

ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ»

Взаимодействие и интеграция в цифровой экономике:
модели, процессы и инструменты

СБОРНИК СТАТЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ

УДК 338
ББК 65.05
В78

Редакционная коллегия:

И. А. Аренков, М. К. Ценжарик, Д. В. Иванова

В78 **Восьмая международная конференция «Управление бизнесом в цифровой экономике»:** сборник статей конференции, Санкт-Петербург / Под общей ред. д. э. н., профессора Аренкова И. А. и к. э. н., доцента Ценжарик М. К. — СПб.: ИПЦ СПбГУПТД, 2025. — 830 с.

ISBN 978-5-7937-2845-4

Сборник содержит статьи участников Восьмой международной научной конференции «Управление бизнесом в цифровой экономике», которая состоялась на экономическом факультете СПбГУ 20–21 марта 2025 г. Конференция была посвящена исследованию роли цифровых технологий в формировании единого информационного и коммуникационного пространства.

Статьи сгруппированы по следующим тематическим направлениям:

1. Цифровые экосистемы и интеграция участников рынка
2. Технологии и бизнес-модели Индустрии 5.0
3. Взаимодействие в маркетинговых моделях и системах
4. Цифровые методы и инструменты анализа и прогнозирования
5. Инновации в цифровой экономике
6. Цифровые технологии в образовании
7. Предпринимательство и цифровая трансформация стран БРИКС+
8. Цифровая трансформация и ИИ в Китае
9. Цифровая трансформация в Узбекистане

Материалы конференции будут полезны широкому кругу специалистов, экспертов, преподавателям университетов и их студентам.

ISBN 978-5-7937-2845-4

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 11

Цифровые экосистемы и интеграция участников рынка

ШАПИРО Н. А., ФИЛАТОВА И. Б.
Влияние цифровизации на устойчивость развития экономики региона 14

НЕСТЕРЕНКО Н. Ю., ВЕТРОВА М. А.
Агроклиматические проекты: опыт стран БРИКС и перспективы реализации в РФ 21

ШЕВАЗУЦКИЙ И. Р., ЗЯБРИКОВ В. В.
Влияние деловой культуры на технологическое развитие стран БРИКС+ 29

АНДРИАНОВА Е. К., КОВАЛЬ А. Г.
Особенности международного регулирования цифровой торговли: перспективы для стран БРИКС+ 38

ХОМЕНКО Н. Ю., ЗЯБРИКОВ В. В.
Особенности развития электронной коммерции в Российской Федерации на примере цифровых платформ Wildberries и Ozon 44

СЕЛЕЗНЕВ Д. Г.
Проблема вертикальной интеграции: кейс Google 53

БАРАНОВ Н. С.
Электронное правительство как инструмент в государственном управлении. 59

ЗАТИКЯН З. А.
Риски при работе с платформенными бизнес-моделями 65

СЯ Бинъюй, ЕРМАКОВ В. А.
Construction of a digital analysis and forecasting model for BRICS trade development in the context of China-Russia economic cooperation 72

РУДЕНКО М. Н.
БРИКС+ в новых контурах международной торговли 76

МАГОМАЕВА Л. Р.
Институциональные аспекты развития инфраструктуры цифрового государства 82

КАШЕВАРОВ А. А.
Оценка успешности функционирования системы корпоративного управления на основе экономики данных 88

УМАНСКИЙ Р. Ю.
Подход к выбору критериев интеграции цифровых услуг в экосистему операторов мобильной связи. 94

<i>БУНИЧ Г. А., СОКОЛОВА Е. С.</i>	
Механизмы внешнеэкономических расчетов стран БРИКС в современных условиях	100
<i>ШАПОШНИКОВ С. В., САТО Акико</i>	
Повышение производительности мсп в Японии за счет интеграции ИИ	109
<i>ЯЦЕНКО В. В.</i>	
Интеграция компетенций высокотехнологичных предприятий в условиях цифровой трансформации	113

Технологии и бизнес-модели Индустрии 5.0

<i>ХОМЕНКО Е. Б.</i>	
Управление развитием экономических субъектов в условиях индустрии 4.0/5.0	121
<i>БАБКИН А. В., ШКАРУПЕТА Е. В.</i>	
Стратегирование интеллектуальной зрелости промышленных экосистем на основе индустрии 5.0/6.0	127
<i>МЕЛЕШКИНА А. И.</i>	
Антимонопольные риски использования цифровых инструментов сбора и анализа данных	136
<i>МОРОСАНОВА А. А.</i>	
Витрины данных: хрусталь или бронированное стекло?	142
<i>ШАРОНОВ С. Б., ЛАПИНА Т. А.</i>	
Влияние цифровизации бизнес-процессов на производительность труда российских промышленных предприятий.	150
<i>БАЛАКШИНА И. А., МАТИЧ Л. Ю.</i>	
Направления и тренды развития цифровых экосистем в условиях «экосистемного цунами» и технологических изменений	157
<i>НИКУЛИНА Ю. А.</i>	
Цифровая экспансия малого бизнеса	165
<i>КУЛИКОВА М. С.</i>	
Цифровой рубль как новая форма актива в финансовой отчетности	172
<i>ГЕНИНА С. А.</i>	
Бизнес-модели при переходе к индустрии 5.0: Тенденции и вызовы.	179
<i>ШОНБИН А. В., ЦЕНЖАРИК М. К.</i>	
Развитие рынка токенизированных активов	186
<i>ФАЛЬКО С. Г., ЧЕТВЕРТКОВ А. Н.</i>	
Тенденции развития систем технического обслуживания и ремонта оборудования в условиях цифровой трансформации	193
<i>КОНЯГИНА М. Н.</i>	
Причины и эффекты интеграции деятельности маркетплейса и банка	199
<i>SUN Yufan</i>	
AI-driven business model innovation: take mckinsey as an example.	208

<i>СИВОЛАП Л. А.</i>	
Индустрия 5.0 И потенциал применения искусственного интеллекта для оптимизации управленческих бизнес-процессов	216
<i>ДМИТРИЕВА М. Д., ИВАНКОВА Г. В.</i>	
Перспективы использования цифровых валют центральных банков стран БРИКС в международных расчетах и инвестиционной деятельности	223
<i>СТЕШЕНКО В. И., ОСИПОВ Ю. К.</i>	
Теоретические основы и особенности сервитизации ИТ-бизнеса на примере модели представления программного обеспечения по подписке	229

Взаимодействие в маркетинговых моделях и системах

<i>ГЕРАСИМЕНКО В. В., КУРКОВА Д. Н.</i>	
Интеграция технологий искусственного интеллекта в маркетинговые системы управления	236
<i>КРАСЮК И. А., КОЛЬГАН М. В., МЕДВЕДЕВА Ю. Ю.</i>	
Направления развития современных практик и форм коммуникаций предприятий АПК в сотрудничестве с научно-образовательными организациями	244
<i>КРАСЮК И. А., КОЛЬГАН М. В., МЕДВЕДЕВА Ю. Ю.</i>	
Разработка модели формирования и развития маркетинговой среды взаимодействия в структуре кооперации вуза и машиностроительной компании	252
<i>ЯНЕНКО М. Б., ЯНЕНКО М. Е.</i>	
Маркетинг взаимодействия в цифровой экономике: технологии, инструменты, бизнес-модели	264
<i>ЕВНЕВИЧ М. А., ИВАНОВА Д. В.</i>	
Особенности маркетинговых возможностей на маркетплейсах	270
<i>МОЛЧАНОВ Н. Н., ДУДАКОВ Г. С.</i>	
Методика оценки цифрового конкурентного позиционирования маркетплейсов	276
<i>ПОГРЕБОВА О. А., ЮЛДАШЕВА О. У.</i>	
Методические подходы к исследованию цифровой среды предприятия в разрезе новых источников маркетинговой информации	283
<i>СЛЕПЕНКОВА Е. М., ЧЖУ Н.</i>	
Структура российского рынка маркетинговых технологий по функциям цифрового маркетинга и его перспективы	289
<i>ШАРКО Е. Р., ТУНКЕВИЧУС Э. О.</i>	
ИИ-персонализация как ключевой фактор удовлетворенности клиентов в ритейле стран БРИКС	294
<i>ШЕВЧУК Е. В., НИКИФОРОВА Ж. А.</i>	
Цифровые инструменты медицинского маркетинга для продвижения услуг эстетической медицины	300
<i>АРАКЕЛОВА И. В.</i>	
Современные тренды и развитие медицинского маркетинга	307

Цифровые методы и инструменты анализа и прогнозирования

КУРБАКОВ А. В., ГУСЕВА И. Б. О необходимости формирования цифровой среды промышленного предприятия . . .	313
ГАНИНА Г. Э., КЛЕМЕНТЬЕВА С. В. Системное проектирование — современный подход к анализу и прогнозированию . .	321
ТРАПЕЗНИКОВА И. С., ФИЛИНА М. В. Цифровизация управленческого учета.	329
МУРАВЬЕВА О. С., МАМАЕВА А. А. Трансформация подходов к ценообразованию в эпоху цифровизации (на примере рынка жилой недвижимости).	338
МАРКОВА О. А., СТАВНИЙЧУК А. Ю. «Да вы тут все сговорились, что ли?»: Экспериментальные проверки координации в условиях развития теории информации	345
ПЛОТНИКОВ Н. В. Методы реализации нейросетевых технологий (искусственный интеллект) в экономической безопасности	354
УФИМЦЕВ Д. Д. Предпосылки формирования интегрированной отчетности стриминговыми платформами, реализующими подписную бизнес-модель	362
СНЯЦКИЙ Д. А. Цифровая трансформация управления запасами в торговых точках	368
МАРКОВА О. А., СТАВНИЙЧУК А. Ю. Регулировать нельзя отпустить: о значении динамической комиссии в такси.	375
МАНОВ П. А. Матричный цифровой метод анализа стратегических ресурсов предприятия	384
БАННИКОВА В. А. Оценка изменения предсказуемости монетарной политики в период 2021–2024 гг. . .	390
АКБУЛАТОВ Р. Р. Искусственный интеллект и рынок коллективных инвестиций: как технологии влияют на инвестиции	396
КЛИШИН М. С. Особенности развития ИТ-отрасли и сектора ИКТ в России	403
МАЛАХОВ А. В. Экономика данных в коммерческом банке и управление качеством информации в системе контроллинга	409
РОДИОНОВА Л. Р. Моделирование эволюционных процессов на рынке жилищного строительства в условиях цифровой трансформации строительной отрасли	416

Инновации в цифровой экономике

АРЕНКОВ И. А., КУПЦОВ Н. А. Цифровая диверсификация услуг как инструмент конкурентной борьбы на консервативных высококонцентрированных рынках	428
ЗАЙЦЕВА Е. В., ТРАПЕЗНИКОВА И. С. Применение диаграмм Ганта в оценке эффективности механизмов реализации социальной ответственности бизнеса	436
ЛУКАШОВ В. Н., ЛУКАШОВ Н. В. Уточнение механизма оценки экономической эффективности ИТ-инноваций в рамках цифровой трансформации производственно-технологических цепочек	446
РЫБАКОВА Ю. В. Интеграция искусственного интеллекта и человеческой экспертизы на предприятиях радиоэлектронной отрасли: перспективы, меры государственной поддержки.	455
МОРОЗОВ А. Н. Эффект масштаба и его роль в ценообразовании в индустрии разработки программного обеспечения	462
ПОЛЯКОВ Н. А., ЩЕЛКОНОГОВА О. С. Приоритетные направления НИОКР нефтегазовых компаний РФ	469
ИОНКИНА К. А., МОРОЗОВ А. Н. Потенциал ИИ при проведении предварительной и промежуточной оценки экономической политики.	475
МАКАРОВ И. М. Использование искусственного интеллекта для выявления неправомерного банкротства	481
КУЗНЕЦОВ М. С., МУРАВЬЕВА О. С. Подходы к управлению ИТ-продуктом: модели и их особенности	487
ДАНИЛОВ М. Д., КУРБАТОВ Н. С. Оценка инновационного продукта на примере топливной системы адсорбционного хранения природного газа	493
КЛАДЬКО С. С. Этические аспекты внедрения искусственного интеллекта в управленческие процессы: вызовы и решения	499
КУЗНЕЦОВА А. С., КУЗНЕЦОВ А. В. Роль инновационных цифровых технологий в трансформации медицинской отрасли в России	505
СЕМЕНОВ Р. В., ЕРШОВА И. Г. Трансформация концепции региональных инновационных систем в контексте применения экосистемного подхода	512
КОДЕНКО М. Р., ВОРОПАЕВА Е. Р. База данных тканеимитирующих материалов для антропоморфного фантомного моделирования в лучевой диагностике	518

Цифровые технологии в образовании

НЕМЧИНОВ О. А. Особенности подготовки специалистов в условиях цифровой трансформации отраслей экономики.	.526
СТАРОСТИН В. С., ДОЛГОПолов Д. В. Цифровая информационная архитектура пользовательских данных в вузе	.533
МИХАЙЛОВ М. В. Имитационные методы построения иерархической системы оценивания объектов в образовательных системах	.540
КРАСНОВ А. С. Инфлюенс-маркетинг в образовании: роль наноинфлюенсеров в продвижении образовательных продуктов	.547
ИСАКОВ И. З., СУСЛОВА И. П. Применение технологий искусственного интеллекта в детском онлайн-образовании: сравнительный анализ родительских предпочтений	.552
ГУСЕВА Н. А., ТЕСИНА Я. С. Использование искусственного интеллекта в процессе обучения студентов по направлению «туризм»	.559
МАСЛЕВИЧ Т. П., СЯГЛОВА Ю. В. Факторы влияния на удовлетворенность студентов образовательными процессами в цифровой среде	.567
ДАВЫДЕНКО Е. А. Особенности цифровой трансформации вузов Северо-Кавказского федерального округа	.574
ТОКАРЕВ Б. Е., РОССИХИН Б. А. Стратегии взаимодействия преподаватель — студент в использовании искусственного интеллекта.	.582

Предпринимательство и цифровая трансформация стран БРИКС+

SURI Ankit, SHARMA Yogesh Developing digital skills for sustainable tourism entrepreneurship in BRICS+ countries.	.589
GANGIAH Sasi Smart Farms, Secure Futures: Tackling Food Security with Agritech in India and South Africa	.593
NTULI Lindokuhle Senamile Does socio-economic factors influence revenue growth performance in rural women entrepreneurship?	.603
SHARMA Yogesh, SURi Ankit Navigating the virtual gig economy in INDIA: skill development and ethical considerations for gig entrepreneurs	.610

SIBANDA Melissa Lubelihle, MASUKU Mfundo Mandla Advancing Local Economic Development: Social Entrepreneurship in BRICS+ Integration A South African Setting	.617
MANIKTALA Jatin, DOODI SINGH Gajendra Pal Digital Transformation of SMEs: A Tool for Making a Self-Reliant BRICS Economy	.620
MOFOKENG Neo R. BRICS+ possibilities for epistemic justice: a proposal from social entrepreneurship's cultural opportunity	.626
MTHABELA Kitty, ZOGLI Luther-King Junior, TSHIKOVHI Ndivhuho Design thinking and project-based learning pedagogies in entrepreneurship education: student perspectives and challenges in South African higher education	.632
SMIDT Hermanus, SVENSON Lisle Towards digitization for sustainability (d4s) of small-scale farmers in South Africa	.641
MOCHALINA E., IVANKOVA G., SMIRNOV S. Impact of digital transformation on interaction in integration associations	.647
BUTHELEZI Sibongiseni Siyabonga Entrepreneurship and development in knowledge sharing, and Innovation: Harnessing the power of 4IR and Digital Capabilities	.652
DESAI Dhruv From cash to clicks: digital payments as a socio-economic equalizer in India and Brazil	.657
CHEN Yishu The internationalization of chinese cybersecurity education: the plan for improving global network literacy.	.665
LIU Qinqin, HUANG Liwei Interaction and integration in the development of China digital economy: opportunities, methods and prospects driven by digital technology	.670

Цифровая трансформация и ИИ в Китае

GUO Ce, ZHOU Tao, LI Shuaiji Research on Data-Related Legal Issues in Artificial Intelligence	.677
YU Jiaxin, LIU Jiaqi Research on technological innovation and business model transformation in the Industry 5.0.	.686
YAOZIYUE Research on the Integration of Information Systems and Digital Ecosystems	.694
HAN YuQi, WANG MoHan, LI ShiTao The impact of emerging technology applications on business transformation in the context of Industry 5.0.	.703
LI Yixuan, MA Xinyi Exploring the Synergy Between Financial Management and Information Technology in the Age of Financial Intelligence	.713

<i>HAN Jixin, FAN Jialin, HE Shijia</i> Transforming Business Models: The Impact of Mobile Commerce on Market Dynamics and Strategy	.722
<i>CHEN Liangwei, ZHANG Mengge, HE Xiaonan</i> The Impact of Cloud Computing Technology on Business Model Transformation	.729
<i>PENG Jianghao, LIU Yang, LIU Jialiang</i> Study on Manufacturing Supply Chain Upgrading in the Context of Industry 5.0	.740
<i>ZHANG Xinyue, SU Mengwei, ZHAO Jiaxing</i> Empowering Rural Industry Revitalization through Digital Economy Integration.	.748
<i>LIU Jizhou, DU Peiyao</i> Application and challenges of digital analysis and prediction tools in enterprise digital transformation	.755
<i>WAN Yuxin, SUN Rongjing, MENG Xiangyun</i> Analysis of Models and Influencing Factors for Commercialization of Digital Economy Innovation Achievements	.762
<i>LI Menghan, OU Jialing, JIA Yaxin</i> Marketing Interaction in the Digital Economy: Models, Case Studies, and Future Perspectives	.773

Цифровая трансформация в Узбекистане

<i>ИКРАМОВ М. А., НАБИЕВА Н. М., АБДУРАШИДОВА Н. А.</i> Формирование инфраструктуры предпринимательских единиц	.781
<i>ИКРАМОВ М. А., ЭШМАТОВ С. А., ТУРАЕВ С. Т.</i> Проблемы и пути решения подготовки маркетологов	.786
<i>АХМЕДОВ Д. К.</i> Использование искусственного интеллекта в бизнес-среде Узбекистана	.791
<i>МИРВОСИКИЙ Х. Х.</i> Искусственный интеллект в системе тайм-менеджмента	.795
<i>ПУЛАТОВ У. О. Т., КУРПАЯНИДИ К. И.</i> Перспективы интеграции технологий искусственного интеллекта для развития предпринимательства	.801
<i>RAYAZOV M.</i> Development of railway transport services is a requirement of the time	.811
<i>НОСИРОВ И. А., ЁРМАТОВ И. Т.</i> Устойчивое развитие в индустрии 5.0: как технологии могут способствовать экологии (на примере Узбекистана)	.816
<i>АВАТБАЕВНА Т. А.</i> On developing the framework for information systems interoperability	.824

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые коллеги, друзья! Прошла Восьмая конференция, где мы рассматриваем проблемы управления бизнесом в цифровой экономике. Как и многие компании, наша конференция успешно развивается. Продолжается сотрудничество с Цанчжоуским педагогическим университетом (Китай), на площадке которого мы провели отдельную панель, успешно прошли работы секции БРИКС по проблемам развития предпринимательства и ученых Узбекистана по процессам цифровизации.

Выбор направления работы Восьмой конференции, посвященной взаимодействию и интеграции в цифровой экономике в контексте развития моделей, процессов и инструментов, не является случайным. Он обусловлен повышенным вниманием к цифровой экономике не только со стороны представителей бизнеса и ученых, но также законодателей и общественных деятелей, Правительства Российской Федерации. Проблема развития моделей цифрового взаимодействия субъектов рыночной системы тесно связана с совершенствованием имеющейся методологии. Вот почему в 2024 г. был принят Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (НЭД, утверждён протоколом Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 20 декабря 2024 г. № 12пр.). Период реализации нацпроекта — с 2025 по 2030 гг. Одним из направлений является развитие искусственного интеллекта (ИИ), поэтому у участников конференции данная технология вызвала особый интерес.

Аналогичные процессы можно наблюдать в мировой науке. За десяток лет (2013–2023) число научных работ по ИИ выросло с 102 000 до 242 000, а доля исследований ИИ в компьютерных науках — с 21,6% до 41,8%. В 2010 г. было зарегистрировано 3 833 ИИ-патента, в 2023 — уже 122 511 (рост почти в 32 раза!), причем за последний год прибавилось 29,6%.¹

По данным отчета AI Index 2025 Стэнфордского университета, ИИ оказывает все большее влияние на экономику:

- объем частных инвестиций в ИИ достиг в 2024 году 252, 3 млрд долл. (+25,5%), из них 33,9 млрд долл. направлены на генеративный ИИ;
- использование ИИ в бизнесе возросло с 55% до 78%, генеративного ИИ — с 33% до 71% в год;

¹ Искусственный интеллект в 2025 году: что происходит на самом деле и куда мы идем. 2025. <https://habr.com/ru/articles/902602/> (дата обращения 16.07.2025)

– ИИ повышает производительность и способствует сокращению разрыва между высоко- и низкоквалифицированными работниками;

– количество научных публикаций по ответственному ИИ в 2024 г. выросло на 29%, с 992 в 2023 г. до 1278 в 2024 г.²

Эксперты международной консалтинговой компании Boston Consulting Group представили новый глобальный отчет AI Radar 2025 об успехах и проблемах внедрения искусственного интеллекта. 75% руководителей мировых организаций относят генеративный ИИ к трем главным стратегическим приоритетам, но только 25% из них видят в нем пользу. В основном технологию используют: в повседневных задачах для увеличения производительности на 10–20%; для реорганизации критически важных функций для повышения эффективности и результативности на 30–50%; при создании новых продуктов и услуг для обеспечения конкурентного преимущества.³

Современная мировая экономика находится в состоянии фундаментальной трансформации, движимой стремительным развитием и повсеместным внедрением цифровых технологий. Формирование единого информационно-коммуникационного пространства, возникновение новых форм экономического взаимодействия на основе цифровых платформ и экосистем, переход к принципам Индустрии 5.0, ставящим во главу угла человекоцентричность и устойчивость, — эти процессы кардинально меняют традиционные бизнес-модели и подходы к управлению. В данном контексте искусственный интеллект выступает не просто инструментом оптимизации, а ключевым драйвером изменений, определяющим конкурентоспособность компаний и национальных экономик в целом.

Цель Восьмой международной конференции «Управление бизнесом в цифровой экономике» — комплексное осмысление этих вызовов и возможностей, обобщение новейших теоретических и практических наработок в области моделей, процессов и инструментов взаимодействия и интеграции в цифровой среде.

Основные задачи конференции:

- Анализ современных тенденций развития цифровых экосистем и платформенных бизнес-моделей.
- Исследование трансформации управленческих практик в условиях Индустрии 4.0/5.0.
- Выявление эффективных маркетинговых стратегий и инструментов, основанных на цифровых технологиях и ИИ.
- Обсуждение передовых цифровых методов анализа, прогнозирования и обеспечения экономической безопасности.
- Обмен опытом в области цифровой трансформации предпринимательства, образования и государственного управления на пространстве БРИКС+ и других стран.

Краткая характеристика направлений конференции, представленных в сборнике:

1. Цифровые экосистемы и интеграция участников рынка. Исследуются базовые основы цифровизации: ее влияние на устойчивость регионов, развитие

электронной коммерции, риски платформенных моделей, проблемы вертикальной интеграции IT-гигантов, роль электронного правительства и особенности международной кооперации в рамках БРИКС+.

2. Технологии и бизнес-модели Индустрии 5.0. Анализируется переход к новой модели управления, ориентированной на человека и устойчивое развитие. Рассматриваются вопросы интеллектуального развития промышленных систем и трансформации бизнес-моделей.

3. Взаимодействие в маркетинговых моделях и системах. Основное внимание уделено интеграции ИИ в маркетинг: от персонализации в ритейле и оценки позиционирования маркетинговых до разработки новых моделей взаимодействия между бизнесом и образовательными учреждениями.

4. Цифровые методы и инструменты анализа и прогнозирования. Освещаются практические аспекты применения цифровых технологий и нейросетей для функциональных задач компании.

5. Инновации в цифровой экономике. Рассматривается роль инноваций и ИИ в различных секторах: от диверсификации услуг на высококонцентрированных рынках и оценки IT-инноваций до выявления неправомерного банкротства и поддержки нефтегазовых НИОКР.

6. Цифровые технологии в образовании. Обсуждается трансформация образовательных процессов под влиянием цифровизации.

7. Международный опыт цифровой трансформации. Отдельные секции посвящены уникальным аспектам цифровизации и внедрения ИИ в странах БРИКС+, Китае и Узбекистане, что позволяет провести сравнительный анализ различных национальных моделей и стратегий.

Материалы сборника отражают активный диалог экспертов, ученых и практиков, направленный на поиск эффективных решений для управления бизнесом в усложняющихся условиях цифровой реальности.

Санкт-Петербургский государственный университет является основной открытой площадкой для широкой дискуссии по названной проблематике. Выражаем благодарность сотрудникам Университета за огромную помощь в подготовке и проведении конференции, участникам конференции — за проявленную активность, членам Программного комитета — за большую организационную работу и формирование основных направлений работы конференции.

Ждем встречи на следующей конференции в марте 2026 года.

С уважением,
И. А. Аренков, М. К. Ценжарик

² Обзор отчета AI Index 2025 <https://newsletter.radensa.ru/archives/8915> (дата обращения 16.07.2025)

³ Потенциал развития ИИ в 2025 году: главное из отчета BCG. 2025. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/67ea3cf49a79470b3bc8e4fb> (дата обращения 16.07.2025)

Цифровые экосистемы и интеграция участников рынка

УДК 338
ББК 65.05

Наталья Александровна ШАПИРО

Доктор экономических наук, профессор
Российский государственный педагогический университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: v-shapiro@mail.ru

Ирина Борисовна ФИЛАТОВА

Аспирант кафедры экономической теории и экономического образования
Российский государственный педагогический университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: irinafilatova1996@gmail.com

Nataliya SHAPIRO

Doctor of Economics, Professor
The Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia)
E-mail: v-shapiro@mail.ru

Irina FILATOVA

Postgraduate student, Department of Economic Theory and Economic Education
Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia)
E-mail: irinafilatova1996@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Статья посвящена изучению влияния цифровизации на устойчивое развитие экономики региона. Появление цифровых технологий и последующая цифровизация экономики не только создали новые возможности для реальных практик производства и потребления благ и услуг, но и способствовали теоретическому переосмыслению ряда экономических понятий, например, общественных благ, моделей и оснований модернизации, неоднозначности последствий внедрения инноваций и др. Согласно направлениям работы конференции, представляет интерес исследование дисруптивности влияния цифровизации, как инновационного процесса для обеспечения устойчивости экономики региона. **Ключевые слова:** цифровизация, устойчивое развитие, экономика региона, факторы устойчивости, дисруптивные инновации.

Impact of digitalization on the sustainability of regional economic development

The article is devoted to the study of the impact of digitalization on the sustainable development of the regional economy. The problem is that the emergence of digital technologies and the subsequent digitaliza-

tion of the economy not only created new opportunities in the production and consumption of goods and services but also contributed to the rethinking of the essence of several economic concepts, for example, public goods, models and foundations of modernization, the ambiguity of the consequences of introducing innovations. In this regard, according to the directions of the conference, it is of interest to study the disruptive impact of digitalization as an innovative process on ensuring the sustainability of the regional economy.

Key words: digitalization, sustainable development, regional economy, sustainability factors, disruptive innovations.

Тема цифровизации, так и тема устойчивого развития территорий различных масштабов, широко обсуждается на научно-практических конференциях и на страницах научных экономических журналов.

Устойчивое развитие, если иметь в виду его первоначальный смысл, то это концепция развития экономики подобно системе пищевых цепочек в природной экосистеме, когда среда обитания не ухудшается, и нет отвлечения ресурсов на переработку отходов. Такой тип устойчивого развития остается пока добрым пожеланием. Трансформировавшийся вариант концепции — это устойчивый рост показателей благосостояния, применительно к различным экономическим субъектам, начиная от отдельного предприятия до государств и их объединений.

Цифровизация или сетевое взаимодействие, осуществляемое на основе цифровизации, концептуально выходит за рамки технократического понимания при погружении ее в разнообразный социально-экономический контекст. Цифровизация реально наступает широким трехмерным фронтом: по отраслям, регионам и уровням управления экономикой, и являет собой инновации с дисруптивными (непредсказуемыми) изменениями и последствиями¹. Появляется проблема, которая состоит в том, что реальность цифровых технологий и последующая цифровая трансформация экономики, не только изменила или создала новые возможности в производстве и потреблении благ и услуг, но и сделала необходимым переосмысление сущности ряда экономических понятий, например, общественных благ², моделей и оснований модернизации³, для того чтобы адекватно понимать происходящие изменения. Характер последствий бурного наступления цифровизации многообразен: где-то он однозначно положителен, как в торговом бизнесе⁴, где-то отрицателен, когда используется мошенниками в телефонных коммуникациях, т. е. последствия неоднозначны с точки зрения устойчивого развития.

¹ Kudryavtseva K. V., Skliar M. A., Vakhitova L. R., Shapiro N. A. Economics of Industry 4.0 in The Politaleconomy Paradigm. В книге: Industry 4.0 Implications. Implications for Management, Economics and Law. Сер. "Interdisciplinary Thought of the 21st Century" Berlin/Boston, 2021. С. 115–121. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110654486-013>

² Вахитова Л. Р., Кудрявцева К. В. Переосмысление понятия общественных благ в цифровую эпоху Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2020. № 2. С. 213–218. DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-2-213-218

³ Николаева А. М., Зайченко И. М., Диоманде М. И., Шаронова А. Д. Цифровые технологии в стратегии бизнеса развивающихся экономик // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2023. № 3. 90–99. DOI: 10.17586/2310-1172-2023-16-3-90-99

⁴ Шапиро Н. А. Основания для восстановительного роста бизнеса после пандемии covid-19 Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2020. № 2. С. 58–64 DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-2-58-64:

При рассмотрении взаимосвязи цифровизации и устойчивости развития экономики региона в данном исследовании использованы ответы нейросети (ChatGPT 4|Midjourney), которая на вопрос о факторах, влияющих на устойчивость региональной экономической системы, выдала ответ, включающий 10 факторов, одним из которых (последним) было указано сетевое взаимодействие. Сравнение и логическое сопоставление ответов, полученных ИИ, с положениями ряда конкретных теорий об экономическом пространстве, инновациях в регионе, позволяет конкретизировать результат.

Так, ИИ ответил на вопрос о факторах устойчивости региональной экономической системы, выделив 10 ключевых факторов:

- экономическая диверсификация — влияет на риски получения регионального дохода;
- инфраструктура — влияет на рост и конкурентоспособности региона;
- качество человеческого капитала — влияет на производительность и инновационную активность;
- инвестиционный климат — определяет инвестиционную привлекательность;
- политическая стабильность — определяет предсказуемость среды для ведения бизнеса;
- экологическая устойчивость — связана с долгосрочностью жизнеспособности региона;
- социальное равенство — влияет на социальную стабильность и поддерживает внутренний спрос;
- инновации и технологии — влияют на конкурентоспособность и адаптивность к изменениям
- географическое положение — влияет на экономическую устойчивость;
- **сетевое взаимодействие** — способствует обмену знаниями и ресурсами через связи между бизнесом, научными учреждениями и государственными структурами.

Сетевое взаимодействие, которое напрямую связано с цифровизацией, выделено ИИ последним фактором. Нейросети также указывают, что все 10 ключевых факторов взаимосвязаны и могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на устойчивость региональной экономики.

1. Примечательно, что в отношении 9 из 10 факторов, т. е., исключая последний — сетевое взаимодействие, очевидна прямая зависимость между каждым фактором и устойчивым развитием. Чем лучше или больше диверсификация, инфраструктура, качество человеческого капитала, инвестиционный климат, политическая стабильность, экологическая устойчивость, географическое взаимодействие, тем выше устойчивость экономики региона.

2. Корреляция указанных 9 факторов между собой, также прямая, поскольку усиления влияния одного фактора не ведет к ухудшающему влиянию другого, а в определенных случаях сильные стороны одного фактора могут перекрыть слабые стороны другого либо стимулировать его изменения в лучшую сторону. Например, развитие инноваций и технологий может косвенно влиять на качество человеческого капитала и способствовать его более полной реализации, или создать стимулы к усовершенствованию инфраструктуры или диверсификации производства.

3. Из указанного тренда в сторону однозначного улучшения устойчивого развития выпадает последний 10-й фактор — сетевое взаимодействие. Прежде всего

потому, что сетевое взаимодействие нейтрально в своем развитии ко всем предыдущим факторам. В том числе ни один из указанных фактором не является причиной, сдерживающей развитие сетевого взаимодействия, построенного на цифровых технологиях.

Причиной, сдерживающей развитие цифровизации, являются процессы, протекающие внутри самой цифровизации, а точнее различающаяся по регионам и отраслям степень их зрелости или уровень развития. Это относится к уровням технологических укладов или неравномерности освоения инноваций в цифровой экономике и ИИ, применяемых при оказании виртуальных услуг, дополняющих материальную реальность.

В процессах российской цифровизации выделяются факторы, сдерживающие ее развитие, и создающие барьеры на пути к качественным изменениям в бизнес-процессах и бизнес-моделях на основе цифровых технологий, обеспечивающих значительный социально-экономический эффект в развитии экономики. Так, информация из Доклада «Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты»⁵ позволяет выделить факторы, которые сдерживают цифровую трансформацию и основываются на практических «замерах» реального положения дел.

Анализируя состояние процесса цифровизации в ряде отраслей, авторы доклада выделили несколько рубрик исследования:

- 1) в чем заключается цифровая трансформация, на какие технологические решения опирается?
- 2) зачем нужна? какие даст эффекты? кто бенефициары?
- 3) на каком уровне сейчас находимся? основные тренды в России и мире;
- 4) какие передовые цифровые технологии наиболее востребованы?
- 5) на чем сейчас фокусируется государство? что уже сделано?
- 6) что может затормозить цифровую трансформацию? какие барьеры специфичны для России?

По данным шестой рубрики авторы выделили факторы, тормозящие развитие цифровизации, предварительно агрегировав и переработав некоторые материалы доклада. Представим их в таблице. (см. табл. 1⁶)

Ожидаемые промежуточные итоги реализации стратегии цифровой трансформации в РФ, согласно Документу «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости»⁷ до 2024 г. и на период до 2030 г», составленного в 2021 г. Минпромторгом России,

⁵ Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики. — 2021. С. 15, 199

⁶ Филатова И. Б., Шапиро Н. А. Цифровая трансформация «разных скоростей» как фактор, сдерживающий развитие российской экономики // Проблемы современной экономики. 2023. № 1 (85). С. 19–22.

⁷ «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 г. и на период до 2030 г.» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401415210/> (Дата обращения 7.02.2025)

еще не опубликованы, но принципиальный вывод, который можно сделать по данным Доклада, предшествующего Правительственному документу состоит в том, что разнотемпное развитие и распространения цифровых технологий между отраслями и внутри каждой отрасли является одним из основных препятствий в получении преимуществ цифровизации. Кроме того, разнотемпное распространение цифровых технологий не обеспечивает надежные способы защиты информации во взаимодействии между контрагентами в экономике и несет в себе значительные угрозы кибербезопасности.

Охарактеризовав внутренние проблемы развития самой цифровизации, вернемся к 10 факторам устойчивости региональной экономической системы, а точнее к фактору развития сетевого взаимодействия и его взаимосвязи с остальными факторами. По поводу указанного взаимодействия можно сделать два вывода.

Первый вывод: 9 факторов, влияющих на устойчивость региональной системы, не могут оказать прямого влияния на сетевое взаимодействие, и, соответственно, на устойчивость регионального развития, т. е. цифровое взаимодействие важно, как глобальный фактор, расширяющий сферы взаимодействия контрагентов географически и по скорости.

Второй вывод состоит в том, что отлаженное сетевое взаимодействие может успешно способствовать развитию бизнеса, образования и оказания разного рода консультационных услуг вне зависимости от социально-экономического и культурного уровня развития территории/регионов как таковых. Важна только возможность подключения к сетевому интернет-взаимодействию. Можно купить и продать товар из любой точки цифровой сети. Препятствиями могут быть развитие транспортной системы, затрудняющей доставки товаров потребителю, если речь идет о материальных благах. Независимость от накопленного богатства, (в данном случае речь не идет о нелегальных формах получения доходов), социального статуса, и всех прочих материально-вещественных факторов, которые были значимы в доцифровую или аналоговую эпоху, делает человека более свободным и мобильным в экономическом смысле. Поэтому цифровизация в экономическом смысле представляет собой качественно новый шаг в организации форм материальной жизни, снимающий много прежних ограничительных правил и традиций, создает новые возможности для осуществления модернизации: расширяет границы свободы творчества, свободы предпринимательства и конкуренции; возможности получить нужное /желаемое образование, научное общение и апробацию исследований; включиться в индустрию инноваций; наращивать социальный капитал без больших затрат на мобильность и проч. Все эти возможности не зависят от уровня развития государства в целом или конкретного региона. Развитие цифровизации подтверждает правомерность идеи Ш. Эйзенштата о множественности модернизаций⁸, когда к разнообразию традиций и ценностей можно добавить инновационные основания для модернизации, такие как цифровизация и сетевое взаимодействие.

Что же остается региону? За регионом остается комфорт проживания и безопасность. Люди будут стремиться жить в тех регионах, где комфортные и безопасные условия жизни. Но для создания комфортных условий жизни на местах, важны не столько виртуальные, сколько реальное обустройство территорий.

⁸ Eisenstadt, Sh. N. Multiple Modernities // Daedalus. 2000. Vol. 129 No. 1 P. 1–29.

Табл. 1. Специфические барьеры, сдерживающие цифровую трансформацию в российской экономике

	Отрасли	Промышленность	ТЭК	Сельское хозяйство	Строительство	Транспорт и логистика	Финансовый сектор	Здравоохранение
	Специфические барьеры							
1	# консервативность							
2	# недостаточная зрелость текущих процессов / # интероперабельность /							
3	# низкий уровень автоматизации / # технологический разрыв							
4	# низкая оцифровка данных							
5	# риск информационной безопасности							
6	# зависимость от импорта							
7	# недостаток компетенций / # невысокая цифровая грамотность / # низкая обеспеченность медицинскими кадрами							
8	# негативная конъюнктура							
9	# нехватка стимулов для инвестиций							
10	# финансирование / # высокая стоимость проектов							
11	# Интернет в сельской местности							
12	# преобладание МФХ							
13	# высокая доля теневого сегмента							
14	# координация и информационный обмен							
15	# МСП и низкая конкуренция на региональных рынках							
16	# обособленность различных видов транспорта / # административные барьеры							
17	# низкая пропускная способность инфраструктуры							
18	# угрозы кибербезопасности							
19	# нехватка регуляторных правил / правовые риски / # неготовность нормативной базы							
20	# стандартизация							

Список литературы

1. Вахитова Л. Р., Кудрявцева К. В. Переосмысление понятия общественных благ в цифровую эпоху. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2020. № 2. С. 213–218. DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-2-213-218
2. Николаева А. М., Зайченко И. М., Диоманте М. И., Шаронова А. Д. Цифровые технологии в стратегии бизнеса развивающихся экономик // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2023. № 3. 90–99. DOI: 10.17586/2310-1172-2023-16-3-90-99
3. Филатова И. Б., Шапиро Н. А. Цифровая трансформация «разных скоростей» как фактор, сдерживающий развитие российской экономики // Проблемы современной экономики. 2023. № 1 (85). С. 19–22.
4. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики. — 2021. С. 15, 199
5. Шапиро Н. А. Основания для восстановительного роста бизнеса после пандемии covid-19. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2020. № 2. С. 58–64 DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-2-58-64:
6. Eisenstadt, Sh. N. Multiple Modernities // Daedalus. 2000. Vol. 129 No. 1 P. 1–29.
7. Kudryavtseva K. V., Skliar M. A., Vakhitova L. R., Shapiro N. A. Economics of Industry 4.0 in The Politicaleconomy Paradigm. В книге: Industry 4.0 Implications. Implications for Management, Economics and Law. Сер. “Interdisciplinary Thought of the 21st Century” Berlin/ Boston, 2021. С. 115–121. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110654486-013>
8. «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их “цифровой зрелости” до 2024 г. и на период до 2030 г.» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401415210/> (Дата обращения 7.02.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Наталья Юрьевна НЕСТЕРЕНКО

Кандидат экономических наук, доцент

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: nesterenkon@ Herzen.spb.ru

Мария Александровна ВЕТРОВА

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: m.a.vetrova@spbu.ru

Natalia NESTERENKO

PhD. in Economics

The Russian State Pedagogical University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: nesterenkon@ Herzen.spb.ru

Maria VETROVA

PhD. in Economics

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: m.a.vetrova@spbu.ru

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ: ОПЫТ СТРАН БРИКС И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ В РФ

Статья посвящена возможностям сокращения климатически активных газов за счет реализации агроклиматических проектов странами БРИКС, в том числе в секторе ИКТ. На основе анализа передового опыта стран БРИКС выявлены наиболее рациональные технологии реализации агроклиматических проектов, барьеры и способы их преодоления, в том числе для достижения углеродной нейтральности компаний-лидеров цифровизации.

Ключевые слова: изменение климата, агроклиматические проекты, эмиссия парниковых газов, сектор ИКТ.

Agroclimatic projects: experience of the BRICS countries and prospects for implementation in Russia

The article is devoted to the possibilities of reducing climate active gases through the implementation of agroclimatic projects by the BRICS countries, including in the ICT sector. Based on the analysis of the best practices of the BRICS countries, the most effective technologies for implementing agroclimatic projects, barriers and ways to overcome them, including for achieving carbon neutrality of digitalization leaders, have been identified.

Keywords: climate change, agroclimatic projects, greenhouse gas emissions, ICT sector.

В отчёте ООН о цифровой экономике за 2024 г. акцентируется внимание на острой актуальности развития экологически устойчивых и инклюзивных стратегиях цифровой трансформации⁹. Развитие цифровых технологий, с одной

⁹ Digital economy report 2024, <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (дата обращения: 07.02.2025)

стороны, помогает оптимизировать затраты и бизнес-процессы, повышать конкурентоспособность, но, с другой стороны, сопряжено с рисками и угрозами для целей устойчивого развития. Так, только в 2020 г. сектор информационно-коммуникационных технологий эмитировал около 1,6 гигатонн CO₂-е или 3,2% мировых выбросов климатически активных газов. Хотя энергетический сектор является ключевым источником эмиссии парниковых газов, на который приходится 75% прямых выбросов, энергия потребляется другими секторами экономики и 12% мирового потребления энергии приходится на производство и использование цифровых устройств и технологий. Поэтому можно утверждать, что на цифровые технологии приходится около 12,2% прямых и косвенных выбросов парниковых газов, которые являются причиной изменения климата. Например, в 2023 г. Microsoft эмитировала около 15,4 млн тонн CO₂-е, как целое государство Бруней, при этом выбросы выросли на 30% за последние три г.

Глобальное изменение климата является одним из наиболее серьезных вызовов развития сельского хозяйства как в мире, так и в отдельных странах. Это обусловлено взаимосвязанностью и взаимообусловленностью природных и производственных процессов, происходящих в отрасли. С одной стороны, сельское хозяйство является важным эмитентом парниковых газов. По разным оценкам, сельское хозяйство является источником от 5 до 20% глобальных выбросов парниковых газов. С другой стороны, сельское хозяйство как никакая другая отрасль экономики испытывает на себе климатические изменения, влияющие на урожайность зерновых, качество продукции животноводства и другие параметры. Нельзя не отметить при этом, что влияние климатических изменений оценивается как разнонаправленное. В северных регионах прогнозируется улучшение природно-климатических условий за счет повышения средней температуры воздуха и повышение урожайности и продуктивности. В южных регионах глобальное потепление приведет к росту количества и интенсивности засух и других природных аномалий. Указанные предпосылки объясняют актуальность проблематики агроклиматических исследований, направленных на выработку действенных и экономически эффективных механизмов сокращения нетто-выбросов парниковых газов, в том числе. В настоящей статье пойдет речь о реализации агроклиматических проектов, направленных на сокращение объема выбросов и на увеличение объема поглощения парниковых газов, возникающих в результате сельскохозяйственной деятельности, инициаторами которых могут быть в том числе компании ИКТ. Так, Apple, Conservation International и Goldman Sachs уже создали фонд на 200 млн дол для восстановления лесов и поглощения ими климатически активных газов. Целью статьи является обобщение и систематизация опыта стран БРИКС в реализации агроклиматических проектов и определение перспектив их развития в России. Информационной базой исследования являются научные работы отечественных и зарубежных исследователей, базы данных открытого доступа, касающиеся выбросов парниковых газов и реализуемых климатических проектов, официальная статистическая информация.

Тематика агроклиматических проектов в контексте реализации климатической политики является довольно новой. До недавних пор основной фокус внимания у ученых и регуляторов был сосредоточен на крупнейших эмитентах выбросов парниковых газов, к которым относятся промышленность и энергетика. Совершенствование технологий производства, замена энергоресурсов на возобновляемые

источники, развитие обратной логистики — всё это несущественно влияет на объем выбросов, поскольку одновременно сопровождается увеличением объемов производства, процессами утечки углерода и низкой экономической эффективностью предпринимаемых мер. Сельское и лесное хозяйство оказались тем сектором экономики, который одновременно способен не только снижать выбросы парниковых газов, но и увеличивать объем их поглощения. Вследствие этого установлен более высокий потенциал воздействия на климатические изменения по сравнению с другими отраслями.

Объектом настоящего исследования являются страны БРИКС (без новых членов) и их потенциал реализации агроклиматических проектов. Первоначально объединенные в БРИКС Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка играют ведущую роль на глобальном агропродовольственном рынке. Суммарная площадь сельскохозяйственных угодий стран БРИКС составляет 24,68% всех сельскохозяйственных угодий мира (1169,5 млн га)¹⁰. Более подробно роль БРИКС в достижении устойчивого сельского хозяйства изучена в работе (Нестеренко Н. Ю., 2023)¹¹.

По данным Всемирного банка, страны БРИКС являются источниками 37,7% всего объема метана, 44% углекислого газа и 36,1% закиси азота, эмитированных сельским хозяйством мира.¹² Напомним, что метан (CH₄) и закись азота (N₂O) составляют основную массу парниковых газов в сельском хозяйстве. Они являются результатом, во-первых, внутренней (кишечной) ферментации у сельскохозяйственных животных и домашнего скота, во-вторых, следствием образования навоза и птичьего помета в качестве продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы, объем которых зависит от методов его сбора, хранения и использования. Закись азота сохраняется в атмосфере в течение ста лет и обладает в триста раз более мощным парниковым эффектом по сравнению с углекислым газом. Метан менее опасен, поскольку оказывает влияние на парниковый эффект в пятнадцать раз менее сильное, чем закись азота и находится в атмосфере двенадцать лет. Источником закиси азота являются, в основном, сельскохозяйственные почвы. В структуре эмитентов закиси азота закономерно лидирует Китай, обладающий наибольшей площадью сельскохозяйственных угодий среди анализируемых стран (см. *рис. 1*). Совместно Индия и Бразилия, и Китай являются источником приблизительно 90% всего объема парниковых газов сельского хозяйства, выпущенных БРИКС.

Диаграмма показывает, что среди стран БРИКС ведущую роль в выбросах парниковых газов сельского хозяйства играют Индия, Китай и Бразилия. Это обусловлено не только высокой долей сельского хозяйства в экономике, но и активным использованием интенсивных химизированных технологий производства. В рамках климатической политики усиленное внимание обращено на методы переработки

¹⁰ Группа Всемирного банка. Официальный сайт. <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2> (дата обращения 07.02.2025)

¹¹ Нестеренко, Н. Ю. Возможности и барьеры устойчивого развития сельского хозяйства в странах БРИКС // АПК: экономика, управление. — 2023. — № 12. — С. 110–121. — DOI 10.33305/2312–110.

¹² Worldbank. Methane (CH₄) emissions from Agriculture (Mt CO₂e) <https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CH4.AG.MT.CE.AR5> (дата обращения 07.02.2025)

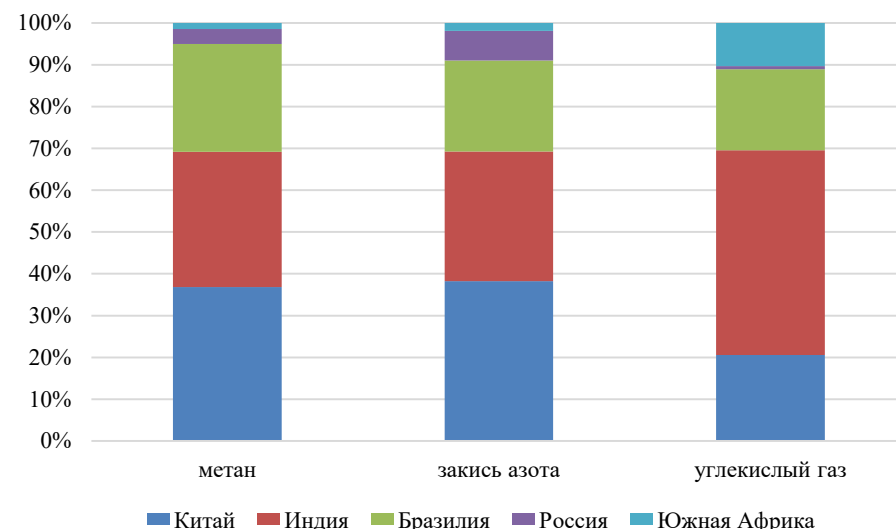


Рис. 1. Вклад стран в выбросы парниковых газов.

Источник: Составлено авторами на основе данных: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CH4.AG.MT.CE.AR5> (режим доступа свободный, дата обращения: 24.01.2025)

отходов, совершенствование ирригационных систем и щадящую обработку почвы. Для нашей страны опыт этих стран в регулировании объема нетто-выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве может быть полезным вследствие определенной продуктовой схожести отечественного сельского хозяйства и актуальности возникающих задач.

Климатическая политика Китая реализуется в соответствии с задачами пятилеток. Так, важнейшие задачи 14-й пятилетки (2021–2025 гг.) включают в себя защиту природных ресурсов, борьбу с загрязнением окружающей среды, восстановление сельскохозяйственной экологии и развитие низкоуглеродной агропромышленной цепочки. В течение этого периода планируется сократить выбросы CO₂ на 18%, а углеродоемкость ВВП снизить на 13,5% по сравнению с уровнем 2020 г. В плане также изложена цель контроля выбросов метана с рисовых полей и создания перерабатываемой сельскохозяйственной системы, где повторно используются как солома, так и отходы животноводства.

Ратификация Киотского протокола в 2002 г. и Парижского соглашения в 2016 г. вывело климатические задачи в разряд важнейших. Национальная система торговли квотами (Emission Trade System, ETS) была запущена 16 июля 2021 г. Китайская ETS отличается от европейской тем, что в Китае стремятся снизить не абсолютное количество выбросов, а лишь их интенсивность. То есть необходимо снижать объем выбросов ПГ на единицу вырабатываемой энергии. Изначально в ETS вошли угольные и газовые установки, выбросы которых превышают 26 тыс. тонн CO₂-экв. В дальнейшем планировалось включить нефтехимическую, химическую отрасль, черную и цветную металлургию, целлюлозно-бумажное производство и авиацию, но процесс расширения ответственных секторов затягивается. Сельское хозяйство в национальную систему торговли квотами Китая не входит. Заметим также, что в настоящее время национальная система торговли квотами в настоящее

время охватывает более 5 млрд тонн CO₂, что составляет более 40% выбросов CO₂ в стране¹³.

Помимо национальной системы торговли квотами, в Китае действует Программа Сертифицированных единиц сокращения выбросов Китая (China's Certified Emission Reduction, CCER). Для регистрации, сертификации и торговли добровольными сокращениями выбросов ПГ в Китае. В 2012 г. была запущена эта программа, в дальнейшем она развивалась за счет создания платформы для размещения технической документации, касающейся проектов по сокращению выбросов, зарегистрированных методологий, процесса подачи и утверждения заявок, а также органов валидации и верификации. В 2017 г. Программа CCER была приостановлена из-за низкого объема торгов и отсутствия рыночных стандартов.

Индия на 26-й сессии Конференции сторон (COP26) в 2021 г. представила перед собой пять задач в качестве своего плана действий по борьбе с изменением климата. К ним относится достижение к 2030 г. мощности неископаемой энергии до 500 ГВт, обеспечения 50% всех энергетических потребностей Индии за счет возобновляемых источников энергии. К этому же г. планируется сократить общие прогнозируемые выбросы углерода на один миллиард тонн с настоящего момента до 2030 г. Планируется сокращение углеродоемкости экономики на 45% к 2030 г. по сравнению с уровнем 2005 г. Достижение цели по нулевым чистым выбросам планируется к 2070 г.

Индия становится активным участником агроклиматических проектов с более чем ста сельскохозяйственными проектами по углеродному кредитованию, площадь которых составляет 16,5 млн гектаров (Verra, 2024). В Индии правительство активно работает над созданием как национального государственного, так и добровольного рынка выбросов углерода, чтобы помочь достичь своих целей в области контроля выбросов. Однако возникает политическая проблема, связанная с тем, что углеродные кредиты, продаваемые на международном уровне, не могут быть учтены внутри страны, что вынуждает рассмотреть возможность использования углеродных кредитов, генерируемых внутри страны, для выполнения своих обязательств и обеспечения того, чтобы экологические выгоды непосредственно способствовали достижению ее национальных климатических целей.

Анализ количества верифицированных климатических проектов в области сельского хозяйства в мире, показывает, что приблизительно 61% таких проектов приходится на страны БРИКС. Более подробное распределение приведено в табл. 1. Проекты улучшенного управления ирригацией и сокращения выбросов ПГ при выращивании риса практически в полном объеме реализуются в странах БРИКС.

Среди агроклиматических проектов лидируют проекты по использованию метана, выработанного из навоза животных. Процесс переработки навоза в биотопливо для производства электричества состоит из трех стадий. На первой стадии анаэробные варочные котлы принимают навоз животных и поддерживают постоянную популяцию метаногенных бактерий для разложения. Собранный биогаз затем будет использоваться для выработки электроэнергии, которая поставляется в сеть. Кроме того, эти котлы помогают уменьшить неприятные запахи, количество болезнетворных микроорганизмов в навозной жиже и выбросы парниковых газов во время

¹³ International Carbon Action Partnership. China National ETS. <https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets> (дата обращения: 29.01.2025).

Табл. 1. Распределение углеродных проектов в сельском хозяйстве по типам в Бразилии, Китае и Индии.

Типы проектов	Бразилия	Китай	Индия
производство компоста в упаковке для внесения в почву	1	1	0
переработка навоза в метан	22	146	19
разделение твердых отходов	1	0	0
устойчивое сельское хозяйство	8	60	46
сокращение выбросов ПГ от выращивания риса	0	275	32
улучшенное управление ирригацией	0	0	17

Источник: составлено авторами на основе данных: База данных проектов в рамках добровольных углеродных кредитов: <https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database> (Режим доступа свободный, дата обращения 20.12.2024)

хранения навоза. На второй стадии происходит очистка и сбор биогаза. Биогаз представляет собой газовую смесь, которая, помимо своей токсичности за счет содержания сероводорода, может сократить срок службы генератора. Очищенный биогаз хранится в газгольдере. Если генератор не работает по причине технического обслуживания или аварийной ситуации, открытая факельная система будет преобразовывать избыточный метан из варочных котлов в углекислый газ для предотвращения избыточного давления и риска взрыва. Очищенный биогаз поступает в электрогенератор из газгольдера для выработки электроэнергии. Произведенная электроэнергия будет продаваться через энергосистему. Тепло, рекуперированное системой рекуперации тепла из охлаждающих отходов и выхлопных газов системы выработки электроэнергии, будет использоваться в качестве теплового источника нагрева анаэробного биогазового варочного котла. На третьей стадии происходит аэробная обработка жидкого биогаза в отстойнике. Для аэробной обработки жидкого биогаза будет использоваться отстойник-хранилище. Обработанный жидкий биогаз будет вноситься на пахотные земли.

Проекты по переработке метана активно реализуются в Китае, Индии и Бразилии. Они позволяют не только перерабатывать навоз крупного рогатого скота и свиней в электричество, но и решать другие задачи. Во-первых, передовая система управления навозом уменьшает неприятные запахи и сточные воды, что принесет пользу как здоровью фермеров, так и детям. Во-вторых, создаются дополнительные возможности трудоустройства и увеличения доходов местных жителей за счет привлечения местной квалифицированной рабочей силы при производстве, монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования и систем. В-третьих, локализация производства энергии из биогаза и диверсификация источников производства энергии сократит использование угля и поможет уменьшить дефицит электроэнергии в регионе. Формирование положительного примера для улучшения других операций с животными, построения экономики замкнутого цикла. Положительные эффекты дополняются финансовой выгодой, которую получают фермеры после верификации проекта и реализации верифицированных углеродных единиц на добровольном углеродном рынке.

Агроклиматические проекты по снижению выбросов метана при выращивании риса — второй распространенный агроклиматический проект в исследуемых

странах. Суть их заключается в регулируемой ирригационной системе, позволяющей как в засушливый, так и во влажный сезон создавать на полях соответствующие затопленные или засушливые условия. Напомним, что традиционное выращивание риса на затопленных полях приводит к значительному выбросу метана. Дренаж в середине сезона, распространенная практика орошения, принятая в основных регионах выращивания риса в Китае и Японии, значительно снижает выбросы метана. Аналогичным образом, рисовые поля с неравномерным снабжением водой (например, те, которые страдают от нехватки воды) имеют более низкий потенциал выбросов, чем полностью затопленный рис. Орошение используется не для полного затопления почвы, а для доведения содержания влаги в почве в корневой зоне до вместимости поля. При этом реализация таких проектов не приводит к снижению урожайности риса.

Проект Varaha, основанный в 2022 г. в Индии, помогает мелким фермерам Азии стать важнейшим участником процессов удаления углерода из атмосферы.¹⁴ В рамках этого проекта осуществляется внедрение усовершенствованных методов ведения сельского хозяйства для сокращения выбросов парниковых газов, восстановления деградированных земель и содействия связыванию углерода при одновременном улучшении состояния почв и повышении урожайности сельскохозяйственных культур. В рамках проекта используются восстановительные методы ведения сельского хозяйства, такие как сокращенная обработка почвы, прямой посев риса, обработка растительных остатков, севооборот и использование покровных культур.

В России климатическая политика реализуется в соответствии со Стратегией социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., утвержденной Правительством РФ в 2021 г. Стратегия предполагает снижение углеродоемкости российского ВВП на 9% к 2030 г. и на 48% к 2050 г. В стратегии указаны мероприятия по декарбонизации российской экономики: поддержка при внедрении, тиражировании и масштабировании низко- и безуглеродных технологий; стимулирование использования вторичных энергоресурсов; изменение налоговой, таможенной и бюджетной политики. Начавшийся в 2022 г. в Сахалинской области эксперимент по торговле добровольными углеродными единицами направлен на достижение углеродной нейтральности региона к 2025 г. Одна из основных задач эксперимента заключается в создании системы обращения углеродных единиц и единиц выполнения квот. Квоты должны устанавливаться на каждый г. проведения эксперимента. Для их выполнения регулируемые организации будут вправе использовать принадлежащие им углеродные единицы и единицы выполнения квоты. За превышение квоты будет браться плата, ставки которой установит правительство РФ, а за ее несвоевременное или неполное внесение — пени. С 2023 г. под систему квотирования попадают крупные сахалинские эмитенты, выбрасывающие более 50 тыс. т CO₂-экв. парниковых газов, а в 2025 г. эксперимент затронет и компании, эмиссии которых превышают 20 тыс. т.

Одновременно с системой углеродной отчетности и выдачи квот в Сахалинской области реализуются углеродные проекты в области энергетики, лесного хозяйства. В 2025 г. в российском реестре углеродных единиц зарегистрировано

¹⁴ Varaha. Empowering smallholder farmers to remove carbon from the atmosphere, <https://www.varaha.earth/> (дата обращения: 07.02.2025)

49 климатических проектов (Реестр углеродных единиц, 2025). Большинство проектов связаны с нефтегазовой сферой, энергетикой и металлургией. Агроклиматические проекты в этом реестре составляют незначительную часть. Вторичное обводнение осушенного торфяника, почвозащитное ресурсосберегающее земледелие, безотвальная обработка почвы no-till — эти проекты получили верификацию в отечественных организациях. На наш взгляд, опыт стран БРИКС в реализации агроклиматических проектов целесообразно распространить на отечественное животноводство. Переработка навоза в биогаз для производства электроэнергии позволила бы не только решить проблему с утилизацией отходов, но и улучшить условия жизни местного населения за счет уменьшения неприятных запахов и сточных вод.

Вместе с тем, как в нашей стране, так и в других странах БРИКС возникают существенные барьеры распространения подобных проектов. В первую очередь, речь идет о высокой стоимости инвестиций. Эта проблема является актуальной не только для нашей страны, но и для других стран. Как правило, они показывают отрицательную экономическую эффективность, что снижает мотивацию фермеров. Кроме того, низкая стоимость и физическая доступность электричества, произведенного из невозобновляемых источников, ограничивает спрос на биогазовые установки. В такой ситуации верификация углеродных единиц, связанных со снижением выбросов парниковых газов, а также организация добровольного рынка углеродных единиц позволило бы фермерам получать дополнительный доход и повысить экономическую эффективность реализации агроклиматических проектов. Особую роль для реализации агроклиматических проектов в условиях высоких инвестиций с длительным сроком окупаемости могли бы играть совместные предприятия с привлечением вложений углеродоемкими компаниями сектора ИКТ, которые могли бы принимать себе в зачет углеродные единицы для достижения углеродной нейтральности. Такие цифровые гиганты как Apple, IBM, Dell, HP, Cisco и др. заявили о выходе на нулевые выбросы в среднесрочной перспективе до 2030–40 гг., но с учетом роста объемов производства и низкой скоростью декарбонизации энергетического сектора, достигнуть углеродной нейтральности без реализации природно- и агроклиматических проектов будет практически невозможно. Поэтому развитие совместных предприятий и/или софинансирование климатических проектов будет способствовать достижению целей по декарбонизации сектора ИКТ.

Другим более важным барьером является недостаток квалифицированных кадров для установки и обслуживания соответствующего оборудования. Для преодоления этого барьера требуется не только развитие соответствующего среднего специального и высшего образования, но и создание мотивации выпускников работать в сельском хозяйстве. Решение этих задач требует комплексного социально-экономического подхода к развитию не только сельской местности, но и, в целом, сельского хозяйства.

Список литературы

1. *Нестеренко Н. Ю.* Возможности и барьеры устойчивого развития сельского хозяйства в странах БРИКС // АПК: экономика, управление. — 2023. — № 12. — С. 110–121. — DOI 10.33305/2312–110.

2. Группа Всемирного банка. Официальный сайт: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2> (дата обращения 07.02.2025)
3. Digital economy report 2024, <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (дата обращения: 07.02.2025)
4. International Carbon Action Partnership. China National ETS. <https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets> (дата обращения: 29.01.2025).
5. Varaha. Empowering smallholder farmers to remove carbon from the atmosphere, <https://www.varaha.earth/> (дата обращения 07.02.2025)
6. Worldbank. Methane (CH₄) emissions from Agriculture (Mt CO₂e) <https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CH4.AG.MT.CE.AR5> (дата обращения 07.02.2025)

Статья выполнена в рамках гранта GZ_MDF_2023–3: От карбонового полигона к углеродному регулированию: потенциал и пути развития секвестрационной углеродной индустрии на территории Ленинградской области и Санкт-Петербурга: 2025 г. этап 3.

УДК 339.9

ББК 65.5

Игорь Романович ШЕВАЗУЦКИЙ

Ассистент

Санкт-Петербургский государственный университет (Россия)

E-mail: shevazutckii_igor@mail.ru

Владимир Васильевич ЗЯБРИКОВ

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Россия)

E-mail: zyabrikov@mail.ru

Igor SHEVAZUTSKII

Assistant professor

St Petersburg State University (Russia)

E-mail: shevazutckii_igor@mail.ru

Vladimir ZYABRIKOV

PhD in Economics, Associate professor

St Petersburg State University (Russia)

E-mail: zyabrikov@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ДЕЛОВОЙ КУЛЬТУРЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАН БРИКС+

Статья посвящена исследованию деловой культуры стран БРИКС+ и её влияния на технологический потенциал государств — участников объединения. Тенденции развития национальных культур установлены в рамках типологии культурных измерений Г. Хофстеде с использованием данных, полученных по его методологии. На основе анализа индексов измерений национальной культуры определены дистанции между культурой России и культурами других государств — основателей БРИКС, а также

вариация деловой культуры внутри сообщества. Отдельное внимание уделено перспективам сотрудничества российского бизнеса с партнерами внутри БРИКС+, в т. ч. в области цифровых технологий.

Ключевые слова: деловая культура, технологический потенциал, цифровые технологии, БРИКС+, культурные измерения Хофстеде, индексы Хофстеде.

Impact of business culture on technological development of BRICS+ countries

The article is devoted to the study of business culture of the BRICS+ nations and its impact on the technological potential of the organization's members. The trends in the development of national cultures are identified within the framework of Hofstede's typology of cultural dimensions using the data obtained according to his methodology. Based on the analysis of the indices of national cultural dimensions, the distances between the culture of Russia and the cultures of other BRICS founding countries are determined, as well as the variation of business culture within the group. Special attention is paid to the prospects of cooperation between Russian business and partners within BRICS+, including in the field of digital technologies.

Keywords: business culture, technological potential, digital technologies, BRICS+, Hofstede's cultural dimensions, Hofstede's indices.

В последние десятилетия трендом мировой экономики стала цифровизация бизнеса, которая, помимо прочего, способствовала созданию новых и развитию международных торговых связей как на рынке новых технологий, так и на традиционных рынках. Несмотря на политическую нестабильность, в настоящий момент нет убедительных доказательств снижения международной деловой активности, а также регионализации мировой экономики¹⁵. Тем не менее, риски сокращения глобального сотрудничества являются актуальными, а фрагментация мировой экономики может быть обусловлена экономическими и технологическими причинами. В таких условиях для развивающихся стран, к которым относятся члены объединения БРИКС+, особенно актуальным является технологическое развитие, максимизация результатов которого тесно связано с взаимодействием в рамках организации.

Одним из факторов, оказывающих влияние на успех страны в цифровой экономике, является национальная деловая культура, так как она, помимо прочего, оказывает влияние на склонность компаний к риску и инновациям¹⁶ и привлекательность страны для иностранных инвесторов¹⁷. Статистические данные демонстрируют, что индекс цифровой эволюции (Digital Evolution Index) имеет тесную связь с ВВП на душу населения, рассчитанным по паритету покупательной способности (см. рис. 1). Коэффициент корреляции между этими показателями по данным 2024 г. равен 0,89.

¹⁵ Altman S. A., Bastian C. R., Fattedad D. Challenging the deglobalization narrative: Global flows have remained resilient through successive shocks // Journal of International Business Policy. 2024. Vol. 7. P. 416–439.

¹⁶ Izadi S., Rashid M., Izadi P. Direct and indirect influence of national culture on foreign direct investment // Research in International Business and Finance. 2023. Vol. 66, 102037. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102037>

¹⁷ Frijns B., Hubers F., Kim D., Roh T.-Y., Xu Y. National culture and corporate risk-taking around the world // Global Finance Journal. 2022. Vol. 52, 100710. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100710>

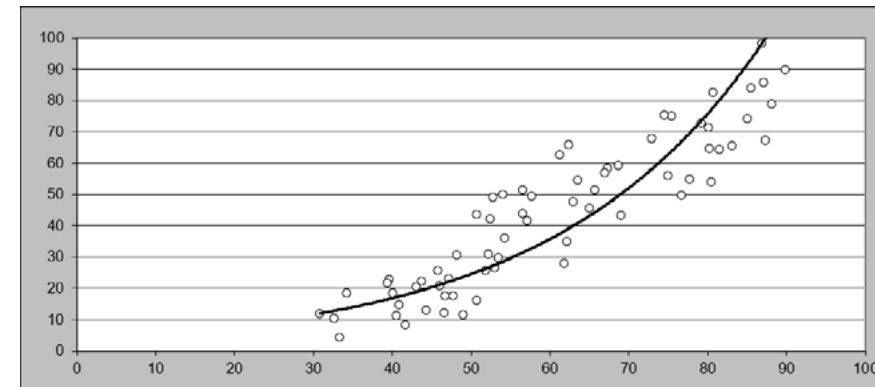


Рис. 1. Зависимость между индексом цифровой эволюции (Digital Evolution Index) и ВВП на душу населения по паритету покупательной способности в 2024 г.

Источник: составлено авторами на основе данных: 1) The Fletcher School. Tufts University. Digital Evolution Index. <https://digitalintelligence.fletcher.tufts.edu/dei/overall/list> (дата обращения 25.02.2025); 2) International Monetary Fund. World Economic Outlook (October 2024). <https://www.imf.org/external/datamapper/PPPPC@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD> (дата обращения: 25.02.2025).

Одновременно с этим индекс цифровой эволюции во многом определяется индексом индивидуализма (IDV) Г. Хофстеде. В 2020 г. коэффициент корреляции между ними был равен 0,58, а из общей закономерности роста индекса цифровой эволюции по мере увеличения индекса индивидуализма выпадали только «восточноазиатские тигры»: Тайвань, Южная Корея, Сингапур и Гонконг, которые смогли обеспечить высокий уровень цифрового развития при сохранении традиционного для этого региона коллективизма (см. рис. 2).

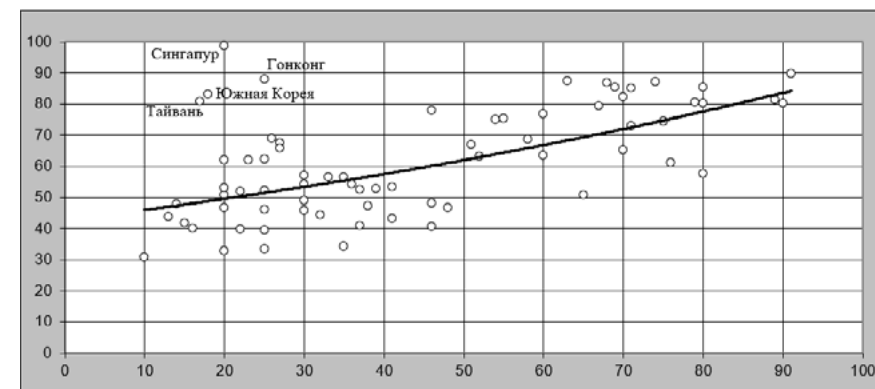


Рис. 2. Зависимость между индексом индивидуализма (IDV) Г. Хофстеде и индексом цифровой эволюции (Digital Evolution Index) в 2020 г.

Источник: составлено авторами на основе данных: 1) Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (дата обращения: 05.01.2020); 2) Chakravorti B., Chaturvedi R. S., Filipovic C., Brewer G. Digital in the Time of COVID: Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for a Pandemic. The Fletcher School at Tufts University, 2020.

Важно отметить, что в период с 2020 по 2024 г. в перечисленных странах резко вырос индекс индивидуализма (в Тайване — с 17 до 40 баллов, в Южной Корее — с 18 до 58 баллов, в Сингапуре — с 20 до 43 баллов, в Гонконге — с 25 до 50 баллов), поэтому в настоящий момент эти страны они перестали выпадать из общей закономерности соотношения индексов индивидуализма и цифровой эволюции (см. рис. 3). При этом коэффициент корреляции между этими показателями теперь составляет 0,77.

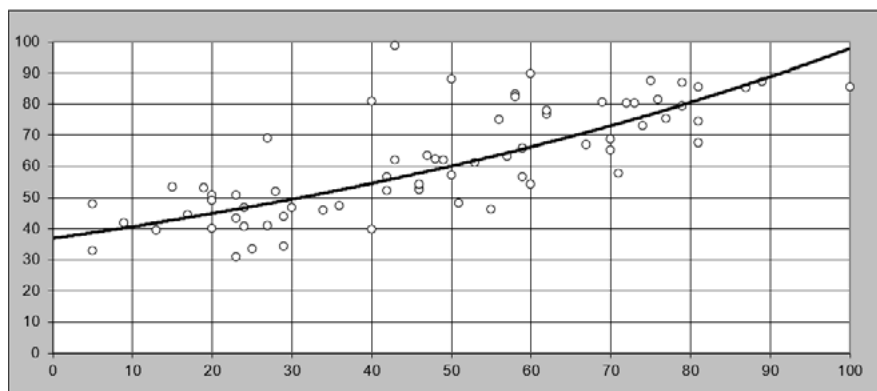


Рис. 3. Зависимость между индексом индивидуализма (IDV) Г. Хофстеде и индексом цифровой эволюции (Digital Evolution Index) в 2024 г.

Источник: составлено авторами на основе данных: 1) Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (дата обращения: 05.12.2024); 2) The Fletcher School. Tufts University. Digital Evolution Index. <https://digitalintelligence.fletcher.tufts.edu/dei/overall/list> (дата обращения 25.02.2025).

Среди других измерений деловой культуры, выделенных Г. Хофстеде, наибольшее положительное влияние на индекс цифровой эволюции оказывает индекс долгосрочности ориентации (LTO). Коэффициент корреляции между ними в 2024 г. равнялся 0,63. Остальные индексы Г. Хофстеде оказывают умеренное влияние на индекс цифровой эволюции либо не оказывают его вовсе (как индекс маскулинности (MAS), корреляция которого с индексом цифровой эволюции составляет $-0,03$). Исключением является индекс дистанции власти (PDI), который имеет сильную обратную зависимость с индексом цифровой эволюции, однако она объясняется тесной связью индекса дистанции власти с индексом индивидуализма (по этой причине некоторые исследователи не рассматривают дистанцию власти в качестве самостоятельного измерения национальной деловой культуры в модели Г. Хофстеде).

Таким образом, комплексная оценка инновационного потенциала страны может включать в себя индексы индивидуализма и долгосрочности ориентации, рассчитанные по методологии Г. Хофстеде. При этом, как было сказано ранее, для развивающихся стран, к которым относятся страны БРИКС+, кооперация в сфере цифровых технологий особенно важна для реализации стратегии опережающего развития и сокращения технологического разрыва с ведущими странами. Дистанция между культурами в целом, а также между отдельными измерениями культуры позволяют оценить перспективы сотрудничества пары или группы стран, в т. ч. в цифровой экономике.

В целях оценки перспектив стран БРИКС+ в развитии новых технологий и идентификации факторов, которые способствовали бы эффективному межкультурному взаимодействию между Россией и партнерами по организации, проанализируем характеристики национальных культур стран «оригинального» состава БРИКС, выделенные с применением методики Г. Хофстеде, и их динамику за последние десятилетия. В рамках данной статьи ЮАР будет рассматриваться как член «оригинального» состава БРИКС в связи с длительным периодом пребывания в организации перед последним расширением и трансформацией сообщества в БРИКС+.

В табл. 1 представлены абсолютные значения индексов дистанции власти (PDI), индивидуализма (IDV), маскулинности (MAS), избегания неопределенности (UAI), долгосрочности ориентации (LTO) и индугенции (IVR) в 1991–2024 гг. Два последних индекса были добавлены в модель Г. Хофстеде позднее, поэтому для первых лет в рамках рассматриваемого периода они не рассчитаны. Кроме того, методология определения индексов претерпела изменения, поэтому в настоящий момент значения индексов не может превышать 100 пунктов. Однако, базовые принципы методологии сохранились, поэтому значения индексов разных лет допустимо сравнивать между собой для оценки динамики.

В последнем столбце табл. 3 представлены дистанции между деловой культурой России и культурой каждой из стран БРИКС, рассчитанные как корень квадратный из суммы квадратов отклонений всех индексов этих стран. Следует отметить, что полученный результат демонстрирует умеренную дистанцию между культурами России и остальных членов БРИКС, которая превышает дистанцию между культурами России и стран СНГ или Южной Европы, однако, существенно короче, чем расстояние между культурами России и США, а также большинства стран Западной и Северной Европы. Культуру первоначальных членов БРИКС в 2024 г. в целом можно охарактеризовать как коллективистскую культуру с большой дистанцией власти, низким уровнем индугенции, умеренно высоким уровнем избегания неопределенности и нейтральными значениями индексов мужественности и долгосрочной ориентации.

Важно отметить, что по индексу индивидуализма, который является наиболее важным для оценки технологического потенциала страны, участники «оригинального» состава БРИКС имеют результат ниже среднемирового (34 балла против 43 баллов), что типично для развивающихся стран. Однако, среднее квадратичное отклонение значений индексов индивидуализма для отдельных стран от средних в группе государств — основателей БРИКС было в 2024 г. наименьшим — 11 баллов, т. е. в вопросе выбора способа принятия решений (индивидуально или коллективно) носители культур этих стран ведут себя сходным образом.

Среднее квадратичное отклонение для индекса индивидуализма вообще сократилось более, чем в 2 раза с 1991 г., а последнее сближение индексов индивидуализма стран БРИКС состоялось в промежутке между 2020 и 2024 г. (см. рис. 4). Если значение индекса индивидуализма страны в 2020 г. было выше среднего уровня в БРИКС (Индия и ЮАР), то в 2024 г. он снизился, а если ниже, то либо заметно вырос (Китай и Россия), либо незначительно снизился (в Бразилии индекс сократился с 38 до 36 баллов).

Высокое стандартное отклонение значений индекса долгосрочной ориентации для разных стран от среднего для первоначальных членов БРИКС вызывает, по мнению авторов, опасения относительно эффективности сотрудничества в рамках

Табл. 1. Значения индексов измерений культуры Г. Хофстеде для стран БРИКС в 1991–2024 гг.

Страна	Г.	PDI	DV	MAS	UAI	LTO	IVR	Дистанция от РФ
Бразилия	1991	69	38	49	76			62
	1999	69	38	49	76			32
	2010	69	38	49	76			33
	2015	69	38	49	76	44	59	63
	2020	69	38	49	76	44	59	63
	2024	69	38	49	76	28	59	60
Россия	1991	105	3	53	112			—
	1999	90	23	36	90			—
	2010	93	39	36	95	81		—
	2015	93	39	36	95	81	20	—
	2020	93	39	36	95	81	20	—
	2024	93	46	36	95	58	20	—
Индия	1991	77	48	56	40			89
	1999	77	48	56	40			61
	2010	77	48	56	40	61		61
	2015	77	48	56	40	51	26	69
	2020	77	48	56	40	51	26	69
	2024	77	24	56	40	51	26	65
Китай	1991	63	23	66	86			55
	1999	63	23	66	86			41
	2010	80	20	66	30	118		75
	2015	80	20	66	30	87	24	76
	2020	80	20	66	30	87	24	76
	2024	80	43	66	30	77	24	75
ЮАР	1991	49	65	63	49			158
	1999	49	65	63	49			158
	2010	49	65	63	49			158
	2015	49	65	63	49	34	63	98
	2020	49	65	63	49	34	63	98
	2024	49	23	63	49	18	63	94
Среднее значение по первоначальным членам БРИКС	1991	73	35	57	73			—
	1999	70	39	54	68			—
	2010	74	42	54	58			—
	2015	74	42	54	58	59	38	—
	2020	74	42	54	58	59	38	—
	2024	74	34	54	58	46	38	—
Стандартное отклонение по первоначальным членам БРИКС	1991	21	24	7	29			—
	1999	15	18	12	22			—
	2010	16	16	12	27			—
	2015	16	16	12	27	23	21	—
	2020	16	16	12	27	23	21	—
	2024	16	11	12	27	24	21	—

Источники: 1) Basabe N., Paez D., Valencia J., Rime B., Pennebaker J., Diener E., Gonzales J. L. Sociocultural factors predicting subjective experience of emotion: a collective level analysis // *Psicothema*. 2000. Vol. 12, Supl. P. 55–69; 2) Hofstede G. Culture’s consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2001; 3) Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (даты обращения: 05.01.2020; 05.12.2024).

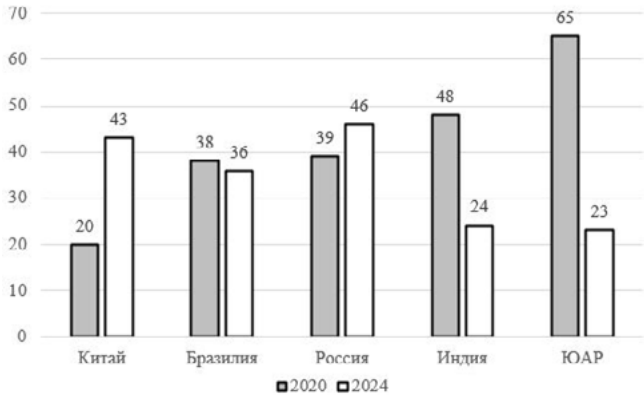


Рис. 4. Индекс индивидуализм (IDV) в странах БРИКС.

Источник: Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (даты обращения: 05.01.2020; 05.12.2024).

организации несмотря на то, что абсолютное значение этого индекса немного превышает среднемировое значение (46 и 42 балла соответственно). Ещё до расширения для БРИКС были характерны неравномерность развития и разрыв между странами сообщества.¹⁸ Во многих рейтингах инновационного, экономического и цифрового развития Китай входит в первую двадцатку стран мира, в то время как ЮАР занимает места ближе к концу первой сотни. При этом индекс долгосрочности ориентации Китая — самый высокий среди первоначальных членов БРИКС, а ЮАР — самый низкий. В период с 2020 по 2024 г. индекс долгосрочности ориентации снизился во всех государствах — основателях БРИКС, кроме Индии (см. рис. 5), что соответствует общемировой тенденции. Однако, как уже было отмечено, сближение значений индекса внутри группы первоначальных членов БРИКС не произошло.

После недавнего расширения организации и её переформатирование в БРИКС+ планируется углубление сотрудничества как между участниками «оригинального» БРИКС, так и между его новыми членами. Дистанции между национальной культурой России и культурами новых партнеров не превышают максимального значения в рамках старого состава участников, а ОАЭ теперь являются наиболее близкой к России страной БРИКС+ с точки зрения национальной деловой культуры (см. рис. 6), что является позитивным фактором для работы российского бизнеса с партнерами в рамках БРИКС+.

Подводя итог, можно отметить, что культура государств-основателей БРИКС в целом типична для развивающихся стран с умеренным уровнем цифрового, технологического и инновационного развития. Такая характеристика этих стран подтверждается многочисленными рейтингами и статистическими данными об уровне благосостояния. Интересно, что в момент формирования БРИКС национальные

¹⁸ Sidorova E. The Innovation Development of the BRICS Countries: Preconditions and Prospects for Cooperation // *International Organizations Research Journal*. 2018. Vol. 13, no. 1. P. 34–50. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-01-02

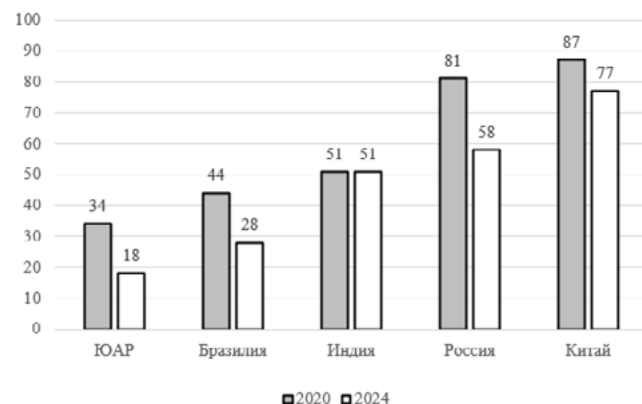


Рис. 5. Индекс долгосрочности ориентации (ЛТО) в странах БРИКС.

Источник: Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (даты обращения: 05.01.2020; 05.12.2024).

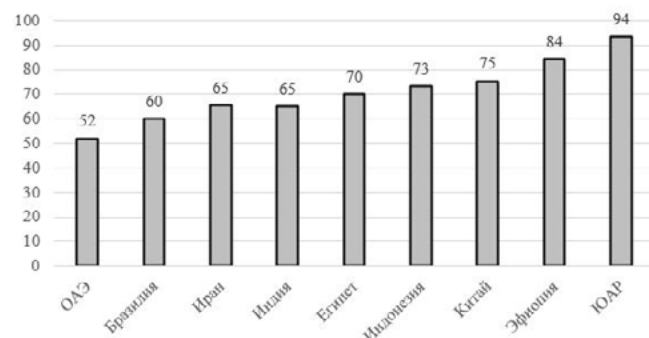


Рис. 6. Дистанция между членами БРИКС+ и РФ по индексам измерений культуры Г. Хофстеде в 2024 г.

Источник: Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (даты обращения: 05.01.2020; 05.12.2024).

культуры его первоначальных членов обладали общими чертами, хотя и не принадлежали к единому культурному кластеру. Низкий разброс значений индекса индивидуализма свидетельствует о схожем способе принятия решений в компаниях стран организации, что позволяет выстраивать эффективные коммуникации как при взаимодействии с контрагентами из этих стран, так и в работе над совместными проектами. Более того, в процессе взаимодействия в рамках БРИКС культуры государств-членов сблизились. Наиболее очевидной тенденцией эволюции деловой культуры стран БРИКС в последние годы являлась разнонаправленная динамика индексов индивидуализма разных стран к среднему значению. Можно предположить, что культуры стран-членов БРИКС+ (в т. ч. новых участников) продолжают сближаться, и этот процесс позволит государствам (и, в частности, России) укрепить деловые связи в рамках объединения и будет стимулировать совместные проекты в области технологического развития.

Список литературы

1. Altman S. A., Bastian C. R., Fattedad D. Challenging the deglobalization narrative: Global flows have remained resilient through successive shocks // *Journal of International Business Policy*. 2024. Vol. 7. P. 416–439.
2. Basabe N., Paez D., Valencia J., Rime B., Pennebaker J., Diener E., Gonzales J. L. Sociocultural factors predicting subjective experience of emotion: a collective level analysis // *Psicothema*. 2000. Vol. 12, Supl. P. 55–69.
3. Chakravorti B., Chaturvedi R. S., Filipovic C., Brewer G. Digital in the Time of COVID: Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for a Pandemic. The Fletcher School at Tufts University, 2020.
4. Frijns B., Hubers F., Kim D., Roh T.-Y., Xu Y. National culture and corporate risk-taking around the world // *Global Finance Journal*. 2022. Vol. 52, 100710. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100710>
5. Hofstede G. Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2001.
6. Hofstede Insights. Compare Countries. <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries> (даты обращения: 05.01.2020; 05.12.2024).
7. International Monetary Fund. World Economic Outlook (October 2024). <https://www.imf.org/external/datamapper/PPPPC@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD> (дата обращения: 25.02.2025)
8. Izadi S., Rashid M., Izadi P. Direct and indirect influence of national culture on foreign direct investment // *Research in International Business and Finance*. 2023. Vol. 66, 102037. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102037>
9. Sidorova E. The Innovation Development of the BRICS Countries: Preconditions and Prospects for Cooperation // *International Organisations Research Journal*. 2018. Vol. 13, no. 1. P. 34–50. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-01-02
10. The Fletcher School. Tufts University. Digital Evolution Index. <https://digitalintelligence.fletcher.tufts.edu/dei/overall/list> (дата обращения 25.02.2025).

Екатерина Константиновна АНДРИАНОВА

ассистент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: e.k.adnrianova@spbu.ru

Александра Геннадьевна КОВАЛЬ

кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: a.koval@spbu.ru

Ekaterina ANDRIANOVA

Assistant Professor

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: e.k.adnrianova@spbu.ru

Alexandra KOVAL

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: a.koval@spbu.ru

ОСОБЕННОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТОРГОВЛИ: ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ СТРАН БРИКС+

Статья посвящена выявлению современных подходов к международному регулированию цифровой торговли и перспективам сотрудничества стран БРИКС+ в данном направлении. На основе анализа международных, межрегиональных и региональных соглашений определена фрагментарность существующих соглашений и достаточно ограниченное участие государств БРИКС+ в формировании регулятивной базы для трансграничной цифровой торговли. В связи с этим возникает определенная необходимость более активной вовлеченности стран БРИКС+ в разработку общих соглашений, затрагивающих регулирование цифровой торговли.

Ключевые слова: цифровая торговля, БРИКС+, регулирование цифровой торговли, ВТО, региональные торговые соглашения

Specifics of international digital trade regulation: prospects for BRICS+ states

The paper indicates the contemporary approaches to the international regulation of digital trade and prospects for the BRICS+ collaboration in this field. The analysis of international, interregional, and regional agreements reveals the fragmentation of modern agreements and a quit limited participation of BRICS+ states in the development of regulatory basis for cross-border digital trade. In this sense, there is a definite need for a more active involvement of BRICS+ countries in the initiation of joint agreements related to the digital trade regulation.

Keywords: digital trade, BRICS+, digital trade regulation, WTO, regional trade agreements

Цифровизация торговли является важным фактором экономического развития, и страны мира нацелены на стимулирование цифровой торговли посредством различных мер регулирования. Для того, что повышать конкурентоспособность

на международных рынках товаров и услуг, государствам БРИКС+ необходимо наращивать не только внутренние, но и трансграничные потоки цифрового обмена. Для этого необходимо расширять сотрудничество между странами в этой области, чему могут способствовать соглашения, затрагивающие вопросы регулирования цифровой торговли. В связи с этим целью данного исследования является выявление специфики международного регулирования цифровой торговли для формирования предложений по усилению сотрудничества стран БРИКС+ в данной сфере.

Подходы к регулированию цифровой торговли в значительной степени отличаются на национальном уровне, тогда как на международном пока не выработано ни единой общей терминологии, ни методологии сбора и анализа статистических данных для определения уровня цифровизации отдельных секторов и оценки влияния новых типов барьеров на торговые потоки¹⁹. На международном уровне проблема регулирования трансграничной цифровой торговли изначально во многом решалась с опорой на положения Генерального соглашения ВТО по торговле услугами (ГАТС), имеющего особое значение в связи с высокими показателями роста торговли цифровыми услугами в сфере облачных вычислений, поисковых Интернет-сервисов, а также связанными с цифровыми платежными решениями и деятельностью онлайн-платформ²⁰. Однако, качественные изменения, обусловленные цифровизацией и ее значительным влиянием на каналы и предмет торговли, требуют особого внимания со стороны международного регулятора.

В 1998 г. была принята Рабочая программа ВТО по электронной торговле с целью изучения влияния аспектов, связанных с цифровизацией, на международную торговлю и экономическое развитие, а также анализа правоприменимости положений ГАТТ, ГАТС и ТРИПС в новых реалиях. Несмотря на то, что Рабочей программой было установлено значительное влияние, оказываемое Интернет-технологиями на все сферы торговли, а также потребность внесения изменений в существующую систему международного торгового права, ее функции ограничивались обзорными и аналитическими задачами при отсутствии переговорного мандата. Так, система соглашений ВТО, в большей степени сформированная до 1995 г., когда влияние Интернета и цифровых технологий еще не было настолько велико, находится в состоянии, существовавшем до их появления (за исключением Соглашения по информационным технологиям с изменениями 2015 г. и Четвертого протокола ГАТС о телекоммуникационных услугах). Однако, за последние более чем два десятилетия в многостороннем формате система права ВТО не претерпела никаких изменений в связи с ростом цифровой торговли и вызовами цифровой трансформации. Это оставило нерешенными многие важные вопросы, касающиеся регулирования международной цифровой торговли, и обусловило появление плюрилатерального переговорного трека в рамках организации.

Плюрилатеральный переговорный трек в форме совместных инициатив появился в ВТО в ходе 11-й Министерской конференции в Буэнос-Айресе в 2017 г. как ответ на провал Дохийской повестки переговоров и ограниченность механизма принятия решений достижением консенсуса среди всех стран-членов. При создании Совместной инициативы ВТО по электронной торговле группа из 71 страны-члена

¹⁹ Алиев Т. М., Исмаилова О. Д., Попова В. Н. Мировой опыт регулирования цифровой торговли // Экономическое развитие России. 2020. Том 27. № 12.

²⁰ Meltzer J. P. Governing Digital Trade // World Trade Review. 2019. Vol. 18. No. 1.

организации подчеркнула важность глобальной электронной коммерции и возможностей, которые она создает для инклюзивной торговли и развития. К моменту представления финального текста будущего соглашения в 2019 г. число участников возросло до 91 страны, на товарооборот цифровой торговли которых приходится более 90% мирового объема²¹.

Стоит отметить, что в ВТО понимание электронной коммерцией очень широкое и включает в себя не только онлайн-торговлю, но и обмен цифровыми продуктами и данными, то есть, по сути, речь идет о регулировании цифровой торговли. Однако, в данных переговорах ВТО участвуют не все страны БРИКС+, в частности, как такие крупные державы как Индия и Южная Африка, так и недавно присоединившиеся к БРИКС страны: Египет и Индонезия, а Эфиопия и Иран не являются членами ВТО. Причины такого ограниченного участия стран разнообразны. С одной стороны, существует мнение, что плюрилатеральный подход подрывает принцип многосторонности и работа над потенциальными правилами, регулирующими международную цифровую торговлю, должна вестись в рамках общих многосторонних процессов ВТО. Это обусловлено тем, что она затрагивает важные вопросы развития, такие как преодоление цифрового разрыва, создание цифровой инфраструктуры и содействие передаче технологий. С другой стороны, общее отставание некоторых стран в уровне социально-экономического и цифрового развития, как и отсутствие политической и правовой основы для обеспечения необходимой цифровой инфраструктуры и интеграции в международную цифровую торговлю обуславливают недостаточную степень готовности к участию в дискуссиях и защите своих интересов.

Помимо ВТО на международном уровне вопросы правового регулирования международной цифровой торговли рассматриваются Комиссией ООН по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ). Комиссией было разработано несколько типовых законов, предлагаемых для национальных регуляторов в качестве образца формирования внутреннего законодательства. В дополнение к инициативам ВТО и типовым законом ЮНСИТРАЛ в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) проводится разработка стандартов и политических инструментов в качестве рекомендаций для национальных регуляторов с целью оказания технической поддержки странам в преодолении последствий цифровой трансформации в различных областях экономической политики. Однако, и ЮНСИТРАЛ, и ОЭСР касаются национального законодательства и не затрагивают соглашения в области международного сотрудничества в сфере цифровой торговли.

Необходимо отметить, что существующие на данный момент на международном уровне механизмы регулирования цифровой торговли имеют рекомендательный характер и не предполагают создание системы четких правил и обязательств. Тем не менее, они имеют большое значение для гармонизации разрабатываемых на национальном уровне законов и правил, а также составляют значительную помощь странам, не имеющим собственной правовой базы в ее разработке. Страны также ссылаются на указанные выше документы в заключаемых соглашениях о свободной торговле, которым все чаще отдают предпочтение в качестве реакции на слабость развития многосторонних механизмов.

²¹ WTO Joint Statement Initiative on E-commerce. https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/joint_statement_e.htm (дата обращения 06.02.2025)

Появление в соглашениях о свободной торговле положений, содержащих правила регулирования цифровой торговли, впервые было отмечено еще в 2000 г., когда было подписано Соглашение о свободной торговле между Иорданией и США. Спустя три г. а после этого было подписано Соглашение о свободной торговле между Австралией и Сингапуром (SAFTA), включающее главу, полностью посвященную электронной торговле²². Последнее содержит ссылки на Типовой закон ЮНСИТРАЛ об электронной торговле, обязательства по обеспечению прозрачности и снижению торговых барьеров в электронной торговле, а также мораторий на беспопышную торговлю цифровыми товарами. Кроме того, в нем рассматриваются вопросы электронной сертификации, безбумажной торговли, а также защиты потребительских и персональных данных.

Одной из наиболее прогрессивных инициатив в отношении обязательств по регулированию трансграничной цифровой торговли является Всеобъемлющее и прогрессивное соглашение о Транстихоокеанском партнерстве (Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP). Касательно цифровой торговли подписанты CPTPP придерживаются либеральной позиции, а принятые в рамках соглашения обязательства предполагают обеспечение свободного трансграничного потока данных, запрет на меры локализации данных и передачи исходного кода, но предусматривают лишь положения рекомендательного характера в отношении защиты персональных данных и прав потребителей, нежелательных рекламных сообщений и спама, сетевого нейтралитета и кибербезопасности. CPTPP вступило в силу 30 декабря 2018 г., на данный момент оно ратифицировано в Австралии, Вьетнаме, Канаде, Новой Зеландии, Мексике, Сингапуре и Японии.

Ряд торговых соглашений следуют модели CPTPP в отношении формирования отдельных положений и глав, содержащих меры и правила регулирования трансграничной цифровой торговли. Страны БРИКС+ не являются активными инициаторами включения вопросов регулирования цифровой торговли в соглашения о свободной торговле. Они скорее заключают данные соглашения по инициативе своих торговых партнеров, таких как, например, Австралия, Чили, Сингапур, которые являются передовыми странами по внедрению положений о цифровой торговле в соглашения. Таким образом, можно отметить соглашения между Бразилией и Чили, Индией и Сингапуром, Индонезией и Австралией. Китай и Индонезия являются членами Всестороннего регионального экономического партнерства (Regional Comprehensive Economic Partnership, RCEP), в котором включена глава о регулировании электронной коммерции, однако она очень общего характера и не накладывает существенных обязательств на страны-участницы, как в соглашении CPTPP²³. Существует и ряд региональных инициатив по развитию цифровой торговли в странах БРИКС+, например, Бразилии в МЕРКОСУР, однако они также скорее носят достаточно общий характер²⁴.

²² Burri M., Polanco R. Digital Trade Provisions in Preferential Trade Agreements: Introducing a New Dataset // *Journal of International Economic Law*. 2020. Vol. 23, №1.

²³ Rahman M. D., Rahman N. Exploring digital trade provisions in Regional Trade Agreements (RTAs) in times of crisis: India and Asia-Pacific countries // *Asia and the Global Economy*. 2022. Vol. 2, Issue 2.

²⁴ Андрианова Е. К. Цифровая торговля в Латинской Америке: особенности регулирования и перспективы // *Латинская Америка*. 2024. № 9.

Еще одной тенденцией последних лет является заключение соглашений, целиком и полностью посвященных проблематике цифровой экономики и торговли. Одними из первых являются Соглашение о цифровой экономике между Австралией и Сингапуром, а также еще более амбициозное Соглашение о партнерстве в области цифровой экономики (Digital Economy Partnership Agreement, DEPA), изначально подписанное Новой Зеландией, Сингапуром и Чили и вступившее в силу в 2020 г. Эти соглашения включают положения, касающиеся новых вопросов таких, как цифровая интеграция, цифровая идентификация, искусственный интеллект, кибербезопасность, открытые правительственные данные и другие. Интерес к этим соглашениям растет, о чем свидетельствует подписание новых соглашений и расширение состава существующих.

DEPA является первым в своем роде соглашением, которое устанавливает новые подходы к сотрудничеству в области цифровой торговли, способствует гармонизации национальных систем регулирования торговой политики и решению проблемы в сфере распространения и использования цифровых технологий. Еще одной из особенностей этого соглашения является его открытое членство, что значительно повышает интерес к нему других стран. Своего первого нового члена DEPA приняла в мае 2024 г., им стала Южная Корея. По состоянию на ноябрь 2024 г. семь стран-кандидатов подали заявки на вступление в DEPA: Канада, Коста-Рика, Перу, Сальвадор, Украина, а также две страны объединения БРИКС+ — Китай и ОАЭ²⁵.

Основной целью DEPA является содействие сотрудничеству в рамках цифровой торговли и создание нормативно-правовой базы для ее стимулирования за счет обеспечения функциональной совместимости между различными режимами регулирования цифровой торговли. Соглашение также направлено на укрепление доверия к цифровым рынкам и инструментам, обеспечение безопасного обмена данными и поощрение предприятий, особенно малого и среднего бизнеса, к использованию возможностей цифровизации. В целом, многими экспертами DEPA признается важной вехой в формировании глобальных правил для международной цифровой торговли. Соглашение является шагом вперед по сравнению с несколькими более ограниченными инициативами создания правил многостороннего регулирования.

Стоит отметить, что как соглашения о свободной торговле с главами по электронной коммерции, так и DEPA в меньшей степени связаны с традиционными целями торговой политики, заключающимися в снижении тарифных и нетарифных барьеров и улучшении доступа на рынки, и в большей степени ориентированы на аспекты регулирования, обусловленные цифровизацией. С одной стороны, это позволяет компенсировать отсутствие прогресса в разработке правил осуществления международных операций цифровой торговли на многостороннем уровне за счет выстраивания диалога между заинтересованными торговыми партнерами. С другой, приводит к значительной фрагментации регулирования цифровой торговли. Последнее является следствием значительного роста числа таких соглашений. Кроме того, глубина и объем обязательств сильно варьируются в зависимости от конкретного соглашения, а одна и та же страна может иметь различные обязательства с разными партнерами.

Как мы видим, страны БРИКС+ пока не очень активно участвуют в соглашениях, включающих вопросы регулирования цифровой торговли, и их подходы к разным форматам таких соглашений и инициатив также различаются. Это говорит о сложности выработки единого подхода к регулированию цифровой торговли в рамках БРИКС+, однако и демонстрирует острую необходимость в обсуждении данного вопроса на повестке саммитов.

Список литературы

1. Алиев Т. М., Исмагилова О. Д., Попова В. Н. Мировой опыт регулирования цифровой торговли // Экономическое развитие России. 2020. Том 27. № 12.
2. Андрианова Е. К. Цифровая торговля в Латинской Америке: особенности регулирования и перспективы // Латинская Америка. 2024. № 9.
3. Burri M., Polanco R. Digital Trade Provisions in Preferential Trade Agreements: Introducing a New Dataset // Journal of International Economic Law. 2020. Vol. 23, №1.
4. Meltzer J. P. Governing Digital Trade // World Trade Review. 2019. Vol. 18. No. 1.
5. Ministry of Trade and Industry, Singapore. <https://www.mti.gov.sg/Trade/Digital-Economy-Agreements/The-Digital-Economy-Partnership-Agreement> (дата обращения 06.02.2025)
6. Rahman M. D., Rahman N. Exploring digital trade provisions in Regional Trade Agreements (RTAs) in times of crisis: India and Asia-Pacific countries // Asia and the Global Economy. 2022. Vol. 2, Issue 2.
7. WTO Joint Statement Initiative on E-commerce. https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/joint_statement_e.htm (дата обращения 06.02.2025)

²⁵ Ministry of Trade and Industry, Singapore. <https://www.mti.gov.sg/Trade/Digital-Economy-Agreements/The-Digital-Economy-Partnership-Agreement> (дата обращения 06.02.2025)

Надежда Юрьевна ХОМЕНКО

Соискатель

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Экономический Факультет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: ekonomika-2007@mail.ru

Владимир Васильевич ЗЯБРИКОВ

К. э. н., доцент кафедры экономики предприятия, предпринимательства и инноваций

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Экономический Факультет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: zyabrikov@mail.ru

Nadezhda KHOMENKO

Researcher

St. Petersburg State University, Faculty of Economics (St. Petersburg, Russia)

E-mail: ekonomika-2007@mail.ru

Vladimir ZYABRIKOV

PhD in Economics, associate professor, Business economics, entrepreneurship and innovation department,

St. Petersburg State University, Faculty of Economics (St. Petersburg, Russia)

E-mail: zyabrikov@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ WILDBERRIES И OZON

Статья посвящена рассмотрению и анализу особенностей развития электронной коммерции в Российской Федерации на примере деятельности цифровых платформ Wildberries и OZON. Показано, что эти платформы имеют близкие по величине размеры выручки и инвестиций. С помощью методов сравнительного анализа был выявлен ряд существующих на сегодняшний день проблем участников рынка электронной коммерции, а также даны рекомендации по возможному выходу из сложившейся ситуации, в частности, введение налога на доходы маркетплейса.

Ключевые слова: экономика, Россия, электронная коммерция, цифровые платформы, маркетплейсы, Wildberries, OZON.

Specificity of e-commerce development in the Russian federation on the example of the digital platforms WILDBERRIES and OZON

The article is devoted to the consideration and analysis of the features of the development of e-commerce in the Russian Federation using the example of the activities of the digital platforms Wildberries and OZON. It is shown that these platforms have similar revenue and investment sizes. Using comparative analysis methods, a number of existing problems of e-commerce market participants were identified, as well as recommendations on a possible way out of the current situation, in particular, the introduction of a tax on marketplace income.

Keywords: economy, Russia, e-commerce, marketplaces, Wildberries, OZON.

Стремительное развитие интернет-технологий и удобство приобретения товаров онлайн привело к тому, что рынок электронной коммерции в России активно развивается и претерпевает значительные изменения. За период 2020–2023 гг. объем российского рынка электронной торговли резко увеличился с 2.8 до 6.2 трлн руб., чему во многом способствовала вынужденная изоляция при эпидемии covid-19: активное развитие получили такие участники рынка e-commerce как службы доставки, а также маркетплейсы — крупные цифровые платформы — посредники, объединяющие продавцов и покупателей, и существенно меняющие правила игры в сфере торговли. При этом, по данным ассоциации компаний интернет-торговли, объем российского рынка интернет-торговли по итогам 2024 г. составил уже 9 трлн руб.²⁶ (плюс 41% к предыдущему году!) (см. рис. 1):

Цифровые платформы произвели революцию в способах взаимодействия покупателей и продавцов. Они перенесли деловые взаимодействия с традиционных площадок, таких как физические торговые площадки, в онлайн-среду, значительно расширив охват и возможности для партнерства. Цифровые платформы при этом обладают рядом свойств, которые повышают их функциональность и привлекательность (см. табл. 1):

Для конечных потребителей объединение большого количества различных товаров в одном месте облегчает процесс поиска и покупки. Находясь на одной платформе, пользователи могут сравнивать цены, читать отзывы, оценивать характеристики товаров и принимать решение об их приобретении. Стремление к оптимизации своих затрат и времени привело к тому, что все больше людей предпочитают совершать покупки онлайн. Со стороны предпринимателей, такая модель позволяет малому и среднему бизнесу выйти на рынок с относительно небольшими затратами. Это важно в условиях, когда традиционные способы открытия розничных точек требуют значительных вложений и ресурсов. Цифровые платформы предоставляют продавцам доступ к огромной аудитории, что способствует увеличению

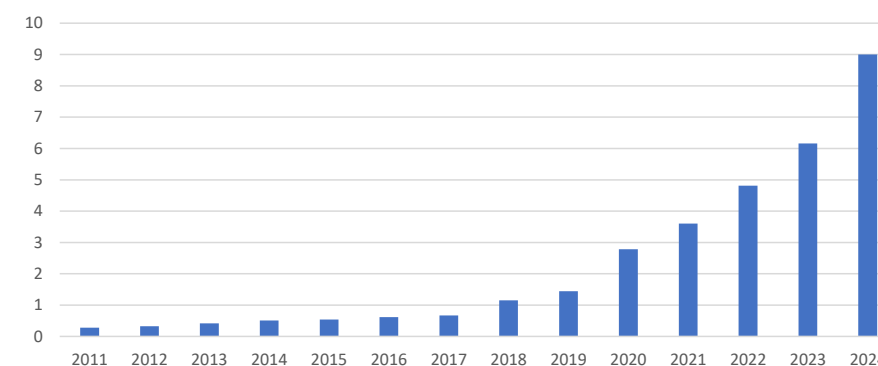


Рис. 1. Рынок внутренней интернет-торговли в РФ в 2011–2024 гг.

Источник: составлено авторами на основании данных годового отчета ассоциации компаний интернет-торговли России

²⁶ Отчет ассоциации компаний интернет-торговли: рынок интернет-торговли в России. Итоги 2023 г. // <https://admin.akit.ru/wp-content/uploads/2024/03/240227-Prezentatsiya-po-itogam-2023-goda.pdf> (дата обращения: 09.02.2025)

Табл. 1. Свойства цифровой платформы

Свойство цифровой платформы	Описание
Масштабируемость	Возможность расширяться и обеспечивать проведение транзакций без существенного увеличения затрат. Масштабируемость необходима для расширения охвата рынка
Доступность	Возможность работать непрерывно 24/7 и доступность независимо от часового пояса или географического положения. Это повышает вовлеченность пользователей, позволяя взаимодействовать и совершать транзакции в режиме реального времени
Оптимизация бизнес-процессов и автоматизация сложных задач	Возможность сокращать потребность в интенсивном ручном труде, минимизируя эксплуатационные расходы и улучшая управление ресурсами. Эти функции позволяют цифровым платформам создавать значительную ценность
Регулирование цен	В отличие от традиционных розничных сетей, цифровые платформы постоянно собирают и интерпретируют большие объемы данных для корректировки цен в режиме реального времени. К факторам, влияющим на ценообразование, относятся: требования рынка, условия цепочки поставок и поведение потребителей

Источник: составлено авторами на основе: Gibson Kate. Digital platforms: What are they are and how they create value?// Harvard Business School. 08 May 2024 <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-a-digital-platform> (дата обращения: 18.02.2025)

объема продаж без необходимости вложений в собственный интернет-магазин. Также они значительно упрощают и ускоряют процесс доставки товара, так как подразумевают оперативную поступление товара покупателю силами площадки через систему партнеров.

Одной из проблем, которая на сегодняшний день стоит в нашей стране достаточно остро, является сырая система регулирования электронной торговли при ее огромном объеме, и соответственно большое количество проблем и вопросов со стороны всех участников. В РФ нет отдельного Закона, регулирующего работу, права и обязанности агрегаторов как торговой площадки. По сути, цифровые платформы — это посредники, работающие по агентскому договору, предоставляющие продавцам товаров свои «электронные витрины». Сейчас их работу регулируют общие нормы: закон «О защите прав потребителей» вводит правила ответственности агрегаторов перед покупателями, а закон «О защите конкуренции» устанавливает антимонопольные ограничения. Депутаты постепенно готовят поправки в ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в РФ» и в статьи Закона «О защите прав потребителей». В дальнейшем планируется принять отдельный Закон по регулированию деятельности маркетплейсов.²⁷

Крупнейшими игроками электронной торговли в РФ являются цифровые платформы Wildberries и OZON, суммарно в 2023 г. площадки обеспечили 78% всех онлайн-заказов в РФ²⁸. При этом они демонстрируют диаметрально разные финансовые результаты своей деятельности за период 2015–2023 гг. остановимся на этом подробнее, см. рис. 2:

²⁷ Ткаченко Е. Маркетплейсы под угрозой: юристы оценили поправки об он-лайн торговле// Журнал Право. 10 ноября 2023 <https://pravo.ru/story/249748/> (дата обращения: 07.02.2025)

²⁸ Интернет-торговля в России 2024: г. овой отчет агентства DataInsight// https://datainsight.ru/sites/default/files/DI_eCommerce_in_Russia_2023.pdf <https://pravo.ru/story/249748/> (дата обращения: 07.02.2025)

Показатель чистой прибыли WB растет, а основной конкурент — OZON показывает при этом серьезный убыток. При этом показатель отношения выручки WB к выручке OZON за период 2015–2023 гг. при росте абсолютных показателей обеих компаний, имеет тенденцию к снижению, что говорит о том, что главный конкурент наращивает обороты и активно прилагает все силы (ценообразование и маркетинговая политика) для ведения конкурентной борьбы, см. рис. 3:

Обе площадки находятся в стадии активного роста, «юности» по модели жизненного пути предприятия Ицхака Адизеса²⁹. Однако, при этом, если Wildberries ежег. но показывает положительный финансовый итог своей деятельности, то OZON (как и остальные крупные цифровые платформы) все эти годы работает с убытком³⁰. При сравнимых объемах доли рынка, выручки и инвестиций, площадки показывают различные итоговые финансовые результаты. Объем инвестиций площадок нарастающим итогом за период их наиболее интенсивного роста (2020–2023 гг.) можно увидеть на рис. 4.

В чем же причина таких значительных различий в финансовых показателях двух главных конкурентов — наиболее крупных игроков рынка маркетплейсов? Частично это можно объяснить разной политикой этих маркетплейсов по отношению к партнерам. Так, Wildberries, в отличие от OZON, уже несколько лет агрессивно штрафует партнеров на всех уровнях: сотрудников складов, продавцов, владельцев и сотрудников ПВЗ, логистов и перевозчиков (см. Перечень Штрафов Wildberries)³¹. Суммарно на площадках Wildberries и OZON по состоянию на конец 2024 г. количество продавцов должно было приблизиться к 700 000 продавцов.³² При этом сумма, полученная Wildberries от штрафов, пени и неустоек по договорам с многочисленными партнерами, за 2023 г. выросла в 37,5 раз, со 132 млн руб. в 2022 г. до 5 млрд руб. в 2023 г. (это увеличение с 0,4% от объема чистой прибыли в 2022 г. до 9,5% — в 2023 г.)! По данным сервиса для ведения бизнеса «Контур. Фокус», отток продавцов с площадки происходит постоянно, так в 2023 г. с Wildberries ушли 14 тыс. продавцов.³³ В сентябре 2022 г. маркетплейс ввел взнос за регистрацию для новых продавцов в размере 10 000 руб., а позже поднял сумму до 30 000 руб. Также Wildberries поднимает тарифы на хранение продукции и логистику, давая понять, что площадке интереснее работать в основном с крупными продавцами.³⁴ Также

²⁹ Адизес Ицхак. Управление жизненным циклом компании. Альпина паблишер. 2022. 431 С.

³⁰ Миронов А. Как российским маркетплейсам удается развиваться несмотря на убыточность//Комсомольская правда. 20 февраля 2024 <https://www.kp.ru/daily/27568/4893325/?ysclid=m6jyb9bixtc382632895> (дата обращения: 02.03.2025)

³¹ Перечень актуальных Штрафов Wildberries по состоянию на 09 декабря 2024г// https://static-basket-02.wbbasket.ru/vol20/portal/education/instruction/Perechen_shtrafov_po_oferte.pdf (дата обращения: 20.01.2025)

³² Романова Т. Количество продавцов на Wildberries и OZON к концу г. а вырастет в полтора раза. 14 марта 2024// Журнал Forbes <https://www.forbes.ru/biznes/508059-kolicestvo-prodavcov-na-wildberries-i-ozon-k-koncu-goda-vyrastet-v-poltora-raza>?ysclid=m6an0agpm2502459527 (дата обращения: 20.01.2025)

³³ Продажи на Wildberries 2024: можно ли заработать? 02 ноября 2024// Журнал о продажах selsUp <https://selsup.ru/blog/prodazhi-na-wildberries-2024/> (дата обращения: 20.01.2025)

³⁴ Мингазов С. Аналитики оценили потери Wildberries в доле новых продавцов на маркетплейсе. 10 марта 2023 //Журнал Forbes <https://www.forbes.ru/biznes/485910-analitiki-ocenili-poteri-wildberries-v-dole-novyh-prodavcov-na-marketplejse>?ysclid=m6aoncd43t482859759 (дата обращения: 20.01.2025)

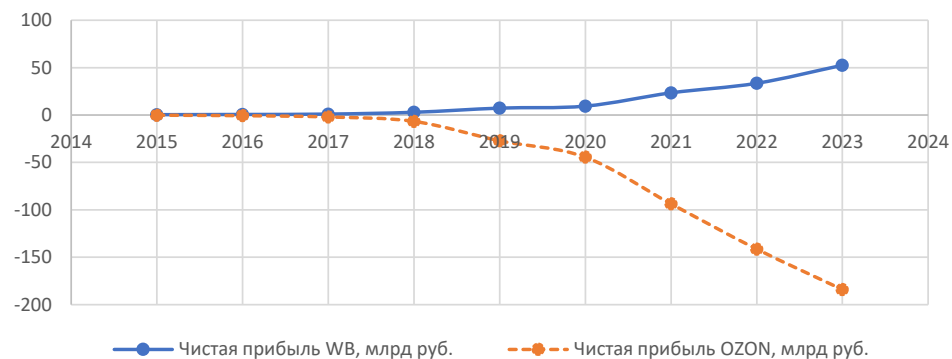


Рис. 2. Чистая прибыль WB и OZON нарастающим итогом за период 2015–2023 гг.

Источник: составлено авторами на основе данных бухгалтерской отчетности ООО «Вайлдберриз» и ООО «Интернет-решения» (OZON) за 2015–2023 гг.

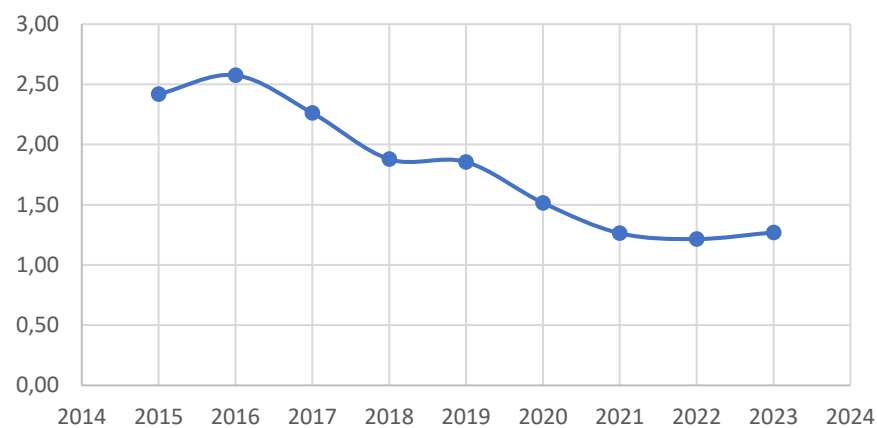


Рис. 3. Отношение выручки лидера (WB) к выручке основного конкурента (OZON).

Источник: составлено авторами на основе данных бухгалтерской отчетности ООО «Вайлдберриз» и ООО «Интернет-решения» (OZON) за 2015–2023 гг.

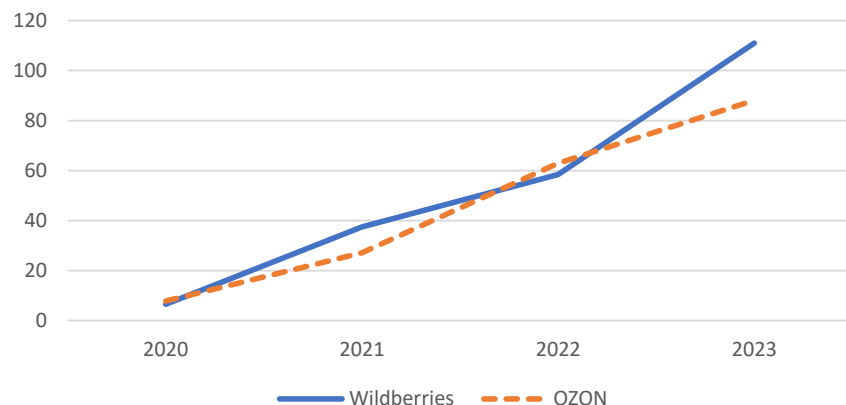


Рис. 4. Объем инвестиций Wildberries и OZON за период 2020–2023 гг. млрд. руб.

Источник: составлено авторами на основании данных отчетности компаний

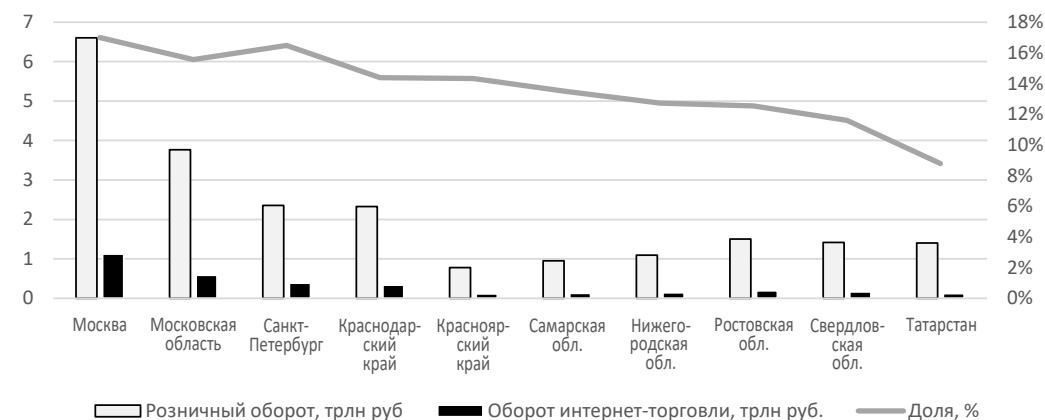


Рис. 5. Розничный оборот и оборот интернет-торговли в 2023 г., трлн руб.

Источник: составлено авторами на основании данных интернет-сайта: <https://admin.akit.ru/wp-content/uploads/2024/03/240227-Prezentatsiya-po-itogam-2023-goda.pdf> (дата обращения: 01.02.2025)

быть еще более прибыльной Wildberries поможет увеличение доходов от рекламы за счет недавнего слияния с компанией Russ Outdoor. OZON при этом гораздо более лоялен к партнерам — его Договор включает штрафные санкции, по большей части выраженные в «баллах», а не рублях, а наказание рублем следует только за серьезные махинации с товаром и личным кабинетом продавца (контрафакт, «дублирование» личных кабинетов и тому подобные нарушения).

При том, что маркетплейсы для покупателей являются удобной платформой поиска и приобретения товара с быстрой логистикой до места назначения и приятными ценами, для экономики страны эти гиганты пока являются «темной лошадкой», так как к ним возникает ряд вопросов. На наш взгляд, вопросами, требующими более глубокого рассмотрения и дискуссии, являются: недополучение бюджетом налоговых поступлений при убыточности таких цифровых платформ, а также снижение налоговых поступлений от офлайн-магазинов, долю рынка которых забирают на себя маркетплейсы, а также колоссальный объем самозанятых, работающих на складах маркетплейсов, в пунктах выдачи и в логистике заказов, махинации маркетплейса с трудоустройством. Самозанятые при этом далеко не всегда ведут правильный учет чеков, а соответственно, занижают налог, к тому же они не платят социальные взносы, что также имеет негативные последствия.³⁵ Также встает вопрос олигополизации рынка электронной коммерции, и долгосрочных последствий этого. При этом, на сегодняшний день объем интернет-торговли по крупнейшим городам РФ составляет в среднем около 14% от объема розничной торговли в 2023 г. (см. рис. 5):

По прогнозам экспертов, через несколько лет основную массу платежеспособных покупателей будут составлять сегодняшние молодые люди, многие из которых все сильнее погружаются в интернет-пространство, им уже не хочется контактировать с продавцом, чтобы получить нужный продукт — все заказывается удаленно.

³⁵ Ануреев Сергей. Как в России сфера обслуживания уничтожает реальную экономику// Газета Завтра https://zavtra.ru/live/kak_v_rossii_sfera_obslyuzhivaniya_unichtozhaet_real_nuyu_ekonomiku_sergej_anureev (дата обращения: 20.01.2025)

К тому же траты в Интернете не столь болезненны, как в офлайн-магазине: оплачивая покупку удаленно, люди расстаются с электронными деньгами, и психологически это воспринимается проще. В этой связи можно предположить, что, конечно, не все, но большинство покупателей со временем окончательно перебазируются на маркетплейсы.³⁶ Данный факт заставляет серьезно относиться к перспективам развития электронной торговли и вопросам ее влияния на экономику РФ в целом. Мы наглядно сгруппировали ряд вопросов, связанных, на наш взгляд, с деятельностью маркетплейсов в нашей стране, и их последствия, в табл. 2:

Табл. 2. Деятельность маркетплейсов и последствия для экономики РФ

Параметр	Последствия для экономики
1. Убыточность маркетплейсов	▪ Недополучение налогов
2. Снижение доли рынка офлайн-магазинов (в том числе крупных ТЦ и ритейлеров)	▪ Недополучение налогов ▪ Потеря рабочих мест ▪ Потенциальное банкротство офлайн-магазинов
3. Нарушения ТК РФ при оформлении работников складов, пунктов выдачи заказов, курьеров, водителей	▪ Недополучение налогов
4. Олигополизация рынка электронной коммерции	▪ Цифровые платформы, разделив рынок между собой, диктуют свои условия всем участникам рынка — поставщикам, перевозчикам, работникам, покупателям ▪ Банкротство мелких предпринимателей
5. Избыточное потребление за счет легкости покупок «в один клик»	▪ Избыточная логистика товаров (далеко не каждый товар выкупают на пункте выдачи товаров) ▪ Снижение качества товаров ▪ Загрязнение окружающей среды за счет избыточной упаковки товаров

Источник: составлено авторами

Очевидно, Wildberries, уже являясь лидером сегмента, стремится все больше наращивать долю рынка, а также развиваться в направлении офлайн-рекламы путем сделок слияний и поглощений. В середине июня 2024 г. Wildberries объявило об объединении с компанией Russ Outdoor. По данным аудиторской компании Б1, бизнес объединившегося с Wildberries Russ составляет порядка 500 миллиардов руб.. Данная стоимость не включает долю компании в совместном предприятии с маркетплейсом Wildberries. Консолидация лидеров рынка электронной коммерции и рекламы создает нового игрока в финансовом, медийном, торгово-промышленном секторах экономики, а также в областях интернет-технологий, логистики, ритейла и рекламы.³⁷ Данное слияние позволит объединенной компании предложить рекламные размещения не только на своей онлайн-площадке, но и на цифровом ООИ-инвентаре (out of home). Wildberries может использовать для показа рекламы свои ПВЗ, число которых уже давно превысило количество магазинов X5 Retail

³⁶ Торговая битва: маркетплейсы просто созданы для уничтожения мелкого оф-лайн бизнеса. 22 февраля 2024// Журнал Конкурент. <https://konkurent.ru/article/65878> (дата обращения 27.12.2024)

³⁷ Юрасова Ю., Исакова Т., Занина А., Мерцалова А. Товары накрыло щитом. Группа Russ и Wildberries объединяются// Журнал Коммерсант. 19.06.2024. <https://www.kommersant.ru/doc/6774476?ysclid=m6hqbbugazn192294471> (дата обращения 27.12.2024)

Group. Для крупных рекламодателей Wildberries уже является рабочей площадкой для проведения масштабных медийных размещений, а если добавить возможности Russ в наружной рекламе, то охват и количество контактов с целевой аудиторией достигнут максимальных чисел. По сути, привычная ТВ-реклама уже не сможет давать подобные результаты.³⁸ Сделка привела к конфликту руководства Wildberries и увольнению части топ-менеджмента компании. Утвержденная география присутствия — страны Африки, Азии, Ближнего Востока, СНГ, Индии и Китая. Одно из направлений проекта — создание «платежной системы для расчета в рублях по всему миру в обход SWIFT и цифровой банковской сети», также подразумевается создать глобальную офлайн-сеть, состоящую из логистических центров, сети магазинов, складов и офисов. Целевой аудиторией проекта станут предприятия сегмента малого и среднего бизнеса. Кроме того, Wildberries и Russ возьмут на себя развитие необходимого для проекта программного обеспечения российской разработки. Проект по продвижению российских компаний МСП за рубежом должен увеличить ВВП России на 1,5% в г. Благодаря ему также планируется увеличить экспорт и сформировать бренды отечественных предприятий за границей.³⁹ Если Wildberries пойдет по пути Amazon, он, пользуясь преимуществами собственной рекламы, сможет максимально продвигать продажи товаров под собственным брендом. Оба маркетплейса имеют на сегодняшний день собственные финансовые институты, OZON банк (зарегистрирован в марте 2022г) и Wildberries банк (зарегистрирован в 2021 г.). Рассмотрим особенности каждого маркетплейса в табл. 3:

Табл. 3. Сравнение особенностей цифровых платформ Wildberries и OZON

Параметр	Wildberries	OZON
1. Стадия жизненного цикла	Юность	Юность
2. Финансовый результат	Положительный	Отрицательный
3. Взнос поставщиков	30 000 руб. при регистрации	Отсутствует
4. Штрафы партнерам	Агрессивная политика, в рублях	Неагрессивная политика, в баллах
5. Демпинг цен за счет скидок	Да	Да
6. Наличие собственной системы расчетов	Да, Вайлдберриз Банк	Да, OZON Банк
7. Конкуренция в товарных категориях	Высокая	Высокая
8. Развитие	Органический рост+слияния-поглощения	Органический рост

Источник: составлено авторами

Возможным выходом для продавцов маркетплейсов, позволяющим снизить риски, является диверсификация каналов продаж, то есть, работа не только через маркетплейсы, но и через собственный интернет-магазин, с подключением социальных сетей vkontakte, telegram. К тому же, необходимо подходить к продажам

³⁸ Романова Т. Для чего Wildberries объединяется с оператором наружной рекламы Russ// Журнал Forbes: <https://www.forbes.ru/biznes/515097-dla-cego-wildberries-ob-edinaetsa-s-operatorom-naruznoj-reklamy-russ?ysclid=m6hqzzyni106425530> (дата обращения 27.12.2024)

³⁹ Стогова Е., Ситюков А., Парфентьева И. Аналог Amazon и Alibaba: в чем суть объединения Wildberries и Russ// 19 июня 2024. Журнал rbc. https://www.rbc.ru/technology_and_media/19/06/2024/6672bd879a794777d6c8d1fa?ysclid=m6hqw22zhl162830811 (дата обращения 27.12.2024)

на маркетплейсах также, как и к любому другому бизнесу — планировать финансовые показатели с учетом негативных сценариев развития ситуации, досконально вникать в процессы, просчитывать риски, выстраивать стратегию продаж, использовать современные технологии для оптимизации работы и сокращения затрат, активно изучать и перенимать опыт действующих успешных продавцов и предпринимателей.

Рынок цифровой коммерции в РФ развивается быстрыми темпами, что влечет за собой ряд последствий для участников рынка и для экономики. Наиболее крупными игроками на сегодняшний день на рынке e-commerce в нашей стране являются цифровые платформы Wildberries и OZON, при этом они показывают диаметрально противоположные финансовые результаты своей деятельности и различаются по ряду особенностей. Wildberries в отличие от OZON, не убыточен и ориентирован на активное развитие (в том числе, за счет сделок M&A), а также проводит более агрессивную по отношению к партнерам и сотрудникам политику, что выражается в системе штрафов. OZON при этом ориентируется на органический рост и более лоялен к партнерам. Дальнейшего исследования и обсуждения требуют вопросы правового обеспечения рынка цифровой коммерции и рационального налогообложения деятельности участников рынка (в том числе недополученные налоговые доходы при убыточности маркетплейсов, снижении доли рынка ритейлеров в разных отраслях, а также многочисленные нарушения трудового законодательства участников рынка e-commerce). Потенциал роста рынка электронной торговли огромен и необходимо эффективно пользоваться этим, учитывая имеющийся опыт других стран-лидеров данного сегмента, таких как Китай, США, Великобритания.

Выводы:

1. Маркетплейсы Wildberries и Ozon имеют близкие значения выручки и размера инвестиций, однако при этом Wildberries имеет пусть небольшую, но прибыль, а Ozon систематически получает убытки, это делает весьма вероятным потерю платежеспособности маркетплейса Ozon при предстоящем замедлении темпов роста прибыли.

2. Единственным показателем, объективно характеризующим деятельность маркетплейсов, является их выручка, поэтому необходимо перейти от налогообложения прибыли и зарплат к вводимому принудительно оборотному налогу — налогу на доход маркетплейса, по типу используемого налога на доход на упрощенной системе налогообложения. Ставку этого налога надо выбирать исходя из принципа приведения налогообложения маркетплейса в соответствие с налогообложением магазина розничной торговли аналогичного размера по выручке от реализации. Предлагаемая мера позволит избежать последствий демпинга цен, который производят маркетплейсы.

Список литературы и источников:

1. Адизес Ицхак. Управление жизненным циклом компании. М., Альпина паблишер, 2022. 431 С.
2. А. Моазед, Н. Джонсон. Платформа. Практическое применение революционной бизнес-модели. М., Альпина паблишер, 2019. 368 с.
3. Чхутиашвили Л. В. Развитие электронной коммерции в России// Общество. Экономика. Управление. 2021. № 2. С. 49–51 <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-elektronnoy-kommertsii-v-rossii/viewer> (дата обращения: 27.12.2024)
4. Ануреев Сергей. Как в России сфера обслуживания уничтожает реальную экономику// Газета Завтра. Декабрь 2024. https://zavtra.ru/live/kak_v_rossii_sfera_obslyuzhivaniya_unichtozhaet_real_nyu_ekonomiku_sergej_anureev (дата обращения: 05.01.2025)

5. Вострикова Е., Мешикова А. Перспективы развития электронной коммерции в России в условиях цифровизации экономики// Журнал Новые технологии. 2021. № 17 (3) <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-elektronnoy-kommertsii-v-rossii-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki/viewer> (дата обращения: 18.02.2025)
6. Мингазов С. Аналитики оценили потери Wildberries в доле новых продавцов на маркетплейсе// Журнал Forbes. 10 марта 2023 <https://www.forbes.ru/biznes/485910-analitiki-ocenili-poteri-wildberries-v-dole-novyh-prodavcov-na-marketplejse?ysclid=m6aoncd43t482859759> (дата обращения: 30.02.2025)
7. Миронов А. Как российским маркетплейсам удастся развиваться несмотря на убыточность// Комсомольская правда. 20 февраля 2024 <https://www.kp.ru/daily/27568/4893325/?ysclid=m6jybixtc382632895> (дата обращения: 02.03.2025)
8. Никитюк Л., Тимчук О. Роль электронной коммерции в развитии инновационной экономики// Вестник НГУЭУ. 2018. № 3 <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-elektronnoy-kommertsii-v-razvitii-innovatsionnoy-ekonomiki/viewer> (дата обращения: 02.03.2025)
9. Романова Т. Для чего Wildberries объединяется с оператором наружной рекламы Russ?// Журнал Forbes. <https://www.forbes.ru/biznes/515097-dla-cego-wildberries-obedinaetsa-s-operatorom-naruznoj-reklamy-russ?ysclid=m6hqnzzyini106425530> (дата обращения: 18.02.2025)
10. Стогова Е., Ситюков А., Парфентьева И. Аналог Amazon и Alibaba: в чем суть объединения Wildberries и Russ?// Журнал rbc. 19 июня 2024. https://www.rbc.ru/technology_and_media/19/06/2024/6672bd879a794777d6c8d1fa?ysclid=m6hqw22zhl162830811 (дата обращения: 30.02.2025)
11. Юрасова Ю., Исакова Т., Занина А., Мерцалова А. Товары накрыло щитом. Группа Russ и Wildberries объединяются// Журнал Коммерсант. 19.06.2024 <https://www.kommersant.ru/doc/6774476?ysclid=m6hqbuzazn192294471> (дата обращения: 18.02.2025)
12. Gibson Kate. Digital platforms: What are they are and how they create value?// Harvard Business School. 08 May 2024 <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-a-digital-platform> (дата обращения: 18.02.2025)

УДК 338

БК 65.05

Дмитрий Германович СЕЛЕЗНЕВ

Исследователь

(Калининград, Россия)

E-mail: d.h.seleznev@yandex.ru

Dmitrii SELEZNEV

Researcher

(Kaliningrad, Russia)

E-mail: d.h.seleznev@yandex.ru

ПРОБЛЕМА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ: КЕЙС GOOGLE

Статья посвящена проблеме цифровых монополий. На основе анализа публикаций по делу Google сформулировано понятие «цифровая монополия». Благодаря этому появилась возможность проследить основные закономерности развития бесплатных рынков.

Ключевые слова: цифровые монополии, поиск информации, вертикальная интеграция

Vertical integration problem: Google case

The article is devoted to a digital monopoly problem. Based on the analysis of publications about Google case, the term “digital monopoly” is coined. This made it possible to trace the main patterns and trends of digital markets.

Keywords: digital monopoly, search, information, vertical integration

В 2019 г. вышел доклад центра Стиглера, посвященный проблеме цифровых платформ. Группа высокотехнологичных американских компаний (Google, Facebook, Amazon, Apple, Microsoft) изменили экономический ландшафт. Цифровые платформы обладают рядом особенностей: сильные сетевые эффекты, сильный эффект масштаба, околонулевые предельные издержки, высокие прибыли от использования данных, низкие распределительные издержки. Согласно подходу центра Стиглера, компании Google и Facebook обладают сегодня властью, которая сравнима с общим потенциалом сразу нескольких крупнейших компаний (ExxonMobil, the New York Times, JPMorgan Chase, the NRA, Boeing), а власть сконцентрирована при этом в руках трех человек. В августе 2024 г. компания Google была признана монополистом, но окончательное решение будет принято к августу 2025 г. Целью данного исследования является изучение теоретических основ вертикальной интеграции корпорации Google.

В 1998 г. Терри Виноград, Лоуренс Пейдж, Сергей Брин, Раджив Мотвани описали прототип поисковой системы в своей научной статье, а 2 сентября 1998 г. была зарегистрирована компания Google, которая была основана на предыдущей разработке — поисковой системе BackRub. Название компании относится к числу гугол (единица с 100 нулями). Теоретической основой создания компании стало предложение Ваннивару Буша, который в 1945 г. предложил поисковую систему Memex для работы с информацией в журнале *Atlantic Monthly*.

Принцип работы поисковых сервисов описан в 2005 г. Пользователь поисковой машины не платит за услугу активного поиска. Компания зарабатывает деньги на рекламе. С помощью программы AdWords Google поднимает рекламные места в результатах поиска. С помощью программы AdSense компания размещает рекламу на вебсайтах третьих сторон и получает за это вознаграждение. Типичным является модель оплаты за клик (pay per click).

Поисковые машины бывают горизонтальными и вертикальными. Горизонтальные машины предоставляют услуги общего поиска. Вертикальные машины фокусируются на конкретных темах (отели, рестораны, путешествия, местный поиск, шоппинг, сравнение цен). В картельном разбирательстве против Google сначала встал вопрос о степени применения горизонтального поиска.⁴⁰ Google обвинялась и в использовании своего поискового механизма для предоставления преимуществ своим вертикально интегрированным услугам.⁴¹

Поисковые машины могут предоставлять услуги активного поиска (Google, search engine) или поиск может быть пассивным (Open AI, LLM, answer engine).⁴²

⁴⁰ Heinemann Andreas. Google als kartellrechtliches Problem? // ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHES WIRTSCHAFTSRECHT Vorträge und Berichte Nr. 213, Bonn, den 19. Januar 2015. P 74.

⁴¹ Edelman, Benjamin G., Does Google Leverage Market Power Through Tying and Bundling? (May 12, 2014). *Journal of Competition Law and Economics* 11, no. 2 (June 2015): 365–400

⁴² Wu, Tim. The Curse of Bigness: Antitrust in the New Gilded Age. *Columbia Global Reports*, 2018. JSTOR.

Поиск Google встроен в рекламный бизнес компании, в сервисы контента (YouTube, YouTube Music, Google News, etc.), а также в сервисы дистанционной работы (Google Drive, Google Docs, etc.), поэтому сложно разделить данные направления друг от друга, а сетевые эффекты для компании Google не отличаются от сетевых эффектов компаний Apple, Meta, X, Android.

Исследования показывают, что поисковой алгоритм Google может влиять на результаты поиска. Интеграция сервиса Google Flights в поисковые алгоритмы привело к снижению числа кликов для бюро путешествий. Влияние на вертикальный поиск требует антимонопольного разбирательства. Пользователи хотят видеть в поиске сторонние результаты.

Эксперты центра Тобина при Йельском университете считают очевидным, что компания Google является монополистом, так как занимает 94% рынка горизонтального поиска.

В 2023 г. в Александрии (штат Вирджиния) представители малого бизнеса и издатели подали иск против компании Google в связи с антимонопольными практиками на рынке рекламы. В ноябре 2024 г. министерство юстиции США оспорило право компании Google на рынок поиска. Решение было принято на фоне других технологических компаний выйти на данный рынок. Microsoft инвестировала в OpenAI 13 млрд долл. США, Meta также задумалась о выходе на рынок поиска.

В декабре 2023 г. компания Google проиграла иск против Epic Games, который обязал устанавливать на устройства Android магазины приложений третьих сторон. Разработчик игры Fortnite подал иски к Apple и Google в 2020 г. обвинив их в нарушении антимонопольного законодательства. Компании удалили игру из магазинов приложений Apple Store и Google Play, поскольку система платежей в приложении Fortnite позволяет обойти платежные системы магазинов, и они остаются без комиссии. Apple и Google взимают комиссию в размере 30% за все покупки в их магазинах приложений.

30 сентября 2024 г. компания Epic Games, разработчик популярной игры Fortnite, подала новый иск против Google и Samsung в федеральный окружной суд северного округа Калифорнии, так как компании сделали слишком сложным процесс скачивания магазинов приложений, создаваемых сторонними разработчиками. На новейших смартфонах Samsung по умолчанию включена функция, блокирующая их скачивание.

В сентябре 2024 г. запущено новое разбирательство против компании на рынке технологичной рекламы. Министерство юстиции потребовало компанию Google продать рекламный сервер, который был приобретен в 2008 г. у компании DoubleClick. В ноябре 2024 г. Канадский антимонопольный орган направил в Арбитражный суд просьбу обязать Google продать два своих рекламных инструмента — сервер DFP и рекламную биржу AdX, выплатить штраф в целях содействия соблюдению Закона о конкуренции, а также запретить Google продолжать заниматься антиконкурентной практикой.

Индонезия заблокировала продажи в стране смартфонов Google в связи с тем, что американская компания не выполнила требования об использовании местных компонентов в гаджетах. Власти страны требуют, чтобы не менее 40% комплектующих в смартфонах и планшетах, продаваемых в Индонезии, производились внутри страны. Ранее Индонезия запретила продажи новейших смартфонов Apple Inc. в связи с недостаточными инвестициями в страну.

В России компанию Google обязали уплатить рекордный штраф в 2 ундециллиона руб. за замедление российских каналов на видеохостинге YouTube (ундециллион единица с 36 нулями). Избыточное требование носит символический характер, так как связано с названием компании, которое относится к числу гугол (единица с 100 нулями).

В Индии 24 ноября 2024 г. навигатор Google Maps устроил несчастный случай, ставший причиной смерти трех человек — автомобиль с тремя пассажирами, следуя указаниям сервиса, упал с недостроенного моста в реку Рамганга.

В марте 2025 г. должен начаться еще один процесс коалиции штата Техас против Google.⁴³

Федеральная торговая комиссия (ФТК) США начала в 2024 г. широкомасштабного антимонопольного расследования и в отношении Microsoft. Оно касается бизнеса по лицензированию, программного обеспечения и облачных вычислений. Google обвинила Microsoft в том, что компания заставляет клиентов платить наценку в 400% за возможность использования Windows Server на платформах конкурирующих операторов облачных вычислений.

Google принадлежит 90% рынка интернет-поиска. Разбирательство с Google напоминает историю дела Standard Oil, так как тогда Верховный суд США принял долю 90% на рынке нефтепереработки как доказательство монополизации. Марк МакКарти (институт Брукинга) сравнил разбирательство с Google по своему масштабу с делами против Standard Oil (1911), а также с делом против AT&T (1982). Чиновники предлагают обязать компанию продать браузер Chrome и подразделение Android. По мнению МакКарти за этим решением стоит чиновник администрации Джозефа Байдена Тим Ву. В качестве аргументов приводятся факты вертикального давления со стороны Google на компании, которые предоставляют услуги вертикального поиска (Yelp, TripAdvisor). В качестве третьих сторон слушаний выступают Mozilla, Apple, Microsoft и DuckDuckGo.

Представитель компании Google Кент Уолкер в качестве контраргумента привел доклад Insider Intelligence, в котором было подсчитано, что 60% поиска продукта в США начинается на платформе Amazon. Министерство вместе с коалицией штатов требуют приостановить эксклюзивные соглашения, по которым компания Google выплачивает компании Apple и другим производителям оборудования миллиарды долл. за установку своего поискового механизма по умолчанию.

Пример Google говорит о необходимости дифференциации между цифровой компанией, экосистемой и цифровой монополией. Цифровая компания занимает определенную нишу в производственной цепочке вертикальной интеграции. Экосистема занимает несколько сегментов рынка. Цифровая монополия выступает в роли вертикально интегрированной цифровой компании (ВИЦК), которая занимает 5 сегментов цепочки стоимости (контент, оборудование, программное обеспечение, платежи, доступ к Интернету). Создание цифровой монополии ведет к повышению интереса регулятора. Опыт компании Google по созданию цифровой монополии можно представить в виде пирамиды (рисунок 1).

Google зарегистрировал домен 14 сентября 1997 г. Это можно считать выходом на рынок контента (первая ступень).



Рис. 1. Опыт Google по построению цифровых монополий

В 2005 г. Google купил компанию Android и стал разрабатывать программное обеспечение (вторая ступень). Слово «андроид» создано из первых букв имени и фамилии Анри Дро. В 1774 г. швейцарские часовщики Пьер Жак Дро и его сын Анри Дро изготовили первых андроидов. Операционная система Android была представлена в ноябре 2007 г. через 10 месяцев после появления iPhone. Первым устройством под управлением Android стал смартфон HTC Dream (выпущен сотовым оператором T-Mobile под названием T-Mobile G1, презентация состоялась 23 сентября 2008 г.). В этом же г. был запущен браузер Chrome, который предоставил компании информацию, которая в дальнейшем используется для таргетированной рекламы.

В 2016 г. компания выпустила свои собственные смартфоны (товар, 3 степень интеграции).

Весной 2017 г. Google вышел на рынок платежей с сервисом Android Pay (платежи). В этом же г. стало впервые известно об эксклюзивных соглашениях, по которым компания Google выплачивает компании Apple и другим производителям оборудования миллиарды долл. за установку своего поискового механизма по умолчанию. Впервые механизм выплат был озвучен в 2017 г. когда сумма вознаграждения со стороны Google в пользу Apple составила 3 млрд долл. США, тогда как в 2014 г. стоимость аналогичного платежа составляла 1 млрд долл. В 2022 г. сумма платежей за установку поискового сервиса Google в браузер Safari достигла 20 млрд долл. В этом же г. возникло разбирательство с использованием сервиса Google Shopping в поисковых результатах.⁴⁴

В 2018 г. Google установил цену на свое программное обеспечение в размере 40 евро для производителей мобильных телефонов в рамках борьбы с поисковым механизмом Qwant компании Huawei. Дополнительные соглашения предполагали механизм возмещения при выборе Google, что делало устройства с поисковым сервисом Qwant невыгодными.

В мае 2020 г. вышел доклад Фионы Скотт Мортон и Давида Диниелли о монополии Google на рынке поиска.⁴⁵ В июле 2020 г. Павел Дуров обвинил Apple и Google

⁴³ State of Texas et al v. Google LLC, U. S. District Court for the Eastern District of Texas, No. 4:20-cv-00957-SDJ.

⁴⁴ Cardoso, Ricardo, Ren Yizh Antitrust: Commission fines google €2.42 billion for abusing dominance as search engine by giving illegal advantage to own comparison-shopping service: European commission. // European Commission. 2017 (дата обращения 21.02.2025).

⁴⁵ Morton Fiona M., Dinielli David C. Roadmap for a Digital Advertising Monopolization Case

в тотальном контроле за тем, какие приложения миллиарды пользователей могут устанавливать на свои телефоны. Дуров заявил, что западные IT-гиганты обязаны своим монопольным положением на рынке авторам сторонних приложений для их платформ, при этом разработчикам приходится отдавать большую часть прибыли (30 процентов) в качестве налога. Стартапы самостоятельно оплачивают хостинг, маркетинг, лицензии и выдают зарплаты сотрудникам, на что не всегда хватает оставшихся двух третей заработка. В сентябре 2020 г. вышел доклад о масштабных инвестициях компании Google в создание собственной инфраструктуры (дата-центры, кабели и др.). Таким образом, Google стал компанией, которая достигла вертикальной интеграции пятого уровня в 2020 г. Это привело к заметному ужесточению позиции регуляторов по отношению к компании.

Пример компании Google хорошо иллюстрирует проблему полной вертикальной интеграции, когда антимонопольные органы будут активно вмешиваться, чтобы предотвратить появление полной интеграции цифровой монополии по всем пяти направлениям. Предложенная модель теоретически объясняет, что разделение Google объясняется не сетевым эффектом, а действительно антимонопольными соображениями из-за сильной вертикальной интеграции компании.

Победа Дональда Трампа на президентских выборах может существенно изменить отношение властей к делу Google. Интерес для будущих исследований может представлять как политика Дональда Трампа в отношении Google, так и общий подход к регулированию цифровых монополий и экосистем.

Список литературы

1. *Edelman, Benjamin G.*, Does Google Leverage Market Power Through Tying and Bundling? (May 12, 2014). *Journal of Competition Law and Economics* 11, no. 2 (June 2015): 365–400.
2. *Heinemann Andreas.* Google als kartellrechtliches Problem? // ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHES WIRTSCHAFTSRECHT Vorträge und Berichte Nr. 213, Bonn, den 19. Januar 2015. P 74.
3. *Martens, Bertin*, What Should Be Done About Google's Quasi-Monopoly in Search? Mandatory Data Sharing Versus AI-Driven Technological Competition (July 18, 2023). TILEC Discussion Paper No. 2023–12.
4. *Morton Fiona M., Dinielli David C.* Roadmap for a Digital Advertising Monopolization Case Against Google // OMIDYAR NETWORK. 2020. P 41.
5. *State of Texas et al v. Google LLC*, U. S. District Court for the Eastern District of Texas, No. 4:20-cv-00957-SDJ.
6. *Wu, Tim.* The Curse of Bigness: Antitrust in the New Gilded Age. *Columbia Global Reports*, 2018. JSTOR.
7. *Cardoso, Ricardo, Ren Yizh* Antitrust: Commission fines google €2.42 billion for abusing dominance as search engine by giving illegal advantage to own comparison-shopping service: European commission. // European Commission. 2017 <https://ec.europa.eu/newsroom/comp/items/104946/#:~:text=The%20European%20Commission%20has%20fined,Statement%20by%20Commissioner%20Vestager>. (дата обращения 21.02.2025).
8. *Stigler Committee on Digital Platforms*, Final Report, September 2019 // CHICAGO BOOTH. 2019. <https://research.chicagobooth.edu/stigler/media/news/committee-on-digitalplatforms-final-report> (дата обращения: 20.02.2025).

Against Google // OMIDYAR NETWORK. 2020. P 41.

УДК 338
ББК 65.05

БАРАНОВ Никита Сергеевич

Санкт-Петербургский Государственный Университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: 19980925@mail.ru

Nikita BARANOV

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: 19980925@mail.ru

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ

В статье анализируется использование электронного правительства в качестве инструмента в государственном управлении. Сделан обзор зарубежной и отечественной литературы по использованию сервисов электронного правительства в государственном управлении. Электронное правительство рассматривается с точки зрения трёх участников, физических лиц, получающих государственные услуги, частных компаний и государственных организаций. Для каждого из участников электронное правительство создаёт различные возможности, например граждане могут получать государственные услуги в удобной форме, бизнес снизить административные издержки, а государственные организации оптимизировать внутренние процессы. Электронное правительство способствует эффективному взаимодействию между гражданами, бизнесом и государством.

Ключевые слова: цифровая трансформация, электронное правительство, государственные услуги, государственное управление

E-government as a tool in public administration

The article analyzes the use of e-government as a tool in public administration. A review of foreign and domestic literature on the use of e-government services in public administration is made. E-government is considered from the point of view of three participants, individuals receiving public services, private companies and public organizations. For each of the participants, e-government creates various opportunities, for example, citizens can receive public services in a convenient form, businesses can reduce administrative costs, and government organizations can optimize internal processes. E-government promotes effective interaction between citizens, businesses and the state.

Keywords: digital transformation, e-government, public services, public administration

Введение

На сегодняшний день государство сталкивается с большим количеством вызовов. Сложность оценки эффективности государственного управления, необходимость сокращения расходов на предоставление государственных услуг, желание граждан получать государственные услуги быстрее и качественнее, необходимость борьбы с бюрократией и коррупцией, способность быстро реагировать на кризисы. Одним из способов преодоления данных вызовов является внедрение информационных технологий в бизнес-процессы в государственном секторе. Существует термин «Электронное правительство», который в общем смысле означает использование информационно-коммуникационных технологий государством.

Электронное правительство — это общий термин для веб-услуг, предоставляемых органами местного, регионального и федерального управления.⁴⁶ Электронное правительство позволяет взаимодействовать государству с гражданами или с бизнесом при помощи информационных технологий. Использование цифровых технологий даёт возможность предоставлять государственные услуги более эффективно, государство может сократить расходы на предоставление услуг гражданам и бизнесу, а граждане и бизнес могут получать услуги быстрее и качественнее. Одним из ключевых принципов электронного правительства является минимизация количества физических взаимодействий получателей услуг с органами государственной власти. Основная цель электронного правительства — повышение качества и доступности государственных услуг, снижение бюрократических барьеров и создание условий для более эффективного взаимодействия между государством и обществом.

Обзор литературы

Стоит отметить, что исследование электронного правительства является междисциплинарной задачей, поскольку исследования могут касаться различных областей науки. Большинство исследований относится к экономике, области юридических наук, области политических наук, социологии, информатике.⁴⁷

Тема использования электронного правительства в государственном управлении весьма популярна среди зарубежных исследователей. Например, в статье⁴⁸ оценивается роль электронного правительства при проведении реформ государственного управления в Индонезии. Авторы построили модель для оценки сайтов электронного правительства в разных регионах, пришли к выводам, что развитие электронного правительства идёт в стране медленно и неравномерно. в статье⁴⁹ описываются особенности использования искусственного интеллекта в государственном управлении на примере Норвегии, Финляндии, Швеции и Дании. рассматриваются политики, стратегии и кейсы для понимания драйверов, проблем и результатов внедрения ИИ в сервисы электронного правительства. В работе⁵⁰ авторы изучают, как ускорение процесса цифровизации государственных услуг влияет на эффективность правительств стран ЕС. Авторы разделили страны на 2 кластера: А (страны с более развитым электронным правительством) и В (страны с менее развитым электронным правительством). Авторы пришли к выводам что

⁴⁶ Palvia S. C. J., Sharma S. S. E-government and e-governance: definitions/domain framework and status around the world //International Conference on E-governance. — 2007. — Т. 5. — №. 1. — С. 1–12.

⁴⁷ Ерженин Р. В. Электронное правительство России: обзор научных публикаций и исследований //Вопросы государственного и муниципального управления. — 2018. — №. 3. — С. 205–228.

⁴⁸ Prahono A. et al. Evaluating the role e-government on public administration reform: Case of official city government websites in Indonesia //Procedia Computer Science. — 2015. — Т. 59. — С. 27–33.

⁴⁹ Butt J. A comparative study about the use of artificial intelligence (AI) in public administration of Nordic states with other European economic sectors //EuroEconomica. — 2024. — Т. 43. — № 1. — С. 40–66.

⁵⁰ Doran N. M. et al. E-government development — A key factor in government administration effectiveness in the European Union //Electronics. — 2023. — Т. 12. — №. 3. — С. 641.

в странах с более развитой экономикой (кластер А) онлайн-услуги могут способствовать повышению эффективности, тогда как в менее развитых странах (кластер В) они могут не давать ожидаемого эффекта из-за низкого уровня использования и недостатка цифровых навыков у населения. В статье⁵¹ электронное правительство рассматривается как инструмент для повышения эффективности государственного управления на примере Республики Казахстан. Авторы приходят к выводу что Электронное правительство способствует повышению эффективности государственного управления, что выражается в повышении качества государственных услугах, расширении их доступности для граждан и предприятий страны, снижении издержек, а также сокращении бюрократии.

Проблема роли электронного правительства в государственном управлении поднимается и в работах отечественных исследователей. Например, в статье⁵² автор рассматривает электронное правительство как новый подход к государственному управлению, анализируется нормативно правовая база и стратегии развития электронного правительства в Российской Федерации. Ещё в одном исследовании⁵³ автор вводит понятие цифровое правительство и сравнивает концепцию цифрового правительства с концепцией электронного правительства. Электронное правительство фокусируется на предоставлении услуг в электронном виде, тогда как цифровое правительство охватывает все аспекты государственного управления, включая изменение законодательной базы, внедрение открытых данных и переход к экспоненциальным взаимодействиям. Интересна также работа⁵⁴ автор рассматривает электронное правительство как сервисную организацию, которая должна быть открытой, прозрачной и доступной для граждан, предоставляя услуги через виртуальное пространство. Электронное правительство рассматривается не только как технологическое решение, но и как глобальное переосмысление того, как происходит государственное управление.

Электронное правительство для граждан

Появление электронного правительства значительно расширило возможности граждан в плане получения государственных услуг. На порталах и сайтах государственных организаций можно найти информацию о необходимых документах для получения нужной гражданину государственной услуги, сроках её оказания, размере государственной пошлины, способах предоставления услуги. Таким образом

⁵¹ Orazgaliyeva S. et al. E-government as a tool to improve the efficiency of public administration: The case of Kazakhstan //Problems and Perspectives in Management. — 2023. — Т. 21. — №. 2. — С. 578.

⁵² С. А. Электронное правительство — новая концепция государственного управления // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. — 2020. — № 2 (86). — С. 40–47. DOI: 10.35750/2071-8284-2020-2-40-47

⁵³ Павлютенкова М. Ю. Электронное правительство vs цифровое правительство в контексте цифровой трансформации //Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. — 2019. — №. 5 (153). — С. 120–135.

⁵⁴ Нисневич Ю. А. «электронное правительство» как постиндустриальная философия государственного управления //Теория и практика общественно-научной информации. — 2004. — №. 19. — С. 153–170.

гражданин может потратить меньше времени на то, чтобы узнать, как получить нужную ему государственную услугу. Время, потраченное на получение информации об услуге, может быть оценено как потерянное время, в которое услугополучатель не работал, то есть потенциально потерянный доход.⁵⁵ Но основным преимуществом является возможность получения государственных услуг онлайн. Гражданин может подать заявление на получение государственной услуги, не выходя из дома. Важным является то, что государственные услуги могут быть оказаны в режиме 24/7/365⁵⁶. Некоторые услуги, например предоставление сведений о трудовом стаже предоставляются в автоматическом режиме, благодаря чему гражданин может получить услугу в любое время. Другие услуги требуют работы государственного служащего, в таком случае получатель услуги может подать заявление и отслеживать его статус онлайн. Для получения некоторых государственных услуг, например оформление паспорта, гражданину необходимо лично посетить государственное учреждение, в таком случае возможно заполнить анкету онлайн и выбрать желаемое время для посещения государственного органа. Ещё одной возможностью является обратная связь от граждан по процессу предоставления государственных услуг. В нашей стране после предоставления услуги на онлайн портале государственных услуг получатель может поставить оценку, оценка может быть как комплексной по всему процессу предоставления услуги, так и по отдельным компонентам, например: насколько легко было разобраться с тем, как получить услугу, время оказания услуги, удовлетворённость оказанной услугой.

Электронное правительство для бизнеса

За последние годы бизнес всё чаще и чаще взаимодействует с государственными органами по средствам сервисов электронного правительства. Государство по средствам электронного правительства может предоставлять бизнесу достаточно широкий спектр услуг: прежде всего это регистрация и ликвидация бизнеса в режиме онлайн. Это позволяет собственникам сократить как временные, так и финансовые затраты на регистрацию и ликвидацию компании. Одной из обязанностей бизнеса является предоставление налоговой отчётности и оплата налогов, сервисы электронного правительства значительно упрощают этот процесс. В России организации взаимодействуют с налоговой службой по средствам личного кабинета налогоплательщика юридического лица. По средствам данного сервиса организация может подавать налоговую отчётность, уплачивать налоги и сборы, получать необходимые справки и прочие документы, подавать запросы и обращения в ФНС, получать

⁵⁵ Карловская Е. А., Киричук Л. А. Механизм формирования потребительной ценности государственной услуги // Вестник Тихоокеанского государственного университета. — 2012. — № 3. — С. 159–168.

⁵⁶ Stowers G. N. L. Measuring the performance of e-government. — Washington DC: IBM Center for the Business of Government, 2004.

Hakimi M. et al. Integrating Artificial Intelligence into E-Government: Navigating Challenges, Opportunities, and Policy Implications // International Journal of Academic and Practical Research. — 2023. — Т. 2. — № 2. — С. 11–21.

Alis A. D. 9-to-5 or 24/7: The Impact of employer-provided electronic products on public service employees' wellbeing: дис. — University of Otago, 2024.

информацию о контрагентах, получать информацию о налоговых льготах. Существуют различные электронные инициативы по поддержке бизнеса по средствам онлайн сервисов. Например, в России есть портал для малого и среднего бизнеса,⁵⁷ по средствам которого организации могут получить меры финансовой поддержки, включающие в себя льготные займы, гранты и субсидии, также компании могут найти поставщиков и заказчиков, а владельцы компании принять участие в образовательных проектах для предпринимателей. Существует множество сервисов электронного правительства, предназначенных для какого-то конкретного вида деятельности. Например, возможность подачи обязательной отчётности для банков онлайн, онлайн лицензирование определённых видов деятельности, сервисы для участия в государственных закупках.

Электронное правительство для государственных организаций

Электронное правительство используется не только для взаимодействия государства с гражданами или с бизнесом, но и для повышения эффективности работы государственных организаций. Цифровые технологии позволяют оптимизировать внутренние процессы государственных организаций, для этого могут использоваться различные инструменты, системы электронного документооборота, системы автоматизации, позволяющие автоматизировать рутинные задачи, системы управления ресурсами предприятия (ERP), для того чтобы эффективно распределять ресурсы в государственной организации. Все эти методы позволяют сократить трудозатраты и снизить издержки на выполнение государственным органом своих функций. Также могут внедряться другие системы, оптимизирующие какую-либо сферу деятельности в государственном предприятии, например в работе⁵⁸ рассматривается внедрение системы управления персоналом на примере государственной службы в Ирландии. Ещё одним аспектом является межведомственное взаимодействие государственных органов по средствам сервисов электронного правительства. Взаимодействие государственных организаций онлайн позволяет повысить эффективность работы, ускорить процесс принятия решений и улучшить качество предоставляемых услуг гражданам и бизнесу. Существуют различные способы интеграции: единая база данных доступная для нескольких государственных ведомств, совместные платформы, обмен информационными сообщениями. Когда для предоставления государственной услуги необходимо взаимодействие нескольких государственных организаций, данные организации обмениваются информацией в электронном виде. Например, для назначения пособия гражданину социальные службы могут запросить сведения о его доходе у налоговых органов. В нашей стране для этого используется система межведомственного электронного взаимодействия СМЭВ⁵⁹, это транспортная система, с помощью которой обмениваются данными различные информационные системы для предоставления государственных услуг.

⁵⁷ Цифровая платформа МСП. РФ // МСП. РФ <https://demo-lkul.nalog.ru/v2/ens/obligations> (дата обращения: 16.03.2025)

⁵⁸ Бакланов П. А. Автоматизация как элемент профессионализации управления персоналом в системе государственной службы Ирландии (зарубежный опыт) // Материалы Афанасьевских чтений. — 2016. — № 3 (16). — С. 61–70.

⁵⁹ Что такое СМЭВ? // ЕСКС https://info.gosuslugi.ru/articles/Что_такое_СМЭВ/?ysclid=

Выводы

Электронное правительство является эффективным инструментом государственного управления способствующий взаимодействию между государством, гражданами и бизнесом. Внедрение цифровых технологий в сферу государственного управления создаёт возможности для каждого из этих акторов. Цифровые технологии могут повысить эффективность, прозрачность и доступность государственных услуг, а также улучшить качество управления. Граждане могут получать государственные услуги быстрее и качественнее, некоторые услуги могут быть получены в режиме онлайн. Бизнесу электронное правительство позволяет снизить административную нагрузку, благодаря информационным технологиям бизнес может отправлять отчётность и оплачивать налоги в режиме онлайн. Для государственных организаций электронное правительство позволяет оптимизировать внутренние процессы, а также создаёт возможности для межведомственного взаимодействия. Таким образом, электронное правительство как инструмент государственного управления открывает новые горизонты для взаимодействия между государством, гражданами и бизнесом.

Список литературы

1. Бакланов П. А. Автоматизация как элемент профессионализации управления персоналом в системе государственной службы Ирландии (зарубежный опыт) //Материалы Афанасьевских чтений. — 2016. — №. 3 (16). — С. 61–70.
2. Ерженин Р. В. Электронное правительство России: обзор научных публикаций и исследований //Вопросы государственного и муниципального управления. — 2018. — №. 3. — С. 205–228.
3. Карловская Е. А., Киричук Л. А. Механизм формирования потребительной ценности государственной услуги //Вестник Тихоокеанского государственного университета. — 2012. — №. 3. — С. 159–168.
4. Нисневич Ю. А. «электронное правительство» как постиндустриальная философия государственного управления //Теория и практика общественно-научной информации. — 2004. — №. 19. — С. 153–170.
5. Павлютенкова М. Ю. Электронное правительство vs цифровое правительство в контексте цифровой трансформации //Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. — 2019. — №. 5 (153). — С. 120–135.
6. С. А. Электронное правительство — новая концепция государственного управления // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. — 2020. — № 2 (86). — С. 40–47. DOI: 10.35750/2071-8284-2020-2-40-47
7. Alis A. D. 9-to-5 or 24/7: The Impact of employer-provided electronic products on public service employees' wellbeing: дис. — University of Otago, 2024.
8. Butt J. A comparative study about the use of artificial intelligence (AI) in public administration of Nordic states with other European economic sectors //EuroEconomica. — 2024. — Т. 43. — №. 1. — С. 40–66.
9. Doran N. M. et al. E-government development — A key factor in government administration effectiveness in the European Union //Electronics. — 2023. — Т. 12. — №. 3. — С. 641.

10. Hakimi M. et al. Integrating Artificial Intelligence into E-Government: Navigating Challenges, Opportunities, and Policy Implications //International Journal of Academic and Practical Research. — 2023. — Т. 2. — №. 2. — С. 11–21.
11. Orazgaliyeva S. et al. E-government as a tool to improve the efficiency of public administration: The case of Kazakhstan //Problems and Perspectives in Management. — 2023. — Т. 21. — № 2. — С. 578.
12. Palvia S. C. J., Sharma S. S. E-government and e-governance: definitions/domain framework and status around the world //International Conference on E-governance. — 2007. — Т. 5. — №. 1. — С. 1–12.
13. Prahono A. et al. Evaluating the role e-government on public administration reform: Case of official city government websites in Indonesia //Procedia Computer Science. — 2015. — Т. 59. — С. 27–33.
14. Stowers G. N. L. Measuring the performance of e-government. — Washington DC: IBM Center for the Business of Government, 2004.
15. Что такое СМЭВ? // ЕСКС https://info.gosuslugi.ru/articles/Что_такое_СМЭВ/?ysclid=m8bl3dl342168133744 (дата обращения:16.03.2025)
16. Цифровая платформа МСП. РФ // МСП. РФ <https://demo-lkul.nalog.ru/v2/ens/obligations> (дата обращения:16.03.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Зара Арменовна ЗАТИКЯН

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: zatikian9@gmail.com

Zara Armenovna ZATIKYAN

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: zatikian9@gmail.com

РИСКИ ПРИ РАБОТЕ С ПЛАТФОРМЕННЫМИ БИЗНЕС-МОДЕЛЯМИ

В условиях ускоренной цифровизации экономики платформенные бизнес-модели играют основную роль в современной коммерции и предпринимательстве. Статья посвящена анализу рисков, с которыми сталкиваются платформенные бизнес-модели, а также предложения по решению данных проблем. В работе исследована специфика платформенной бизнес-модели, а также какие типы платформ существует. В статье приведены примеры популярных платформенных бизнес-моделей России и других стран. **Ключевые слова:** платформенные бизнес-модели, цифровая экономика, риски, платформы

Risks associated with platform business models

In the context of accelerated digitalization of the economy, platform business models play a major role in modern commerce and entrepreneurship. The article is devoted to the analysis of the risks faced by platform business models, as well as proposals for solving these problems. The work examines the specifics of the platform business model, as well as what types of platforms exist. The article provides examples of popular platform business models in Russia and other countries.

Keywords: platform business models, digital economy, risks, platforms

Цифровая экономика оказала значительное воздействие на традиционные формы ведения бизнеса, способствуя формированию новой концепции — платформенных бизнес-моделей⁶⁰. Эти модели не только трансформируют существующие отрасли, но и создают новые. В отличие от традиционных моделей, которые фокусируются на производстве и продаже товаров, платформенные модели связывают пользователей и создателей, создавая экосистемы, способствующие обмену и совместному использованию ресурсов.

Актуальность данного исследования связана с тем, что современные технологии стали основным катализатором роста платформенных бизнес-моделей. Интернет стал доступным для широких масс, что способствовало созданию новых способов взаимодействия между людьми и организациями. Мобильные технологии и приложения сделали взаимодействие более удобным, позволяя пользователю получать доступ ко всем необходимым услугам в одно касание. Кроме того, развитие облачных технологий упростило хранение, обработку и передачу данных, что также способствовало популяризации платформ. Например, данные, которые собираются через платформу, могут использоваться для анализа поведения пользователей и оптимизации предложения, тем самым повышая эффективность взаимодействия и, как следствие, доходность.

Платформенная бизнес-модель в цифровой экономике — это структура ведения бизнеса, которая создает среду для взаимодействия между двумя или более взаимозависимыми группами участников, такими как потребители и производители. Основная цель такой модели — облегчение транзакций и координация участников через цифровую платформу, что позволяет снизить транзакционные издержки и ускорить обмен товарами, услугами или информацией.⁶¹ Платформы зачастую действуют как посредники, используются для масштабирования и диверсификации услуг, и могут включать в себя торговые площадки, социальные сети, приложения для совместной экономики и другие инновации, способствующие цифровой трансформации бизнеса.⁶²

Платформа — это бизнес-модель, а не просто часть технологии. Большинство сегодняшних крупнейших IPO и поглощений — это платформы. В список крупнейших компаний входят Amazon, eBay, Instagram, YouTube, Twitch, Snapchat, Slack, WhatsApp, Waze, Uber, Lyft, Airbnb, Pinterest, Square, Social Finance, GitHub, Kickstarter, ZocDoc и другие. Рост платформенных компаний не ограничивается западными компаниями, также существуют китайские платформенные компании, такие как Alibaba, Tencent, Baidu и Rakuten, которые уже успешно захватили Китай и другие азиатские страны. Alibaba контролирует до 80% китайского рынка электронной коммерции, в то время как Baidu имеет более 70% китайского поиска. Tencent, одна из самых дорогих компаний в Азии, имеет почти 850 млн пользователей на своей платформе обмена сообщениями WeChat и, по многим оценкам, является крупнейшей игровой компанией в мире. A Didi Kuadi, китайский аналог Uber, доминирует на рынке такси.

⁶⁰ Болотина, А. С. Анализ влияния цифровой трансформации на традиционные бизнес-модели / А. С. Болотина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 45 (492). — С. 149–152. — URL: <https://moluch.ru/archive/492/107412/> (дата обращения: 20.12.2024).

⁶¹ Пожидаев Р. Г. Особенности бизнес-моделей цифровых платформ // Вестник Воронежского государственного университета. — 2022. — № 3. — С. 144–158.

⁶² Соснов Ф. Г. Пасько А. В. Онлайн-платформы в системе современной международной цифровой торговли // E-Management. — 2021. — № 2. — С. 63–69.

Российские компании (такие как Яндекс, Мэйл. ру, Озон, и др.) конкурируют с зарубежными (такими как AliExpress, Google, Facebook и др.). Национальные МСП в России представлены в основном цифровыми платформами для поставок товаров и услуг, включая следующие типы: торговля товарами (Озон, Lamoda), транспортные услуги (Яндекс. Такси), туристические услуги (tutu.ru), финансовые услуги (banki.ru), развлечения (afisha.ru), рекламные услуги (Яндекс. Директ, Реклама ВКонтакте, myTarget), веб-поиск (Яндекс, Мэйл. ру), информационные услуги (goskatalog.ru), обучение (repetitors.info), медицинские услуги (docdoc.ru), приложения (Яндекс. Store) и др. В то же время уровень развития цифровых платформ в России в таких ключевых отраслях экономики как строительство или сельское хозяйство остается недостаточно развит. Несмотря на то, что большинство российских цифровых платформ функционируют в масштабах всей страны, существует лишь несколько успешных российских платформ, работающих по всему миру. Например, российская компания Eswid.com из Ульяновской области предоставляет услуги по открытию интернет-магазина для малого и среднего бизнеса. В настоящее время Eswid.com является глобальной цифровой платформой и поставщиком услуг электронной коммерции, присутствующей в более чем 170 странах и доступной на 50 языках. Россия занимает одно из лидирующих позиций среди стран по доступу и внедрению интернета, а также лидирует по показателям безналичной экономики, в частности, электронных платежей. Однако платформы в России присутствуют лишь в нескольких отраслях экономики. Например, в такой крупной отрасли, как сельское хозяйство, уровень внедрения платформ низок. Пример ведущих банков («Сбер», «Тинькофф», ВТБ, «Сеть партнерств»), компаний IT и телекома («Яндекс», VK, МТС, «МегаФон»), представителей ритейла и классифайдов (Ozon, Wildberries, «Авито») показывает, как быстро российские компании могут повышать конкурентные преимущества, используя бизнес-модели цифровых платформ. У России есть свои отечественные платформы, которые не занимают лидирующих позиций на мировом рынке, но занимают большую долю на внутреннем рынке. Например, социальная сеть ВКонтакте занимает 23,71% рынка социальных сетей в России, уступая только Pinterest (25,61%).

В отличие от традиционных бизнес-моделей, которые часто фокусируются на линейной цепочке создания ценности, платформенные модели устанавливают сложные сети, которые позволяют множественным участникам обмениваться ресурсами, услугами и информацией.

В данном аспекте важно отличать платформу как технологическое решение и платформу как бизнес-модель, технологическая платформа фокусируется на технической основе, а бизнес-платформа — на взаимодействии пользователей и создании рыночной ценности.

Понимание сути платформенной бизнес-модели критически важно для сохранения и масштабирования бизнеса по нескольким причинам. Во-первых, такие модели позволяют компаниям создавать экосистемы (по мнению некоторых авторов, именно нехватка собственной экосистемы привела некоторые крупные компании к краху⁶³), которые соединяют различных участников — производителей, потребителей, партнеров — и ими управляют для совместного создания ценности.

⁶³ Платформенная бизнес-модель: гид для менеджеров продуктов // WANNABE URL: <https://library.wannabe.ru/article/platform-business-model#h2-5> (дата обращения: 12.12.2024).

Масштабируемость благодаря сетевым эффектам: по мере увеличения числа участников платформа становится ценнее для всех, привлекая всё больше пользователей.

Во-вторых, платформенные модели часто предоставляют новые источники дохода, такие как комиссии за транзакции или доступ к данным, и предлагают гибкость в способах монетизации. Они могут значительно снизить затраты на расширение по сравнению с традиционными линейными бизнес-моделями, поскольку добавление новых пользователей или партнеров зачастую не требует пропорционального увеличения затрат. Наконец, глубокое понимание платформенной модели позволяет бизнесу быстрее адаптироваться к изменениям рынка и внедрять инновации, поддерживая устойчивый рост в условиях высокой конкуренции.

Хотя цифровые платформы существуют во многих разновидностях, их основные элементы все одинаковы.

Существует три основных типа платформ:

- транзакционная платформа. Они служат своего рода виртуальным рынком или местом встречи для различных групп людей. Примерами компаний-платформ транзакций являются Amazon, Etsy и Facebook.

- инновационная платформа. Они предоставляют клиентам технологические фреймворки, которые можно адаптировать для индивидуального использования. Примерами компаний-платформ инноваций являются Microsoft, Oracle и Salesforce.

- интеграционная платформа. Это сочетание транзакционной и инновационной платформы, похожее на онлайн-рынки приложений, такие как Apple App Store или Google Play.⁶⁴

В некоторых случаях рост экономики платформ заменил старые бизнес-модели. Например, видеопрокат был транзакциями, которые в основном проводились в физических магазинах, пока их не заменили сервисы потокового видео, такие как Netflix и Hulu. Аналогичным образом, бизнес аренды жилья на время отпуска и такси уступил позиции перед удобными для пользователя приложениями, разработанными такими компаниями, как Airbnb, Uber и Lyft. Помимо своего влияния на покупки, потребительскую активность и модели продаж, платформы также влияют на рабочую силу, типы доступных рабочих мест и характер этих рабочих мест. Многие роли стали цифровыми или были полностью заменены технологиями.

При платформенной бизнес-модели доход поступает от монетизации платформы. Существует несколько способов монетизации:

- Реклама на платформе. В таком случае платформа, например Google, VK или Яндекс не берут плату с пользователей, но берет плату за продвижение пользователей и их товаров, и услуг.

- Комиссия. Размер комиссии зависит от объема услуг платформы: компания Uber берет комиссию с водителей 20%, а маркетплейс Wildberries — 35–38% с поставщиков (в зависимости от категории товара).

- Взимание платы за транзакции на платформе. По такой модели работают все платежные системы («Мир», Visa и др.);

- Подписка на услуги платформы. Так, в США потребители, которые подписались на услуги платформы Amazon (годовая подписка стоит 120 долл.), получают дополнительные скидки и другие бонусы;

⁶⁴ Пожидаев Р. Г. Особенности бизнес-моделей цифровых платформ // Вестник Воронежского государственного университета. — 2022. — № 3. — С. 144–158.

- Платное подключение к платформе разработчиков (платный API). Например, платный API — основной способ получения доходов платформы eBay;

- Продажа франшизы разработчикам и провайдерам. Такой способ монетизации используют «1С» и «Агро24»;

Способ монетизации зависит от специфики деятельности компании и сетевого масштаба. Например, французская платформа BlaBlaCar, по франшизе широко распространенная в Европе и России, попыталась брать комиссию с пассажиров при их регистрации на платформе, но из-за оттока клиентов вынуждена была перейти на рекламную модель. Некоторые платформы комбинируют способы монетизации. Например, Amazon, который предоставляет помимо подписок, услуги рекламы и возможность приобрести доступ к данным платформы. При выборе способа монетизации стоит учитывать следующие факторы:

- Целевая аудитория. Такие факторы, как доход, использование мобильных приложений и интересы целевой аудитории, могут существенно повлиять на выбор модели монетизации.

- Бизнес-цель. Например, модель подписки может способствовать поддержке бизнес-целей за счет создания постоянного источника дохода, повышения удержания клиентов и обеспечения более эффективного долгосрочного планирования и прогнозирования, однако стоимость подписки является барьером для некоторых пользователей неготовых платить.

- Условия рынка. Рыночные условия и конкуренция существенно влияют на выбор наиболее эффективной модели монетизации для бизнеса. На конкурентном рынке компании должны отличаться от других и привлекать клиентов, что может повлиять на выбор модели монетизации, которая соответствует динамике рынка и предпочтениям клиентов.⁶⁵

Но одного понимания платформенной модели мало — необходимо учитывать риски. Можно выделить следующие риски, с которыми сталкиваются предприниматели при работе с платформами:

- проблема холодного старта
- баланс спроса и предложения
- управление качеством
- конкуренция и входные барьеры
- злоупотребление платформой⁶⁶

Проблема холодного старта: на начальном этапе функционирования платформы может возникать сложность в привлечении критической массы пользователей и провайдеров услуг, необходимой для запуска сетевого эффекта. Данная проблема проявляется в момент запуска и на ранних этапах развития.⁶⁷

⁶⁵ Кознов А. Б. Применение платформенных бизнес-моделей в экономической деятельности компаний // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 3 (39). С. 81–92. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2023-3-81-92> EDN: GBNVVC.

⁶⁶ Шабеева С. В., Шабеев А. И. Риски внедрения цифровых платформ как отраслевой аспект стратегирования // Стратегирование: теория и практика. 2024. Т. 4. № 2. С. 193–209. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2024-4-2-193-209>

⁶⁷ Кознов А. Б. Применение платформенных бизнес-моделей в экономической деятельности компаний // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 3 (39). С. 81–92. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2023-3-81-92> EDN: GBNVVC.

Для решения данной проблемы можно внедрить стратегию «запуска с ограниченным доступом» (или «бета-тестирование»), которая включает в себя создание закрытой группы пользователей и провайдеров услуг — это позволит собрать обратную связь и улучшить функционал платформы до её широкой публикации.⁶⁸

Баланс спроса и предложения: процесс управления соотношением между потребителями и производителями на платформе заключается в обеспечении такого баланса, который приносит ценность обеим сторонам — это становится актуальным после решения проблемы холодного старта, когда возникает необходимость поддерживать равновесие между спросом и предложением. Дисбаланс в сторону избыточного или недостаточного количества одной из сторон способен дестабилизировать всю экосистему платформы.⁶⁹

Для поддержания баланса между спросом и предложением целесообразно внедрить динамическую систему управления ресурсами, которая будет анализировать поведение пользователей и контент-мейкеров в реальном времени. На основе собранных данных платформа может предлагать пользователям контент, который наиболее востребован в данный момент, а также активно привлекать создателей контента через целенаправленные маркетинговые кампании.

Управление качеством: по мере увеличения количества пользователей и объемов контента, поддержание высоких стандартов качества становится более сложной задачей, что чревато снижением уровня доверия и лояльности со стороны пользователей.⁷⁰

Для обеспечения высокого уровня качества контента и услуг можно создать многоуровневую систему контроля качества. Такая система может включать автоматизированные алгоритмы для предварительной проверки контента на соответствие установленным стандартам, а также механизмы обратной связи от пользователей, позволяющие быстро выявлять и устранять недостатки.

Конкуренция и входные барьеры: предприятия могут столкнуться с интенсивной конкуренцией и трудностями в создании устойчивых барьеров для входа новых участников в рынок.

Для создания устойчивых барьеров для входа новых участников рынка необходимо сосредоточиться на разработке уникального предложения ценности, которое будет отличать платформу от конкурентов — это может быть достигнуто через инновационные функции, такие как персонализированные рекомендации, эксклюзивный контент или уникальные способы взаимодействия пользователей. Также стоит рассмотреть возможность создания сообщества вокруг платформы, что повысит лояльность существующих пользователей и сделает переход к конкурентам менее привлекательным.

⁶⁸ Аникин А. В. Решение проблемы холодного старта в рекомендательных системах с помощью анализа социальных сетей // I Самарская областная студенческая научная конференция. — 2024. — Т. 1. — С. 366–367.

⁶⁹ Пожидаев Р. Г. Особенности бизнес-моделей цифровых платформ // Вестник Воронежского государственного университета. — 2022. — № 3. — С. 144–158.

⁷⁰ Рындина, С. В. Бизнес-модели цифровой экономики: учеб.-метод. пособие / С. В. Рындина. — Пенза: Изд-во ПГУ, 2021. — 68 с.

Злоупотребление платформой: некоторыми пользователями платформа может использоваться для совершения мошеннических или незаконных действий, что требует регулярного мониторинга и оперативного вмешательства.⁷¹

Для безопасности необходима разработка алгоритмов, способных анализировать поведение пользователей и определять потенциально мошеннические действия с использованием методов классификации и кластеризации данных. Такие алгоритмы должны быть обучены на больших объемах маркированных данных и регулярно обновляться. Дополнительно, процедура мониторинга должна включать систему предупреждений и оперативное вмешательство команды экспертов, способных проводить детальный анализ подозрительной активности в режиме реального времени.

Таким образом, эффективное управление рисками на всех этапах развития платформы требует комплексного подхода, включающего как технологические решения, так и стратегии взаимодействия с пользователями. Внедрение предложенных механизмов позволит не только преодолеть начальные трудности, но и обеспечить устойчивое развитие платформы в условиях конкурентной среды.

Список литературы

1. Аникин А. В. Решение проблемы холодного старта в рекомендательных системах с помощью анализа социальных сетей // I Самарская областная студенческая научная конференция. — 2024. — Т. 1. — С. 366–367.
2. Болотина, А. С. Анализ влияния цифровой трансформации на традиционные бизнес-модели // Молодой ученый. — 2023. — № 45 (492). — С. 149–152. — URL: <https://moluch.ru/archive/492/107412/> (дата обращения: 20.12.2024).
3. Кознов А. Б. Применение платформенных бизнес-моделей в экономической деятельности компаний // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 3 (39). С. 81–92. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2023-3-81-92> EDN: GBNVVC.
4. Кознов А. Б. Применение платформенных бизнес-моделей в экономической деятельности компаний // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 3 (39). С. 81–92. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2023-3-81-92> EDN: GBNVVC.
5. Пожидаев Р. Г. Особенности бизнес-моделей цифровых платформ // Вестник Воронежского государственного университета. — 2022. — № 3. — С. 144–158.
6. Репьева С. С., Минасян А. А., Бокова А. А., Юхимец В. И., Первухина Е. В. Платформенная экономика: состояние, проблемы и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2021. — № 8–1. — С. 63–67;
7. Рындина, С. В. Бизнес-модели цифровой экономики: учеб.-метод. пособие / С. В. Рындина. — Пенза: Изд-во ПГУ, 2021. — 68 с.
8. Соснов Ф. Г. Пасько А. В. Онлайн-платформы в системе современной международной цифровой торговли // E-Management. — 2021. — № 2. — С. 63–69.
9. Шабаева С. В., Шабаев А. И. Риски внедрения цифровых платформ как отраслевой аспект стратегирования // Стратегирование: теория и практика. 2024. Т. 4. № 2. С. 193–209. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2024-4-2-193-209>
10. Платформенная бизнес-модель: гид для менеджеров продуктов // WANNABE URL: <https://library.wannabe.ru/article/platform-business-model#h2-5> (дата обращения: 12.12.2024)

⁷¹ Репьева С. С., Минасян А. А., Бокова А. А., Юхимец В. И., Первухина Е. В. Платформенная экономика: состояние, проблемы и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2021. — № 8–1. — С. 63–67;

Ся Бинюй

Аспирант

Российский университет дружбы народов-Высшая школа управления (Москва, Россия)

E-mail: 1042238081@pfur.ru/xiabingyu1042238081@outlook.com

Владимир Анатольевич Ермаков

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Прикладная экономика»

Российский университет дружбы народов-Высшая школа управления (Москва, Россия)

E-mail: ermak.v@mail.ru

Xia Bingyu

PhD Student

Peoples' Friendship University of Russia- Higher School of Management (Moscow, Russia)

E-mail: 1042238081@pfur.ru/xiabingyu1042238081@outlook.com

Vladimir Ermakov

PhD in economics, Associate Professor of the Department of Applied economics

Peoples' Friendship University of Russia- Higher School of Management (Moscow, Russia)

E-mail: ermak.v@mail.ru

CONSTRUCTION OF A DIGITAL ANALYSIS AND FORECASTING MODEL FOR BRICS TRADE DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF CHINA-RUSSIA ECONOMIC COOPERATION

this paper explores the construction of a digital analysis and prediction model for the development of trade among BRICS countries under the background of China-Russia economic cooperation. First, the current status and potential of China-Russia economic cooperation and its impact on the development of trade among BRICS countries are analyzed. In order to analyze the trade flows among BRICS countries more deeply, an extended gravity model is introduced, and factors such as the intensity of China-Russia economic cooperation and regional trade agreements are considered. By collecting relevant data and conducting empirical analysis, the model parameters can be estimated and the prediction ability of the model can be evaluated. The research results can help understand how China-Russia economic cooperation affects the development of trade among BRICS countries, and provide theoretical support and policy recommendations for participating in China-Russia economic cooperation and promoting the development of trade among BRICS countries. The research results of this paper also have certain limitations, such as the limitations of data collection and analysis methods. Future research can consider using more advanced data analysis methods and more comprehensive data to improve the model and further explore the impact mechanism of China-Russia economic cooperation on the development of trade among BRICS countries.

Keywords: China-Russia economic cooperation; BRICS; trade development; digital analysis; prediction model; gravity model

China-Russia economic cooperation has a good foundation and huge potential. The current complex situation of the global environment, especially the changes in the international political and economic landscape, has had a profound impact on the development of the global digital economy and the international cooperation environment.⁷² 2025 is an

⁷² Hu Ming. China-Russia digital economy cooperation: current situation, challenges and promotion

important year to consolidate and deepen the comprehensive strategic cooperative partnership between China and Russia in the new era. Scientific and technological innovation cooperation has also become a new pillar for the docking cooperation between the “Belt and Road” and the “Eurasian Economic Union”, promoting innovation and development and digital connectivity in the Eurasian region.⁷³ China and Russia attach great importance to local cooperation to promote the economic and trade relations of BRICS countries. Border economic and trade cooperation, as an important part of local cooperation, is also a cooperation area that the Chinese and Russian governments attach great importance to.⁷⁴ There are many possibilities for cooperation in the exhibition industry between China and Russia, including exhibition cooperation, overseas exhibitions, project and capital output, etc.⁷⁵ The development trend and challenges of China-Russia cooperation will create new opportunities for future cooperation among BRICS countries.

The world is undergoing a major change that has not been seen in a century. China and Russia are each other's largest neighbors. Deepening the comprehensive strategic cooperative partnership between China and Russia in the new era and strengthening China-Russia economic and trade cooperation in the new era will help to jointly resolve external risks and challenges and promote common development and revitalization.⁷⁶ The two sides continue to deepen the integration of interests and emotions with neighboring countries, continue to promote regional multilateral cooperation mechanisms, and continuously enhance the influence, appeal and shaping power of China and Russia in the BRICS countries and other regions. The BRICS Economic and Trade Forum was held in Beijing on October 28. Focus on BRICS trade development and standard cooperation and implement the outcomes of the BRICS leaders' meeting.⁷⁷

Promote production and trade cooperation among BRICS countries, ensure the security and stability of China-Russia and global industrial chains and supply chains, explore BRICS regional trade agreements, increase China-Russia investment in BRICS countries and the output of advanced technology and management experience, benefit the development of local industries, and achieve a mutually beneficial and win-win situation.⁷⁸ The export trade efficiency of the original BRICS countries is relatively high,

strategies. Northeast Asia Forum. doi:10.13654/j.cnki.naf. 2025.01.005.

⁷³ Tang Xinhua, Zhang Zeming & Shi Chenxin. (2024). Uncertainty in China-Russia scientific and technological cooperation increases in 2025. International Political Science (04), 181–188. doi:10.16513/j.cnki.qjip. 2024.0021.

⁷⁴ Wang Zhifang, Zhang Dan & Jiao Lili. (2024). China-Russia border economic and trade cooperation demonstration and border free trade pilot zone opening exploration. Northeast Asian Economic Research (06), 63–78. doi:10.19643/j.cnki.naer. 2024.06.005.

⁷⁵ Lan Yuxin. 2024. China-Russia high-level matchmaking meeting on exhibition industry development held — discussing opportunities for cooperation in the exhibition industry between China and Russia [J]. China Exhibition (China Conference), 2024, (22): 30–31.

⁷⁶ Li Guanghui, Hou Jing & Tang Yushuang. (2024). China-Russia economic and trade cooperation in the new era: current situation, problems and countermeasures. Development Research (11), 45–49. doi: CNKI: SUN: FZYJ. 0.2024-11-007.

⁷⁷ Deepen standard cooperation and empower trade development — BRICS economic and trade activities forum held in Beijing (2024). China Standardization (06), 12. doi: CNKI: SUN: CHSZ. 0.2024-06-005.

⁷⁸ Zhang Hong. (2024). Analysis of oil and fat production and trade pattern in BRICS countries. China Oils and Fats (08), 1–18. doi:10.19902/j.cnki.zgyz. 1003–7969.240257.

while the export trade efficiency of the new BRICS countries is relatively low. Export plans should be formulated according to local conditions to reduce trade barriers and enhance the efficiency and potential of China-Russia export trade to BRICS countries.⁷⁹

To this end, the study will attempt to establish some data model theories to provide reference for future participation in China-Russia economic cooperation and promoting the development of BRICS trade. Assuming that the purpose of the study is to predict the trade flow between BRICS countries, the model widely used in international trade research, the Gravity Model, can be used as a basis. The basic form of the gravity model is as follows:

$$T_{ij} = \frac{\alpha \cdot GDP_i \cdot GDP_j}{D_{ij}^\beta}$$

Among them: T_{ij} the dependent variable, representing the trade flow between country i and country j ; GDP_i GDP_j is the independent variable, representing the gross domestic product of country i and country j ; D_{ij} is the independent variable, representing the country The distance between country i and country j (can be geographical distance, cultural distance, economic distance, etc.) is usually used to measure trade costs. α and β are model parameters.

More in line with the context of Sino-Russian economic cooperation, we can introduce new independent variables C_{ij} and RTA_{ij} to expand the basic gravity model:

$$T_{ij} = \frac{\alpha \cdot GDP_i \cdot GDP_j}{D_{ij}^\beta \cdot (1 + \gamma \cdot C_{ij}) \cdot (1 + \delta \cdot RTA_{ij})}$$

Where C_{ij} is the intensity of economic cooperation between country i and country j , for example, measured by the number of bilateral agreements. RTA_{ij} is whether country i and country j have a Regional Trade Agreement, which is a binary variable, 1 if there is an agreement and 0 if not. γ and δ are new model parameters.

To make the gravity model more complete and specific, the model can be further extended to include more variables and possible interaction terms. P_{ij} represents the population of exporting country i and importing country j . Two binary variables: Do the two countries have a common language? — L_{ij} ; Do the two countries share a common border and customs reciprocity? — N_{ij} . Here is a more detailed gravity model that takes into account a variety of factors that may affect trade flows:

$$T_{ij} = \frac{\alpha \cdot GDP_i^{\gamma_1} \cdot GDP_j^{\gamma_2} \cdot P_i^{\gamma_3} \cdot P_j^{\gamma_4}}{D_{ij}^\beta \cdot (1 + \gamma_5 \cdot C_{ij}) \cdot (1 + \gamma_6 \cdot RTA_{ij}) \cdot (1 + \gamma_7 \cdot L_{ij}) \cdot (1 + \gamma_8 \cdot N_{ij})} \cdot \varepsilon_{ij}$$

Among them, γ_{1-8} is the coefficient of each variable; ε_{ij} is the error term, which represents the effect of unobserved factors in the model.

Through such an expansion, the model can more comprehensively capture the various factors that affect trade flows. In practical applications, it may also be necessary to consider the availability of data, the applicability of the model, and possible endogeneity issues.

This paper conducts an in-depth study on the construction of digital analysis and prediction model for the trade development of BRICS countries. Through the analysis of

the current situation and potential of China-Russia economic cooperation, and the introduction and empirical analysis of the extended gravity model of BRICS trade flows. First, China-Russia economic cooperation plays an important role in promoting the development of BRICS trade. The close cooperation between the two countries in multiple fields such as politics, economy, and science and technology has not only enhanced the economic strength of both sides, but also created favorable conditions for trade cooperation among BRICS countries. For example, as a new pillar of the docking cooperation between the “Belt and Road” and the “Eurasian Economic Union”, scientific and technological innovation cooperation has promoted the innovation development and digital interconnection in the Eurasian region, providing new impetus for trade cooperation among BRICS countries. Secondly, the extended gravity model constructed in this paper has certain effectiveness and practicality in analyzing the trade flows of BRICS countries. By introducing new variables such as the intensity of China-Russia economic cooperation and regional trade agreements, the model can more comprehensively reflect the various factors affecting trade flows, thereby more accurately predicting trade flows among BRICS countries. The results of the empirical analysis show that these new variables have a significant impact on trade flows, indicating that it is necessary to consider these factors when analyzing the trade development of BRICS countries. However, the research also has certain limitations. For example, during the data collection process, the availability and accuracy of the data may have affected the accuracy of the model parameter estimation. In addition, although the extended gravity model has improved the prediction ability to a certain extent, the complexity and uncertainty of the international trade environment and the dynamic changes in trade relations among BRICS countries may affect the prediction accuracy of the model.

References

1. Cheng Yunjie & Li Peiyang. (2024). Analysis of export trade efficiency and potential between China and BRICS countries. *Statistical Theory and Practice* (06), 30–35. doi:10.13999/j.cnki.tjllysj. 2024.06.004.
2. Deepen standard cooperation and empower trade development — BRICS economic and trade activities forum held in Beijing (2024). *China Standardization* (06), 12. doi: CNKI: SUN: CHSZ. 0.2024-06-005.
3. Hu Ming. China-Russia digital economy cooperation: current situation, challenges and promotion strategies. *Northeast Asia Forum*. doi:10.13654/j.cnki.naf. 2025.01.005.
4. Lan Yuxin. 2024. China-Russia high-level matchmaking meeting on exhibition industry development held — discussing opportunities for cooperation in the exhibition industry between China and Russia [J]. *China Exhibition (China Conference)*, 2024, (22): 30–31.
5. Li Guanghui, Hou Jing & Tang Yushuang. (2024). China-Russia economic and trade cooperation in the new era: current situation, problems and countermeasures. *Development Research* (11), 45–49. doi: CNKI: SUN: FZYJ. 0.2024-11-007.
6. Tang Xinhua, Zhang Zeming & Shi Chenxin. (2024). Uncertainty in China-Russia scientific and technological cooperation increases in 2025. *International Political Science* (04), 181–188. doi:10.16513/j.cnki.qjip. 2024.0021.
7. Wang Zhifang, Zhang Dan & Jiao Lili. (2024). China-Russia border economic and trade cooperation demonstration and border free trade pilot zone opening exploration. *Northeast Asian Economic Research* (06), 63–78. doi:10.19643/j.cnki.naer. 2024.06.005.
8. Zhang Hong. (2024). Analysis of oil and fat production and trade pattern in BRICS countries. *China Oils and Fats* (08), 1–18. doi:10.19902/j.cnki.zgyz. 1003–7969.240257.

⁷⁹ Cheng Yunjie & Li Peiyang. (2024). Analysis of export trade efficiency and potential between China and BRICS countries. *Statistical Theory and Practice* (06), 30–35. doi:10.13999/j.cnki.tjllysj. 2024.06.004.

Марина Николаевна РУДЕНКО

Доктор экономических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
(Пермь, Россия)
E-mail: m.ru.ko@mail.ru

Marina RUDENKO

Doctor of Economics, Professor
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Perm State National
Research University» (Perm, Russia)
E-mail: m.ru.ko@mail.ru

БРИКС+ В НОВЫХ КОНТУРАХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ

В статье рассмотрена роль БРИКС+ в новых контурах международной торговли. Проанализирована динамика взаимной торговли стран БРИКС, демонстрирующая усилия по всестороннему сотрудничеству и сближению экономик государств в процессе их коллективной деятельности. С учётом проведённого исследования, предложены рекомендации по совершенствованию сотрудничества и обеспечению безопасности в сфере международной торговли.

Ключевые слова: БРИКС+, международная торговля, импорт, экспорт, взаимная торговля, торговый баланс, международная торговая система, обеспечение торгово-экономической безопасности.

BRICS+ in the new contours of international trade

The article examines the role of BRICS+ in the new contours of international trade. The dynamics of mutual trade of the BRICS countries analyzed, demonstrating efforts for comprehensive cooperation and rapprochement of the economies of states in the process of their collective activities. Taking into account the conducted research, recommendations proposed for improving cooperation and ensuring security in the field of international trade.

Keywords: BRICS+, international trade, import, export, mutual trade, trade balance, international trading system, ensuring trade and economic security.

В последние годы международная торговля претерпевает значительные изменения, и одним из ключевых факторов, влияющих на эти трансформации, является расширение группы БРИКС. Эта группа стран активно развивает концепцию БРИКС+, включающую в себя новые государства-партнеры и расширяет горизонты сотрудничества⁸⁰. Это расширение не только увеличивает экономический потенциал блока, но и создает новые возможности для международной торговли. Участники БРИКС+ стремятся к диверсификации своих торговых партнеров, что позволяет снизить зависимость от традиционных рынков и укрепить свои позиции на глобальной арене.

С расширением БРИКС+ меняются и контуры международной торговли. Участники блока активно разрабатывают двусторонние и многосторонние соглашения, направленные на упрощение торговых процедур, снижение тарифов и устранение

⁸⁰ Ведерникова Е. В. Стратегия экономической безопасности БРИКС в условиях глобальной конкуренции // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 12. — С. 3051–3068. — DOI 10.18334/ecsec. 7.12.122348.

барьеров. Это создает более благоприятные условия для бизнеса и способствует увеличению объемов торговли между странами-участницами. Кроме того, БРИКС+ уделяет особое внимание развитию цифровой экономики и внедрению новых технологий в торговлю. Сюда входит использование технологий блокчейн для повышения прозрачности сделок, а также преобразование платформ электронной коммерции, что особенно актуально в условиях геополитической нестабильности.

Взаимодействие в торгово-экономической сфере между странами БРИКС выступает одним из концептуальных аспектов их сотрудничества. Эти страны, объединенные общими интересами и различным потенциалом, стремятся к укреплению своих экономических связей и увеличению взаимной торговли. Важным фактором в этом взаимодействии является наращивание объемов торговли, которые в последние годы значительно выросли. Торгово-экономическое партнерство стран БРИКС способствует не только экономическому росту каждой из стран, но и обеспечивает в определённой степени стабильное и устойчивое развитие международной торговой системы⁸¹.

Основные экспортные товары/услуги, которые страны БРИКС поставляют друг другу, включают: нефть/газ, металлы, сельскохозяйственную продукцию, машины/оборудование, а также информационные технологии и туристические услуги. На графике представлены относительные и абсолютные значения взаимной торговли стран БРИКС по экспорту за период 2013–2023 гг. (см. рис. 1)⁸².

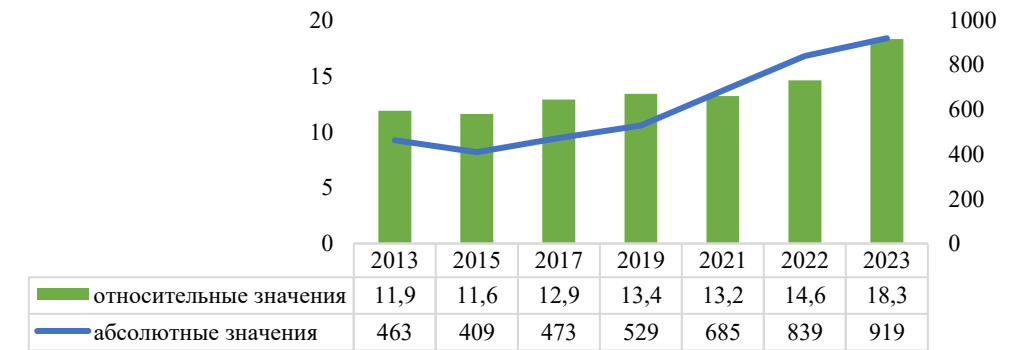


Рис. 1. Динамика взаимной торговли стран БРИКС (экспорт) (относительные, % и абсолютные, млрд. долл. значения)

Как видно на графике, за анализируемый период 2013–2023 гг. относительные и абсолютные значения взаимной торговли стран БРИКС по экспорту увеличились на 6,4% и 456 млрд. долл. Такая тенденция развития взаимной торговли свидетельствует о стремлении к всестороннему сотрудничеству и интеграции экономик стран в ходе их совместной деятельности.

Динамика взаимной торговли стран БРИКС в период с 2013 по 2023 гг. демонстрирует позитивные тенденции, отражающие как экономические изменения внутри самих стран, так и глобальные экономические условия.

⁸¹ Ведерникова Е. В., Руденко М. Н. Динамика институционального развития стран БРИКС и их роль в современном миропорядке // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 8. — С. 1983–1998. — DOI 10.18334/ecsec. 7.8.121617.

⁸² BRICS. BRICS Joint Statistical Publications <https://brics2023.gov.za/brics-joint-statistical-publications/> (дата обращения: 07.02.2025).

В 2013 г. объем взаимной торговли стран БРИКС был относительно невысоким, однако с каждым годом наблюдался рост экспортных поставок между участниками группы. Китай, как крупнейший экономический игрок, занимал доминирующее положение, увеличивая экспорт в другие страны БРИКС, особенно в Индию и Бразилию. Россия, в свою очередь, активно экспортировала энергоресурсы, что также способствовало росту взаимной торговли.

С 2015 по 2017 гг. наблюдался некоторый спад в объемах взаимной торговли, что было связано с глобальными экономическими кризисами и падением цен на сырьевые товары. Однако уже в 2018 г. ситуация начала изменяться, и страны БРИКС начали активнее развивать экономическое сотрудничество, что способствовало росту взаимного экспорта.

В 2019 г. объем взаимной торговли достиг рекордных значений (529 млрд долл.), однако пандемия COVID-19 в 2020 г. оказала значительное влияние на экономику всех стран без исключения, что привело к резкому сокращению объемов торговли. Тем не менее, в 2021 г. было отмечено восстановление, и государства БРИКС стали исследовать новые возможности для сотрудничества, включая продвижение цифровой экономики и устойчивых технологий.

В 2022 и 2023 гг. взаимная торговля продолжала расти, чему способствовали усилия по диверсификации экспортных поставок и углублению экономических связей. Страны БРИКС стали интенсивнее разрабатывать новые инициативы и реализовывать новые проекты, направленные на укрепление взаимных отношений и создание более устойчивых торговых маршрутов. Важным аспектом этого процесса выступало углубление сотрудничества в области технологий и инноваций, что позволило странам БРИКС не только повысить конкурентоспособность своих товаров, но и адаптироваться к трансформирующимся условиям глобального рынка.

Согласно представленной матрицы взаимной торговли стран БРИКС по экспорту в 2023 г. (см. табл. 1)⁸³, можно сделать вывод, что наибольшие объемы торговли сосредоточены вокруг Китая, особенно в отношении России, Бразилии, Индии и ОАЭ. Наименьшие товаропотоки выделяются по направлениям Россия — Индия, Индия — ОАЭ и обратно, Иран — Китай.

Так, согласно представленным данным в таблице 1 за 2023 г. взаимная торговля стран БРИКС продемонстрировала не только значительную экономическую активность, но и широкий спектр взаимных интересов, которые становятся основой для их перспективного сотрудничества. В условиях глобальных экономических изменений и нестабильности, взаимодействие между государствами БРИКС приобретает особую значимость как стратегический элемент в формировании многополярного мира.

Углубление экономических связей между БРИКС открывает новые горизонты для создания альтернативных механизмов торговли и финансовых потоков. Это, в свою очередь, способствует снижению зависимости от традиционных экономических центров, таких как США и Европейский Союз. Страны БРИКС, объединяющие значительные ресурсы и рынки, имеют возможность выстраивать собственные торговые маршруты и финансовые системы, что позволяет им более эффективно реагировать на вызовы глобальной экономики⁸⁴.

⁸³ BRICS. BRICS Joint Statistical Publications <https://brics2023.gov.za/brics-joint-statistical-publications/> (дата обращения: 07.02.2025).

⁸⁴ Лев М. Ю., Медведева М. Б., Лещенко Ю. Г. Экономическая безопасность БРИКС в условиях

Табл. 1. Матрица взаимной торговли стран БРИКС по экспорту в 2023 г., млрд. долл.

Экспорт	в Китай	в Индию	в Россию	в Бразилию	в ОАЭ	в ЮАР	в Египет	в Иран	в Эфиопию
из Китая		117821	111057	59138	55809	23679	14981	10107	2592
из Индии	16267		4091	6681	33044	8026	3963	1187	479
из России	128485	61602		10013	8190	523	4958	1526	19
из Бразилии	104325	4686	1343		3166	1642	2315	2298	24
из ОАЭ	10106	25393	2591	649		2091	5749	6758	764
из ЮАР	12498	5052	283	488	2545		55,7	16,5	31,0
из Египта	909	1175	519	444	2214	118		1,8	112,7
из Ирана	22426	1888	692	139	6006	367	10,1		1,9
из Эфиопии	131,6	139,2	12,9	2,3	163,8	10,0	8,7	1,3	

Взаимодействие в рамках БРИКС также создает платформу для совместного решения актуальных проблем, таких как устойчивое развитие, изменение климата и социальное неравенство. Укрепление экономических связей между этими государствами не только способствует росту их экономик, но и формирует новые правила игры на международной арене, что в итоге может привести к более сбалансированному распределению влияния в мире.

Анализ торговой статистики показывает, что в рамках БРИКС ключевыми направлениями грузопотоков являются связи между Бразилией и Китаем, а также между Россией и Китаем. Это, в свою очередь, свидетельствует о высокой степени транспортной связанности между Россией и Китаем, что является ключевым компонентом транспортной инфраструктуры как Евразии, так и БРИКС.

С учетом внешнеэкономической деятельности и торговых партнеров стран БРИКС сальдо торгового баланса за 2023 г. составило: Китай — 0,88 трлн долл.; Россия — 332,4 млрд долл.; Бразилия — 61 млрд долл.; Индия — –280 млрд долл.; ЮАР — 12 млрд долл.; Иран — 44 млрд долл.; ОАЭ — –20 млрд долл.; Египет — –32 млрд долл.; Эфиопия — –13 млрд долл.

Эти данные свидетельствуют о том, что каждая страна БРИКС имеет свои особенности во внешнеэкономической деятельности и торговых отношениях с партнерами. Некоторые страны имеют положительное сальдо торгового баланса, в то время как другие сталкиваются с дефицитом. Важно отметить, что эти показатели могут меняться в зависимости от различных факторов, таких как изменения в мировой экономике, политические события и торговые соглашения. В этой связи необходимо следить за динамикой внешнеэкономической деятельности стран БРИКС, чтобы понимать, как они взаимодействуют на международном рынке.

В условиях всемирной интеграции и взаимозависимости экономик, страны БРИКС сталкиваются с уникальными вызовами и возможностями. Положительное сальдо торгового баланса у Китая, России, Бразилии, Ирана и ЮАР свидетельствует о том, что эти страны успешно экспортируют товары и услуги, что способствует укреплению их экономик⁸⁵. Китай, как ведущая экономика группы,

антироссийских санкций: институциональный аспект // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 1. — С. 123–154. — DOI 10.18334/ecsec. 7.1.120345.

⁸⁵ Петренко Е. С., Варламов А. В., Лещенко Ю. Г. Экономическая безопасность и интересы России в БРИКС // Экономические отношения. — 2020. — Т. 10, № 4. — С. 1295–1312. — DOI

продолжает оставаться мировым центром производства и экспорта, что позволяет ему поддерживать значительный профицит. С другой стороны, Индия, ОАЭ, Египет и Эфиопия демонстрируют дефицит, что может указывать на высокую зависимость от импорта, особенно в таких критически важных секторах, как энергетика и технологии. Индия, несмотря на свои огромные ресурсы и потенциал, сталкивается с вызовами в области производства и экспорта, что требует внимания к внутренним реформам и улучшению инфраструктуры.

Торговые отношения между странами БРИКС также подвержены влиянию внешних факторов. Изменения в мировой экономике, такие как колебания цен на сырьевые товары, могут существенно повлиять на сальдо торгового баланса. Например, страны, богатые природными ресурсами, такие как Россия и Бразилия, могут извлекать выгоду из роста цен на нефть и сельскохозяйственную продукцию, что, в свою очередь, может способствовать увеличению их экспортных доходов и укреплению позиций на международной арене. В условиях нестабильности на глобальных рынках, такие страны могут использовать свои ресурсы для диверсификации экономики и снижения зависимости от внешних факторов. Тем не менее, страны с дефицитом торгового баланса, такие как Индия и ОАЭ, должны обратить внимание на стратегии, направленные на развитие внутреннего производства и снижение зависимости от импорта. Это может включать в себя инвестиции в научные исследования и разработки, поддержку местных производителей и создание благоприятных условий для иностранных инвестиций. Индия, обладая значительным человеческим капиталом и растущим рынком, имеет потенциал для увеличения экспорта, особенно в высокотехнологичных секторах.

Кроме того, страны БРИКС могут извлекать выгоду из углубления экономического сотрудничества друг с другом. Создание совместных предприятий, развитие инфраструктуры и улучшение логистики могут способствовать увеличению взаимной торговли и снижению барьеров. Например, Бразилия и Россия могут сотрудничать в области сельского хозяйства и энергетике, в то время как Индия и ЮАР обмениваться опытом в области технологий и инноваций. Важным аспектом является также влияние международной политики на торговые отношения стран БРИКС. Санкции, торговые войны и изменения в глобальной экономической ситуации оказывают значительное влияние на динамику внешнеэкономических отношений. Например, введение экономических санкций против одной из стран может привести к изменению торговых потоков и перераспределению рынков. Это создает как риски, так и возможности для стран БРИКС, которые могут адаптироваться к новым условиям и искать альтернативные рынки сбыта.

Следует отметить, что Китай, безусловно, занимает лидирующую позицию среди стран БРИКС, значения его торговых показателей измеряются триллионами долларов, структура экспорта/импорта сбалансирована. Россия находится на втором месте с положительным торговым балансом, но ее структура внешней торговли вызывает беспокойство: экспорт почти в два раза превышает импорт, указывая на низкое внутреннее потребление, что может негативно отразиться на развитии страны в долгосрочной перспективе. Третью позицию занимает Бразилия, её значения показателей более скромные, чем у России, но при этом стабильные и с положительной тенденцией роста.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что страны БРИКС активно формируют новый контур международной торговли, что подтверждается неоспоримыми фактами:

- в условиях растущей международно-политической неопределенности и снижения возможностей многосторонних институтов по управлению мировыми торгово-экономическими потоками и обеспечению их безопасности всё большее значение приобретают межгосударственные платформы взаимодействия, наиболее влиятельной из которых становится БРИКС+;

- расширение БРИКС и углубление сотрудничества между государствами играют значительную роль в новой архитектуре международной торговли (на страны приходится почти половина населения мира, треть его территории и четверть мировой торговли);

- новые участники привнесли в БРИКС ряд стратегических активов — новые рынки, природные ресурсы, связи с важнейшими интеграционными объединениями, такими как ОПЕК, Панарабская зона свободной торговли, Совет сотрудничества стран Персидского залива, Африканская континентальная зона свободной торговли;

- расположение стран БРИКС на осях ключевых международных транспортных коридоров («Восток-Запад», «Один пояс, один путь», «Север-Юг», морские пути в Бразилию и Египет через порты Азово-Черноморского бассейна) создает условия для опережающего развития перевозок различными видами транспорта — морским, автомобильным и железнодорожным.

Однако, несмотря на свою значимость в международной торговле, страны БРИКС сталкиваются с рядом проблем, которые оказывают негативное влияние на их национальные экономики, а именно:

- неравенство в экономическом развитии между странами БРИКС, что приводит к неравномерному распределению выгод от международной торговли и создает неравные условия для развития экономики каждой из стран;

- в условиях антироссийских санкций — отсутствие эффективных транспортных маршрутов и угрозы финансово-экономической безопасности затрудняют торговлю и повышают ее стоимость;

- наличие торговых барьеров и протекционистских мер, ограничивающих доступ к рынкам других стран, что приводит к снижению объемов торговли и уменьшению выгод для всех участников;

- изменение мировой экономической ситуации (например, снижение цен на нефть и другие виды сырья, являющиеся основными статьями экспорта стран БРИКС)⁸⁶.

В связи с существенностью проблем, возникающих в процессе внешнеэкономической деятельности стран БРИКС, предлагаются следующие рекомендации для улучшения сотрудничества в области международной торговли и обеспечения её безопасности:

- разработать актуальные стратегии, способствующие более равномерному распределению выгод от международной торговли;

- провести анализ существующих транспортных маршрутов и выявить их слабые стороны, учитывая географическое положение и особенности каждой страны;

⁸⁶ Руденко М. Н. Динамика обеспечения энергетической безопасности стран БРИКС // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 11. — С. 2823–2840. — DOI 10.18334/ecsec. 7.11.122090.

- установить партнерские отношения с другими странами и разработать совместные транспортные маршруты, которые будут выгодны для всех сторон;
- соблюдать принципы международной торговли (право на участие в торговле, либерализация торговли, защита национального рынка, свобода транзита, взаимная выгода, недискриминация, наибольшее благоприятствование, преференции для отдельных категорий стран);
- проводить необходимые реформы в экономической, финансовой и соответственно национальных торговых системах, чтобы повысить их устойчивость к внешним воздействиям.

Список литературы

1. Ведерникова Е. В. Стратегия экономической безопасности БРИКС в условиях глобальной конкуренции // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 12. — С. 3051–3068. — DOI 10.18334/ecsec. 7.12.122348.
2. Ведерникова Е. В., Руденко М. Н. Динамика институционального развития стран БРИКС и их роль в современном миропорядке // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 8. — С. 1983–1998. — DOI 10.18334/ecsec. 7.8.121617.
3. Лев М. Ю., Медведева М. Б., Лещенко Ю. Г. Экономическая безопасность БРИКС в условиях антироссийских санкций: институциональный аспект // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 1. — С. 123–154. — DOI 10.18334/ecsec. 7.1.120345.
4. Петренко Е. С., Варламов А. В., Лещенко Ю. Г. Экономическая безопасность и интересы России в БРИКС // Экономические отношения. — 2020. — Т. 10, № 4. — С. 1295–1312. — DOI 10.18334/eo. 10.4.111398.
5. Руденко М. Н. Динамика обеспечения энергетической безопасности стран БРИКС // Экономическая безопасность. — 2024. — Т. 7, № 11. — С. 2823–2840. — DOI 10.18334/ecsec. 7.11.122090.
6. BRICS. BRICS Joint Statistical Publications <https://brics2023.gov.za/brics-joint-statistical-publications/> (дата обращения: 07.02.2025).

УДК 338.49

ББК 16.33

Лейла Румановна МАГОМАЕВА

Доктор экономических наук, профессор

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика

М. Д. Миллионщикова (Грозный, Россия)

E-mail: rumanovna@gmail.com

Leyla MAGOMAYEVA

Doctor of economic sciences, Professor

Grozny State Oil Technical University named after Academician M. D. Millionshchikov (Grozny, Russia)

E-mail: rumanovna@gmail.com

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦИФРОВОГО ГОСУДАРСТВА

Статья посвящена изучению теоретических и институциональных аспектов развития цифровизации государства. Рассмотрены вопросы основных инструментов и функций, обеспечивающих создание соот-

ветствующей технической и информационной инфраструктуры, для обеспечения цифрового государства. Автором установлено, что основным условием успешного развития инфраструктуры цифрового государства является внедрение передовых цифровых технологий по сбору, анализу, обработке и защите информации, полученной от государственных структур, граждан и предприятий, включая внедрение цифровых платформ «открытых данных», однако установлено, что существуют определенные барьеры, с которыми сталкиваются государства на пути внедрения таких платформ. В статье также приведены примеры успешных практик становления цифровых государств.

Ключевые слова: цифровое государство, открытые данные, информационная инфраструктура.

Institutional aspects of the development of the infrastructure of the digital state

The article is devoted to the study of theoretical and institutional aspects of the development of digitalization of the state. The issues of basic tools and functions that ensure the creation of appropriate technical and information infrastructure to ensure a digital state are considered. The author has established that the main condition for the successful development of the digital state infrastructure is the introduction of advanced digital technologies for the collection, analysis, processing and protection of information received from government agencies, citizens and enterprises, including the introduction of digital “open data” platforms, however, it has been established that there are certain barriers that states face in implementing such platforms. The article also provides examples of successful practices in the formation of digital states.

Keywords: digital state, open data, information infrastructure.

Переход к инновационной экономике ставит перед Россией задачу преодоления отставания в уровне развития от стран — мировых экономических лидеров. В качестве фактора решения данной проблемы выступает необходимость формирования качественно новых способов управления социально-экономическими системами, которые точно и быстро реагируют на изменения внешней и внутренней среды. Возможность достижения важнейших целей социально-экономического развития России возникает с развитием и овладением технологий. Принципиальное значение имеет грамотная цифровизация органов государственного управления. Рассмотрим основные понятия и определения по цифровому управлению государством.

Цель создания «Цифрового государственного управления заключается в стремлении предоставить «гражданам и организациям доступ к приоритетным государственным услугам и сервисам в цифровом виде, создать национальную систему управления данными, сформировать инфраструктуру электронного правительства, внедрить сквозные платформенные решения в государственное управление»⁸⁷.

Таким образом, цифровое государство, это государство, ориентированное на своего клиента, в лице граждан и бизнеса, поэтому стратегия его развития должна быть сосредоточена на потребностях клиентов, в основе которой заложен клиент ориентированный подход. Это означает, что информация должна быть доступна, актуальна и точна в любое время, независимо от того, где находится пользователь. Практическое использование такого подхода определяет точную межведомственную координацию между государственными структурами, с тем чтобы эффективно предоставлять государственные сервисы и услуги.

⁸⁷ Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28. 07. 2017 № 1632-п). Government.ru. <http://static.government.ru/media/files/9gFM4F Hj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения 02.02.2025)

Структура цифрового государства состоит из государственных информационных систем электронного и цифрового правительства, объединяющих единую систему электронного документооборота (государственные порталы, системы идентификации, электронные и цифровые каналы связи). Также в структуру цифрового государства входит техническая инфраструктура и инфраструктура облачных решений, обеспечивающих защиту и хранение информации. В таблице рассмотрены (см. табл. 1) основные инструменты, обеспечивающие работу цифрового государства и функций, которые оно выполняет.

Табл. 1. Инструменты и функции цифрового государства

Основные инструменты	Функции цифрового государства
Единая государственная база информационных данных	Обеспечивает возможность удаленного доступа граждан и компаний к документообороту органов государственной власти
Цифровые и информационные платформы	Обеспечивают совместный доступ государственных структур к государственным услугам и сервисом на удаленной основе
Нормативно-правовая база	Обеспечивает нормативно-правовое регулирование цифровых и информационных платформ
Доступ к интернет-ресурсам	Обеспечивает бесперебойное функционирование сети интернет по всей территории государства (включая муниципальные и местные территории)
Единая система информационной и технической безопасности	Обеспечивает внешнюю и внутреннюю защиту информации в государственной базе информационных данных
Единая государственная инфраструктура облачных решений	Обеспечивает хранение информации в государственной базе информационных данных и системы электронного документооборота

Источник: Составлено автором

Цифровое государство выполняет роль координатора и руководителя для всех участников государственной цифровой инфраструктуры. При этом роль государственной цифровой инфраструктуры, состоит в предоставлении максимального спектра государственных услуг и сервисов для пользователей в режиме «единого окна». Основным условием успешного развития инфраструктуры цифрового государства является внедрение передовых цифровых технологий по сбору, анализу, обработке и защите информации, полученной от государственных структур, граждан и предприятий, включая внедрение цифровых платформ «открытых данных».

В первую очередь, открытые данные обеспечивают цифровую прозрачность государства и правительства. Такая прозрачность является частью более широкой программы открытого цифрового правительства, целью которой является повышение открытости, прозрачности и подотчетности процесса принятия государственных решений, повышение вовлеченности граждан и доверия к правительству. Именно поэтому распространенным механизмом цифровой прозрачности является открытие государственных данных для общественности через порталы, специальные приложения или интерфейсы прикладного программирования (API)⁸⁸.

Изучение лучших практик по созданию государственных цифровых платформ, позволит сформировать методологическую основу для эффективной работы с информационными данными, обеспечивая при этом возможность их повторного использования, хранения и распространения на уровне межведомственных

⁸⁸ Аптекман А., Калабин В., Клинов В., Кузнецова Е., Кулагин В., Ясеновец И. Цифровая Россия: новая реальность. — ООО «Мак-Кинзи и Компания СиАйЭс», 2017.

государственных организаций, облегчая их интеграцию из нескольких источников и предоставляя пользователям более широкие возможности получения.

При исследовании развития инфраструктуры цифрового государства важно учитывать множество критериев для межстрановых сопоставлений. Эти критерии могут различаться в зависимости от целей исследования, однако основное внимание, как правило, уделяется следующим аспектам.

Во-первых, стоит обратить внимание на уровень цифровизации государственных услуг. Это включает доступность и качество онлайн-платформ для подачи заявлений, получения услуг и взаимодействия с государственными органами. Государства, которые предлагают широкий спектр услуг в электронной форме, зачастую демонстрируют более высокие результаты в данных исследованиях.

Во-вторых, необходимо оценивать степень доступа граждан к интернету и цифровым технологиям. Индикаторы, такие как процент населения, имеющего доступ к высокоскоростному интернету, и уровень цифровой грамотности, являются ключевыми для понимания, насколько успешно осуществляется цифровизация в стране.

Третий важный критерий — это уровень инвестиций в цифровую инфраструктуру. Страны, которые активно вкладывают средства в развитие технологий, программное обеспечение и образовательные программы, как правило, имеют более эффективную цифровую инфраструктуру.

Таким образом, учитывая разнообразные аспекты инфраструктуры цифрового государства, можно проводить глубокий и комплексный анализ для сопоставления прогресса стран в этой области.

Передовой зарубежный опыт позволяет выделить несколько ключевых принципов создания платформ «открытых данных» в структуре цифрового государства⁸⁹.

Рассмотрим основные инновации и платформенные решения, внедренные на уровне цифрового правительства разных стран мира⁹⁰.

После окончания холодной войны Эстония вложила значительные средства в цифровизацию всех аспектов государственного управления и цифровую грамотность всего населения. Такие инвестиции окупались, сделав государственные услуги более инклюзивными, привлекая значительные объемы ПИИ и поддерживая отечественные цифровые стартапы.

В Эстонии, более двадцати лет назад был принят Закон о цифровых подписях, который и заложил основу для функционирования цифрового государства. В дальнейшем развитие системы электронного документооборота на уровне межведомственных государственных структур, послужило началом к созданию системы цифровых документов (включая документы, удостоверяющие личность гражданина). В этой стране сегодня все государственные структуры предоставляют услуги и сервисы в режиме «единого окна» и в полном объеме функционирует система электронной и цифровой идентификации граждан. Например, благодаря программе под названием e-Identity у каждого гражданина Эстонии появилась возможность

⁸⁹ Стырин, Е. М., Дмитриева, Н. Е. С88 Государственные цифровые платформы: ключевые особенности и основные сценарии развития [Текст]: докл. к XXII Апр. междунар. научн. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Е. М. Стырин, Н. Е. Дмитриева; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 32 с.

⁹⁰ Там же

использовать систему зашифрованной цифровой идентификации, к которой можно получить доступ через личное мобильное приложение.

Подобная структура цифрового правительства более двадцати лет действует и в Сингапуре на основе национального компьютерного совета.

В США в начале 2000-х гг. была основана единая система онлайн-порталов государственных услуг и сервисов, позволяющая пользователям получить доступ к открытым данным, включая (голосование, здравоохранение, налоги). Начиная, с 2013 года, в США был запущен еще ряд инициатив, по расширению доступа пользователей к государственным данным для того, чтобы повысить прозрачность деятельности цифрового правительства.

Проекты по развитию «открытых данных» реализуются и в других развитых странах. Например, в Великобритании более десяти лет назад уже была создана среда межведомственного взаимодействия в рамках проекта цифровое государство, запущен единый государственный портал, заменивший ранее действующий сервис электронного правительства.

В Германии, Канаде и Японии разработаны стандарты деятельности цифрового правительства, включая цифровую архитектуру для государственных цифровых платформ.

В Ирландии тысячи пользователей могут получить доступ к ряду государственных услуг через государственную платформу MyGovID, позволяющую проводить безопасную онлайн идентификацию пользователей.

В России, более двадцати лет назад впервые была принята Федеральная целевая программа «Электронная Россия на 2002–2010 гг.»⁹¹, которая и послужила началом оформления структуры электронного и цифрового правительства в нашей стране. Сегодня, в России реализуется Федеральный проект «Цифровое государственное управление»⁹², как часть национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и государственной программы «Информационное общество». Основной целью проекта является достижение цифровой трансформации во всех направлениях деятельности экономики страны.

В качестве приоритетного показателя программы по развитию цифрового правительства определено — увеличение доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде, до 95% к 2030 году. В России уже создана и функционирует инфраструктура электронного и цифрового правительства, включающая в себя различные системы и информационные платформы (см. табл. 2).

Необходимо отметить, что сегодня в России в качестве приоритетного проекта инфраструктуры электронного и цифрового правительства выделено развитие единой цифровой платформы — ГосТех, основанной на клиентоцентричном подходе, который позволяет государственным органам власти и внебюджетным фондам анализировать потребности физических или юридических лиц и проектировать сквозные клиентские пути, преодолевая существующие ведомственные границы. Этот проект реализуется в рамках единого управления функциональной архитектурой.

⁹¹ Федеральная целевая программа «Электронная Россия на 2002–2010 гг./утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65. https://digital.gov.ru/ru/activity/programs/6/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f (дата обращения 02.02.2025)

⁹² Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». <https://rg.ru/documents/2020/07/22/ukaz-dok.html> (дата обращения 02.02.2025)

Табл. 2. Основные инфраструктурные элементы электронного и цифрового правительства в России

Инфраструктурный элемент	Характеристика инфраструктурного элемента	Наименование цифровых систем и платформ
Единый портал государственных и муниципальных услуг	Обеспечивает автоматизацию государственных и муниципальных услуг в режиме «единого окна» и реализует функции по осуществлению государственного контроля (надзора) и муниципального контроля, а также реестра иных услуг в соответствии с перечнем иных услуг, сведения о которых размещаются в федеральном реестре государственных и муниципальных услуг	Госуслуги (Gosulugi)
Единая система межведомственного электронного взаимодействия	Обеспечивает реализацию системы государственного документооборота, включая функции по технологическому и информационному взаимодействию	СМЭВ
Государственная информационная система, включая систему о государственных и муниципальных платежах	Обеспечивает хранение и обмен информацией о платежах между администраторами доходов, организациями по приёму платежей и гражданами.	ГИС (ГМП)
Единый государственный портал для размещения информации на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг	Обеспечивает свободный и безвозмездный доступ к полной и достоверной информации о контрактной системе в сфере закупок (включая, закупки товаров, работ, услуг, отдельными видами юридических лиц), а используется для формирования, обработки и хранения такой информации.	Госзакупки
Единая цифровая платформа	Обеспечивает инфраструктурное, организационно-технологическое и документационное обеспечение процессов жизненного цикла государственных информационных систем. На сегодняшний день реализуется план по переводу всех государственных информационных систем (ГИС) на платформу ГосТех ⁹³	ГосТех (GovTech)

Источник: составлено автором

Процесс дальнейшей цифровизации в системе государственного управления требует не только последовательного проведения организационных и технологических изменений, но и создания комплексной системы защиты данных в рамках обеспечения информационной безопасности.

Список литературы

1. Антекман А., Калабин В., Клинецов В., Кулагин В., Ясеновец И. Цифровая Россия: новая реальность. — ООО «Мак-Кинзи и Компания СиАйЭс», 2017.

2. Стырин, Е. М., Дмитриева, Н. Е. С88 Государственные цифровые платформы: ключевые особенности и основные сценарии развития: докл. к XXII Апр. междунар. научн. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Е. М. Стырин, Н. Е. Дмитриева; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 32 с.

3. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28. 07. 2017 № 1632-п). Government.ru. <http://static.government.ru/media/files/9gFM4F Hj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения 02.02.2025)

⁹³ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 октября 2022 года № 3102-Р. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405454699/>

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 октября 2022 года № 3102-Р. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405454699/> (дата обращения 02.02.2025)
5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» <https://rg.ru/documents/2020/07/22/ukaz-dok.html> (дата обращения 02.02.2025)
6. Федеральная целевая программа «Электронная Россия на 2002–2010 гг./утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65. https://digital.gov.ru/ru/activity/programs/6/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f (дата обращения 02.02.2025)

УДК 338
ББК 65.05

Андрей Андреевич КАШЕВАРОВ

Аспирант кафедры теории управления и бизнес-технологий
РЭУ им. Г. В. Плеханова (Москва, Россия)
E-mail: dkkash61@gmail.com

Andrey KASHEVAROV

Postgraduate student of the Department of Management Theory and Business Technologies
Plekhanov Russian State University of Economics (Moscow, Russia)
E-mail: dkkash61@gmail.com

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКИ ДАННЫХ

Статья посвящена описанию компетенций цифровых контроллеров, работающих в условиях цифровой трансформации корпораций и предприятий. Рассмотрены подходы к оценке успешности работы Совета директоров на основе экономики данных. Изложена проблематика внешней коммуникация между Советом директоров и заинтересованными сторонами. Приведено описание шансов и угроз в условиях цифровой трансформации компаний.

Ключевые слова: корпоративное управление, оценка успешности, экономика данных, цифровой контроллер

Assessing the success of the corporate governance system based on the data economy

The article is devoted to the description of the competencies of digital controllers working in the conditions of digital transformation of corporations and enterprises. Approaches to assessing the success of the Board of Directors based on the data economy are considered. The problems of external communication between the Board of Directors and stakeholders are outlined. A description of the chances and threats in the conditions of digital transformation of companies is given.

Keywords: corporate governance, performance evaluation, data economy, digital controller

Национальный проект «Экономика данных», пришедший на смену нацпроекту «Цифровая экономика»⁹⁴, предполагает перевод всей экономики на управление с помощью больших данных (Big Data). Это по мнению участников заседания Форума будущих технологий⁹⁵ позволиткратно повысить качество управления и производительность труда как масштабах страны, так и в масштабах корпораций и отдельных предприятий различных отраслей народного хозяйства.

В работе⁹⁶ отмечалось, что для повышения эффективности корпоративного управления необходима своевременная, достоверная и прозрачная для заинтересованных лиц информация, а также профессиональное обеспечение процессов корпоративного управления современными методами и инструментами. Эти функции относятся к сфере контроллинга. Сегодня реализацию функций контроллинга, в особенности по части оперативного представления достоверных данных, нельзя рассматривать без применения инструментария цифровой экономики, который должен базироваться на использовании больших объемов данных. Термин Big Data подразумевает использование не только больших объемов структурированных данных (таблицы, статистические ряды и т. д.), но и слабо структурированных или вовсе не структурированных данных (видео, речь и т. п.).

Для повышения объективности и оперативности представления данных в системе корпоративного управления предлагается встраивание в структуру корпоративного управления специалистов по контроллингу в области цифровой экономики — цифрового контроллера.

Компетенции цифрового контроллера

Контроллеры должны в период цифровой трансформации помогать менеджерам сохранять эффективность системы управления предприятием и постепенно интегрировать в систему корпоративной отчетности новые показатели, производные от цифровизации бизнес-процессов. Например, к такого рода показателей можно отнести:

- количество «кликов» или «откликов» (сообщений);
- Conversion Rate (отношение общего числа совершенных транзакций к общему числу посещений web узла (обращений к узлу) за данный период;
- Net promoter score (индекс приверженности клиентов товару или компании, то есть готовность совершать новые покупки) и др.

В цифровой экономике контроллинговые процессы должны протекать быстрее и менее затратно. Чтобы получать экономические выгоды от резко увеличившегося потока разнородных данных контроллинг должен формировать новые форматы предоставления данных. Для извлечения пользы из этих данных нужны новые комплексные методы анализа и новые программные продукты. На практике было установлено, что традиционных BI — Business Intelligence систем явно недостаточно.

⁹⁴ Сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации <https://digital.gov.ru/ru/events/45686> (дата обращения 24.12.2024)

⁹⁵ Пленарное заседание Форума будущих технологий // Администрация Президента России. 2023. 13 июля <http://www.kremlin.ru/events/president/news/71666> (дата обращения: 20.11.2024)

⁹⁶ Кашеваров А. А. Корпоративное управление: обоснование выбора концепции контроллинга для информационно-аналитического обеспечения процессов // Контроллинг. 2024. № 91. С. 38–45.

Цифровая экономика существенно влияет на трансформацию традиционных компетенций контроллеров⁴. Ниже перечислены основные компетенции цифровых контроллеров:

- профессиональные компетенции: процесс контроллинга, инструменты контроллинга, модели расчета затрат и выручки, показатели результативности и эффективности системы управления, организация службы контроллинга;
- бизнес-компетенции, основанные на том постулате, что контроллер не только специалист по методам и инструментам поддержки процессов управления, а также интерпретации полученных результатов, но и в идеале бизнес-партнер менеджера. Как бизнес-партнер цифровой контроллер должен обладать знаниями и пониманием отрасли и рынков, бизнес-моделей, принципов организации и работы платформ, а также знаниями в области проектного и риск-менеджмента, права, этики, комплайнса (предупреждение противоправных действий) и менеджмента изменений;
- аналитические компетенции: Business Intelligence (BI) Business Analytics (BA) эконометрика, статистика, основы программирования, визуализация данных, Dash board (отражение метрик);
- IT-компетенции: к ним относятся прежде всего знания в области IT-архитектуры, IT-технологии, управления базами данных, принципы организации и работы платформ, языки программирования, управление документооборотом;
- личностные компетенции: к ним относятся собственная инициатива, коммуникационные способности, ориентация на клиента, тщательность и точность, логическое мышление, способность работать в команде, способность выносить большие нагрузки.

Оценка успешности работы Совета директоров на основе экономики данных

Прежде чем перейти к оценке успешности работы Совета директоров, рассмотрим распределение его руководящих и контроллинговых функций. Согласно Базовым положениям Международного Объединения Контроллеров, контроллинг необходим лишь в том случае, если компания формулирует цели, которые необходимо достигать⁹⁷. Ни в коем случае нельзя отождествлять контроллинг с контролем, что зачастую имеет место в практической деятельности компаний. Контроллинг — результат взаимодействия менеджеров (руководства компании) и контроллеров. Менеджеры формулируют цели, организуют работу подразделений, осуществляют управление, оценивают полученные результаты и мотивируют сотрудников. Контроллеры отвечают за правильность и рациональность применяемых менеджерами методов и инструментов управления (целеполагания, прогнозирования, планирования, учета, анализа и контроля), а также за обеспечение прозрачности и правильной интерпретации полученных результатов. Если нет реального взаимодействия менеджеров и контроллеров, то можно утверждать, что контроллинг в компании практически отсутствует.

⁹⁷ Базовые положения Международного Объединения Контроллеров (ICV) и Международной Группы Контроллинга (IGC) / Пер. с нем. С. Г. Фалько. Мюнхен; Санкт-Галлен: Haufe Verlag, 2013. 8 с.

В Таблице 1 представлено распределение руководящих и контроллинговых функций Совета директоров.

Табл. 1. Распределение руководящих и контроллинговых функций Совета директоров

Руководящая функция Совета директоров	Контроллинговая функция Совета директоров
Разработка политики и стратегических целей компании	Установление контроллером Совета директоров совместно с менеджерами финансовых целей (ROI, Структура финансирования, ликвидность, параметры риска и т. д.
Выявление ресурсов, необходимых для достижения стратегических целей компании	Формирование контроллером совместно с менеджерами политики и стратегии финансирования
Обеспечение баланса между целями и средствами (ресурсами)	Мониторинг финансовых потоков (контроллинг финансов)

Источник: составлено автором

Остановимся на рассмотрении оценки качества исполнения контроллинговой функции Совета директоров. Предлагается перечень вопросов, на которые необходимо получить ответы в ходе опроса менеджеров:

1. Получает ли Совет директоров регулярную (например, ежеквартальную) информацию о финансовом положении компании?
2. Содержит ли финансовая отчетность данные по всем финансовым показателям (стоимость компании, прибыль, денежный поток, рентабельность, ликвидность)?
3. Является ли объем отчетности достаточным (не слишком много, но не слишком мало)?
4. Получает ли Совет директоров регулярную информацию по нефинансовым показателям (например, доля рынка, удовлетворенность сотрудников, поведение конкурентов)?
5. Обеспечивает ли стратегический контроллинг Совет директоров оперативной информацией о существенных отклонениях в реализации стратегии?
6. Изложил ли Совет директоров свои требования и ожидания менеджерам относительно частоты и формы предоставляемой информации?
7. Есть ли возможность того, чтобы Совет директоров смог проверить точность (адекватность) предоставляемой информации (например, через внутренний аудит)?

На основании полученных ответов можно составить рейтинг Совета директоров. Известен пионерский опыт составления рейтингов Канадским институтом оценки эффективности Совета директоров в Университете Торонто под руководством профессоров Т. Rowley и D Beatty. Они провели исследование 225 канадских компаний, акции которых котируются на бирже, по следующим критериям:

1. Независимость членов Совета директоров
2. Компетентность членов Совета директоров в конкретных областях
3. Преданность делу (приверженность) членов Совета директоров
4. Эффективность структуры Совета директоров
5. Эффективность процессов Совета директоров
6. Результативность Совета директоров (на основе успешности ключевых решений за последние три года).

Пример применения канадской системы рейтингования приведен в работе. В Таблице 2 представлены обозначение рейтингов, оценка результативности и распределение в %.

Табл. 2. Пример применения канадской системы

Рейтинг Совета директоров	Результативность	Распределение в %
AAA+	Идеальный результат	0%
AAA	Превосходно	7.1%
AA	Выше среднего	2.2%
A	Соответствует ожиданиям	7.5%
BVB	Средняя	6.7%
BB	Требуется улучшение в некоторых областях	8.0%
B	Требуется улучшение в нескольких областях	8.0%
C	Существенная обеспокоенность относительно результативности Совета директоров	12.9%
D	Совету директоров требуется серьезная реформа	47.6%
Сумма:		100%

Источник: составлено автором на основе [3], [5].

Эта рейтинговая система была применена к некоторым канадским компаниям в 2002 году. Через год баллы были пересчитаны и были получены доказательства значительного улучшения практики работы Советов директоров в канадских компаниях⁶.

Для оценки результативности Совета директоров целесообразно применять концепцию и инструментарий системы сбалансированных показателей (ССП), которая позволяет сбалансировать внешние и внутренние стратегические перспективы, а также стоимостные и нестоимостные показатели. СПП может быть применена Советом директоров в качестве системы стратегического мониторинга, посредством которой отслеживаются ключевые показатели по всем заявленным стратегическим направлениям.

Внешняя коммуникация между Советом директоров и заинтересованными сторонами

Обязанность совета директоров заключается в том, чтобы предоставить сбалансированную и понятную оценку позиции компании в отчетности перед заинтересованными сторонами. Качество информации должно основываться на принципах открытости и приоритета содержания над формой. Отчетность должна затрагивать существенные вопросы, представляющие значительный интерес для всех стейкхолдеров.

Отчеты и сообщения должны производиться в том контексте, которого сейчас требует общество: большую прозрачность и подотчетности компаний в отношении нефинансовых вопросов и дел.

Кроме того, отчёты должны представлять всестороннюю и объективную оценку деятельности компании, чтобы акционеры и другие заинтересованные лица, имеющие законный интерес в делах компании, могли получить полный, справедливый и честный отчет о ее деятельности.

Структура отчетности Совета директоров должны содержать ответы по следующим аспектам⁹⁸:

⁹⁸ Freidank C., Sassen R. Einflüsse von Corporate Governance-und nachhaltigkeitsorientierten Normen auf das Controlling / In Sammelband: Handbuch Controlling. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag, 2021. S. 1043–1055.

— финансовая отчетность должна объективно отражать положение дел компании на конец финансового года (речь идет об отчете о прибылях или убытках, а также о движении денежных средств за этот период);

— аудитор несет ответственность за то, что в компании поддерживается эффективная система внутреннего контроля и управления рисками, а также за то, что последовательно применяются соответствующие учетные политики, подкрепленные разумными и осмотрительными суждениями и оценками;

— в компании должны соблюдаться применимые стандарты бухгалтерского учета или, если имело место какое-либо отклонение в интересах справедливого представления, это должно быть не только раскрыто и объяснено, но и оценено количественно;

— из отчётности должно быть ясно, что нет оснований полагать, что бизнес не будет функционировать в следующем году или должно быть приведено объяснение иных сценариев развития бизнеса.

Шансы и угрозы цифровой трансформации компании

В последние десятилетия технологии онлайн и цифровая трансформация компаний оказывают существенное влияние на процессы как внутренней, так и внешней коммуникации.

Шансы цифровой трансформации компаний заключаются прежде всего в том, что информация о деятельности компании может быть получена внутренними и внешними стейкхолдерами не только в различных ракурсах: по направлениям бизнеса, продуктам, услугам, регионам, функционалу и т. д., но и практически в реальном масштабе времени. Этому способствует применение такого инструментария в компании как, например, BI — Business Intelligence; BA — Business Analytics и т. д.

Угрозы цифровой трансформации заключаются в том, что Совет директоров и внешние стейкхолдеры будут получать избыточный объем информации («кладбище цифр»), который не соответствует их реальным потребностям. Нужно избегать феномена управления компанией лишь с помощью цифровых технологий. Компанией должны управлять менеджеры с опорой не только на технологии, в том числе и на технологии искусственного интеллекта, но и с учетом неформальной информации и интуиции.

В перспективе, на наш взгляд, в практике управления возрастет роль корпоративного веб-сайта для онлайн-участия стейкхолдеров в общих собраниях компании.

Выводы

Применение инструментария цифрового контроллинга для оценки успешности системы корпоративного управления повышает прозрачность и уровень доверия во взаимоотношении Совета директоров как с внутренними, так и внешними стейкхолдерами компании. Цифровая трансформация несет в себе как шансы, так и риски с точки зрения роста оперативности и качества корпоративной отчетности, а также предоставления избыточной информации, затрудняющей получения объективной оценки.

Список литературы

1. Базовые положения Международного Объединения Контроллеров (ICV) и Международной Группы Контроллинга (IGC) / Пер. с нем. С. Г. Фалько. Мюнхен; Санкт-Галлен: Haufe Verlag, 2013. 8 с.
2. Кашеваров А. А. Корпоративное управление: обоснование выбора концепции контроллинга для информационно-аналитического обеспечения процессов // Контроллинг. 2024. № 91. С. 38–45.
3. Freidank C., Sassen R. Einflüsse von Corporate Governance- und nachhaltigkeitsorientierten Normen auf das Controlling / In Sammelband: Handbuch Controlling. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag, 2021. S. 1043–1055.
4. Hilb M. Integrierte Corporate Governance: ein neues Konzept zur wirksamen Führung und Aufsicht von Unternehmen. Heidelberg; Berlin: Springer Gabler Verlag, 2019. 227 p.
5. Hilb M. New Corporate Governance. Successful Board Management Tools. Heidelberg; Berlin: Springer Verlag, 2016. 182 p.
6. Пленарное заседание Форума будущих технологий // Администрация Президента России. 2023. 13 июля <http://www.kremlin.ru/events/president/news/71666> (дата обращения: 20.11.2024)
7. Сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
8. <https://digital.gov.ru/ru/events/45686> (дата обращения 24.12.2024)

УДК 330.341

ББК 65.052

Роман Юрьевич УМАНСКИЙ

Кандидат экономических наук, доцент

Московский технический университет связи и информатики (Москва, Россия)

E-mail: rumanskiy@mail.ru

Roman UMANSKIY

PhD in Economics, Associate Professor

Moscow Technical University of Communications and Informatics (Moscow, Russia)

E-mail: rumanskiy@mail.ru

ПОДХОД К ВЫБОРУ КРИТЕРИЕВ ИНТЕГРАЦИИ ЦИФРОВЫХ УСЛУГ В ЭКОСИСТЕМУ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Статья посвящена проблемам интеграции цифровых услуг в экосистему операторов мобильной связи. В статье представлен подход к выбору критериев интеграции цифровых услуг в экосистему операторов мобильной связи, учитывающий, как внутренние возможности оператора, так и внешние факторы, влияющие на успех интеграции. Обоснована необходимость применения системного подхода для формирования критериальной базы и предложены различные методы оценки возможностей оператора по построению и развитию экосистемы. Рассмотрены одно-, двух- и мультикритериальные модели оценки, а также описана методика экспертной балльной оценки и определения весовых коэффициентов для критериев. Подчеркнута важность верификации и валидации результатов оценки для принятия обоснованных стратегических решений по интеграции цифровых услуг в экосистему.

Ключевые слова: цифровые услуги, экосистема, операторы мобильной связи, критерии интеграции, стратегическое управление, многокритериальная оценка, цифровая трансформация.

Approach to selecting criteria for the integration of digital services into the ecosystem of mobile operators

This article focuses on the challenges of integrating digital services into the ecosystem of mobile operators. The article presents an approach to selecting criteria for integrating digital services into the ecosystem of mobile operators, taking into account both the internal capabilities of the operator and external factors influencing the success of integration. The necessity of applying a systems approach to form a criteria base is substantiated, and various methods for assessing an operator's capabilities in building and developing a digital ecosystem are proposed. Single-, dual-, and multi-criteria evaluation models are considered, and a method of expert scoring and determining weighting coefficients for criteria is described. The importance of verifying and validating evaluation results for making sound strategic decisions on the integration of digital services into the ecosystem is emphasized.

Keywords: digital services, ecosystem, mobile operators, integration criteria, strategic management, multi-criteria evaluation, digital transformation.

В условиях современной цифровой экономики операторы мобильной связи (далее — операторы) активно трансформируют свои производственные бизнес-модели, переходя к экосистемному подходу. В рамках данного подхода, операторы, опираясь на существующую телекоммуникационную инфраструктуру, стремятся создать экосистемы за счет интеграции новых цифровых услуг. В последние годы операторы столкнулись с рядом факторов, существенно повлиявших на их стратегии развития и заставившие активно внедрять экосистемный подход:

1. Необходимость инвестиций в инфраструктуру и технологическое перевооружение.
2. Реализация стратегии импортозамещения и повышение информационной безопасности.
3. Выполнение регуляторных требований государства.
4. Низкие цены услуг связи для потребителей и исчерпание возможностей для органического роста.

С учетом влияния данных факторов, а также скорого появления нового класса цифровых услуг на базе технологий 5G/6Gc изменением в моделях потребления, создание экосистем стало рассматриваться операторами как один из ключевых драйверов роста и, в то же время, как вынужденная мера адаптации к новой реальности.

Сложившаяся практика построения экосистем операторов демонстрирует два основных подхода:

1. Приобретение стартапов и готовых бизнесов, когда операторы осуществляют сделки, приобретая технологические компании и цифровые бизнесы для последующей интеграции их услуг в свою экосистему.
2. Формирование партнерских экосистем, когда операторы выстраивают партнерские отношения с другими компаниями, формируя альянсы для интеграции цифровых услуг, не приобретая их в собственность.

Указанные подходы привели к формированию у операторов трех ключевых стратегий в построении и развитии экосистем⁹⁹:

⁹⁹ Tikhvinskiy V., Umanskiy R., Falko S. Criteria and Assessment of Opportunities for Creating Digital Ecosystems by 5G Mobile Operators // Lecture Notes in Computer Science. 2023. Vol. 14543.

1. Стратегия развития базового актива, когда оператор ориентирован прежде всего на поддержании и развитии существующей технологической инфраструктуры и абонентской базы, с последующим расширением спектра цифровых услуг, которые логично дополняют основной бизнес, и появляются в процессе технологической модернизации (например, сервисы облачного хранения данных).

2. Стратегия развития базового актива плюс, когда оператор начинает формирование экосистемы на основе существующей технологической инфраструктуры и абонентской базы, с дальнейшим развитием цифровых услуг в смежных областях деятельности (например, финтех, банковские сервисы, страхование, медиа-контент).

3. Стратегия развития базового актива плюс новый бизнес, которая характеризуется выстраиванием экосистемы посредством развития как базовых активов, так и цифровых услуг в смежных областях деятельности, с одновременным добавлением принципиально новых направлений бизнеса (например, здравоохранение, телемедицина, автотранспортные услуги, smart city).

Таким образом, развитие экосистемного подхода в деятельности операторов обусловлено как необходимостью поиска новых драйверов роста, так и стремлением к созданию комплексных предложений, удовлетворяющих растущие потребности пользователей. Это, в свою очередь, ставит перед исследователями задачу разработки критериальной базы для принятия решений о построении экосистемы и оценки ее потенциала. Прозрачная система критериев должна обеспечить принятие менеджментом оператора обоснованных решений, способствующих выбору наиболее перспективных стратегий развития и формирования устойчивой конкурентной позиции в цифровой экономике.

Проблема формирования критериев для построения цифровых экосистем имеет принципиальное значение для развития теории экосистемного подхода в управлении. В 1990-е годы, термин «экосистема», ранее применявшийся исключительно в контексте биологии¹⁰⁰, начал активно использоваться в управленческой практике¹⁰¹. Это вызвало необходимость разработки методологических основ формирования и развития экосистем. Первоначальные исследования были сфокусированы на описании механизмов взаимодействия и принципов адаптации управленческих систем, с учетом различий в корпоративной культуре, технологической оснащенности и бизнес-моделях участников, но не предлагали конкретных решений в отношении критериев оценки и отбора^{102, 103, 104}.

P. 299–308. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60997-8_27.

¹⁰⁰ Tansley A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms // Ecology. 1935. № 16. P. 284–307. https://www.researchgate.net/publication/249823757_Tansley_AG_1935_The_use_and_abuse_of_vegetational_concepts_and_terms_Ecology_16_284_307 (дата обращения: 31.01.2025).

¹⁰¹ Moore J. Predators and Prey: A new ecology of competition // Harvard Business Review. 1993. № 71. P. 75–86. https://www.researchgate.net/publication/13172133_Predators_and_Prey_A_New_Ecology_of_Competition (дата обращения: 31.01.2025).

¹⁰² Goold M., Campbell A., Alexander M. Corporate-Level Strategy: Creating Value in the Multibusiness Company. New York: John Wiley & Sons. 1994. 450 p.

¹⁰³ Campbell A., Goold M., Alexander M. Corporate Strategy: The Quest for Parenting Advantage // Harvard Business Review. 1995. March–April. <https://hbr.org/1995/03/corporate-strategy-the-quest-for-parenting-advantage> (дата обращения: 31.01.2025).

¹⁰⁴ Goold M., Campbell A. Desperately Seeking Synergy // Harvard Business Review. 1998. September–October. <https://hbr.org/1998/09/desperately-seeking-synergy> (дата обращения: 31.01.2025).

Однако, практика управления цифровыми экосистемами продемонстрировала, что даже услуги, кажущиеся привлекательными на первый взгляд, могут не обеспечить желаемого синергетического эффекта. Это обуславливает необходимость детального изучения последствий интеграции новых элементов и разработки четких, научно обоснованных критериальных оценок. В условиях ускоряющегося технологического развития и стремительного распространения цифровых экосистем, исследование вопросов выбора цифровых услуг для интеграции, становится ключевым элементом принятия стратегических решений.

При этом, важно отметить, что в настоящее время отсутствуют четко сформированные системы критериев для оценки и отбора цифровых услуг для интеграции в экосистемы операторов. Таким образом, возникает потребность в разработке подхода к выбору критериев интеграции цифровых услуг в экосистему операторов мобильной связи, который учитывал бы как привлекательность услуги, так и возможности ее развития в рамках конкретной экосистемы.

Интеграция цифровых услуг в экосистему операторов представляет собой сложный, многофакторный процесс, требующий учета как внутренних возможностей оператора, так и внешних условий, включая рыночную конъюнктуру, технологические тенденции, и потребительские предпочтения. При формировании критериальной базы для интеграции цифровых услуг, следует использовать системный подход, который позволяет рассматривать экосистему как целостную структуру, состоящую из взаимосвязанных элементов. Такой подход обеспечивает возможность комплексного анализа, учитывающего не только характеристики отдельных услуг, но и их взаимодействие в рамках экосистемы.

При определении критериев для оценки возможностей построения и развития экосистемы, необходимо учитывать, что именно менеджмент оператора принимает решение по интеграции, и несет ответственность за ее эффективность. Поэтому, необходимо разработать систему критериев, которая способна формализовать процесс выбора услуг и снизить субъективизм в принятии управленческих решений.

В качестве основных принципов выбора критериев интеграции цифровых услуг в экосистему оператора предлагается выделить следующие¹⁰⁵:

- взаимосвязь со стратегическими целями и приоритетами развития оператора;
- соразмерность и сопоставимость предлагаемой услуги с существующими услугами оператора и с существующим масштабом операций;
- значимость для развития, заключающийся в оценке вклада услуги в деятельность оператора, в том числе ее влияние на привлечение новых клиентов и повышение их лояльности;
- влияние на стоимость бизнеса, что означает оценку потенциала услуги для роста внутренней (фундаментальной) стоимости оператора;
- синергия внутри экосистемы, оценивающий способность интегрируемых услуг к созданию синергетического эффекта с другими услугами в рамках экосистемы;
- способность интегрироваться на единой технологической платформе с существующими услугами оператора без существенных доработок;

¹⁰⁵ Уманский Р. Ю. Выбор стратегии развития цифровых услуг в экосистеме оператора мобильной связи // Инновации в менеджменте. 2023. № 3 (37). С. 34–41. http://innmanagement.ru/?page_id=3339#open1 (дата обращения: 31.01.2025).

- готовность адаптироваться к существующей системе управления оператора.

Основной задачей при формировании модели оценки является создание экосистемы таким образом, чтобы новые входящие в нее цифровые услуги могли бы в наибольшей степени соответствовать стратегическим целям развития оператора, обеспечивали максимальную экономическую и социальную эффективность и рост стоимости бизнеса.

Для получения формализованной оценки предлагается использовать три уровня оценки потенциала интеграции услуги в экосистему:

1. Однокритериальная оценка: измерение возможностей на основе единственного, наиболее важного параметра. Этот метод можно использовать для первоначального отсева неприемлемых вариантов. Параметры для такой оценки должны выступать в роли “стоп-фактора” — если рассматриваемая услуга не соответствует этому критерию, то она исключается из дальнейшего рассмотрения. Формирование такого списка критериев позволит оперативно отсекал на данном уровне услуги для интеграции (например, соответствие стратегическим целям оператора, наличие лицензий).

2. Двухкритериальная оценка: оценка производится с использованием двух ключевых параметров для развития экосистемы, которые в наибольшей степени отражают требования оператора к интегрируемым услугам (например, потенциальная доходность и технологическая совместимость).

3. Мультикритериальная оценка: оценка проводится на основе комбинации нескольких параметров, охватывающих различные аспекты деятельности оператора (цели и стратегия развития, производство и технологии, инновации и НИОКР, маркетинг и продвижение, финансы и стоимость). Список выбранных критериев должен охватывать наиболее важные направления для получения объективной оценки потенциальных цифровых услуг.

Для обеспечения объективности оценки потенциальных цифровых услуг, используемые критерии должны соответствовать принципам валидности, надежности и релевантности. Для формализации процесса оценки на основе выбранных критериев применяется метод экспертной балльной оценки, предполагающий присвоение числовых значений (баллов) различным качественным характеристикам оцениваемых параметров. С целью учета различной значимости критериев, каждому из них присваивается весовой коэффициент, определяемый на основе экспертных оценок. Полученные взвешенные оценки, представляющие собой произведение балльной оценки на весовой коэффициент, суммируются для получения итоговой интегральной оценки рассматриваемой услуги в соответствии с различными факторами.

Одной из важных составляющих процесса оценки является экспертная оценка, которая используется для определения весовых коэффициентов критериев, а также для оценки качественных характеристик потенциальных цифровых услуг. Для проведения экспертных оценок необходимо привлекать квалифицированных специалистов с опытом работы в телекоммуникационной отрасли, а также в области цифровой экономики и управления бизнес-процессами. Для обеспечения объективности и достоверности результатов оценки, ответы и весовые коэффициенты, полученные в рамках предложенной методики, подлежат обязательной верификации экспертами. Это обусловлено тем, что возможное манипулирование данными может привести к искажению оценки и, как следствие, к принятию неэффективных управленческих решений. Кроме того, необходимо провести анализ чувствительности полученных

результатов к применению альтернативных систем взвешивания для выявления их устойчивости. Следовательно, при рассмотрении вопроса об интеграции цифровых услуг в экосистему, менеджменту оператора следует учитывать неизбежную субъективность отдельных оценок и принимать окончательные решения, основываясь на всестороннем анализе всей доступной информации и совокупности полученных результатов, а не только на одной выбранной оценке.

В рамках предложенного подхода к выбору критериев интеграции цифровых услуг в экосистему операторов мобильной связи, основной акцент делается на определении потенциала услуги и ее влияния на стоимость экосистемы в перспективе. Результаты оценки должны быть представлены в виде наглядной аналитической матрицы, которая позволит менеджменту оператора принимать обоснованные и взвешенные решения относительно целесообразности интеграции конкретной цифровой услуги. При этом, важно отметить, что предложенный подход представляет собой лишь один из инструментов, который помогает менеджерам оператора в процессе принятия решений, а не является универсальным и исчерпывающим решением. Окончательное решение об интеграции услуг в экосистему будет зависеть от качества подготовки вопросов для оценки, достоверности собранных данных, а также от тщательности их анализа и интерпретации.

В условиях цифровой экономики и развития экосистем, операторы сталкиваются с необходимостью принятия сложных стратегических решений, связанных с выбором и интеграцией цифровых услуг. В статье предложен подход к формированию критериальной базы и оценке возможностей интеграции цифровых услуг в экосистему операторов, основанный на системном подходе, использовании экспертных оценок и методах многокритериального анализа. Предложенная модель позволяет оценивать, как привлекательность услуги для экосистемы, так и возможности экосистемы обеспечить ее успешное развитие, тем самым повышая объективность принимаемых решений. Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на разработку более точных и детализированных моделей, а также на изучение влияния различных факторов на эффективность процесса интеграции и формировании устойчивых конкурентных преимуществ для операторов в условиях цифровой экономики.

Список литературы

1. Уманский Р. Ю. Выбор стратегии развития цифровых услуг в экосистеме оператора мобильной связи // Инновации в менеджменте. 2023. № 3 (37). С. 34–41. http://innmanagement.ru/?page_id=3339#open1 (дата обращения: 31.01.2025).
2. Campbell A., Goold M., Alexander M. Corporate Strategy: The Quest for Parenting Advantage // Harvard Business Review. 1995. March-April. <https://hbr.org/1995/03/corporate-strategy-the-quest-for-parenting-advantage> (дата обращения: 31.01.2025).
3. Goold M., Campbell A. Desperately Seeking Synergy // Harvard Business Review. 1998. September-October. <https://hbr.org/1998/09/desperately-seeking-synergy> (дата обращения: 31.01.2025).
4. Goold M., Campbell A., Alexander M. Corporate-Level Strategy: Creating Value in the Multibusiness Company. New York: John Wiley & Sons. 1994. 450 p.
5. Moore J. Predators and Prey: A new ecology of competition // Harvard Business Review. 1993. № 71. P. 75–86. https://www.researchgate.net/publication/13172133_Predators_and_Prey_A_New_Ecology_of_Competition (дата обращения: 31.01.2025).

6. Tansley A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms // Ecology. 1935. № 16. P. 284–307. https://www.researchgate.net/publication/249823757_Tansley_AG_1935_The_use_and_abuse_of_vegetational_concepts_and_terms_Ecology_16_284_307 (дата обращения: 31.01.2025).
7. Tikhvinskiy V., Umanskiy R., Falko S. Criteria and Assessment of Opportunities for Creating Digital Ecosystems by 5G Mobile Operators // Lecture Notes in Computer Science. 2023. Vol. 14543. P. 299–308. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60997-8_27. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-60997-8_27 (дата обращения: 31.01.2025).

УДК 339.72
ББК 65

Галина Алексеевна БУНИЧ

*Доктор экономических наук, профессор
Финансовый университет при Правительстве РФ (Москва, Россия)
E-mail: gabunich@fa.ru*

Елизавета Сергеевна СОКОЛОВА

*Доктор экономических наук, профессор
Финансовый университет при Правительстве РФ (Москва, Россия)
E-mail: essokolova@fa.ru*

Galina BUNICH

*Doctor of Economics, Professor
Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)
E-mail: gabunich@fa.ru*

Elizaveta SOKOLOVA

*Doctor of Economics, Professor
Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)
E-mail: essokolova@fa.ru*

МЕХАНИЗМЫ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ СТРАН БРИКС В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В статье рассматриваются вопросы, связанные со значением международной платежно-расчетной инфраструктуры в мировой экономике и особенностями внешнеэкономических расчетов Российской Федерации, в том числе со странами БРИКС, в условиях трансформации глобальной финансово-экономической системы. Геополитическая и международная финансово-экономическая нестабильность, цифровизация мировой экономики, обуславливают формирование новых механизмов и инструментов внешнеэкономических расчетов. Для международных расчетов в настоящее время международными экономическими союзами стран разрабатываются независимые платежные системы, применяются цифровые валюты и цифровые финансовые активы.

Ключевые слова: платежные системы, внешнеэкономические расчеты, финансово-экономическая система, цифровые финансовые активы, криптовалюты, международный факторинг, страны БРИКС, платежная инфраструктура, национальные валюты.

Mechanisms of foreign trade settlements of the BRICS countries in modern conditions

The article discusses issues related to the importance of the international payment and settlement infrastructure in the global economy, with the peculiarities of foreign economic settlements of the Russian Federation, including with the BRICS countries, in the context of the transformation of the global financial and economic system. Geopolitical and international financial and economic instability, digitalization of the global economy, lead to the formation of new mechanisms and tools for foreign economic settlements. Independent payment systems are being developed for international settlements, digital currencies and digital financial assets are being used. Keywords: payment systems, foreign economic settlements, financial and economic system, digital financial assets, cryptocurrencies, international factoring, BRICS countries, payment infrastructure, national currencies.

Keywords: payment systems, foreign economic settlements, financial and economic system, digital financial assets, cryptocurrencies, international factoring, BRICS countries, payment infrastructure, national currencies.

В системе международного бизнеса, наиболее важным этапом является не создание и продажа товаров, а расчеты контрагентов за поставленные товары. Своевременные и полные расчеты в соответствии с договором поставки, обуславливают удовлетворение интересов партнеров по внешнеэкономической деятельности, способствуют развитию внешней торговли и экономическому сотрудничеству стран. Важным условием проведения международных расчетов является развитие международной платежной инфраструктуры.

Геополитическая и международная экономическая ситуация, сложившаяся в 2022 году, обусловила трансформацию устоявшихся внешнеэкономических отношений, систем международной производственной интеграции, международной валютно-финансовой системы, глобальной финансовой архитектуры, инфраструктуры и механизмов международных расчетов. Современной особенностью развития внешнеэкономических отношений является фрагментация мировой экономики, создание и развитие экономических союзов стран — БРИКС+, ЕАЭС, СНГ, МЕРКОСУР и др., стремление этих союзов к созданию независимых платежных систем и инфраструктуры.

Страны БРИКС, активно развивают внешнеэкономические отношения не только в сфере торговли, но и в реализации инфраструктурных проектов, строительстве, производстве, что требует мобильной аккумуляции и перераспределения финансовых ресурсов. Развитие экономической деятельности и интеграция стран БРИКС обуславливают формирование механизмов расчетов независимых от санкций и конъюнктурных запретов. Следующим этапом в финансово-экономическом развитии должно стать создание платежной инфраструктуры стран БРИКС, что несомненно будет способствовать повышению эффективности развития стран-участниц БРИКС.

Методы исследования

В процессе исследования использовались общенаучные методы исследования: систематизация и группировка данных, эмпирический и причинно-следственный анализ, методы экономико-статистического анализа.

Результаты исследования

Развитие финансовых технологий и появление электронной формы денег в начале 90-х годов XX века, обусловили необходимость создания соответствующей платежной инфраструктуры. Существовавшие до этого времени системы безналичных расчетов, по которым проводились платежи во внешнеэкономической деятельности, уступили место международным платежным системам. Платежные системы, в отличие от систем безналичных расчетов, стали выполнять функцию денег как средства платежа, поскольку электронные деньги не могут выполнять эту функцию самостоятельно.¹⁰⁶ Комитет по платежным и расчетным системам Банка международных расчетов, выполняя методические функции в системе международных платежных систем, учитывая роль инфраструктуры в международных расчетах, трансформировался в 2014 году в Комитет по платежной и рыночной инфраструктуре. За минувшее десятилетие развитие IT-технологий и создание технологии блокчейн, позволило разработать новую форму денег — цифровые деньги (CBDC). Наряду с криптовалютами, цифровые деньги требовали развитие соответствующей инфраструктуры, включающей не только глобальные цифровые платформы, но и новые принципы международного регулирования, и технологические средства управления и коммуникации в системе международных расчетов¹⁰⁷.

Банк международных расчетов и Международный валютный фонд проводят сегодня активную работу по созданию глобальных цифровых платежных платформ для проведения внешнеэкономических платежей цифровыми валютами (CBDC) и цифровыми финансовыми активами.

Страны БРИКС в повестку саммита 2024 года, страной пребывания которого являлась Российская Федерация, также включили вопросы формирования единой валюты расчетов и единой международной закрытой платежной системы для стран — членов объединения — BRICS Bridge. Создание BRICS Bridge позволило бы снизить влияние США как управленческого центра мировой финансовой системы и сформировало бы условия быстрых и недорогих транзакций.

Санкции против России, объявленные странами Коллективного Запада в 2022 году, в первую очередь были направлены на изоляцию российских банков и корпораций от международных платежных систем и систем передачи финансовой информации. Это должно было способствовать внешнеэкономической изоляции России, прекращению, отложенных экспортных и импортных поставок товаров, сырья, комплектующих, а также ее изоляции от международного кредитного, валютного, инвестиционного рынка, рынка золота и драгоценных металлов. Кредитная дискриминация, введенная против системообразующих российских банков — ВТБ, СберБанк, Альфа-Банк и др., по сценарию западных политиков должна была привести к обесточиванию финансовых ресурсов для российской экономики и внешнеэкономической деятельности. Против традиционных иностранных инвесторов была объявлена угроза вторичных санкций, а торговля российским

золотом на международных биржах была запрещена. Западным транснациональным корпорациям было приказано прекратить свой бизнес в России, что также изменило системы производства и инвестирования, участие российских компаний в глобальных производственных цепочках.

При этом самым чувствительным санкционным ударом было отключение российских банков от системы SWIFT и международных платежных систем. Первое время для того, чтобы проводить расчеты российские банки, обслуживавшие внешнеторговые расчеты российских корпораций использовали корсчета зарубежных банков-партнеров. Однако США пригрозили этим банкам вторичными санкциями, и эта возможность расчетов по экспортно-импортным расчетам российским банкам стала недоступной.

В такой непростой ситуации основными стратегиями, принятыми Правительством Российской Федерации, стали развитие импортозамещения и параллельного импорта. Параллельный импорт не может быть продолжительной формой внешнеэкономической деятельности. Он был призван обеспечить российские корпорации и потребителей необходимыми импортными товарами и комплектующими на период создания суверенного производства. Импортозамещение также достаточно сложный капиталоемкий процесс, требующий большого объема инвестиций, в том числе иностранных, а также продолжительно по времени.

Немаловажным фактором, обуславливающим развитие внешней торговли России в таких сложных условиях, является объективное развитие процессов глобализации и международной интеграции, что проявляется сегодня в формировании и развитии на новом качественном уровне таких международных экономических союзов, как БРИКС+, ЕАЭС, СНГ, МЕРКОСУР и др.

Дискредитация мировых резервных валют¹⁰⁸ в связи с их волатильностью и арестом российских активов в 2022 году, послужило триггером к переходу на международные расчеты в национальных валютах (см. *рис. 1*).

Для решения проблемы Российской Федерации во внешнеэкономических расчетах были использованы два направления:

- переход на расчеты в национальных валютах;
- формирование новой инфраструктуры платежей без участия глобальных регуляторов.

Решение о переходе внешнеэкономических расчетов на национальные валюты в первую очередь приняли дружественные России страны БРИКС.

Доля расчетов в российских рублях сегодня значительна: более 90% со странами ЕАЭС и 72% со странами Африки (см. *табл. 1*).

Фрагментация международной интеграции и трансформация мировой валютно-финансовой системы обусловлены в первую очередь реваншистской политикой США и использованием доллара как орудия глобального управления мировой экономикой.¹⁰⁹

¹⁰⁶ Бунин Г. А. Создание системы расчетов стран БРИКС как фактор безопасности внешнеэкономической деятельности Российской Федерации. // Экономика и предпринимательство. 2024. Том 18, № 5. С. 486–490.

¹⁰⁷ Бунин Г. А., Жиженко Ю. П. Применение цифровых финансовых активов для международных расчетов. // Экономика и предпринимательство. 2024. Том 162 № 1. С. 974–981.

¹⁰⁸ Кузнецов А. В. Доллар США как предпосылка кризисогенности мировой валютно-финансовой системы // Финансы: теория и практика. 2024. Том 28, № 6. С. 164–174. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-6-164-174>

¹⁰⁹ Пищик В. Я., Алексеев П. В. Особенности и факторы реализации резервным активом функции мировых денег в современной МВФС // Финансы: теория и практика. 2024. Том 28, № 5. С. 21–30. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-5-21-30>

Табл. 1. Использование российского рубля в международных расчетах с Российской Федерацией

Регион, экономический союз	Доля рубля в расчетах, %
Африка	72,1
Европа	58,1
Азия	45,2
ЕАЭС	90

Источник: составлено авторами

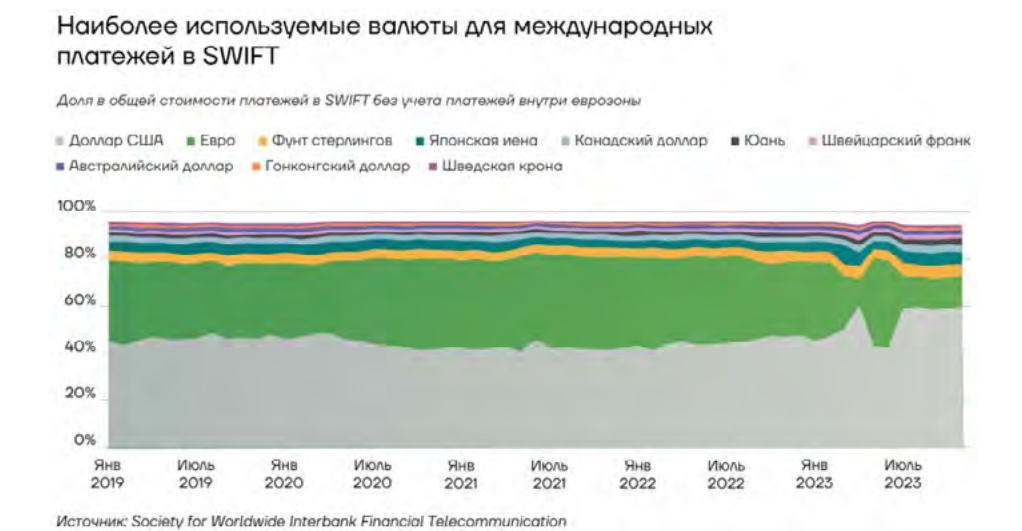


Рис. 1. Валютная структура платежей, по данным SWIFT¹¹⁰

Следует отметить, что в современных условиях дедолларизации, дискредитации мировых резервных валют, и введения новых форм денег — цифровых CBDC валют, США не хотят сдавать своих позиций страны лидера в мировой экономике и мировой валютно-финансовой системе. Поэтому Д. Трамп заявил, что «...введет торговые пошлины в 100% на товары из стран БРИКС в случае создания ими новой валюты или отказа от доллара»¹¹¹. Учитывая это заявление президента США, представители Бразилии и Индии в БРИКС заявили о том, что они никогда не ставили вопрос о дедолларизации в международных расчетах и имеют достаточные резервы в долларах. Поэтому формирование механизмов расчетов стран БРИКС с использованием CBDC валют и платежной системы BRICS Bridge, по-видимому будет отложено на неопределенное время.

Не только внешние, но и внутренние факторы, в настоящее время препятствуют созданию единой валюты и системы расчетов стран БРИКС. К внутренним факторам можно отнести региональное противостояние Индии и Китая. В ходе которого

¹¹⁰ Мировой валютный рынок 2024. Фрагментация платежей и долгий путь к дедолларизации. <https://worldmarketstudies.ru/article/mirovoj-valutnyj-rynok-2024-fragmentacia-platezej-i-dolgij-put-k-dedollarizacii/> (дата обращения 15.12.2024)

¹¹¹ Трамп пригрозил БРИКС импортными пошлинами в размере 100% <https://tass.ru/ekonomika/23018939?ysclid=m6p9pjmof26453119> (дата обращения 01.02.2025)

Индия не допускает товары китайского производства и китайских предпринимателей на индийскую территорию. Игнорируется также китайский юань как валюта расчетов между странами, в котором индусы видят инструмент политического захвата экономики Индии. Немаловажными внутренними факторами являются также разные условия, ресурсы и цели развития экономик стран-членов БРИКС. За длительную историю развития внешнеэкономических отношений у каждой из стран сформировались свои торговые партнеры, формы и механизмы расчетов. Уроки долларовой реваншизма также препятствуют созданию единой валюты расчетов стран БРИКС.

Как отметил Президент Российской Федерации Владимир Путин, еще не настало время для создания единой валюты стран БРИКС. Требуется время для укрепления национальных экономик стран БРИКС, урегулирования внутренних разногласий, международного признания экономического союза и стабилизации международной ситуации.

На все меры поддержки внешнеэкономических расчетов, принимаемые российским Правительством и российскими коммерческими банками, США вводят новые и новые ограничения и запреты. Боясь введения вторичных санкций со стороны США, даже китайские и турецкие банки, отказываются обслуживать расчеты российских импортеров и экспортеров.

Сегодня положение по проведению внешнеэкономических расчетов Российской Федерации все более осложняется, несмотря на то, что 15 января 2025 года США объявили о частичном разрешении проведения расчетных операций с такими российскими банками, как Газпромбанк, СберБанк, ВЭБ, ВТБ, Альфа-Банк и некоторыми другими, осуществляющими расчеты по таким важным поставкам в США, как минеральные удобрения, зерно и другие виды товаров из России.

Российские банки в настоящее время используют различные виды и схемы расчетов во внешнеэкономической деятельности. Основной целью альтернативной замены устоявшихся финансовых связей и механизмов платежей и расчетов является преодоление санкционных мер по изоляции Российской Федерации от мировой экономики и недопущение трансформации устойчивого развития российской экономики.

Правительством РФ в действующее законодательство внесены дополнения и изменения в части проведения расчетов по внешнеторговым сделкам, по которым можно использовать механизмы расчетов, запрещенные ранее.

Так, в соответствии с Указом Президента № 529 от 08.08.2022 года и соответствующим постановлением Правительства РФ, снят запрет на проведение *расчетов наличными* для расчетов по внешнеторговым договорам. При этом, расчеты могут проводиться в любой валюте. В соответствии с этим разрешением, российские экспортеры могут получать экспортную выручку в наличной денежной форме и использовать ее по своему усмотрению: для проведения расчетов за рубежом, репатриировать доходы или зачислять их на счета зарубежных банков (зачисление экспортной выручки на счета зарубежных банков вне Российской Федерации разрешил Указ Президента № 430 от 05.07.2022¹¹²).

Зачисление средств на расчетные счета в иностранном банке и вывоз наличных средств из-за рубежа для российского экспортера небезопасны, в силу международных ограничений и санкций, поэтому в последнее время развивается *бартер* как форма зачета взаимных требований контрагентов, правовую основу которого обеспечил

¹¹² Указ Президента Российской Федерации от 05.07.2022 г. № 430 <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48027> (дата обращения 20.01.2025)

Указ Президента № 529 от 08.08.2022 г.¹¹³ Внешнеторговый бартер позволяет не только снизить операционные риски, но также снижает транзакционные издержки.

Как правило, механизм современных международных расчетов в форме бартера, предполагает не прямой товарный обмен российских экспортеров с зарубежными партнерами, а применение цифровых платформ для поиска интересантов — экспортеров и проведения расчетов по параллельному импорту. Однако, отдельные российские экспортеры для того, чтобы избежать обязательной продажи части валютной выручки (см. рис. 2), намеренно проводят закупки товаров за рубежом и реализуют эти товары на российском рынке.

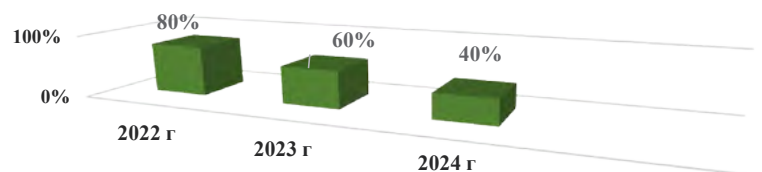


Рис. 2. Динамика требования обязательной продажи части валютной выручки экспортерами РФ, в %% от суммы.

Источник: составлено авторами

В связи со сложившейся ситуацией в сфере международных расчетов Российской Федерации сформировалась новая ниша международного финансового бизнеса в *формате международного факторинга*: банки и другие финансовые организации Турции, ОАЭ, Сербии, Казахстана и других стран открывают свои представительства — агентства в Российской Федерации. Основной услугой, предлагаемой этими агентствами-нерезидентами, является — проведение внешнеторговых расчетов для российских банков и корпораций с зарубежными партнерами. В зависимости от особенностей товарного экспорта, страны импортера и условий контракта, российскому экспортеру предлагаются различные механизмы расчетов. Стоимость агентских услуг колеблется от 2 до 5%. При этом, в связи с преследованием банков, осуществляющих внешнеторговые расчёты для российских компаний, со стороны США, механизмы и архитектура расчетов постоянно совершенствуются, тем более что цифровая платежная инфраструктура позволяет это.

Сегодня наибольшее применение имеют три механизма агентских расчетов:

— российский импортер через банк-эквайер переводит рублевую сумму на расчетный счет агентства-нерезидента в российском банке. Агентство-нерезидент переводит со своего счета в российском банке (за минусом комиссии) средства в рублях в банк страны СНГ, где полученные деньги конвертируются в валюту контракта. Из коммерческого банка страны СНГ валютные средства направляются в страну экспортера в банк экспортера.

— в том случае если экспортер отказывается проводить расчеты через банки стран СНГ, агентство-нерезидент, получив сумму для расчетов в рублях на свой счет в российском банке, конвертирует рубли в usdt, которые переводит, как правило, в азиатские офшорные банки (например, в Таиланде). Офшорный банк конвертирует usdt в валюту контракта и переводит средства в банк страны экспортера.

¹¹³ Указ Президента Российской Федерации от 08.08.2022 г. № 529 <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48228> (дата обращения 20.01.2025)

— наиболее приветствуемым зарубежными экспортерами вариантом расчетов является вариант, по которому невозможно проследить архитектуру транзакции, что минимизирует риск вторичных санкций как для экспортера, так и для его банка. Банк российского импортера переводит валютные средства на счет агентства-нерезидента в российском банке, а затем банк агентства-нерезидента со своего счета в другой стране производит валютный платеж в банк экспортера в любой стране.

Учеными Финансового университета при Правительстве РФ разрабатываются новые механизмы международных расчетов для российских корпораций и банков, позволяющие минимизировать риски в сложившихся условиях.

Современный этап развития мировых финансов и международной платежной инфраструктуры дает возможность *использования цифровых финансовых активов, утилитарных цифровых прав и гибридных цифровых прав*. В соответствии с законом 11.03.2024 № 45-ФЗ¹¹⁴, внесены изменения в действующее законодательство, в соответствии с которыми в системе международных расчетов возможно использование цифровых финансовых активов и утилитарных цифровых прав, эмитированных в соответствии с нормами российского права. На основе этого исключения, в декабре 2024 года, между Россией и Республикой Беларусь были проведены расчеты с использованием ЦФА.¹¹⁵

Выводы

1. В условиях трансформации мировой экономики, мировой валютно-финансовой системы, спровоцированной глобальными дисбалансами, протекционизмом стран-лидеров и международных финансовых институтов, формируется новый формат мировой экономики и международных экономических отношений. Вызовы и риски, обусловленные санкциями, стимулируют создание и развитие экономических союзов, которые формируют независимые механизмы внешнеэкономических расчетов. Цифровизация мировой экономики создает новые возможности создания платежной инфраструктуры и платежных инструментов.

2. Платежная инфраструктура мирового финансового рынка имеет решающее значение в развитии внешнеэкономической деятельности стран, формированию условий для международной интеграции и кооперации в мировую экономику. Международная платежная инфраструктура обеспечивает эффективное перераспределение финансовых ресурсов на глобальном уровне, создает условия и механизмы защиты от рисков, обеспечивает информационное и коммуникационное взаимодействие участников платежей и расчетов.

3. Международные платежные системы должны соответствовать уровню развития мировой экономики, ее потребностям, технологическому развитию, а также должны стимулировать инновационное развитие, обеспечивая высокую скорость расчетов и минимальные риски. Зародившиеся в конце XIX века механизмы международных расчетов, эволюционировали в системы безналичных расчетов, а затем

¹¹⁴ Федеральный закон от 11.03.2024 № 45-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202403110010?index=1> (дата обращения 12.01.2025 г.)

¹¹⁵ Россия и Беларусь провели первые трансграничные сделки с ЦФА <https://plusworld.ru/article/61885/?ysclid=m6q88gwoqv447475274> (дата обращения 20.12.2024)

в конце XX века — в платежные системы. В настоящее время международные платежные системы создают цифровой формат транзакций с использованием цифровых финансовых активов и цифровых валют (CBDC) центральных банков.

4. Появление электронных денег обусловило формирование электронных платежных систем, которые выполняют функцию денег как средства платежа. Без международных платежных систем сегодня невозможно проведение платежей и расчетов во внешнеэкономической и международной кредитной деятельности. Благодаря этому значению международные платежные системы становятся оружием дискриминации, санкций и политического шантажа.

5. Санкции против России, объявленные странами Коллективного Запада в 2022 году, в первую очередь, были направлены на изоляцию российских банков и корпораций от международных платежных систем и систем передачи финансовой информации. Это должно было способствовать внешнеэкономической изоляции России, прекращению, отложенных экспортных и импортных поставок товаров, сырья, комплектующих, а также ее изоляции от международного кредитного, валютного, инвестиционного рынка, рынка золота и драгоценных металлов.

Экономика Российской Федерации, интегрированная в мировой рынок, безусловно значительно бы пострадала от такой изоляции. В связи с этим Правительством РФ были определены два направления: развитие параллельного импорта для переходного периода адаптации российской экономики к новым условиям и импортозамещение — как стратегия развития российской экономики.

6. В условиях санкций Правительство Российской Федерации стремится создать условия для расчетов российских корпораций, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность. За период с 2022 по 2025 годы был снят ряд запретов и ограничений в расчетах и предложены новые механизмы: разрешены расчеты наличными и бартер как форма зачета взаимных требований; активизирован международный факторинг; определены условия расчетов с использованием цифровых финансовых активов, утилитарных цифровых прав и гибридных цифровых прав.

7. Потребность российских внешнеторговых корпораций в проведении внешнеторговых расчетов в условиях санкций обусловила формирование особой международной факторинговой ниши. Финансовые корпорации ОАЭ, Турции, Сербии, Казахстана создают агентства и представительства в Российской Федерации, которые от своего имени проводят расчеты с контрагентами российских компаний, используя как резервные валюты, так и криптовалюты и цифровые финансовые активы в разных схемах внешнеторговых расчетов.

8. В условиях геополитической нестабильности, трансформации мировой финансовой архитектуры валютно-финансовой системы, развиваются процессы фрагментации и регионализации мировой экономики, создаются международные экономические союзы стран. БРИКС, являясь экономическим объединением стран с развивающейся экономикой, в настоящее время рассматривает различные планы развития финансовой интеграции стран-членов, независимой платежной системы и инвестиционного фонда во избежание вторичных санкций со стороны США и стран Евросоюза.

Список литературы

1. Бунич Г. А., Жиженко Ю. П. Применение цифровых финансовых активов для международных расчетов. // Экономика и предпринимательство. 2024. Том 162 № 1. С. 974–981.

2. Бунич Г. А. Создание системы расчетов стран БРИКС как фактор безопасности внешнеэкономической деятельности Российской Федерации. // Экономика и предпринимательство. 2024. Том 18, № 5. С. 486–490.
3. Кузнецов А. В. Доллар США как предпосылка кризисогенности мировой валютно-финансовой системы // Финансы: теория и практика. 2024. Том 28, № 6. С. 164–174. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-6-164-174>
4. Мировой валютный рынок 2024. Фрагментация платежей и долгий путь к дедолларизации <https://worldmarketstudies.ru/article/mirovoj-valutnyj-gynok-2024-fragmentacia-platezej-i-dolgij-put-k-dedollarizacii/> (дата обращения 15.12.2024)
5. Пищик В. Я., Алексеев П. В. Особенности и факторы реализации резервным активом функции мировых денег в современной МВФС // Финансы: теория и практика. 2024. Том 28, № 5. С. 21–30. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-5-21-30>
6. Россия и Беларусь провели первые трансграничные сделки с ЦФА <https://plusworld.ru/articles/61885/?ysclid=m6q88gwoqv447475274> (дата обращения 20.12.2024)
7. Трамп пригрозил БРИКС импортными пошлинами в размере 100% <https://tass.ru/ekonomika/23018939?ysclid=m6p9pjmof26453119> (дата обращения 01.02.2025)
8. Указ Президента Российской Федерации от 05.07.2022 г. № 430 О репатриации резидентами — участниками внешнеэкономической деятельности иностранной валюты и валюты Российской Федерации <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48027> (дата обращения 20.01.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Сергей Вячеславович ШАПОШНИКОВ

Кандидат экономических наук, доцент

Высшая школа бизнеса, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

E-mail: svshaposhnikov@hse.ru

Акико САТО

Доцент

Школа бизнеса университета Кюсю, Высшая школа экономики, Университет Кюсю (Фукуока, Япония)

E-mail: sato.akiko. 067@m.kyushu-u.ac.jp

Sergei SHAPOSHNIKOV

PhD in Economics, Associate Professor

Graduate School of Business, HSE (Moscow, Russia)

E-mail: svshaposhnikov@hse.ru

Akiko SATO

Associate Professor

Kyushu University Business School, Graduate School of Economics, Kyushu University (Fukuoka, Japan)

E-mail: sato.akiko. 067@m.kyushu-u.ac.jp

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МСП В ЯПОНИИ ЗА СЧЕТ ИНТЕГРАЦИИ ИИ

Малые и средние предприятия (МСП) составляют 99,7% компаний Японии и обеспечивают занятость 70% рабочей силы. Однако они сталкиваются с нехваткой кадров, финансовыми ограничениями и слож-

ностями внедрения инноваций. Искусственный интеллект (ИИ), особенно генеративный ИИ, может стать решением этих проблем, но его внедрение в МСП остается низким (5,6%) по сравнению с развитыми странами (75%). Основные барьеры – недостаток знаний, кадров и финансов. При этом успешные примеры показывают повышение эффективности, снижение затрат и рост доходов.

Ключевые слова: Малые и средние предприятия, Япония, искусственный интеллект.

Enhancing SME Productivity in Japan Through AI Integration

Small and medium-sized enterprises (SMEs) account for 99.7% of companies in Japan and employ 70% of the labor force. However, they face staff shortages, financial constraints and difficulty in innovating. Artificial intelligence (AI), especially generative AI, could be a solution to these problems, but its adoption in SMEs remains low (5.6%) compared to developed countries (75%). The main barriers are lack of knowledge, human resources and finance. However, success stories show efficiency gains, cost reductions and revenue growth.

Keywords: SMEs, Japan, artificial intelligence.

В Японии малые и средние предприятия (МСП) играют ключевую роль в экономике страны, обеспечивая значительную часть рабочих мест и внося весомый вклад в экономический рост и развитие инноваций. Общее количество компаний в стране составляет 4,21 млн, а число МСП составляет около 99,7%, или примерно 4,198 млн¹¹⁶. Несмотря на то, что крупные компании, такие как Toyota Motor Corporation, Sony Group и NTT, часто становятся главными фигурантами экономических новостей благодаря своей значительной рыночной капитализации и влиянию на мировую экономику, на их долю приходится лишь 0,3% или примерно 12 тыс. от общего числа зарегистрированных компаний в Японии. Основу экономики страны поддерживают именно «незаметные» малые и средние предприятия. Многие из них являются лидерами в использовании передовых технологий, что способствует выходу на глобальные рынки, а также эффективно используют местные ресурсы с уникальными традициями и особенностями региона. На МСП занято около 33,1 миллиона человек, то есть примерно 70% рабочей силы страны¹¹⁷.

МСП, несмотря на свою ключевую роль в экономике, сталкиваются с рядом серьезных вызовов, ограничивающих их рост и устойчивость. Одной из наиболее острых проблем является сокращение численности населения и уменьшение доли трудоспособного населения, что приводит к острой нехватке человеческих ресурсов. Эта ситуация вынуждает компании повышать производительность труда, чтобы поддерживать конкурентоспособность и стабильное развитие.

С другой стороны, благодаря достижениям в области технологий искусственного интеллекта таким компаниям теперь доступно множество простых в использовании сервисов искусственного интеллекта (ИИ), что делает их более доступными, открывая путь к применению этих решений. Однако, в 2024 г. уровень внедрения ИИ на малых и средних предприятиях составил около 5,6%.¹¹⁸ Внедрение ИИ,

особенно генеративного ИИ, на малых и средних предприятиях, отстает от крупных компаний, где уровень применения составил около 16,5%.

Причинами такого отставания являются отсутствие понимания функций и эффектов внедрения ИИ, нехватка персонала со знаниями об ИИ и отсутствие ноу-хау по внедрению ИИ. По показателю внедрения Япония очень отстает от развитых стран, где уровень внедрения ИИ в МСП составляет 75%¹¹⁹. Разработка и внедрение технологий ИИ требует значительных инвестиций, что ложится тяжелым бременем на малые и средние предприятия, особенно те, у которых ограниченные финансовые возможности. Кроме того, необходимо учитывать расходы на обслуживание и обновление. Важно учитывать и вопрос безопасности. Поскольку ИИ обрабатывает большие объемы данных, необходимо защищать и управлять этой информацией. Однако малые и средние предприятия часто не имеют специализированных ИТ-отделов, а меры безопасности часто недостаточны. Всегда существует риск утечки данных и кибератак, требующих дополнительных инвестиций и мер по их предотвращению. Опасения по поводу управления информацией являются одной из причин, по которым многие МСП с осторожностью относятся к полноценному внедрению технологии ИИ.

Для обхода этих сложностей разрабатывается генеративный ИИ для малого и среднего бизнеса, который дает ощутимые преимущества при его использовании МСП в Японии:

- Эффективность бизнеса: среднее сокращение рабочего времени на 40%;
- Человеческий фактор: снижение примерно на 70%;
- Поддержка клиентов: теперь возможна круглосуточная автоматизированная поддержка;
- Анализ данных: скорость принятия бизнес-решений выросла примерно вдвое.

Следует отметить и то, что 88% малых и средних предприятий в Японии, внедривших ИИ, отметили рост своих доходов. Однако, по мере расширения выбора и расширения возможностей технологий ИИ руководители предприятий малого и среднего бизнеса сталкиваются с необходимостью эффективного управления своей технологической инфраструктурой. 53% руководителей среднего и малого бизнеса в Японии ответили, что им «трудно успевать за меняющимися технологиями». 40% ответили, что у них «нет времени изучать все технологии, которые использует их компания». 45% считают, что улучшение качества данных увеличит их доход¹²⁰. Таким образом, малые и средние предприятия, которые сегодня используют ИИ, уже видят очевидные преимущества, включая повышение производительности, персонализированный клиентский опыт и увеличение доходов.

Давайте рассмотрим, как внедрение ИИ может помочь решить проблемы, с которыми сталкиваются малые и средние предприятия в Японии.

no kakusa ukibori ni — Kibo-betsu, gyoshu-betsu no riyo jokyo, kadai to kongo no tenbo. <https://www.icr.co.jp/main/cms/wp-content/uploads/2024/11/press20241114.pdf> (дата обращения: 25.12.2024)

¹¹⁹ AISmiley Henshubu. (2024, November 14). Nihon no AI (Jinko Chino) dounyu jokyo to dounyu no hitsuyosei, gyokai-betsu no katsuyo jirei o kaisetsu. AISmiley. https://aismiley.co.jp/ai_news/ai-adoption-status-and-use-cases-in-japan/ (дата обращения: 15.01.2025)

¹²⁰ Salesforce Japan. (2025, January 30). Salesforce, 'Chuken Chusho Kigyo-muke Torendo Repoto' (Dai 6-ban) Nihongo-ban o kokai. Salesforce Newsroom. <https://www.salesforce.com/jp/news/press-releases/2025/01/30/smb-ai-trends-2025/> (дата обращения: 02.02.2025)

¹¹⁶ Kaonavi. (2024, June 14). Daikigyo no teigi to wa? Chusho kigyo to no chigai, shimeru wariai o kaisetsu. Kaonavi Jinji Yogo-shu. https://www.kaonavi.jp/dictionary/daikigyo_teigi/ (дата обращения: 12.12.2024)

¹¹⁷ Dokuritsu Gyosei Hojin Chusho Kigyo Kiban Seibi Kiko. (n. d.). Nihon o sasaeru chusho kigyo. Chusho Kiko. <https://www.smrj.go.jp/recruit/environment.html> (дата обращения: 05.01.2025)

¹¹⁸ Kabushiki Gaisha Joho Tsushin Sogo Kenkyujo. (2024, November 14). Kigyo ni okeru seisei AI katsuyo

Устранение нехватки рабочей силы

Технология автоматизации на основе ИИ может компенсировать нехватку рабочей силы. Например, в обрабатывающей промышленности роботы могут использоваться для автоматизации производственных линий, а в сфере услуг чат-боты могут использоваться для обслуживания клиентов. Кроме того, за счет оптимизации бизнес-процессов можно выполнять больше работы с меньшими затратами рабочей силы. В качестве примеров можно привести управление расписанием и управление запасами с использованием ИИ.

Доступ к финансовым ресурсам

Анализ данных с использованием ИИ позволяет точно оценить финансовое положение компании и ее будущие перспективы, повышая ее кредитоспособность. Это облегчит получение кредитов в финансовых учреждениях. Кроме того, автоматизация бизнес-процессов с использованием ИИ позволяет сократить расходы. Сокращая расходы, вы можете высвободить капитал для инвестирования в расширение бизнеса или новые проекты, тем самым уменьшая свою потребность в финансировании.

Вклад в эффективность бизнеса

ИИ вносит значительный вклад в повышение эффективности бизнеса за счет анализа данных и автоматизации. Анализ данных способствует быстрому принятию решений за счет быстрого анализа больших объемов данных и выявления областей для улучшения бизнеса и рыночных тенденций. Автоматизация также позволяет ИИ выполнять рутинные и повторяющиеся задачи, освобождая сотрудников для более творческой работы.

Сокращение затрат и увеличение продаж

Внедрение ИИ также будет способствовать снижению затрат и увеличению продаж. Например, автоматизация может снизить затраты на рабочую силу. В частности, доверив ИИ трудоемкие задачи, такие как монотонная работа и ночные операции, можно значительно сократить расходы. Кроме того, посредством анализа данных о клиентах могут разрабатываться эффективные маркетинговые стратегии для увеличения продаж. Одним из примеров является проведение персонализированных кампаний на основе истории покупок клиента.

С другой стороны, существуют также препятствия для внедрения ИИ малыми и средними предприятиями в Японии. Причинами этого являются недостаточное понимание ИИ, а также сложность создания команды по внедрению ИИ, а также разработки и внедрения бизнес-процессов при одновременной загруженности повседневной работой. Кроме того, большая часть информации предоставляется на английском языке, из-за чего многие компании не решаются ее использовать. Для решения этой проблемы, вероятно, возрастет необходимость в обеспечении образования в области технологий искусственного интеллекта и создании систем поддержки для их внедрения.

Генеративный ИИ для малых и средних предприятий может сыграть важную роль в управлении малыми и средними предприятиями, компенсируя нехватку рабочей силы, сокращая издержки и повышая гибкость и безопасность бизнеса. Можно сказать, что использование технологий искусственного интеллекта станет важным ключом к достижению устойчивого роста малых и средних предприятий в Японии. По мере того, как ИИ превращается в автономных агентов, малые и средние предприятия получают огромные возможности для эффективного

масштабирования своих операций. Агенты ИИ могут выполнять как задачи по взаимодействию с клиентами, так и задачи бэк-офиса по отдельности, что позволяет малому и среднему бизнесу достигать большего при ограниченных ресурсах. Малые и средние предприятия, которые в настоящее время используют ИИ, уже видят очевидные преимущества, включая повышение производительности, персонализированный клиентский опыт и увеличение доходов.

Список литературы

1. Aismiley Henshubu. (2024, November 14). Nihon no AI (Jinko Chino) dounyu jokyo to dounyu no hitsuyosei, gyokai-betsu no katsuyo jirei o kaisetsu. Aismiley. https://aismiley.co.jp/ai_news/ai-adoption-status-and-use-cases-in-japan/ (дата обращения: 15.01.2025)
2. Dokuritsu Gyosei Hojin Chusho Kigyo Kiban Seibi Kiko. (n. d.). Nihon o sasaeru chusho kigyo. Chusho Kiko. <https://www.smrj.go.jp/recruit/environment.html> (дата обращения: 05.01.2025)
3. Kabushiki Gaisha Joho Tsushin Sogo Kenkyujo. (2024, November 14). Kigyo ni okeru seisei AI katsuyo no kakusa ukibori ni — Kibo-betsu, gyoshu-betsu no riyo jokyo, kadai to kongo no tenbo. https://www.icr.co.jp/main_cms/wp-content/uploads/2024/11/press20241114.pdf (дата обращения: 25.12.2024)
4. Kaonavi. (2024, June 14). Daikigyo no teigi to wa? Chusho kigyo to no chigai, shimeru wariai o kaisetsu. Kaonavi Jinji Yogo-shu. https://www.kaonavi.jp/dictionary/daikigyo_teigi/ (дата обращения: 12.12.2024)
5. Salesforce Japan. (2025, January 30). Salesforce, 'Chuken Chusho Kigyo-muke Torendo Repoto' (Dai 6-ban) Nihongo-ban o kokai. Salesforce Newsroom. <https://www.salesforce.com/jp/news/press-releases/2025/01/30/smb-sai-trends-2025/> (дата обращения: 02.02.2025)

УДК 658

ББК 65.05

Виктория Викторовна ЯЦЕНКО

*Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры промышленной логистики
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (Москва, Россия)
E-mail: yatsenkova@bmstu.ru*

Viktoria YATSENKO

*Doctor of Economic Sciences, Professor of department «Industrial logistics»
Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)
E-mail: yatsenkova@bmstu.ru*

ИНТЕГРАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Статья посвящена вопросам интеграции компетенций организаций высокотехнологичной сферы в условиях цифровой трансформации; доказано, что новые направления и виды деятельности связаны с развитием и расширением компетенций персонала и компетенций организации; формирование новых компетенций целесообразно, с точки зрения сроков и минимизации рисков, получить за счет организации партнерского взаимодействия производителей; интеграция внутренних и внешних компетен-

ций требует разработки научно-методических подходов, критериев и ограничений по вопросам выбора инновативного партнера и оценки уровня развития компетенций организации.

Ключевые слова: цифровая трансформация, высокотехнологичные предприятия, компетенции организации, интеграция компетенций, научно-технологический потенциал, кадровый потенциал, партнерство.

Integration of high-tech enterprises competencies in the context of digital transformation

The article is devoted to the issues of integrating the competencies of organizations in the high-tech sector in the context of digital transformation; it is proved that new directions and types of activities require the development and expansion of the competencies of the staff and the competencies of the organization; the formation of new competencies is advisable, from the point of view of time and risk minimization, to obtain through the organization of partnership between manufacturers; the integration of internal and external competencies requires the development of scientific and methodological approaches, criteria and constraints on the selection of an innovative partner and assessment of the level of competence development of the organization.

Keywords: digital transformation, high-tech enterprises, the organization's competencies, integration of competencies, scientific and technological potential, human resources potential, partnership

Стратегические цели и задачи высокотехнологичных предприятий по достижению экономической и технологической независимости неразрывно связаны с переходом на цифровые бизнес-модели, внедрением цифровых инновационных технологий. Цифровая трансформация высокотехнологичных производств предполагает широкое использование искусственного интеллекта, сквозных технологий, цифровой аналитики, цифрового моделирования и др. Современные методы математического моделирования сложных систем и комплексов, проектирование и создание многофункциональных компьютерных систем способствуют продвижению в совершенствовании технологических процессов разработки и производства высокотехнологичной продукции с учетом повышенных требований к многофункциональности, надежности и безопасности в соответствии с установленными сроками и финансовыми ограничениями¹²¹.

Цифровизация производственных и организационно-управленческих процессов расширяет возможности высокотехнологичных предприятий в отношении постановки и реализации стратегических целей и задач. Новые направления и виды деятельности требуют развития существующих компетенций персонала и компетенций организации, а также формирования новых компетенций, соответствующих перспективным стратегически значимым направлениям, поскольку каждое последующее поколение инновационных продуктов не ограничивается накопленным опытом и имеющимися компетенциями.

Ключевые компетенции организации, определяющие специфику и конкурентные преимущества производителя, следует рассматривать как стратегический фактор развития высокотехнологичных предприятий в условиях цифровой трансформации.

¹²¹ Яценко В. Цифровые компетенции персонала высокотехнологичных предприятий // В сборнике: Контроллинг в экономике, организации производства и управлении: шансы и риски цифровой экономики. Сборник научных трудов. 2019. С. 254–258.

Ориентиры перспективных направлений деятельности, а также стратегия развития должны быть определены в соответствии с потенциальными возможностями производителя, зависящих от научно-технологического задела и потенциала человеческих ресурсов. Технологический и кадровый потенциал определяют вектор развития и трансформации компетенций организации и являются отправной точкой формирования перспективных компетенций^{122, 123}.

Под компетенциями организации следует понимать способности производителя координировать и интегрировать знания, умения, навыки персонала и технологии через внутриорганизационные процессы управления. Специфический опыт организации, ее уникальность и отличие от конкурентов определяются ключевыми компетенциями, поскольку они обусловлены конкретными производственными областями и технологическими возможностями.

Таким образом, ключевые компетенции организации, характеризующиеся не только уникальностью, но и адаптивностью под новые задачи за счет трансформации и комбинирования отдельных составляющих компетенций, следует рассматривать как самостоятельный объект стратегического управления.

Развитие уже имеющихся в арсенале организации компетенций, поиск и приобретение или самостоятельное формирование совершенно новых технологических и кадровых компетенций становятся необходимым условием реализации сложных высокотехнологичных проектов и цифровых технологических решений. Следует отметить, что развитие компетенций организации не всегда требует поиска новых знаний и разработки новых технологий. Преобразование используемых ранее методов, способов, навыков, а также комбинация существующих ресурсов и технологий позволяет раскрыть производственный потенциал и получить новые возможности реализации инновационных задач высокотехнологичного производства¹²⁴.

Невозможность расширения и преобразования компетенций внутренними силами и ресурсами конкретной организации объясняется низким уровнем научно-технологического и кадрового потенциала, с одной стороны, и высокими затратами, в том числе и временными, с другой. Решение в такой ситуации только одно — поиск и организация взаимодействия с партнерами по инновационной деятельности на принципах интеграции ключевых компетенций. Объединение усилий отдельных производителей через интеграцию компетенций становится источником получения новых конкурентных преимуществ¹²⁵.

Стратегически значимые компетенции организации могут быть сформированы за счет^{126, 127} (см. рис. 1).

¹²² Горлачева Е. Н., Андрианов Г. Д. Система управления знаниями — механизм развития кадрового потенциала предприятия // Кадры инновационного развития. 2023. № 1 (3). С. 32–40.

¹²³ Яценко В. В. Компетенции как фактор развития инновационного потенциала предприятий ракетно-космической отрасли // Инновации в менеджменте. 2024. № 3 (41). С. 34–40.

¹²⁴ Яценко В. В. Формирование и развитие компетенций высокотехнологичных организаций / Яценко В. В. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. 146 с.

¹²⁵ Фалько С. Г., Яценко В. В. Оценка и обоснование выбора инновативного партнера по созданию новой продукции // Инновации в менеджменте. 2020. № 1 (23). С. 58–65.

¹²⁶ Яценко В. В. Формирование и развитие компетенций высокотехнологичных организаций / Яценко В. В. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. 146 с.

¹²⁷ Фалько С. Г., Яценко В. В. Формирование, развитие и трансформация компетенций организа-

- активизации внутренних ресурсов и развития научно-технологического, производственного и кадрового потенциала собственными силами организации;
- выхода за рамки конкретного предприятия, привлечения внешних ресурсов и компетенций, организации распределенного (совместного) проектирования и производства технологически сложной инновационной продукции на условиях партнерского взаимодействия производителей по вопросам интеграции компетенций партнеров, трансформации и развития технологических возможностей, а также формирования новых, нередко уникальных, компетенций персонала и организации.

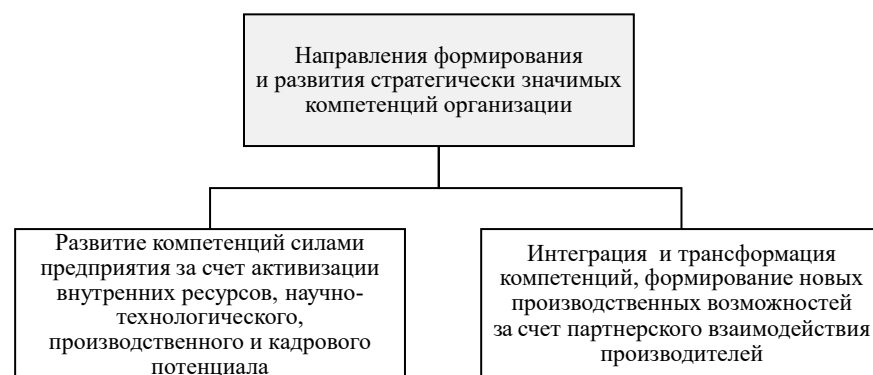


Рис. 1. Направления формирования стратегически значимых компетенций организации

Интеграция и комбинирование внутренних и внешних компетенций, формирование за счет этого совершенного новых компетенций персонала и организации можно рассматривать как фактор и необходимое условие конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий. Практический опыт доказывает невозможность освоения инновационных решений внутренними силами и технологическими возможностями одного конкретного предприятия. Значимость партнерского взаимодействия многократно усиливается, если проектирование и производство инновационного продукта требует использования трудновоспроизводимых и труднокопируемых уникальных компетенций. Стремительно возрастает потребность в активном применении межотраслевых технологий, междисциплинарных знаний и навыков, системных компетенций персонала в условиях цифровой трансформации^{128, 129}.

Так, в ракетно-космической отрасли уровень интеграции составляет 70% — более 60 организаций входят в состав 14 интегрированных структур по основным направлениям разработки и создания ракетно-космической техники; при этом доля интегрированных структур в общем объеме производимой продукции составляет более 90%¹³⁰.

ции: состав и оценка затрат // Социально-трудовые исследования. 2021. № 4 (45). С. 130–141.

¹²⁸ Захаров В. Я., Трофимов О. В. и др. Механизмы интеграции и кооперации сложных экономических систем в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0.» // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 4. С. 1341–1356.

¹²⁹ Чемезов С. В., Каширин А. И. и др. Диверсификация. Компетенции, проблемы и задачи. Новые возможности // Инновации. 2017. № 4 (222). С. 3–26.

¹³⁰ Кондратенко А. Н. Оценка состояния и приоритетные направления развития ракетно-космической промышленности // Вестник «НПО «Техномаш» № 2. 2020. С. 21–32.

Объединение и партнерство предприятий ракетно-космической отрасли в условиях цифровых преобразований, прежде всего, направлено на интеграцию цифровых технологий и бизнес-процессов с целью формирования отраслевого информационного пространства конструкторско-технологической подготовки производства и процессов цифрового проектирования изделий. Сотрудничество предприятий отрасли с ИТ-компаниями позволяет относительно быстро осваивать передовые производственные технологии, внедрять информационные и цифровые технологии, продукты и сервисы.

Кроме этого, интеграция компетенций предприятий и организаций ракетно-космической отрасли расширяется в направлении внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия по вопросам проектирования и создания перспективных изделий ракетно-космической техники и продукции гражданского назначения¹³¹.

Интеграция компетенций организаций-партнеров в высокотехнологичной сфере не только экономически целесообразна, но и дает возможность получить принципиально новые, более совершенные, с точки зрения технико-экономических характеристик и потребительских свойств, высокотехнологичные продукты при сохранении правовой и хозяйственной самостоятельности и набора ключевых компетенций участников. Партнерское взаимодействие производителей обеспечивает наибольший научный, технический и экономический эффекты, что, несомненно, укрепляет позиции предприятий с точки зрения долгосрочной устойчивости.

Основной проблемой становится определение критериев и ограничений эффективного партнерства. Традиционные схемы и модели партнерского взаимодействия трансформируются. При этом анализ потенциальных возможностей является критерием первого уровня, поскольку показывает научно-технологический задел предприятия, позволяющий обновлять технико-технологическую и кадровую составляющую. Оценка затрат на развитие достигнутого уровня компетенций организации и формирование будущих компетенций требуется в случае наличия инновационного потенциала, и служит дополнительным критерием выбора способа развития компетенций организации — собственными силами или за счет организации совместного проектирования и производства инновационной продукции.

Выбор наиболее экономичного способа формирования перспективных компетенций для перехода к новым производственным направлениям в рамках цифровых преобразований предполагает сравнение затрат на развитие и трансформацию компетенций собственными силами организации и затрат на обновление компетенций за счет внешних источников (покупка новых технологий и привлечение высококвалифицированных специалистов со стороны). Кроме этого, существенное значение имеет определение величины затрат на поиск потенциальных партнеров, оценку уровня развития их компетенций, осуществление выбора из числа претендентов на роль инновативного партнера, а также оценку затрат на организацию сотрудничества по вопросу распределенного проектирования и производства инновационной продукции¹³².

¹³¹ Яценко В. В. Интеграционные процессы в ракетно-космической отрасли // В книге: XLVIII Академические чтения по космонавтике. Сборник тезисов, посвященных памяти академика С. П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства. Москва, 2024. С. 428–431.

¹³² Фалько С. Г., Яценко В. В. Формирование, развитие и трансформация компетенций организа-

В качестве фактора, определяющего возможности и перспективы интеграции производителей в высокотехнологичных отраслях, предлагается использовать показатель уровня развития компетенций организации. Инструментом оценки уровня развития компетенций организации служит пирамида компетенций¹³³ (см. рис. 2), где:

- первый уровень — это типовые и традиционные компетенции организации с точки зрения существующих базовых технологий, сформированного уровня квалификации и компетентности персонала. Компетенции первого уровня позволяют создавать новые модификации освоенных ранее продуктов, не отличающихся уникальностью и технологической сложностью, и отвечающих стандартным требованиям рынка;
- второй уровень — компетенции организации, способствующие реализации инновационных решений, а значит и повышению конкурентоспособности; при этом не всегда речь идет о совершенно новом продукте, что допускает использование существующих компетенций организации или их незначительное изменение с точки зрения сложности технологий и квалификации персонала;
- третий уровень — компетенции персонала и технологии организации, требуемые для разработки и создания уникальной инновационной продукции и обеспечения лидирующих позиций, прежде всего, на внутреннем рынке, что неразрывно связано с формированием нового профиля компетенций производителя за счет их развития, совершенствования, приумножения, в том числе приобретения внешних компетенций или основных составляющих компетенций;
- четвертый уровень — кросс-функциональные компетенции персонала и межотраслевые технологические компетенции для проектирования и производства инновационной высокотехнологичной продукции, отличающейся технологической сложностью и расширенной функциональностью, способной конкурировать на мировом рынке;
- пятый наивысший уровень — ключевые компетенции, редкие, выдающиеся, труднокопируемые и трудновоспроизводимые, обеспечивающие технологическое лидерство и используемые только с участием «владельца» компетенций, поскольку уникальность инновационного продукта базируется на исключительности и неповторимости компетенций производителей. Чаще всего набор компетенций, соответствующих данному уровню, получают путем объединения компетенций отдельных организаций на условиях партнерства и сотрудничества.

Выбор предприятия-партнера во многом зависит от совпадения уровня сформированности компетенций потенциальных партнеров, что позволяет интегрировать технологические возможности, формировать проектные команды, обмениваться опытом, и, как результат, реализовать преимущества распределенного (совместного) проектирования и производства высокотехнологичной продукции.

Партнерство становится стратегией инновационного развития высокотехнологичных предприятий в условиях цифровых преобразований. За счет партнерского

взаимодействия может быть устранен разрыв в компетенциях, необходимых для производства цифрового инновационного продукта. Объединение усилий отдельных производителей способствует повышению уровня технологической составляющей компетенций организации и расширению компетенций персонала с акцентом на развитии цифровых навыков, системных и кроссфункциональных знаний и умений, межотраслевых подходов.



Рис. 2. Пирамида компетенций — уровни развития компетенций организации

Интеграция компетенций не исключает изменение архитектуры компетенций организации, обеспечение непрерывного развития компетенций как реакции на требования динамично изменяющейся внешней среды и быстрой адаптации к новым условиям. Основной акцент в трансформации архитектуры компетенций высокотехнологичных предприятий в условиях цифровых преобразований следует поставить на формировании системных компетенций, предполагающих комплекс междисциплинарных, межотраслевых, многопрофильных знаний и умений персонала по систематизации большого объема разнородной информации, координации различных видов деятельности, а также комплекса прорывных, в том числе цифровых технологий¹³⁴. Системные компетенции могут быть получены собственными силами производителя при высоком уровне научно-технического и кадрового потенциала. Оптимальный способ приобретения системных компетенций — интеграция предприятий на условиях партнерства и сотрудничества.

Сбалансированность структурированности и комбинированности компетенций персонала и организации отдельных потенциальных партнеров определяет новые направления и способы функционирования производителей в цифровом

ции: состав и оценка затрат // Социально-трудовые исследования. 2021. № 4 (45). С. 130–141.

¹³³ Фалько С. Г., Яценко В. В. Оценка и обоснование выбора инновативного партнера по созданию новой продукции // Инновации в менеджменте. 2020. № 1 (23). С. 58–65.

¹³⁴ Яценко В. В. Формирование и развитие компетенций высокотехнологичных организаций / Яценко В. В. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. 146 с.

пространстве. Эффекты партнерства связаны не только с решением сложных инновационных задач благодаря интеграции уникальных ресурсов и ключевых компетенций. Результатом партнерской интеграции является раскрытие потенциала участников в направлении трансформации ключевых компетенций партнеров для создания новой ценности. Способность и умение формировать и развивать новые компетенции активнее и быстрее конкурентов можно считать фактором конкурентоспособности. Партнерство, в основе которого находится интеграция не только ресурсов и технологий, но и компетенции персонала и организации, обеспечивает гибкость, адаптивность и устойчивость в долгосрочной перспективе.

Интеграция компетенций персонала и организации различных производителей выдвигает ряд организационных проблем, требующих разработки новых и уточнения существующих научно-методических подходов и инструментов принятия управленческих решений. Наиболее значимой является проблема выявления критерия инновативного партнерства, в качестве которого в данной статье предлагается рассматривать уровень сформированности и развития компетенций организации.

Список литературы

1. Горлачева Е. Н., Андрианов Г. Д. Система управления знаниями — механизм развития кадрового потенциала предприятия // Кадры инновационного развития. 2023. № 1 (3). С. 32–40.
2. Захаров В. Я., Трофимов О. В. и др. Механизмы интеграции и кооперации сложных экономических систем в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0.» // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 4. С. 1341–1356.
3. Кондратенко А. Н. Оценка состояния и приоритетные направления развития ракетно-космической промышленности // Вестник «НПО «Техномаш» № 2. 2020. С. 21–32.
4. Фалько С. Г., Яценко В. В. Формирование, развитие и трансформация компетенций организации: состав и оценка затрат // Социально-трудовые исследования. 2021. № 4 (45). С. 130–141.
5. Фалько С. Г., Яценко В. В. Оценка и обоснование выбора инновативного партнера по созданию новой продукции // Инновации в менеджменте. 2020. № 1 (23). С. 58–65.
6. Чemezov С. В., Каширин А. И. и др. Диверсификация. Компетенции, проблемы и задачи. Новые возможности // Инновации. 2017. № 4 (222). С. 3–26.
7. Яценко В. В. Интеграционные процессы в ракетно-космической отрасли // В книге: XLVIII Академические чтения по космонавтике. Сборник тезисов, посвященных памяти академика С. П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства. Москва, 2024. С. 428–431.
8. Яценко В. В. Компетенции как фактор развития инновационного потенциала предприятий ракетно-космической отрасли // Инновации в менеджменте. 2024. № 3 (41). С. 34–40.
9. Яценко В. В. Формирование и развитие компетенций высокотехнологичных организаций / Яценко В. В. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. 146 с.
10. Яценко В. Цифровые компетенции персонала высокотехнологичных предприятий // В сборнике: Контроллинг в экономике, организации производства и управлении: шансы и риски цифровой экономики. Сборник научных трудов. 2019. С. 254–258.

Технологии и бизнес-модели Индустрии 5.0

УДК 338.24

ББК 65.05

Екатерина Борисовна ХОМЕНКО

Доктор экономических наук, профессор

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (Москва, Россия)

E-mail: Homenko.EB@rea.ru

Ekaterina KHOMENKO

Doctor of Economics, Professor

Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: Homenko.EB@rea.ru

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0/5.0

Статья посвящена вопросам изменения подходов к управлению развитием экономических субъектов под влиянием современных трендов, присущих переходу Индустрии 4.0 в новое состояние, определяемое экспертами как Индустрия 5.0. Автором проанализированы тенденции развития ключевых экономических субъектов в меняющихся условиях, определены особенности выбора инструментов управления соответствующих вызовам присущим глобальной цифровой экономике. Особое внимание уделено анализу нано- и мегауровневых подходов к определению субъекта управления и трансформации подходов к управлению на макро- и мезоуровне согласно концепции Общества 5.0, и на микроуровне в соответствии с подходом Менеджмент 5.0. Сделаны выводы о необходимости дополнения ключевых составляющих управления развитием экономических субъектов в условиях Индустрии 4.0/5.0. **Ключевые слова:** управление развитием, цифровая экономика, Индустрия 4.0/5.0, модель «человека информационного», глокализация, человекоцентричность.

Managing the development of economic entities in the context of Industry 4.0/5.0

The article is devoted to the issues of changing approaches to managing the development of economic entities under the influence of modern trends inherent in the transition of Industry 4.0 to a new state, defined by experts as Industry 5.0. The author analyzes the development trends of key economic entities in changing conditions, defines the features of choosing management tools that correspond to the challenges inherent in the global digital economy. Particular attention is paid to the analysis of nano- and mega-level approaches to defining the subject of management and the transformation of approaches to management at the macro- and mesolevel according to the concept of Society 5.0, and at the microlevel in accordance with the Management 5.0 approach. Conclusions are made about the need to supplement the key components of managing the development of economic entities in the context of Industry 4.0/5.0.

Keywords: development management, digital economy, Industry 4.0/5.0, “information man» model, globalization, human-centricity.

Вступление современного общества в цифровую эпоху ознаменовало новый этап в развитии мировой экономики, характеризуемый широким внедрением в хозяйственную практику производственных инноваций Четвертой промышленной революции — Индустрии 4.0. Наиболее значимыми трендами в производстве стали интеллектуализация производства, создание глобальных промышленных сетей и формирование киберфизических систем, автоматизация бизнес-процессов, применение «умных» технологий и др. Происходят принципиальные изменения технологий и механизмов управления ключевыми экономическими субъектами, которые реализуются посредством цифровой трансформации управления, развития моделей управления и совершенствования инструментов управления. Несмотря на масштабные управленческие инновации, сопровождающие процессы становления Индустрии 4.0, широкий интерес научного сообщества к вопросам развития производства в современных условиях, внимание большинства исследователей концентрируется либо на технико-экономических аспектах развития общества в новую эпоху, либо на отдельных организационно-управленческих вопросах с позиции конкретного уровня социально-экономической системы¹. Данные подходы, безусловно, обладают высокой актуальностью для определения тенденций развития экономики, производства и управления в современном мире, их целесообразно расширить посредством детализации и систематизации подходов управлению развитием экономических субъектов в современных условиях Индустрии 4.0 и с учетом их изменения, характеризуемых в экспертном сообществе понятием Индустрия 5.0 (киберсоциальная система)². Не вступая в дискуссию по вопросу степени революционности изменений, присущих Индустрии 5.0, отметим, что подход к ее выделению в качестве вектора трансформации Индустрии 4.0 считаем достаточно обоснованным и аргументированным. Однако грань между Индустрией 4.0 и Индустрией 5.0 по некоторым критериям не всегда можно однозначно определить. При этом теоретико-методологические положения в сфере управления развитием экономических субъектов в условиях Индустрии 4.0/5.0 разрабатываются преимущественно применительно к макро- и мезоэкономическим системам и затрагивают только отдельные аспекты микроуровня и экономических субъектов других уровней. Управление на микро-, мини- и наноуровнях, как правило, является предметом самостоятельных исследований, что объяснимо с позиции прикладной значимости их результатов, но недостаточно с точки зрения важности систематизации управленческого инструментария и реализации стратегического подхода к управлению, учитывающего особенности Индустрии 4.0/5.0 как среды функционирования экономических субъектов и особенности их развития, в том числе обусловленные масштабом деятельности, особенностями реализуемой стратегии развития, принятыми программами и проектами.

Приведенные выше рассуждения позволили определить цель настоящей работы — рассмотреть управленческие отношения (предмет исследования),

возникающие в процессе управления развитием экономических субъектов в новой реальности — Индустрии 4.0/5.0. Объектом исследования являются экономические субъекты, функционирующие в условиях становления Индустрии 4.0/5.0.

Таким образом, в центре внимания настоящего исследования вопросы определения основных направлений многоуровневой трансформации управленческой деятельности экономических субъектов как ответ на вызовы и возможности, формирующиеся под влиянием Индустрии 4.0/5.0.

Исследователи подчеркивают, что в настоящее время в рамках глобальной экономической системы (GES) наиболее динамично происходит трансформация деятельности экономических субъектов, в том числе и управленческой, на двух противоположных уровнях экономических отношений — это наноуровень (между отдельными индивидами) и мегауровень (между странами)³. Данный тренд является результатом нарастания в условиях Индустрии 4.0/5.0 двух полярных тенденций: 1) глобализации, как мирового процесса сближения и интеграции стран и регионов во всех сферах жизни в результате расширения информационно-коммуникационных возможностей в условиях Индустрии 4.0/5.0; 2) индивидуализации, то есть осознания человеком себя в качестве субъекта деятельности самостоятельно и оперативно принимающего решения как в оффлайн, так и в онлайн режиме. Именно на данных уровнях глобальной экономической системы сегодня происходят наиболее динамичные и судьбоносные изменения, как по масштабам, так и по темпам реализации, что требует соответствующих изменений и со стороны управляющих систем. На мегауровне наряду с глобальными мегапроектами, развитием ТНК, мегарегионов и мегаполисов, реализуются и стратегии глокализации как синтез глобального и локального в международных процессах⁴.

В условиях обострения международных экономических и политических противоречий выбор стратегии глокализации актуализировал поиск альтернативных управленческих решений в области финансов, логистики, производства, как в рамках международных объединений, таких как БРИКС, так и путем реализации двусторонних межгосударственных проектов. При этом глокализация не является шагом в прошлое. Она не предполагает концентрацию на достижении целей исключительно национальных государств, а создает условия для многоуровневой интеграции экономических субъектов в глобальные процессы через развитие свободных экономических зон, платежных систем, расширение межрегионального сотрудничества в производстве, науке, культуре и др. и ставит новые управленческие задачи.

Исследования положения отдельного индивида в цифровой экономике особенно актуально в силу принципиальных изменений, происходящих на наноуровне экономической системы и ведущих к новым трендам в производстве, потреблении и управлении. Особый интерес для исследователей представляет новая модель человека, которая определяется как модель «человека информационного»⁵. Именно

¹ Кельчевская Н. Р., Жапаров Р. Н. Интеграция цифровых технологий в стратегию устойчивого развития промышленного предприятия // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2024. Т. 18, № 3. С. 84–85. DOI: 10.14529/em240306.

² Бабкин А. В., Либерман И. В., Клачек П. М. Индустрия 5.0 и интеллектуальная экономика: основы нейро-цифровой трансформации киберсоциальных метаэкосистем высокотехнологичных промышленных комплексов // п-Есопому. 2023. № 5.

³ Волошина А. Ю. Мегаэкономика: онтологический и гносеологический аспекты анализа // Вестник ВолГУ. Экономика. 2012. № 2.

⁴ Понизовкина И. Ф. Глокализация: уроки процесса глобализации // Социально-гуманитарные знания. 2021. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/glokalizatsiya-uroki-protsesssa-globalizatsii> (дата обращения: 13.01.2025).

⁵ Щербакова Л. Н., Евдокимова Е. К., Савинцева С. А. «Человек информационный» как новый

радикальные изменения, произошедшие в обществе и экономике в условиях перехода к Индустрии 4.0/5.0, обусловили отличия модели «человека информационного» от модели человека поведенческой экономики (REMM — Resourceful, Evaluating, Maximizing Man). Если согласно модели REMM человеку присущи такие свойства как ресурсность, рациональность и стремление к максимизации собственной выгоды⁶, то «человек информационный», по нашему мнению, может быть охарактеризован акронимом ISKMM (Independent, Creative, Knowledge Maximizing Man), то есть человек самостоятельный, творческий, стремящийся к максимизации знаний. Трансформация модели человека в условиях Индустрии 4.0/5.0 является следствием расширения возможностей для самореализации творческого потенциала индивида в цифровой экономике, в том числе и в результате расширения возможностей организации труда в формате гибкой занятости, что определило повышение значимости эффективного использования инструментов самоменеджмента в повседневной практике. При этом самостоятельность индивида не отрицает значения роли командной работы, но именно самостоятельный индивид выбирает ту команду, частью которой он готов быть. Безусловно, важнейшей чертой «человека информационного» является творческий характер его труда, в центре которого поиск инновационных решений нестандартных задач. Цифровая среда предоставляет индивиду бесшовный доступ к максимально широкому набору информационных ресурсов для непрерывного пополнения знаний. Однако серьезными ограничениями для их эффективного использования являются уровень самоорганизации индивида, самомотивация и управление временным ресурсом.

Управление развитием экономических субъектов макро- и мезоуровней в условиях цифровой среды является объектом пристального внимания государства и сегодня достаточно широко представлено как в научных трудах, так и описано в практических кейсах. Государство как экономический субъект заинтересовано в разработке и реализации управленческих решений адекватных современным условиям Индустрии 4.0/5.0. Именно на макро- и мезоуровнях сегодня активно применяется проектный подход к управлению, который положительно себя зарекомендовал при решении практических задач на микроэкономическом уровне. На уровне государства стратегия развития Индустрии 4.0 — это точка отсчета в решении более амбициозных задач в сфере построения Общества 5.0. Данная концепция впервые была разработана в Японии как элемент стратегии социального, научного и технологического развития страны. Общество 5.0, согласно стратегии, определялось как «суперумное», а целевые ориентиры его развития были смещены с сугубо экономических к социально-экономическим. Таким образом, принципиальным отличием Общества 5.0 является приоритетность удовлетворения индивидуальных потребностей. При этом понятие Индустрия 5.0 в стратегии не применяется.

Многие идеи концепции Индустрия 5.0 еще находятся в стадии разработки и ставятся в качестве ориентиров развития промышленного производства до 2045 г. Это полная цифровизация производственных цепочек, повсеместное внедрение

субъект цифровой экономики // Фундаментальные исследования. — 2019. — № 11. — С. 202–206; <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42612> (дата обращения: 13.01.2025).

⁶ Сухарева М. А. Анализ модели «экономического человека» с позиции экономики знаний // Общество и экономика — 2018. — Выпуск 3. — С. 16–32. <https://oie.jes.su/S020736760011642-5-1> (дата обращения: 13.01.2025).

роботов и экотехнологий. Особое внимание эксперты уделяют реализации принципов «нулевого доверия», то есть автоматического недоверия любому запросу, что наиболее значимо для деятельности в онлайн-режиме и должно стать основой стратегии экономической безопасности бизнеса в цифровой среде.

В таблице приведена многоуровневая систематизация ключевых составляющих управления развитием экономических субъектов в условиях Индустрии 4.0/5.0 (см. табл. 1).

Табл. 1. Ключевые составляющие управления развитием экономических субъектов в условиях Индустрии 4.0/5.0

Уровень управления	Экономический субъект	Теоретическая основа управления	Доминирующая стратегия	Целевой эффект
Нано-	Человек	Управление знаниями	Стратегия личного бренда	Максимизация знаний
Микро-	Фирма	Управление инновационной деятельностью	Стратегия опережающего внедрения инноваций	Максимизация прибыли
Мезо-	Регион / отрасль	Цифровое государственное управление	Стратегии цифровой трансформации	Прогресс социально-экономической системы
Макро-	Государство			Максимизация общественного благосостояния
Мега-	Межгосударственные объединения, государства	Глобальное управление	Стратегия глокализации	Максимизация мирового производства

Источник: составлено автором

Анализ теории и практики управления развитием экономических субъектов в условиях Индустрии 4.0/5.0 показал, что наибольшую дискуссию вызывает управление развитием экономических субъектов на нано- и мегауровнях, что связано с наличием массы нерешенных экономических и политических проблем в глобальной экономике и неопределенностью модели человека в цифровой экономике.

Микроуровневые аспекты управления, с одной стороны, привлекают внимание не только ученых и бизнес-тренеров, но и широкого круга управленцев практиков, имеющих возможность подкрепить свои выводы и рекомендации соответствующими кейсами. На микроэкономическом уровне цифровая трансформация промышленных предприятий реализуется уже достаточно успешно в формате умного производства⁷. Однако концептуальная непроработанность модели управления адекватной условиям Индустрии 4.0/5.0 с позиции теоретической обоснованности снижает эффективность выбора методов и инструментов менеджмента.

Если управление развитием экономических субъектов макро- и мезоуровня в условиях Индустрии 4.0/5.0, как правило, является предметом активной дискуссии в научном сообществе, то исследования в области управления развитием организации как микроуровневого субъекта цифровой экономики преимущественно

⁷ Хоменко Е. Б. Цифровая трансформация промышленности как условие неоиндустриализации // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2024. Т. 34. № 2. С. 279. DOI: 10.35634/2412-9593-2024-34-2-278-283

прикладные, практико-ориентированные, учитывающие отраслевую специфику и решают задачи текущего развития бизнеса, в том числе и с применением доступных технологий Индустрии 4.0/5.0. Концептуально интересным подходом к управлению на данном уровне экономической системы, на наш взгляд, является методология Менеджмента 5.0. И хотя радикальной новизны этот подход пока не демонстрирует (в разрезе принципов и инструментов), он идеологически заполняет пробел в вертикали реализации концепции Индустрии 4.0/5.0. Опирается методология Менеджмента 5.0 на теории управления инновационной деятельностью и устойчивого развития, провозглашая в качестве ключевых составляющих: децентрализованное управление, сотрудничество, гибкие и адаптивные методы принятия решений, человекоцентричность и экологичность.

Мезоуровень управления, с одной стороны, является во многом калькой макроуровня. Реализация управленческих действий здесь опирается на разработанные на государственном уровне нормативно-правовые документы и методические рекомендации. Экспертное и научное сообщество активно участвует в консультировании и анализе развития экономических субъектов данного уровня в условиях Индустрии 4.0/5.0. Однако экономическая теория мезоэкономики в своем формировании в наибольшей степени отстала от других ее разделов⁸. Хотя для российской практики в настоящее время именно грамотное управление на мезоуровне может стать драйвером развития цифровой экономики страны, обеспечив прогресс социально-экономической системы.

Список литературы

1. Бабкин А. В., Либерман И. В., Клачек П. М. Индустрия 5.0 и интеллектуальная экономика: основы нейро-цифровой трансформации киберсоциальных метаэкосистем высокотехнологичных промышленных комплексов // *п-Есопому*. 2023. № 5.
2. Волошина А. Ю. Мегэкономика: онтологический и гносеологический аспекты анализа // *Вестник ВолГУ. Экономика*. 2012. № 2.
3. Кельчевская Н. Р., Жапаров Р. Н. Интеграция цифровых технологий в стратегию устойчивого развития промышленного предприятия // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. 2024. Т. 18, № 3. С. 79–90. DOI: 10.14529/em240306.
4. Понизовкина И. Ф. Глокализация: уроки процесса глобализации // *Социально-гуманитарные знания*. 2021. № 2.
5. Тарануха Ю. В. Станет ли мезоэкономика новым направлением в экономической теории? // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2022. № 2.
6. Хоменко Е. Б. Цифровая трансформация промышленности как условие неоиндустриализации // *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2024. Т. 34. № 2. С. 278–283. DOI: 10.35634/2412-9593-2024-34-2-278-283
7. Сухарева М. А. Анализ модели «экономического человека» с позиции экономики знаний // *Общество и экономика* — 2018. — Выпуск 3. — С. 16–32. <https://oie.jes.su/S020736760011642-5-1> (дата обращения: 13.01.2025).
8. Щербак Л. Н., Евдокимова Е. К., Савинцева С. А. «Человек информационный» как новый субъект цифровой экономики // *Фундаментальные исследования*. — 2019. — № 11. — С. 202–206; <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42612> (дата обращения: 13.01.2025).

⁸ Тарануха Ю. В. Станет ли мезоэкономика новым направлением в экономической теории? // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2022. № 2.

УДК 338
ББК 65.05

Александр Васильевич БАБКИН

*Доктор экономических наук, профессор
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: al-vas@mail.ru*

Елена Витальевна ШКАРУПЕТА

*Доктор экономических наук, профессор
Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)
E-mail: 9056591561@mail.ru*

Aleksandr BABKIN

*Doctor of Economics, Professor
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)
E-mail: al-vas@mail.ru*

Elena SHKARUPETA

*Doctor of Economics, Professor
Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)
E-mail: 9056591561@mail.ru*

СТРАТЕГИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЗРЕЛОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНДУСТРИИ 5.0/6.0

Статья посвящена разработке теоретико-методологических основ стратегирования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем в условиях Индустрии 5.0/6.0. В отличие от Индустрии 4.0, где основным показателем была цифровая зрелость, в Индустрии 5.0/6.0 ключевым индикатором трансформации становится интеллектуальная зрелость — уровень использования искусственного интеллекта в управлении, производственных процессах и взаимодействии человека и машины. В исследовании представлена эволюция промышленных экосистем от Индустрии 1.0 к Индустрии 6.0, демонстрирующая переход к когнитивным и эмоционально-интеллектуальным экосистемам. Рассмотрены ключевые технологии Индустрии 6.0. Определена концептуальная область стратегирования интеллектуальной зрелости, включающая домены «праксис», «практика» и «практикующие». Методология стратегирования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем представлена через многоуровневый когнитивный континуум, включающий гносеологический, парадигмальный, онтологический, семантический, технологический и прикладной уровни. Исследование закладывает основу для формирования стратегических дорожных карт интеллектуальной трансформации промышленных экосистем и разработки инструментов адаптивного управления в условиях гиперсвязанной индустриальной среды.

Ключевые слова: стратегирование, интеллектуальная зрелость, промышленные экосистемы, искусственный интеллект, Индустрия 5.0, Индустрия 6.0, технологическое лидерство.

Strategizing the intelligent maturity of industrial ecosystems based on Industry 5.0/6.0

The article is devoted to the development of theoretical and methodological foundations for strategising the intellectual maturity of industrial ecosystems in the context of Industry 5.0/6.0. Unlike Industry 4.0, where the main indicator was digital maturity, in Industry 5.0/6.0 the key indicator of transformation is intellectual maturity — the level of use of artificial intelligence in management, production processes and human-machine in-

teraction. The study presents the evolution of industrial ecosystems from Industry 1.0 to Industry 6.0, demonstrating the transition to cognitive and emotional-intelligent ecosystems. The key technologies of Industry 6.0 are reviewed. The conceptual domain of intellectual maturity strategizing is defined, including the domains of 'praxis', 'practice' and 'practitioners'. The methodology for strategizing the intellectual maturity of industrial ecosystems is presented through a multi-level cognitive continuum including epistemological, paradigmatic, ontological, semantic, technological and applied levels. The study lays the foundation for the formation of strategic roadmaps for the intellectual transformation of industrial ecosystems and the development of adaptive management tools in a hyper-connected industrial environment.

Keywords: strategizing, intelligent maturity, industrial ecosystems, artificial intelligence, Industry 5.0, Industry 6.0, technology leadership.

Введение и постановка теоретической и практической проблемы

В Индустриях 4.0 и 5.0 ключевым индикатором трансформации промышленных предприятий являлась цифровая зрелость — уровень готовности к встраиванию в новый технологический уклад, основанный на цифровых технологиях, автоматизации и интеграции данных. Однако с переходом к Индустрии 6.0 мы наблюдаем эволюцию оценки зрелости — от цифровой к интеллектуальной зрелости. Индустрия 6.0 характеризуется гиперсвязанностью, когнитивно-эмоциональной интеграцией человека и машины, автономностью решений, адаптивными промышленными экосистемами, квантовыми и мультиагентными технологиями. В этих условиях цифровая трансформация становится лишь частью более глубокой интеллектуальной трансформации, что требует новых подходов к оценке зрелости промышленных систем.

Интеллектуальная зрелость промышленных экосистем — это уровень использования искусственного интеллекта (ИИ) в промышленных экосистемах, отражающий степень интеграции интеллектуальных технологий в производственные, управленческие и логистические процессы. Этот показатель характеризует готовность экосистемы к адаптивному развитию, автономному управлению и координации в условиях Индустрии 6.0. Оценка интеллектуальной зрелости промышленных экосистем основывается на четырех ключевых проекциях:

1. Обеспеченность промышленной экосистемы инфраструктурой для использования ИИ.
2. Обеспеченность промышленной экосистемы специалистами в области ИИ.
3. Обеспеченность промышленной экосистемы данными для использования ИИ.
4. Интеграция интеллектуальных технологий в управление и операционные процессы промышленной экосистемы.

По данным доклада Национального центра развития ИИ при Правительстве РФ⁹ в 2023 г. средний уровень использования ИИ в приоритетных сферах деятельности РФ достиг 31,5%, а в таких областях, как финансовые услуги, здравоохранение и сектор ИКТ, этот показатель составляет 49,5%. С 2021 г. общий уровень

⁹ Индекс интеллектуальной зрелости отраслей экономики, секторов социальной сферы и системы государственного управления Российской Федерации: Аналитический доклад. М.: Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации, 2023. 62 с. https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2023_indeks_intellektualynoy_zrelosti_otrasley_ekonomiki_sektorov_socialnoy_sfery_i_sistemy_gosudarstvennogo_upravleniya_rossiyskoy_federacii_ncrri_pri_pravitelystve_rf/ (дата обращения: 10.01.2025)

использования ИИ вырос в 1,5 раза, отражая возрастающий интерес к технологиям, способствующим повышению скорости, качества и экономической эффективности процессов. Достигнутые эффекты от использования ИИ также увеличились в 1,5 раза; организации стали вдвое чаще фиксировать многократные положительные эффекты от применения ИИ. Однако лишь 34% организаций обеспечены необходимыми кадрами в области ИИ, а в приоритетных сферах, только начинающих использовать ИИ, кадровая обеспеченность составляет всего 25%. Эти факторы подчеркивают необходимость разработки стратегий, направленных на повышение интеллектуальной зрелости промышленных экосистем и преодоление существующих барьеров.

Россия демонстрирует значительный прогресс в интеллектуальном развитии промышленности, поддержанный национальными программами, нацеленными на создание цифровой среды и повышение технологической зрелости в различных секторах. Однако, несмотря на достигнутые успехи, сохраняются серьезные вызовы, связанные с внешнеполитическими факторами, такими как санкционное давление, необходимость технологического суверенитета и импортозамещения, а также внутренними ограничениями, включая финансовые барьеры, дефицит кадров в области ИИ и низкий уровень осведомленности о его возможностях.

Исследование направлено на решение научной проблемы стратегического управления интеллектуальной зрелостью промышленных экосистем для обеспечения устойчивого экономического развития России в условиях Индустрии 5.0/6.0. Актуальность проблемы обусловлена необходимостью ускоренной интеллектуализации промышленных экосистем, что требует новых методологических и концептуальных основ для формирования устойчивых связей и интеграции данных между различными секторами. В условиях ограниченного доступа к зарубежным технологиям и растущих вызовов Индустрии 5.0/6.0 требуется разработка подходов, способных обеспечить технологический суверенитет и ресурсную эффективность, способствуя повышению конкурентоспособности российской экономики на мировой арене.

Анализ теоретических и практических решений проблемы

Современное состояние исследований в области интеллектуальной зрелости, особенно в контексте цифровой трансформации и интеграции интеллектуальных технологий, представляет собой активно развивающееся направление, охватывающее различные аспекты индустриальной, образовательной и технологической зрелости. Научные работы в данной области сосредоточены на разработке моделей зрелости, оценочных и диагностических инструментов, а также концептуальных фреймворков для применения в промышленных, образовательных и медицинских экосистемах.

Среди ключевых исследований можно выделить работу S. Patel и соавторов¹⁰ по созданию интеллектуальных моделей зрелости, направленную на формирование общей методологической базы для оценки зрелости интеллектуальных систем в различных отраслях. Подходы в данной модели включают разработку рамок

¹⁰ Patel S., Kelsey S., Patel D. A Framework for Intelligent Maturity Model // 7th International Conference on Object-Oriented Information Systems, 27–29 August 2001, Calgary, Canada Proceedings. Springer London, 2001. P. 235–244. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0719-4_25

для систематизации и адаптации интеллектуальных технологий к требованиям современного производства.

Еще одним направлением является применение интеллектуальных моделей зрелости в оценке сложных производственных процессов. Так, исследование А. Н. Susanto и авторов¹¹ фокусируется на создании комплексного фреймворка для оценки уровня цифровой зрелости, что критично для предприятий, адаптирующихся к требованиям умного производства и высокоавтоматизированных систем.

Мировая наука также демонстрирует интерес к использованию интеллектуальных моделей зрелости в образовательных и медицинских системах. Так, например, исследование D. W. Rico-Bautista¹² предлагает применение интеллектуальной модели зрелости для перехода традиционного университета к (умному) университету, представляя уровни зрелости как эволюционное движение от базовой автоматизации до интегрированных интеллектуальных систем.

Дополнительный интерес вызывают модели зрелости, ориентированные на узкоспециализированные области, такие как производство патентованной китайской медицины¹³, что подчеркивает широкие перспективы интеллектуальных моделей зрелости в традиционных и инновационных секторах экономики. Подобные исследования создают предпосылки для более глубокой интеграции интеллектуальных технологий в культурно-специфические производственные процессы.

Существующие научные конкуренты в данной области включают несколько крупных исследовательских групп и институтов, работающих на пересечении областей управления производством, образования и интеллектуальных систем. Конкуренты, такие как Международный институт бизнес-процессов¹⁴, нацелены на создание диагностических инструментов и рекомендаций по оптимизации интеллектуальных моделей зрелости для системного управления бизнес-процессами. Их модели позволяют оценивать уровень зрелости предприятий, разрабатывать рекомендации по стратегическому развитию и обеспечивать поддержку принятия решений на уровне высшего руководства.

Научная конкурентная среда по исследованию интеллектуальной зрелости включает несколько ведущих исследовательских институтов, работающих над разработкой моделей интеллектуальной зрелости и подходов к управлению интеллектуальными системами. Среди них можно выделить следующие организации, каждый из которых внес значительный вклад в развитие данной области:

¹¹ Susanto A. H. et al. Industry 4.0 Maturity Models to Support Manufacturing Transformation: A Systematic Literature Review // Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi). 2023. Vol. 7, iss. 2. P. 334–344. <https://doi.org/10.29207/resti.v7i2.4588>

¹² Rico-Bautista D. W. Conceptual framework for university // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2019. Vol. 1409, iss. 1. P. 012009. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1409/1/012009>

¹³ Lingjie J. et al. Analysis of the Intelligent Maturity and Grade Concept of Chinese Patent Medicine Manufacturing // Frontiers in Medical Science Research. 2023. Vol. 5, iss. 7. <https://doi.org/10.25236/FMSR.2023.050714>

¹⁴ Krivograd N., Fettke P., Loos P. Development of an intelligent maturity model-tool for business process management // 47th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 2014. P. 3878–3887. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.481>

1. Bandung Institute of Technology (Индонезия) — институт, участвующий в создании интеллектуальных моделей зрелости для различных отраслей, включая производство и образовательные системы. Их работа направлена на адаптацию интеллектуальных систем к региональным особенностям.

2. Fuzhou University (Китай) — активно исследует методы оценки зрелости интеллектуальных технологий в промышленных процессах, что способствует интеграции передовых технологий и развитию систем управления интеллектуальной зрелостью в китайском производственном секторе.

3. Grupo de ingeniería en Innovación, Tecnología y Emprendimiento, Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña (Колумбия) — исследовательская группа, специализирующаяся на инновациях и технологиях в предпринимательской среде. Важной частью их работы является создание интеллектуальных моделей для поддержки предпринимательства и управления знаниями в латиноамериканском регионе.

4. Institute for Information Systems, DFKI (Германия) — ведущий немецкий институт по исследованиям информационных систем, специализируется на разработке систем управления процессами и оценке зрелости интеллектуальных систем. Они фокусируются на внедрении интеллектуальных моделей в промышленность, что делает их ключевым игроком в европейской научной среде.

5. Jiangsu University (Китай) — исследует интеллектуальные технологии и их зрелость в контексте высокотехнологичных производственных систем. Их исследования ориентированы на внедрение новых технологий в производство для улучшения технологической зрелости и повышения эффективности.

6. London South Bank University (Великобритания) — институт, участвующий в разработке методик оценки интеллектуальной зрелости и гибкости систем в условиях цифровой экономики, сосредоточен на анализе и оценке уровня цифровизации и интеллектуализации британских промышленных предприятий.

Эти институты конкурируют за лидерство в области разработки и внедрения интеллектуальных моделей зрелости, формируя современные научные и методологические основы для развития интеллектуальных экосистем в различных регионах и секторах.

В последние г. в России активно развиваются исследования, направленные на оценку и повышение интеллектуальной зрелости различных отраслей экономики, социальной сферы и системы государственного управления. Ключевую роль в этом процессе играет Национальный центр развития искусственного интеллекта (НЦРИИ) при Правительстве Российской Федерации.

Методология авторского исследования

В проекте применяется интегрированный подход, объединяющий методы системного анализа, сценарного прогнозирования, научной абстракции, стратегического и концептуального моделирования для комплексного исследования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем в условиях Индустрии 5.0/6.0.

Обоснование и описание данных

Данные, на которые опирается настоящее исследование, получены из авторитетных источников, создающих фундамент для всестороннего понимания и оценки текущего состояния и перспектив ИИ в мировой промышленной экосистеме.

В частности, используется доклад НЦРИИ 2024 г. а «Индекс интеллектуальной зрелости отраслей экономики, секторов социальной сферы и системы государственного управления Российской Федерации». В этом докладе впервые представлен индекс, рассчитанный для различных сфер деятельности на федеральном и региональном уровнях. Документ охватывает вопросы производства, применения и влияния технологий ИИ на социально-экономическое развитие страны. Научные публикации по тематике исследования извлекались из базы данных Lens.org.

Полученные результаты и выводы

Эволюция промышленных революций от Индустрии 1.0 к Индустрии 6.0 рассматривается авторами как процесс, в котором акцент смещается на интеллектуально-технологическую иммерсивную гиперсвязанность, физико-когнитивно-эмоциональное слияние виртуальных двойников человека и машин, а также создание эмоционально-интеллектуальных квантовых экосистем (см. рис. 1).



Рис. 1. Эволюционные волны дрейфа от Индустрии 1.0 к Индустрии 6.0

Ключевые технологии Индустрии 6.0 (см. рис. 2) включают квантовые вычисления, мультиагентные системы, эмоциональный интеллект машин, гетерогенных роботов и виртуальных двойников, которые позволяют реализовать ультраперсонализированное производство, обеспечить устойчивое развитие и создать симбиотические системы, где человек и машина взаимодействуют в гармоничной коэволюции.

Концептуальная область стратегирования в условиях Индустрии 5.0/6.0, на взгляд авторов, может быть представлена тремя доменами (см. рис. 3): праксис, практика и практикующие.

Домен «Практика» охватывает ключевые элементы стратегического управления интеллектуальной зрелостью промышленных экосистем, включая стратегические артефакты (концепции и методы стратегирования), стратегические объекты (программы и дорожные карты трансформации) и стратегические системы (механизмы мониторинга и адаптации стратегии). Домен «Практикующие» включает

участников стратегирования: традиционных стратегов (руководителей, аналитиков, отраслевых регуляторов) и новых акторов, таких как разработчики ИИ, специалисты по кибербезопасности и инженеры интеллектуальных систем, оказывающие влияние на реализацию стратегий. Домен «Праксис» охватывает стратегические пространства (промышленные экосистемы как среды стратегического управления), стратегические процессы (адаптивное планирование и прогнозирование интеллектуальной зрелости) и стратегические императивы (Индустрия 5.0/6.0, когнитивные технологии, эмоционально-интеллектуальные экосистемы).

Технологии Индустрии 4.0	Технологии Индустрии 5.0	Технологии Индустрии 6.0
- Умная цепь поставок - Аддитивное производство - Большие данные 4G - Облачные вычисления - Добыча данных - Киберфизическая система - Возобновляемая энергия - Автономное принятие решений - Массовая кастомизация - Возможность подключения оборудования - Модульность - Удаленная рабочая сила - Умные продукты - ИИ	- Цифровые двойники - Адаптивная умная фабрика - Коботы - Умные продукты - Виртуализация - Массовая персонализация 5G - Биоэкономика - Футуристическое умное общество - Предотвращение образования отходов - Рабочая сила на месте - Интерактивные продукты - Отзывчивая и распределенная цепочка поставок - Совместный интеллект	- Виртуальные двойники (в том числе виртуальный двойник человека) - Эмоциональный интеллект машин - Генеративный интеллект - Параллельный интеллект - Гетерогенные роботы (в том числе человекоподобные) - Иммерсивность - Пространственные вычисления - Мультиагентные системы 6G - Облачная возобновляемая энергия - Квантовые технологии - Когнитивные технологии - Технологии невидимого интеллекта окружающей среды (Ambient Invisible Intelligence)

Рис. 2. Технологии Индустрии 6.0 в сравнении с Индустрией 4.0/5.0

Методологи стратегирования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем в условиях Индустрии 5.0/6.0 представляет собой многоуровневый когнитивный континуум, позволяющий описать полный спектр теоретико-практических перспектив реализации стратегического управления интеллектуальным потенциалом промышленных экосистем, и включает гносеологический, парадигмальный, онтологический, семантический, технологический и прикладной уровни (см. рис. 4).

Гносеологический уровень представляет философию интеллектуальной зрелости, основанную на когнитивной эволюции промышленных экосистем, где процессы стратегического управления адаптируются к уровню интеллектуальной зрелости. Парадигмальный уровень включает домены стратегирования — практику, практикующих и праксис, формирующие концептуальную область стратегирования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем в условиях Индустрии 5.0/6.0. Онтологический уровень охватывает ключевые понятия стратегирования интеллектуальной зрелости, такие как уровни зрелости, адаптивное развитие и управление трансформацией промышленных экосистем. Семантический уровень включает фреймворк стратегирования, который связывает модели управления интеллектуальной зрелостью с инструментами адаптации и трансформации промышленных экосистем. Технологический уровень предлагает методы и инструменты стратегического управления интеллектуальной зрелостью, включая бизнес-модели интеграции интеллектуальных решений и механизмы адаптации организаций. Прикладной уровень содержит методики оценки интеллектуальной зрелости и диагностики стратегических барьеров, обеспечивая практическую реализацию стратегирования в промышленных экосистемах.

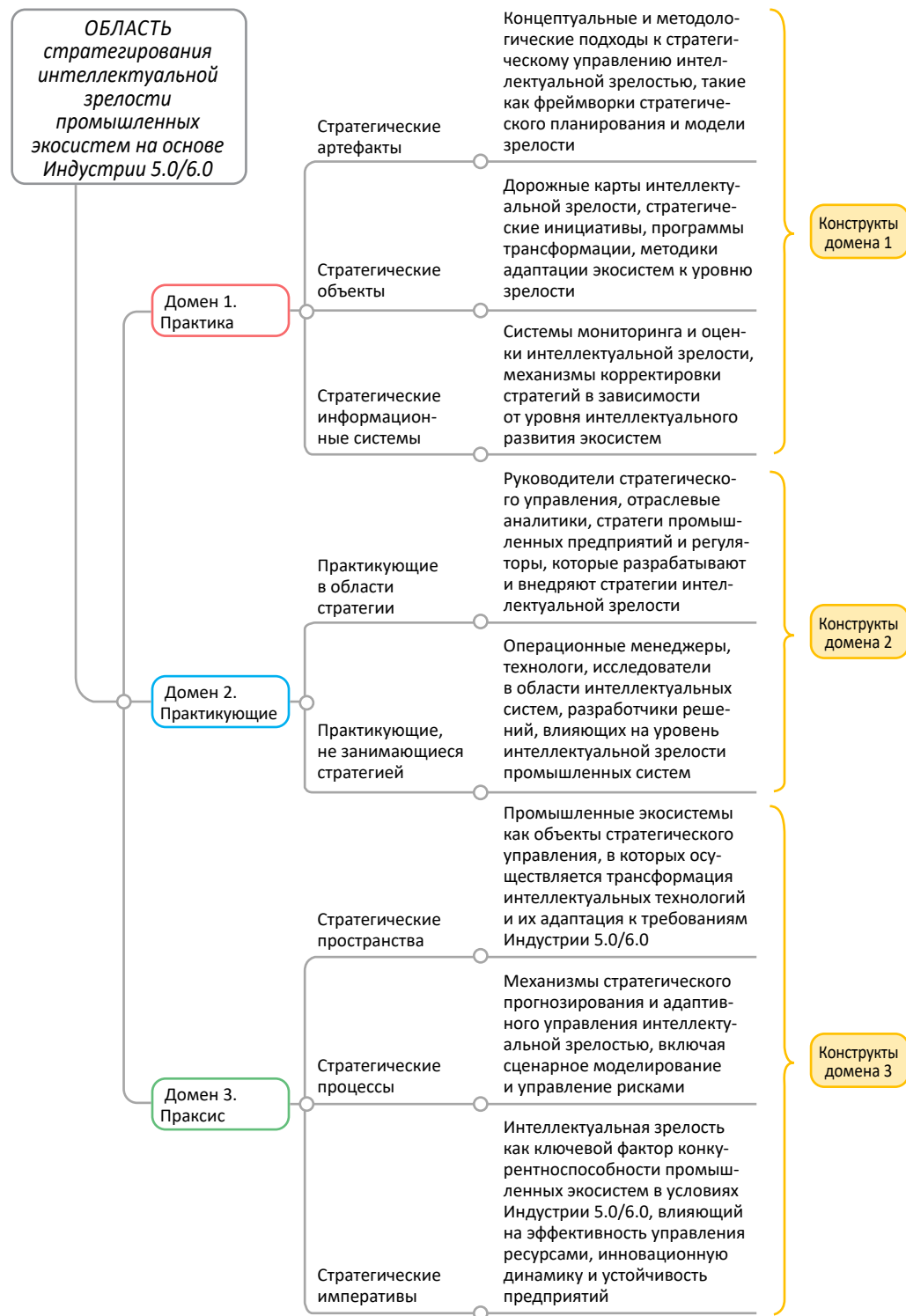


Рис. 3. Концептуальная область стратегирования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем в условиях Индустрии 5.0/6.0

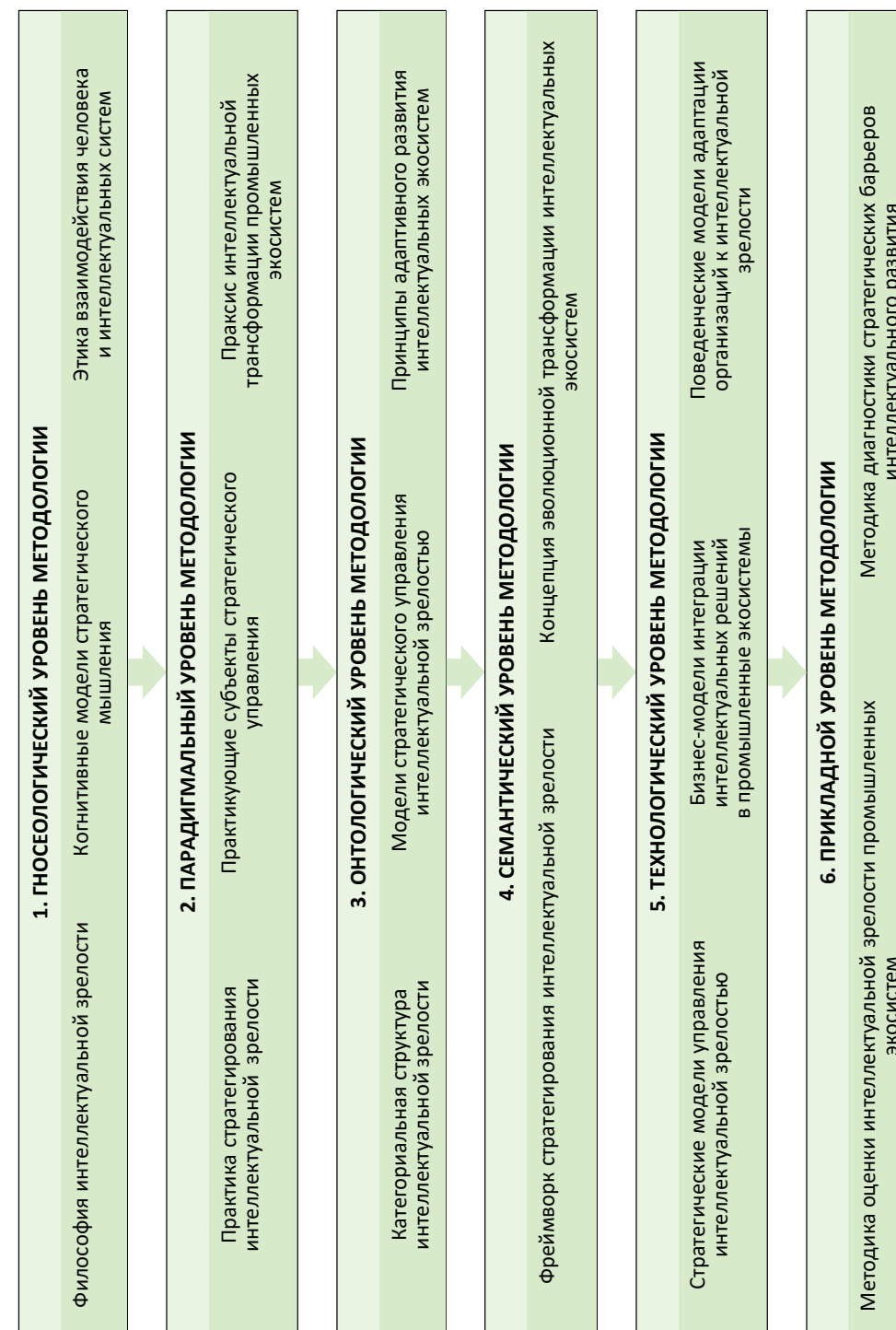


Рис. 4. Методология стратегирования интеллектуальной зрелости промышленных экосистем в условиях Индустрии 5.0/6.0

Ограничения и возможные направления будущих исследований

Ограничения настоящего исследования связаны с ограниченными количественными данными. Возможные направления будущих исследований включают разработку фундаментальных аспектов управления и интеграции интеллектуальных технологий в ключевые сектора промышленности, включая концептуальные, методологические и прикладные направления.

Список литературы

1. Krivograd N., Fettke P., Loos P. Development of an intelligent maturity model-tool for business process management // 47th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 2014. P. 3878–3887. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.481>
2. Lingjie J. et al. Analysis of the Intelligent Maturity and Grade Concept of Chinese Patent Medicine Manufacturing // Frontiers in Medical Science Research. 2023. Vol. 5, iss. 7. <https://doi.org/10.25236/FMSR.2023.050714>
3. Patel S., Kelsey S., Patel D. A Framework for Intelligent Maturity Model // 7th International Conference on Object-Oriented Information Systems, 27–29 August 2001, Calgary, Canada Proceedings. Springer London, 2001. P. 235–244. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0719-4_25
4. Rico-Bautista D. W. Conceptual framework for university // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2019. Vol. 1409, iss. 1. P. 012009. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1409/1/012009>
5. Susanto A. H. et al. Industry 4.0 Maturity Models to Support Manufacturing Transformation: A Systematic Literature Review // Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi). 2023. Vol. 7, iss. 2. P. 334–344. <https://doi.org/10.29207/resti.v7i2.4588>

УДК 338

ББК 65.2/4

Анна Игоревна МЕЛЕШКИНА

Кандидат экономических наук, научный сотрудник

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

(Москва, Россия)

E-mail: meleshkina-ai@ranepa.ru

Anna MELESHKINA

PhD in Economics, Researcher

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

E-mail: meleshkina-ai@ranepa.ru

АНТИМОНОПОЛЬНЫЕ РИСКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ

Исследование посвящено проблеме растущих рисков ограничения конкуренции на цифровых рынках с участием компаний, имеющих значительные мощности по сбору и анализу данных. Статья представляет собой разбор ряда антимонопольных дел, связанных с ограничением доступа к массивам данных и методам их сбора/анализа. В ходе сопоставления подходов антимонопольных органов к оценке

поведения компаний на рынках данных выявлена тенденция к расширению методологии анализа — регулятор принимает во внимание фактор воспроизводимости данных. Такого рода эволюция подхода к анализу последствий ограничений в доступе к информации может создавать разные стимулы для компаний инвестировать в базы данных.

Ключевые слова: доступ к данным, база данных, цифровая платформа, антимонопольное регулирование, конкуренция.

Antitrust risks of using digital tools for data collection and analysis

The article is devoted to the problem of competition restrictions in digital markets involving companies with significant data collection and analysis capabilities. The research presents an analysis of antitrust cases related to restricting data access. While comparing the approaches of antitrust authorities to assessing the companies' behavior in data markets, a tendency towards expanding the analysis methodology was revealed — the regulator takes into account data reproducibility. The evolution of approach to analyzing the consequences of data access restrictions can create different incentives for companies to invest in databases.

Keywords: data access, database, digital platform, antitrust, competition

Отсутствие доступа участников рынка к данным ведет к росту неопределенности при принятии решений относительно объемов производства и цен выпускаемой продукции. Бизнес-практика последних трех лет свидетельствует о склонности участников рынков промышленной и потребительской продукции повышать уровень цен в условиях высокой неопределенности. В свою очередь антимонопольные ведомства реагируют на рост цен возбуждением антимонопольных дел с признанием действий компаний в части ценообразования антиконкурентными. Такого рода антимонопольные риски создают стимулы для компаний развивать собственные системы сбора информации о рынке и построения прогнозов для снижения уровня неопределенности, в том числе для недопущения ошибок прогнозов и предотвращения резкого роста цен. Сбор данных в ситуации всё большей закрытости баз данных государственной статистики способствует использованию инструментов искусственного интеллекта (ИИ), услуг агрегаторов данных и аналитических агентств. При этом не только представители бизнеса прибегают к ресурсам ИИ для сбора и анализа данных, но и отраслевые регуляторы, включая антимонопольные ведомства.

Вопросы контроля процедур сбора и анализа данных в контексте конкурентной политики и антимонопольного регулирования рассматриваются как в теоретических исследованиях¹⁵, так и в прикладных сборниках рекомендаций регуляторов (OECD “The intersection between competition and data privacy”, World Bank “Antitrust and Digital Platforms: An Analysis of Global Patterns and Approaches by Competition Authorities”). При этом данные исследования носят в большей мере точечный характер в силу рассмотрения отдельных кейсов без сопоставления подходов, используемых ведомствами для регулирования конкуренции на рынках с данными

¹⁵ См. Stucke M., Grunes A. Big Data and Competition Policy. 2016. Blair R., Sokol D. The Cambridge Handbook of Antitrust, Intellectual Property, and High Tech. Cambridge University Press. 2017; Авдашева С. Б., Корнеева Д. В., Юсупова Г. Ф. Конкурентное законодательство в отношении цифровых платформ: между антитрастом и регулированием // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 3. С. 61–86. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2022-0-3-61-86>; Шаститко А. Е., Моросанова А. А. Дорогая бесплатность // Вопросы теоретической экономики. 2024. № 2. С. 56–72. https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2024_2_56_72.

(включая проблемы больших данных и искусственного интеллекта). Выводы текущего исследования связаны с анализом эволюции подходов антимонопольных органов к проблеме нарушения конкуренции в сфере цифровых инструментов сбора и анализа данных.

Исследование носит характер кейс-стади, где рассмотрены знаковые зарубежные и российские антимонопольные кейсы, свидетельствующие о наличии рисков, связанных с ограничением конкуренции, при использовании цифровых инструментов сбора и обработки данных о рынке и его участниках.

Сбор и анализ данных позволяет отдельным участникам рынков получить преимущество как в удовлетворении потребностей покупателей, так и в ценовой политике. Кроме того, данные могут принимать форму барьеров входа на рынок для новых участников — когда эффективность сбора данных является необходимым условием успешного функционирования на рынке. Тогда данные могут рассматриваться регуляторами как источник рыночной власти компаний, позволяющий блокировать вход новых участников. Стоит отметить, что массивы данных могут быть уникальными и взаимозаменяемыми. В зависимости от природы данных и методов их сбора/обработки различаются и последствия ограничений доступа к данным. Характеристика рассматриваемых в исследовании дел приведена ниже (см. табл. 1).

Табл. 1. Характеристика рассматриваемых антимонопольных дел

Уникальные данные и технология сбора	Воспроизводимые/взаимозаменяемые данные
<i>IMS Health</i>	<i>Amazon Buy Box</i>
— отказ в предоставлении доступа к базе данных и методу сбора данных конкуренту компании — определен перечень условий, когда такого рода поведение трактуется как антиконкурентное — рассмотрение данных как ключевой мощности, необходимой для конкуренции на рассматриваемом рынке	— использование данных конкурентов, действующих на маркетплейсе, для эффективного продвижения собственной продукции — признание поведения Amazon антиконкурентным с последующей выдачей предписания об устранении нарушений — ограничение объема данных, но не их предоставление конкурентам
<i>Thomson Reuters Group</i>	<i>Сделки экономической концентрации Facebook/WhatsApp, Microsoft/LinkedIn, Apple/Shazam</i>
— ограничение использования кодировки для анализа данных из конкурирующих источников — требование лицензирования кода	— в результате сделок произошло бы слияние массивов данных о пользователях — комиссией не было найдено оснований для признания факта ухудшения состояния конкуренции — данные о пользователях были признаны не уникальными и воспроизводимыми из других источников — все сделки были одобрены
<i>Почта России</i>	
— отказ в предоставлении доступа частным почтовым операторам к информационной системе Почты России (конкретный блок информации о согласии адресатов) — АО «Почта России», как субъект естественной монополии, на основании заявления обязано предоставить доступ к сети общедоступной почтовой связи путем заключения договора межоператорского обмена	

Источник: составлено автором на основе анализа антимонопольных дел.

Одним из первых дел, относящихся к проблеме сбора данных и ограничения доступа к ним, стал кейс IMS Health¹⁶. IMS Health специализируется

¹⁶ IMS Health GmbH v NDC Health GmbH. Court of Justice of the European Union Case C-418/01, 29 April 2004. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:62001CJ0418> (дата

на фармацевтической и медицинской продукции, в ходе анализа продаж которой компанией была разработана система учета данных о продажах фармацевтических продуктов в Германии. Система учета организована по принципу блоков, каждый из которых соответствовал определенному географическому району Германии. Данная система использовала данные клиентов IMS, т. е. предприятий фармацевтической промышленности, и стала отраслевым стандартом. В конце 1990-х гг. один из конкурентов IMS — NDC Health — начал использовать аналогичную блочную структуру, похожую на принцип системы IMS. В 2000 г. IMS подала в суд на NDC за нарушение авторских прав, утверждая, что ее алгоритм сбора и анализа данных является частью базы данных, защищенной авторским правом. В ответ NDC в том же г. подала жалобу в Европейскую комиссию (ЕК), утверждая, что отказ IMS лицензировать базу данных и принцип ее формирования является проявлением злоупотребления доминирующим положением.

Дело IMS Health является знаковым с точки зрения разъяснений ЕК, данных в ходе разбирательства. Отказ IMS Health выдать доступ своему конкуренту к базе данных продаж по регионам Германии был квалифицирован как злоупотребление доминирующим положением. При этом аргументы комиссии содержали перечень условий¹⁷, при которых отказ в выдаче доступа/продаже лицензии доминирующей компанией своим конкурентам может рассматриваться как антиконкурентное поведение:

- предприятие, запросившее лицензию, намерено предложить на рынке новые продукты или услуги, не предлагаемые владельцем лицензии и на которые существует потенциальный потребительский спрос;
- отказ не обоснован объективными причинами;
- в результате отказа в лицензии полностью устраняется конкуренция на рассматриваемом рынке.

Другое дело — Thomson Reuters Group¹⁸ — касается запрета на использование кодов для поиска и агрегирования финансовой информации. Reuters Instrument Codes (RIC) — буквенно-цифровые коды, разработанные Thomson Reuters Group, используются для кодировки финансовых инструментов и служат идентификаторами при анализе данных в реальном времени. Компания-разработчик обвинялась ЕК в злоупотреблении доминирующим положением, выражающемся в запрете своим клиентам использовать RIC для извлечения данных из каналов данных других поставщиков информации, а также в запрете третьим лицам создавать и поддерживать таблицы сопоставления, включающие RIC (что позволило бы системам клиентов Thomson Reuters Group взаимодействовать с каналами данных других поставщиков). В ходе дела компания обязалась предоставить лицензии конкурентам, позволяющие клиентам использовать RIC для данных из конкурирующих с Thomson Reuters Group источников. Таким образом, требование лицензирования вновь становится инструментом защиты данных и методов ее сбора/анализа.

В российской антимонопольной практике примером антиконкурентного запрета доступа к информационной системе с невоспроизводимыми данными является поведение Почты России. Компания ограничила доступ частных почтовых операторов

обращения: 05.01.2025).

¹⁷ Там же.

¹⁸ CASE AT. 39654 — Reuters Instrument Codes. https://ec.europa.eu/competition/antitrust/cases/dec_docs/39654/39654_2861_16.pdf (дата обращения: 05.01.2025).

к своей информационной системе, где содержатся сведения о возможности доставки письменной корреспонденции в электронном виде. Искключительным правом проверки наличия согласия на получение электронных уведомлений адресатом обладает Почта России, что определяет статус компании как доминирующей. ФАС России выдала предписание¹⁹ об устранении запрета доступа к данным для частных операторов.

С усложнением бизнес-процессов и развитием инструментов ИИ, а также с распространением платформенной экономики проблемы в сборе, анализе и предоставлении данных, касающиеся нарушения законодательства о конкуренции, приобрели более комплексный характер. Поскольку ИИ и автоматизированные алгоритмы сбора информации обеспечили воспроизводимость/заменяемость данных, то перед регулятором встала задача определения типа данных при вынесении решения. Если данные не являются уникальными и могут быть собраны из альтернативных источников, антимонопольные ведомства не рассматривали ограничение доступа к такого рода данным как проявление антиконкурентного поведения. При доказательстве уникальности данных регулятор требовал устранить ограничения конкуренции на рынке.

Так, в деле Amazon Buy Box²⁰ было установлено, что Amazon использует данные о транзакциях ритейлеров, размещающих свою продукцию на платформе Amazon, для эффективной конкуренции с ними. Продавцы, желающие разместить свои продукты на платформах электронной коммерции Amazon, должны заключить Соглашение о бизнес-решениях (Business Solutions Agreement) с Amazon. В условиях соглашения содержится следующее положение: Amazon обладает исключительными правами на информацию о транзакциях, сгенерированных на платформе электронной коммерции Amazon, при этом не ограничено коммерческое использование этих данных в любых целях. При этом соглашение предоставляет ограниченные права на использование данной информации сторонним продавцам. Несмотря на то, что информация о ритейлерах является воспроизводимой путем маркетинговых исследований, действия Amazon были расценены ЕК как антиконкурентные, поскольку Amazon является платформой и обладает значительной рыночной властью. Кроме того, Amazon использовала данные о ритейлерах, торгующих на платформе Amazon, для ведения конкурентной борьбы, сопоставляя цены и объемы продаж и отображая в топе рекомендаций свою продукцию (даже если это было не лучшее предложение по соотношению цены и качества). Дело было закрыто с выдачей предписания относительно гарантий со стороны Amazon о неиспользовании данных сторонних продавцов в своей деятельности в качестве продавца на своем маркетплейсе. Главное отличие решения регулятора по данному делу — это выбор иного подхода в предписании: если в ранее рассмотренных делах были выданы предписания о лицензировании, то есть предоставлении доступа к данным, то в этом случае ЕК предписывает сократить объем данных, доступных Amazon, для выравнивания условий конкурентной борьбы.

Свидетельством расширения подхода антимонопольных регуляторов к оценке последствий накопления данных для конкуренции стало одобрение ряда сделок экономической концентрации:

¹⁹ Решение по делу № 11/01/10–16/2024. <https://br.fas.gov.ru/ca/upravlenie-regulirovaniya-svyazi-i-informatsionnyh-tehnologiy/7c551890-a38b-4d9e-980c-6ab9399ab395/> (дата обращения: 08.01.2025).

²⁰ CASE AT. 40462 — Amazon Marketplace and AT. 40703 — Amazon Buy Box. https://ec.europa.eu/competition/antitrust/cases1/202310/AT_40703_8990760_1533_5.pdf (дата обращения: 10.01.2025).

1) Рассмотрение ЕК сделки поглощения WhatsApp цифровым гигантом Facebook²¹. Сделка была одобрена, так как данные, которые образуются в результате сделки, не носят уникальный характер. И даже если объединенная компания сможет собрать дополнительные данные и использовать их для улучшения услуг Facebook, будет оставаться большой объем ценных (аналогичных) данных, которые не находятся под контролем Facebook, что не позволит компании исключить конкурентов с рынка цифровых услуг и адресной рекламы.

2) Аналогичный анализ был проведен при рассмотрении сделки между Microsoft и LinkedIn²², где ЕК проанализировала потенциальное накопление данных для рекламных целей. Было установлено, что большой объем пользовательских данных не находится под контролем Microsoft, и он будет доступен третьим сторонам.

3) ЕК также одобрила приобретение Apple компании Shazam²³. ЕК пришла к выводу, что слияние не сможет снизить уровень конкуренции на рынке, поскольку данные пользователей Shazam не были уникальными и, следовательно, не могли предоставить Apple значительного преимущества. Кроме того, тип данных, собранных Shazam, также был доступен в других наборах данных.

Таким образом, наблюдается эволюция в разрешении проблем сбора и анализа данных, необходимых для функционирования компаний на рынке:

— на начальном этапе разработки методов госрегулирования используется подход по принципу лицензирования, аналогичный защите прав интеллектуальной собственности;

— далее формируется разделение методов регулирования в зависимости от природы данных (воспроизводимые или уникальные),

— современный этап антимонопольного и отраслевого регулирования предполагает поиск методов обеспечения открытости данных как для пользователей (передающих свои персональные данные компаниям), так и для конкурирующих участников рынка.

Рассмотренные кейсы антимонопольной практики свидетельствуют о необходимости учета природы данных — их воспроизводимости и статуса «ключевой мощности» — при принятии регуляторных решений. Стоит отметить, что сам факт сбора больших массивов данных не должен рассматриваться как антиконкурентное поведение, так как весь смысл больших данных в их объеме — на больших данных можно выявить закономерности, которые невозможно «поймать» на разрозненных выборках.

Список литературы

1. Авдашева С. Б., Корнеева Д. В., Юсупова Г. Ф. Конкурентное законодательство в отношении цифровых платформ: между антитрастом и регулированием // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 3. С. 61–86. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2022-0-3-61-86>.

²¹ Case No COMP/M. 7217 — FACEBOOK/ WHATSAPP. https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m7217_20141003_20310_3962132_EN.pdf (дата обращения: 10.01.2025).

²² Case M. 8124 — Microsoft / LinkedIn. https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m8124_1349_5.pdf (дата обращения: 10.01.2025).

²³ CASE M. 8788 — APPLE / SHAZAM. https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m8788_1279_3.pdf (дата обращения: 10.01.2025).

2. Шаститко А. Е., Моросанова А. А. Дорогая бесплатность // Вопросы теоретической экономики. 2024. № 2. С. 56–72. https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2024_2_56_72.
3. Blair R., Sokol D. The Cambridge Handbook of Antitrust, Intellectual Property, and High Tech. Cambridge University Press. 2017.
4. Stucke M., Grunes A. Big Data and Competition Policy. 2016. <https://doi.org/10.1093/law:ocl/9780198788133.001.0001>.

УДК 338.2
ББК 65.05

Анастасия Андреевна МОРОСАНОВА

Кандидат экономических наук, н. с.

Российская Академия Народного Хозяйства и Государственной службы при Президенте Российской Федерации, РАНХиГС (Москва, Россия)

н. с.

Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: aamorosanova@gmail.com

Anastasia MOROSANOVA

PhD in Economics, Researcher

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, RANEPA (Moscow, Russia)

Researcher

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

E-mail: aamorosanova@gmail.com

ВИТРИНЫ ДАННЫХ: ХРУСТАЛЬ ИЛИ БРОНИРОВАННОЕ СТЕКЛО?

В работе рассматривается развитие государственных информационных систем в России, в частности витрин данных как ключевого инструмента государственного управления и управления бизнесом. Проводится анализ витрин данных с позиции новой институциональной теории, включая рассмотрение трансакционных издержек, возникающих при их внедрении и эксплуатации. В работе представлена систематизация рисков использования витрин данных по степени их критичности и частоте возникновения, включая компрометацию данных, человеческий фактор, качество данных и инфраструктурные сбои.

Ключевые слова: витрины данных, цифровая экономика, риски цифровизации, государственное управление, экономика данных

Data marts: crystal or bulletproof glass?

The paper examines the development of state information systems in Russia, particularly data marts, as a key tool for public administration and business management. The analysis of data marts is conducted from the perspective of new institutional theory, including the examination of transaction costs arising from their implementation and operation. The paper presents a systematization of risks associated with the use of data marts based on their criticality and frequency of occurrence, including data compromise, human factor, data quality, and infrastructure failures.

Keywords: data marts, digital economy, digitalization risks, public administration, data economics

Развитие цифровой экономики в России сопровождается активным внедрением государственных информационных систем (ГИС), среди которых особое место занимают витрины данных. Эти специализированные базы данных, оптимизированные для конкретных задач и пользователей, становятся ключевым инструментом государственного управления и управления бизнесами. Однако их внедрение порождает комплекс институциональных проблем и рисков, которые будут рассмотрены в данной работе.

В нормативных документах «витрины данных» определены как «комплекс программных и технических средств, обеспечивающий загрузку, хранение и предоставление государственных данных из информационных систем органов и организаций государственного сектора другим органам и организациям государственного сектора...»²⁴, то есть с этой точки зрения являются исключительно инструментом государственного управления. Стоит подчеркнуть, что доступ к некоторым существующим витринам данных имеют не только государственные органы и ведомства, а частные юридические лица и индивиды, в частности к Системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) в обязательном порядке²⁵ подключены коммерческие организации (в частности, банки), а также имеют возможность подключиться страховые компании и микрофинансовые организации. Другие организации могут подключиться к СМЭВ, заполнив заявку на регистрацию в Минцифры, организовав защищенный канал связи и получив сертификат соответствия, но в большинстве случаев потребуется дополнительное обоснование от организации о необходимости подключения.

СМЭВ представляет собой защищенную федеральную информационную систему, предназначенную для обмена данными между государственными органами и предоставления государственных услуг гражданам и организациям. Одновременно действуют две версии этой системы:

- СМЭВ 3 — актуальная версия с улучшенной производительностью и асинхронной обработкой запросов;
- СМЭВ 4 — новая архитектура, основанная на витринах данных для быстрого получения ответов.

Эти системы не заменяют друг друга, а скорее дополняют — основное взаимодействие происходит через СМЭВ 3, где сделан акцент на достоверности доставки информации до получателя, а также возможно вмешательство ответственных лиц (с целью верификации информации). СМЭВ 4 предполагает наличие витрин данных и пока еще не все ведомства готовы формировать подобный пул информации, но в перспективе ожидается расширение действия этой системы²⁶.

Внедрение витрин данных знаменует фундаментальный сдвиг в институциональной организации государственного управления. Происходит переход от иерархической модели к сетевой, где данные становятся ключевым ресурсом управления. Это порождает новые формы транзакционных издержек²⁷:

²⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. No 733

²⁵ Федеральный закон «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27.07.2010 №210-ФЗ.

²⁶ R-Style Softlab. Система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ): полное руководство. 2024. <https://www.softlab.ru/blog/smev/> (дата обращения: 12.01.2025).

²⁷ Эггертссон Т. Экономическое поведение и институты / Пер. с англ. М.: Дело, 2001.

– Издержки поиска информации трансформируются в издержки обеспечения качества данных (включают затраты на валидацию данных, расходы на очистку данных, затраты на поддержание актуальности данных и издержки на верификацию источников);

– Издержки ведения переговоров замещаются издержками на стандартизацию форматов (в том числе разработка единых стандартов обмена данными, согласование форматов между ведомствами, обеспечение совместимости систем, поддержка актуальности стандартов);

– Издержки обеспечения прав собственности преобразуются в издержки обеспечения кибербезопасности (в том числе защита от несанкционированного доступа, обеспечение целостности данных и издержки управления доступом).

Помимо вышеперечисленных транзакционных издержек возникают дополнительные их виды, специфические для перехода к управлению данными:

– Издержки интеграции данных: затраты на объединение данных из разных источников, обеспечение согласованности данных, устранение дублирования, разрешение конфликтов данных.

– Издержки управления метаданными: создание и поддержка каталогов данных, документирование источников и происхождения данных, управление версиями, описание структуры и семантики данных.

– Издержки обеспечения доступности данных: создание и поддержка API, обеспечение производительности систем, управление нагрузкой, обеспечение отказоустойчивости.

– Издержки соответствия регуляторным требованиям: обеспечение защиты персональных данных, соблюдение требований к хранению и обработке, аудит использования данных, управление согласиями на обработку.

– Издержки обучения и развития компетенций: обучение персонала работе с данными, развитие культуры принятия решений на основе данных.

– Издержки технической инфраструктуры²⁸: затраты на хранение данных, обеспечение вычислительных мощностей, поддержка сетевой инфраструктуры, обновление технологического стека.

Анализ государственных витрин данных в контексте новой институциональной теории позволяет рассматривать их как специфический механизм управления транзакциями между государством и обществом²⁹. В целом, можно выделить три базовых модели организации государственных данных:

1. Централизованная модель подразумевает под собой единое хранилище данных, высокий уровень стандартизации, значительные риски безопасности и высокие издержки координации;

2. Децентрализованная модель подразумевает автономные ведомственные базы, гибкость в настройке, но и проблемы интеграции, а также значительное дублирование данных;

3. Гибридная модель (текущий подход), что означает распределенное хранение, единые стандарты обмена, создание централизованных витрин и балансирование рисков.

²⁸ В цифровой экономике подобные издержки могут быть классифицированы, не как транзакционные, а как трансформационные.

²⁹ Williamson O. The Mechanisms of Governance. Oxford University Press, 1996.

Безусловно, гибридная модель позволяет сочетать преимущества централизации и децентрализации, минимизируя их недостатки. Ведомства сохраняют определенную автономию в управлении своими данными, при этом обеспечивается эффективный обмен информацией благодаря единым стандартам. Более того, к подобной структуре подключаются не только государственные органы, но и частные компании, которые не только получают доступ к ведомственной информации, но и предоставляют свои данные, а также могут выполнять нормативные предписания (например, блокировать/арестовывать определенные банковские счета по требованию). Однако даже в этой ситуации сохраняются серьезные риски, как присущие всей цифровой экономике, так и специфичные для работы с витринами данных.

Риски эксплуатации витрин данных

Для систематизации рисков использована методология оценки по двум параметрам³⁰:

- Степень потенциального ущерба (от 1 до 5, где 5 — критический ущерб)
- Частота возникновения (от 1 до 5, где 5 — регулярное возникновение)

Итоговый рейтинг риска рассчитывается как произведение этих параметров.

Критические риски (рейтинг 20–25)

1. Компрометация данных (5×5=25)

- Несанкционированный доступ к конфиденциальной информации;
- Утечки персональных данных граждан;
- Компрометация государственной тайны;
- Шифрование данных.

Наибольший уровень критичности присвоен рискам, связанным с утечкой информации по ряду причин:

– Именно государственных базах данных (в том числе витринах данных) хранится наиболее чувствительная информация, составляющая «ядро персональных» данных (ФИО, номер паспорта, адрес по прописке, номер телефона или же доступ к цифровому личному кабинету), то есть информация, позволяющая как однозначно идентифицировать пользователя, так и несущая высокий потенциал незаконного использования таких данных. Подтвержденные случаи — утечки из ЕМИАС (2019), системы электронного голосования (2020), но большинство утечек ведомствами отрицается.

– Целями кибератак федеральных и ведомственных цифровых систем является не только вывод их из строя, но и похищение такого рода данных, часть из которых выкладывается в закрытых каналах или «даркнете».

– Согласно данным Лаборатории Касперского в 2023 г.³¹, наибольшее число критических инцидентов как в абсолютном, так и в относительном выражении

³⁰ Стоит оговорить, что оценки критичности и частоты возникновения инцидентов могут отличаться в зависимости от методики оценивания (например, по опросам или по наблюдаемым утечкам информации). За основу оценок взяты аналитические материалы Лаборатории Касперского и InfoWatch.

³¹ Лаборатория Касперского. Managed Detection and Response, аналитический отчет. 2024. <https://content.kaspersky-labs.com/se/media/ru/business-security/mdr-analytical-report-2023>.

произошло именно в государственном секторе, и как правило не столько с помощью вредоносного ПО, сколько с непосредственным участием человека (хакера).

2. Человеческий фактор (5×4=20)

- Нарушение регламентов;
- Ошибки персонала;
- Недостаточная квалификация;
- Случайное повреждение данных.

В риски, связанные с человеческим фактором, входят ситуации непредумышленного повреждения данных (такие случаи относительно редки), но критические инциденты, связанные с утечкой чувствительных данных или информации, зачастую происходят при участии внутренних сотрудников ведомства/организации. Причины такого участия могут быть двоякими: корыстный умысел (за содействие киберпреступникам можно получить определённую прибыль), а также «по незнанию» из-за отсутствия навыков и знаний по кибербезопасности.

Согласно данным InfoWatch в первом полугодии 2024 г. 11,8% случилось из-за вины действующих сотрудников организации (помимо этого, 1,2% — по вине руководителя, 1% — по вине бывших сотрудников)³². Однако эксперты подчеркивают, что подобные инциденты редко придают огласке, компании решают проблему внутренними разбирательствами, поэтому реальный уровень участия внутренних сотрудников в инцидентах будет выше. Об этом и свидетельствует опрос организаций, проведенный InfoWatch в 2024 г. Согласно опросу, среди главных причин утечек данных опрашиваемые назвали: 44% — неумышленные действия персонала, 42% — компьютерные атаки, 37% — умышленные действия сотрудников³³.

Высокие риски (рейтинг 12–16)

3. Качество данных (4×4=16)

- Неполнота или недостоверность информации, недостаточная целостность;
- Несвоевременное обновление;
- Несогласованность форматов;
- Ошибки при интеграции данных из разных источников;
- Дублирование данных.

Большинство проблем с форматами и стандартами в СМЭВ3 уже решены, так как система действует с 2014 г. однако для относительно нового формата — СМЭВ4 и создания витрин данных все еще актуальными остаются. Также экспертами признается, что у ведомств различная скорость обновления данных и могут возникнуть сложности с актуальностью информации (например, с базами данных паспортов МВД)³⁴. Также одной из главных проблем витрин данных, собираемых из разных

pdf (дата обращения: 12.01.2025).

³² InfoWatch. Утечки информации в мире и России за первое полугодие 2024 г. Аналитический отчет. 2024. <https://www.infowatch.ru/analytics/analitika/utechki-informatsii-v-mire-i-rossii-zapervoye-polugodiye-dve-tysyachi-dvadtsat-chetvertogo-goda> (дата обращения: 12.01.2025).

³³ InfoWatch. Из-за чего чаще случаются утечки информации: итоги опроса. Аналитический отчет. 2024. <https://www.infowatch.ru/analytics/analitika/iz-za-chego-chasche-sluchayutsya-utechki-informatsii-itogi-oprosa> (дата обращения: 12.01.2025).

³⁴ R-Style Softlab. Система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ): полное руководство. 2024. <https://www.softlab.ru/blog/smev/> (дата обращения: 12.01.2025).

источников, является их фрагментарность, или наоборот, дублирование. При этом, данные, собираемые по разной методике, могут отличаться, что может приводить к дополнительным издержкам или к ошибкам в принятии управленческих решений. Подобные риски растут вместе с объемами данных — как с шириной, так и глубиной.

4. Инфраструктурные сбои (4×3=12)

- Отказы оборудования;
- Проблемы масштабирования;
- Перегрузки систем;
- Сбои в каналах связи.

В рамках всей цифровой экономики нельзя исключать риски, связанные с техническими сбоями систем, вызванные различными факторами (от атак, до технологических ошибок). Серьезные сбои не являются очень частым явлением, но способны принести достаточно критический ущерб — например, почти месячный сбой в работе сайтов российских судов в октябре 2024 г. сильно затруднил оперативную работу всей судебной системы.

5. Технологическая зависимость (4×3=12)

- Зависимость от определенного программного обеспечения (свободное ПО);
- Сложности импортозамещения;
- Высокие издержки перехода на альтернативные решения.

В прошлом работа СМЭВ базировалась на иностранных решениях (например, Oracle), но в связи с курсом на импортозамещение они были заменены на российское ПО, но в большинстве случаев — на свободное ПО. Это снижает риски зависимости от определенных поставщиков и убирает риски блокировки, но свободное ПО не лишено определенных проблем, связанных с уязвимостью.

Средние риски (рейтинг 8–10)

6. Институциональные конфликты (3×3=9)

- Противоречия между ведомствами в вопросах управления данными;
- Конфликты интересов при доступе к информации;
- Проблемы координации между уровнями власти и бизнесом.

Этот тип рисков присущ гибридной системе управления, где риски и ответственность распределены между членами сети. В гибридной модели возникает сложная система прав доступа с множеством участников, с одной стороны ведомства/юридические лица могут использовать данные как инструмент влияния и контроля (с возможностью злоупотребления), с другой стороны — возникают неопределенность в ответственности за неправомерный доступ к информации. В дальнейшем при развитии системы витрин данных может сказаться различные скорости принятия решений в государственном и частном секторах (риски возникновения информационных разрывов).

7. Алгоритмическая предвзятость (3×3=9)

- Дискриминация отдельных групп пользователей;
- Необъяснимые решения алгоритмов;
- Систематические ошибки в обработке данных;
- Сложности оспаривания автоматических решений.

Как правило, исторические данные уже содержат существующие предубеждения и дискриминационные паттерны, а неправильный выбор признаков для анализа может усиливать существующие перекосы. Дополнительную неопределенность при

работе могут вносить механизмы искусственного интеллекта (которые с большой долей вероятности будут активно применяться в этой сфере) из-за скрытого характера алгоритма принятия решений.

Умеренные риски (рейтинг 2–6)

8. Репутационные риски (3×2=6)

- Общественное недоверие к цифровым системам;
- Негативное освещение в СМИ/замалчивание проблем;
- Соппротивление цифровизации.

Репутационные риски витрин данных в первую очередь связаны с потенциальной утратой доверия пользователей в случае выявления фактов искажения или манипуляции данными, при этом особенно опасна практика замалчивания проблем и утечек, так как это может привести к эффекту "снежного кома", когда изначально небольшой инцидент перерастает в серьезный репутационный кризис из-за сокрытия информации. Культура замалчивания проблем, свойственная государственным ведомствам, может стать катализатором для более серьезных репутационных потерь.

9. Регуляторные риски (3×2=6)

- Изменения в законодательстве/новые требования;
- Международные санкции.

Нельзя исключать риски, связанные с изменениями общей регуляторной политики в цифровой экономике, которые могут быть вызваны, как внешними факторами, так и, например, ужесточением подходов к обработке персональных данных.

Безусловно, вышепредставленные риски взаимосвязаны между собой, и именно в таких взаимосвязях кроется недооценка возможных потерь и издержек. Наиболее тесная взаимосвязь прослеживается между рисками компрометации данных и человеческим фактором. Также институциональные конфликты влияют на качество предоставляемых данных, а это, в свою очередь, оказывает влияние на репутационные потери. Взаимосвязь рисков подлежит более детальному анализу при дальнейшей работе.

Развитие государственных витрин данных в России находится на критическом этапе, когда необходимо не только решать текущие технологические задачи, но и формировать устойчивую институциональную среду их функционирования. Анализ с позиций новой институциональной теории позволяет выявить ключевые риски и предложить механизмы их минимизации.

Особое внимание следует уделить:

- Развитию формальных и неформальных институтов управления данными, так как гибридная модель взаимодействия предполагает не только распределение рисков, но и ответственности за последствия;
- Внедрение механизмов разрешения споров с учетом алгоритмического характера взаимодействия;
- Развитие технологической защиты, кибербезопасности. Здесь важно подчеркнуть особую роль квалификации «нетехнологических» специалистов, получивших доступ к работе с витринами данных или иной ведомственной информации — наличие базовых знаний о мерах предосторожности должно быть обязательным для получения доступа. В бюджет национальной программы «Экономика данных»

(в частности, по программе «Кадры для цифровой трансформации») не заложено мероприятий для повышения квалификации работников госорганов на развитие навыков, необходимых в цифровой среде.

Список литературы

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021. г № 733 «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе “Единая информационная платформа национальной системы управления данными” и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
2. Федеральный закон «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27.07.2010 №210-ФЗ.
3. *Эггертссон Т.* Экономическое поведение и институты / Пер. с англ. М.: Дело, 2001.
4. *Williamson O.* The Mechanisms of Governance. OxfordUniversityPress, 1996.
5. *Лаборатория Касперского.* ManagedDetectionandResponse, аналитический отчет. 2024. <https://content.kaspersky-labs.com/se/media/ru/business-security/mdr-analytical-report-2023.pdf> (дата обращения: 12.01.2025).
6. *InfoWatch.* Утечки информации в мире и России за первое полугодие 2024 г. а. Аналитический отчет. 2024. <https://www.infowatch.ru/analytics/analitika/utechki-informatsii-v-mire-i-rossii-za-pervoye-polugodiye-dve-tysyachi-dvadtsat-chetvertogo-goda> (дата обращения: 12.01.2025).
7. *InfoWatch.* Из-за чего чаще случаются утечки информации: итоги опроса. Аналитический отчет. 2024. <https://www.infowatch.ru/analytics/analitika/iz-za-chego-chasche-sluchayutsya-utechki-informatsii-itogi-oprosa> (дата обращения: 12.01.2025).
8. *R-Style Softlab.* Система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ): полное руководство. 2024. <https://www.softlab.ru/blog/smev/> (дата обращения: 12.01.2025).

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Станислав Борисович ШАРОНОВ

Генеральный директор

АНО «Цифровые технологии производительности» (Москва, Россия)

E-mail: sbsharonov@ctprf.ru

Татьяна Александровна ЛАПИНА

Кандидат экономических наук, доцент

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского (Омск, Россия)

E-mail: lapinata@omsu.ru

Stanislav Sharonov

CEO

Autonomous Noncommercial Organization "Productivity Digital Technologies" (Moscow, Russia)

E-mail: sbsharonov@ctprf.ru

Tatiana LAPINA

PhD in Economic Sciences, Associate Professor

Dostoevsky Omsk State University (Omsk, Russia)

E-mail: lapinata@omsu.ru

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Статья посвящена оценке влияния цифровизации бизнес-процессов на производительность труда. Информационной базой исследования выступают данные государственной информационной системы промышленности (ГИСП) за 2021–2023 г. г. Основным методом оценки взаимосвязи является регрессионный анализ. Была проверена гипотеза о наличии связи между цифровизацией и производительностью труда при контроле размера и возраста компании, выявлены проблемы оценки влияния цифровизации бизнес-процессов на производительность труда.

Ключевые слова: цифровизация, производительность труда, цифровая зрелость, предприятие, цифровая трансформация.

The Impact of Business Process Digitalization on Labor Productivity at Russian Industrial Enterprises

This article is dedicated to assessing the impact of business process digitalization on labor productivity. The informational basis of the study includes data from the State Information System for Industry (GISP) for the years 2021–2023. The primary method for analyzing the relationship is regression analysis. The hypothesis regarding the existence of a connection between digitalization and labor productivity was tested while controlling for the size and age of the company. Challenges in evaluating the impact of business process digitalization on labor productivity were identified.

Keywords: digitalization, labor productivity, digital maturity, enterprise, digital transformation.

Цифровизация бизнес-процессов предприятия — это один из важных трендов развития современной экономики России. Находясь в реалиях цифровой экономики, каждое предприятие принимает для себя решение насколько широко или узко

цифровизировать свои бизнес-процессы. С одной стороны, на принятие решения о цифровизации оказывает влияние политика государства в этой сфере, включая цифровизацию государственных сервисов, что способствует цифровизации бизнеса. С другой стороны, при принятии решения о цифровизации предприятия ориентируются на текущую и перспективную ситуацию с другими ресурсами, прежде всего, с рабочей силой, и на потенциальную отдачу от цифровизации в виде роста эффективности бизнеса. В связи с этим актуальным является вопрос о количественной оценке связи цифровизации бизнес-процессов и производительности труда, как одного из ключевых показателей эффективности предприятия.

Для количественной оценки влияния цифровизации на производительность труда необходимо количественно измерить эти два показателя и определиться с формой зависимости между ними. В настоящее время в научной литературе представлены результаты многочисленных исследований, по количественной оценке, состояния цифровизации. Авторы рассчитывают индексы цифровизации на основе объективных показателей предприятий (например, числа компьютеров³⁵, денежных затрат на ИКТ^{36, 37}, характеристик веб-сайтов, упоминаний индикаторов цифровизации в отчетах компаний³⁸ и тп), на основе экспертных оценок, на основе интегрального подхода: одновременного использования объективных и субъективных показателей³⁹. То есть, можно сделать вывод, что существует множество вариантов количественной оценки цифровизации, каждый из которых имеет свои возможности и ограничения. Преимущество одного метода оценки цифровизации над другим в настоящее время в науке не выявлено. Многообразие методик позволяет оценивать цифровизацию с различных сторон, но вместе с тем затрудняет решение вопроса как все-таки оценивать состояние цифровизации для оценки ее влияния на производительность труда. Так как для оценки взаимосвязи между показателями традиционно используется регрессионный анализ, то оценка состояния цифровизации осложняется вопросом каким образом включать результаты данной оценки в уравнение регрессии. В имеющихся исследованиях авторы в качестве переменных, отражающих состояние цифровизации, использовали баллы⁴⁰, результаты факторного анализа⁴¹

³⁵ Боровская, М. А., Масыч, М. А., Федосова, Т. В. Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации // Terra Economicus. 2020. 18 (4). С. 47–66. doi: 10.1852/2/2073-6606-2020-18-4-47-66.

³⁶ Боровская, М. А., Масыч, М. А., Федосова, Т. В. Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации // Terra Economicus. 2020. 18 (4). С. 47–66. doi: 10.1852/2/2073-6606-2020-18-4-47-66.

³⁷ Cheng Y., Zhou X., Li Y. The effect of digital transformation on real economy enterprises' total factor productivity // International Review of Economics & Finance. 2023. Volume 85. P. 488–501. doi.org/10.1016/j.iref. 2023.02.007.

³⁸ Du X., Jiang K. Promoting enterprise productivity: The role of digital transformation // Borsa Istanbul Review. 2022. Volume 22, Issue 6. P. 1165–1181. doi.org/10.1016/j.bir. 2022.08.005.

³⁹ Панова, В. Л. Интегральная оценка уровня цифровизации предприятия методом структурно-иерархического анализа // Вестник Института экономических исследований. 2021. 22, № 2. С. 163–171.

⁴⁰ Sun Z., Zhao L., Kaur P., Islam N., Dhir A. Theorizing the relationship between the digital economy and firm productivity: The idiosyncrasies of firm-specific contexts // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Volume 189, 122329. doi.org/10.1016/j.techfore. 2023.122329.

⁴¹ Chen, X.; Zhang, X.-e.; Cai, Z.; Chen, J. The Non-Linear Impact of Digitalization on the Perfor-

(факторные нагрузки), дихотомическую переменную⁴² (есть/нет цифровизации). При этом разные виды переменных, отражающих цифровизацию, будут давать потенциально разные результаты с точки зрения интерпретации. Так балльная оценка позволяет оценить влияние уровня цифровизации на производительность труда, факторные нагрузки позволяют сделать выводы о том, как различные аспекты цифровизации (или как цифровизация отдельных бизнес-процессов) влияют на производительность труда. Использование в качестве независимой переменной дихотомической оценки цифровизации позволит уточнить изменение производительности труда в результате цифровизации. В связи с этим выбор переменной для оценки цифровизации будет зависеть с одной стороны от имеющихся данных, а с другой — от цели оценки влияния цифровизации на производительность труда.

Измерение производительности труда также затрудняется рядом факторов: прежде всего тем, в каком периоде времени измерять производительность для оценки влияния не нее цифровизации. Скорее всего, имеется временной лаг между внедрением цифровизации и ростом производительности труда, также эффект от внедрения цифровизации может быть долгосрочным, кроме того, цифровизация разных бизнес-процессов может оказывать разное влияние на производительность и обеспечивать разные по продолжительности эффекты. Поэтому чаще всего исследователи при возможности используют панельные данные для учета изменения производительности под влиянием цифровизации. В качестве зависимой переменной, чаще всего, используется общая факторная производительность^{43, 44} (из уравнения Кобба-Дугласа), либо производительность труда, измеренная как отношение результата (ВВП, ВРП, выручка) к численности занятых⁴⁵ (абсолютные значения, либо натуральный логарифм).

Таким образом, в настоящее время имеются исследования оценки влияния цифровизации на производительность труда. При этом в ряде исследований положительное влияние цифровизации на производительность труда доказано. Вместе с тем большинство таких исследований выполнено на примерах Китая и других стран. На российских данных таких исследований крайне мало, а интерес к данной теме, в том числе и в связи с переходом России к цифровой экономике, большой. Поэтому подобные исследования, на наш взгляд, необходимы.

Информационной базой нашего исследования будут данные государственной информационной системы промышленности (ГИСП) за 2021–2023 гг. дополненные

mance of SMEs: A Hypothesis Test Based on the Digitalization Paradox // Systems. 2024. 12, 139. <https://doi.org/10.3390/systems12040139>.

⁴² Peng Y., Tao C. Can digital transformation promote enterprise performance? — From the perspective of public policy and innovation // Journal of Innovation & Knowledge. 2022. Volume 7, Issue 3. 100198.doi.org/10.1016/j.jik.2022.100198.

⁴³ Cheng Y., Zhou X., Li Y. The effect of digital transformation on real economy enterprises' total factor productivity // International Review of Economics & Finance. 2023. Volume 85. P. 488–501. doi.org/10.1016/j.iref.2023.02.007.

⁴⁴ Sun Z., Zhao L., Kaur P., Islam N., Dhir A. Theorizing the relationship between the digital economy and firm productivity: The idiosyncrasies of firm-specific contexts // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Volume 189, 122329.doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122329.

⁴⁵ Боровская, М. А., Масыч, М. А., Федосова, Т. В. Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации // Terra Economicus. 2020. 18 (4). С. 47–66.[doi: 10.18522/2073-6606-2020-18-4-47-66](https://doi.org/10.18522/2073-6606-2020-18-4-47-66).

статистическими данными о выручке, численности, стоимости основных средств предприятий с 2019 по 2023 гг. В массиве (ГИСП) имеются экспертные оценки по состоянию цифровизации 87 бизнес-процессов (основных и вспомогательных по классификации ISO). Для построения итогового уравнения регрессии были использованы данные по 392 предприятиям.

В качестве зависимой переменной был выбран натуральный логарифм производительности труда в г., следующий за оценкой цифровизации (производительность труда считалась по отношению выручки к численности персонала). Такой выбор обусловлен предположением о наличии нарастающего эффекта от цифровизации (анализ также показал улучшение качества регрессионной модели при замене зависимой переменной с производительности в г. оценивания на производительность в следующем г.). Независимой переменной, описывающей состояние цифровизации, стал первый фактор, объясняющий 49% суммарной дисперсии, полученный в результате факторного анализа оценок цифровизации бизнес-процессов предприятий. В данный фактор вошли следующие бизнес-процессы: учет и мониторинг мероприятий ТООР (техническое обслуживание и ремонт), управление затратами на ТООР, управление неплановыми мероприятиями, планирование ТООР, планирование ресурсов на ТООР, управление нормативами на ТООР, оперативное управление ТООР, учет и оценка технического состояния оборудования, управление нормативно-справочной информацией, учет наработки оборудования, измерений, обеспечение безопасных условий работы, ведение реестра оборудования (факторные нагрузки от 0,776 до 0,605 соответственно). Все перечисленные бизнес-процессы относятся к вспомогательному бизнес-процессу «Управление эксплуатацией и обслуживанием оборудования». Следующий по размеру процента объясненной суммарной дисперсии фактор «набрал» только 5%, поэтому в регрессионный анализ ни он, ни другие факторы не были включены. Также в регрессионный анализ были включены возраст предприятия и размер предприятия, который измерялся по величине основных средств в г. оценки состояния цифровизации. Важность учета данных переменных при оценке влияния цифровизации на производительность труда выявлена в работах^{46, 47}. Для оценки совместных эффектов цифровизации и возраста и размера предприятия были рассчитаны две дополнительные переменные. Дескриптивная статистика всех переменных, участвующих в анализе приведена в таблице (см. табл. 1).

Среднее значение равно 0,00 у оценки цифровизации связано с особенностями формирования данной переменной — она получена в результате факторного анализа и представляет собой факторные нагрузки, а каждый фактор формируется таким образом, что средняя арифметическая его факторных нагрузок была равна 0, а стандартное отклонение было равно 1,0. Также обращает на себя внимание большая величина стандартного отклонения размера компании (стандартное отклонение превышает размер среднего значения). Данная ситуация обусловлена

⁴⁶ Wang D., Shao X. Research on the impact of digital transformation on the production efficiency of manufacturing enterprises: Institution-based analysis of the threshold effect, International Review of Economics & Finance. 2024. Volume 91. P. 883–897.doi.org/10.1016/j.iref.2024.01.046.

⁴⁷ Sun Z., Zhao L., Kaur P., Islam N., Dhir A. Theorizing the relationship between the digital economy and firm productivity: The idiosyncrasies of firm-specific contexts // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Volume 189, 122329.doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122329.

высокой разнородностью предприятий, включенных в исследование, по показателю стоимости основных средств.

Табл. 1. Дескриптивная статистика переменных, включенных в уравнение регрессии

Переменная	Среднее значение	Стандартное отклонение
Натуральный логарифм производительности труда в следующем после оценки цифровизации г. у (LNPT1)	15,08	0,95
Оценка цифровизации (DIGIT)	0,00	1,00
Возраст компании, лет в г. оценки цифровизации (AGE)	16,91	8,32
Размер компании (основные средства), руб. в г. оценки цифровизации (SIZE)	506226537,3	2141389844,0
Совместный эффект цифровизации и возраста компании (DIGIT*AGE)	0,69	19,09
Совместный эффект цифровизации и размера компании (DIGIT*SIZE)	106651068,3	1509996063,0

Источник: составлено авторами

Результаты регрессионного анализа представлены в таблице (см. табл. 2). Коэффициент детерминации построенной модели составил 0,115. Модель статистически значима.

Табл. 2. Результаты регрессионного анализа

Зависимая переменная — LNPT1	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	Значимость
	B	Стд. ошибка	Бета	
Константа	15,342	0,101		0,000
DIGIT	0,279	0,105	0,292	0,008
AGE	–0,021	0,005	–0,186	0,000
SIZE	1,831E-010	0,000	0,249	0,000
DIGIT*AGE	–0,010	0,006	–0,192	0,078
DIGIT*SIZE	6,257E-011	0,000	0,113	0,036

Источник: составлено авторами

Результаты построенной модели показывают влияние цифровизации на производительность труда. Все коэффициенты статистически значимы. Если анализировать бета-коэффициенты, то влияние цифровизации в данной модели по сравнению с другими факторами максимальное. Совместные эффекты цифровизации и возраста и размера компании также статистически значимы.

Положительное влияние цифровизации на производительность труда наглядно можно увидеть в таблице (см. табл. 3). При росте значений по цифровизации бизнес-процесса «Управление эксплуатацией и обслуживанием оборудования», который составляет основу показателя цифровизации в построенной модели, наблюдается рост производительности труда. При этом для группы с максимальными значениями (самыми высокими оценками цифровизации данного процесса) наблюдается некоторое снижение значения натурального логарифма производительности труда.

Полученные результаты безусловно нуждаются в осмыслении. Так результаты факторного анализа, когда первый фактор объясняет 49% суммарной дисперсии и полностью состоит из одного бизнес-процесса, заставляют, во-первых, обратить внимание на данный бизнес-процесс, во-вторых, ответить на вопрос, а почему

другие бизнес-процессы не влияют (или слабо влияют) на разброс значений цифровизации. Анализ средних значений показывает, что бизнес-процесс «Управление эксплуатацией и обслуживанием оборудования» в настоящее время цифровизован на среднем уровне (по шкале от 0 до 4 средняя оценка по подпроцессам изменяется от 1,42 до 1,76, при этом по другим бизнес-процессам средняя оценка минимально может составлять 1,05, а максимально — 2,91). То есть, данный бизнес-процесс относится к такой группе бизнес-процессов, которые имеют средний приоритет цифровизации. Но, вместе с тем, с учетом результатов регрессионного анализа можно сделать вывод, что для тех предприятий, которые цифровизируют данный бизнес-процесс, наблюдаются в среднем более высокие значения производительности труда. К тому же данный бизнес-процесс относится к группе процессов, которые влияют на величину выпуска продукции и, соответственно, напрямую на рост производительности труда.

Табл. 3. Изменение значения натурального логарифма производительности труда (LNPT1) в зависимости от значения фактора цифровизации

Группа предприятий по значению фактора цифровизации	Среднее значение	Стандартное отклонение
1 (минимальное значение факторных нагрузок)	14,86	0,87
2	14,99	0,97
3	15,33	0,89
4 (максимальное значение факторных нагрузок)	15,14	0,99

Источник: составлено авторами

Следующий вопрос, который связан с первым вопросом, — как учесть влияние других бизнес-процессов на производительность труда. Построенная модель не позволяет ответить на данный вопрос, поэтому необходим поиск других подходов к оценке влияния цифровизации на производительность труда. Но это не означает, что включение в уравнение регрессии информации о цифровизации по результатам факторного анализа, это непродуктивный подход. Возможно, при предварительной группировке бизнес-процессов на основе какого-либо критерия и последующем факторном анализе будут получены результаты, которые отразят информацию о состоянии всех или большинства бизнес-процессов. И тогда по значениям бета-коэффициентов можно будет определить какие бизнес-процессы в большей, а какие в меньшей степени влияют на производительность труда.

Еще одно ограничение построенной модели — это ее статичность. Безусловно, что цифровизация это постоянный процесс и он не останавливается к какой-то дате, поэтому для более точных оценок желательно иметь информацию, которая отражает цифровизацию в динамике, например, панельные данные, как в работах^{48, 49}. Наличие такой информации позволит не только получить более

⁴⁸ Peng Y., Tao C. Can digital transformation promote enterprise performance? — From the perspective of public policy and innovation // Journal of Innovation & Knowledge. 2022. Volume 7, Issue 3. 100198.doi.org/10.1016/j.jik. 2022.100198.
⁴⁹ Wang D., Shao X. Research on the impact of digital transformation on the production efficiency of manufacturing enterprises: Institution-based analysis of the threshold effect, International Review of Economics & Finance. 2024. Volume 91. P. 883–897.doi.org/10.1016/j.iref. 2024.01.046.

точные оценки влияния состояния цифровизации на производительность труда, но и учесть влияние структуры и особенностей цифровых трансформаций на производительность труда.

Построенная регрессионная модель учитывает влияние цифровизации на величину производительности труда в следующем за оценкой периоде (через г. после оценки). Вместе с тем, можно предположить наличие более длительного эффекта цифровизации на рост производительности труда: через два г. а и более. В связи с этим требуется более длительный период наблюдения за результатами деятельности предприятий, в частности за выручкой и численностью.

Тем не менее, полученные в исследовании результаты позволяют сделать следующие выводы. Во-первых, выявлено, что цифровизация разных бизнес-процессов по-разному влияет на производительность труда. Специфика имеющегося массива информации обусловила особенности построенной модели, которая максимально отразила влияние цифровизации бизнес-процесса «Управление эксплуатацией и обслуживанием оборудования» на производительность труда. Во-вторых, включение в регрессионную модель переменных, отражающих совместные эффекты цифровизации и возраста предприятия, а также цифровизации и размера предприятия позволили сделать следующие заключения. Так, цифровизация увеличивает негативное влияние возраста предприятия на производительность труда (значение бета-коэффициента по модулю больше у совместной переменной, чем у возраста отдельно), либо возраст предприятия снижает влияние цифровизации. То есть, «молодые» предприятия получают больший, либо более быстрый эффект от цифровизации по сравнению с более «возрастными» предприятиями. Напротив, выявлено, что совместное влияние цифровизации и размера предприятия в меньшей степени влияет на производительность труда по сравнению с отдельными эффектами данных факторов. То есть, цифровизация крупных предприятий позволяет им получать дополнительные эффекты по сравнению с менее крупными предприятиями, но данные эффекты относительно невелики. Но благодаря цифровизации дифференциация в производительности труда между крупными и менее крупными предприятиями увеличивается, в то время как дифференциация между «старыми» и «молодыми» предприятиями сокращается.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии большего числа вопросов по направлению оценки влияния цифровизации на производительность труда, а значит необходимости новых исследований, которые должны уточнить не только количественную оценку, но и форму зависимости между цифровизацией и производительностью труда.

Список литературы

1. Боровская, М. А., Масыч, М. А., Федосова, Т. В. Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации // Terra Economicus. 2020. 18 (4). С. 47–66. doi: 10.18522/2073-6606-2020-18-4-47-66.
2. Панова, В. Л. Интегральная оценка уровня цифровизации предприятия методом структурно-иерархического анализа // Вестник Института экономических исследований. 2021. 22, № 2. С. 163–171.
3. Cheng Y., Zhou X., Li Y. The effect of digital transformation on real economy enterprises' total factor productivity // International Review of Economics & Finance. 2023. Volume 85. P. 488–501. doi.org/10.1016/j.iref. 2023.02.007.

4. Chen, X.; Zhang, X.-e.; Cai, Z.; Chen, J. The Non-Linear Impact of Digitalization on the Performance of SMEs: A Hypothesis Test Based on the Digitalization Paradox // Systems. 2024. 12, 139. https://doi.org/10.3390/systems12040139
5. Du X., Jiang K. Promoting enterprise productivity: The role of digital transformation // Borsa Istanbul Review. 2022. Volume 22, Issue 6. P. 1165–1181. doi.org/10.1016/j.bir. 2022.08.005.
6. Peng Y., Tao C. Can digital transformation promote enterprise performance? — From the perspective of public policy and innovation // Journal of Innovation & Knowledge. 2022. Volume 7, Issue 3. 100198. doi.org/10.1016/j.jik. 2022.100198.
7. Sun Z., Zhao L., Kaur P., Islam N., Dhir A. Theorizing the relationship between the digital economy and firm productivity: The idiosyncrasies of firm-specific contexts // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Volume 189, 122329. doi.org/10.1016/j.techfore. 2023.122329.
8. Wang D., Shao X. Research on the impact of digital transformation on the production efficiency of manufacturing enterprises: Institution-based analysis of the threshold effect, International Review of Economics & Finance. 2024. Volume 91. P. 883–897. doi.org/10.1016/j.iref. 2024.01.046.

УДК 338

ББК 65.05

Ирина Александровна БАЛАКШИНА

Кандидат экономических наук

руководитель направления Управления исследований и инноваций ПАО Сбербанк, Москва

Ассистент кафедры РВК «Управление технологическими проектами»

МФТИ, Москва

E-mail: IABalakshina@sberbank.ru

Любовь Юрьевна МАТИЧ

Младший научный сотрудник

Институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова

E-mail: lmatich87@gmail.com

Irina Balakshina

PhD in Economics,

Head of the Department of Research and Innovation Sberbank PJSC, Moscow

Assistant of the Department of RVC “Technology Project Management”

MIPT, Moscow

E-mail: IABalakshina@sberbank.ru

Liubov Matich

Junior Research Associate

Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations IMEMO, Moscow

E-mail: lmatich87@gmail.com

НАПРАВЛЕНИЯ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ «ЭКОСИСТЕМНОГО ЦУНАМИ» И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

В статье рассматриваются основные направления и тренды развития цифровых экосистем в технологических компаниях, сформированные на базе подхода, включающего три метода: системный ана-

лиз, кейс-анализ и STEEPV-анализ трендов. Анализируется влияние цифровых технологий на изменение поведенческих моделей потребителей и описывается, как экосистемный подход помогает компаниям агрегировать данные о клиентах и их предпочтениях. Особое внимание уделяется трём ключевым трендам: горизонтальное и вертикальное развитие экосистем; трансформация клиентского опыта, человекоцентричность и клиентосбережение.

Ключевые слова: инновации, цифровые технологии, генеративный искусственный интеллект, экосистема, дополненная реальность, человекоцентричность.

Directions and trends in the development of digital ecosystems in the context of the “ecosystem tsunami” and technological changes

The article deals with the main digital ecosystem trends in technology companies. These trends are based on three basic approach methods: system analysis, case analysis and STEEPV trend analysis. The authors analyze three key trends: horizontal and vertical ecosystem development; transformation of customer experience, human-centricity.

Keywords: innovation, digital technologies, generative artificial intelligence, ecosystem, augmented reality, human-centricity.

Введение и постановка проблемы

До 2007 г. паттерн поведения клиента определяли так называемые решения stand-alone, то есть монофункциональные продукты, специализирующиеся на конкретной задаче: цифровая камера предназначалась для ведения фото- и видеосъемки, mp3-плеер использовался исключительно для прослушивания музыки, навигатор помогал ориентироваться на местности, телефон применялся для звонков и коротких текстовых сообщений. Однако революционное решение, представленное основателем и руководителем корпорации Apple Стивом Джобсом — практически лишённый кнопок смартфон, вся полезная площадь экрана которого могла быть использована для работы пользователя с разными приложениями, — стало единой платформой для доступа к важным для него продуктам и сервисам и позволяло бесшовно между ними переключаться⁵⁰. В то же время происходило развитие мобильного интернета, вследствие которого широкополосный доступ стал более распространён и доступен по цене. Также распространялись технологии удалённых и мобильных платежей, не требовавших личного присутствия пользователей.

В результате конвергенции всех этих решений появилась инфраструктурная, технологическая база для охвата пользователей экосистемными сервисами. Всё вместе это дало решающий толчок для развития современных цифровых экосистем.

Сегодня же информационные технологии и инновации в бизнесе — создание и развитие интернета, онлайн-платежи, развитие мобильных устройств и сетей связи, облачные вычисления и другие технологии обеспечили практическую реализацию экосистем. Теперь экосистема — одна из наиболее жизнеспособных моделей построения бизнеса^{51, 52}, но она же претерпевает существенную трансформацию в связи с «эко-

⁵⁰ Мерчант Б. Универсальное устройство: неизвестная история создания iPhone / Брайан Мерчант; [перевод с англ. Е. М. Егоровой]. Москва: Эксмо, 2019. 608 с.

⁵¹ Егорова М. А., Вайпан В. А., Абрамова Е. Н. Проблемы создания цифровой экосистемы. Правовые и экономические аспекты: монография. 2021. 276 с.

⁵² Платформы и экосистемы / Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2023. 194 с. (Серия «Harvard

системным цунами» — быстрым расширением каждой из существующих экосистем, ее наполнением, усложнением и, в целом, конкуренцией между ними. Помимо этого, сегодня зарождаются новые паттерны поведения клиентов, вынужденных выбирать оптимальные для себя экосистемы. Как следствие, бизнесу необходимо более научно и обстоятельно подходить к их стратегическому развитию, чтобы удержать клиентов, быстро и недорого доставить им ценность продуктов и сервисов.

Анализ теоретических аспектов решений проблемы

В рамках исследования перспективных направлений развития бизнес-экосистем, их маркетинга и клиентских путей, в условиях усложнения и расширения экосистем особенно важно обращаться к научным трудам, описывающим закономерности и специфику развития не столько биологических, сколько организационных систем. Среди теорий или концепций, из основных положений которых можно извлечь практически ценные рекомендации, можно назвать следующие: теории экосистем, платформ, сетевых эффектов, открытых инноваций.

Ниже приводим ряд практически полезных положений из этих теорий. И хотя такие теории нуждаются в целом в более детальном анализе и преломлении на изменения, происходящие в глобальных экосистемах, но уже в рамках проведенного исследования стали основой для формирования его методологической рамки и выводов.

Теория сетевого эффекта. Сетевой эффект, под которым понимается экономическое явление, при котором ценность товара или услуги для одного пользователя зависит от числа других потребителей этого же товара, играет важную роль в исследовании бизнес-экосистем, причем сетевой эффект в современных экосистемах распространяется не только на пользователей (покупателей), но и продавцов, партнеров и других участников экосистемы.

Изначально, концепция сетевого эффекта возникла в сфере телекоммуникаций. Т. Вейл в 1908 г. ввел понятие «сетевые эффекты». Позже, Р. Меткалф, один из создателей сети Ethernet, «сетевой эффект» определил как принцип, согласно которому ценность телекоммуникационной сети возрастает пропорционально квадрату количества подключенных к ней пользователей. Это положение получило название закона Меткалфа. В дальнейшем развитие теории сетевых эффектов получило значительный импульс в 1985–1995 гг. благодаря работам Д. Фаррелла, М. Л. Каца, К. Шапиро и Г. Салонера. Они, совмещая теоретические исследования и практические примеры, доказывали, подтверждение закона Меткалфа.

Позже, уже по мере все более широкого распространения концепции сетевых эффектов (не только в отношении телекоммуникаций) Д. Паркер и М. ван Альстин свою статью «Two-Sided Network Effects: A Theory of Information Product Design» (2005) посвятили анализу влияния сетевых эффектов на дизайн информационных платформ. Они обращают внимание на то, что бизнесу важно разрабатывать механизмы, которые способствуют *взаимодействию между участниками экосистемы*, например, сервисы для обмена данными, создания контента или совместного использования ресурсов. Для поддержания и увеличения сетевых эффектов необходимо *обеспечивать высокий уровень качества услуг и положительный пользовательский опыт*. Бизнес должен стремиться снизить барьеры для входа

Business Review: 10 лучших статей»).

новых пользователей и участников экосистемы. Это может включать упрощение процесса регистрации, предоставление бесплатных пробных периодов или создание привлекательных условий для новых пользователей. *Компании должны активно собирать и анализировать данные о поведении пользователей, чтобы понимать, какие факторы способствуют росту сетевых эффектов. Также не стоит забывать о стратегиях, которые обеспечивают устойчивые сетевые эффекты.* Такие стратегии включают в себя создание программ лояльности, поощрений за привлечение новых пользователей и инициатив, направленных на поддержание активного взаимодействия внутри экосистемы.

Теория экосистем. Джеймс Ф. Мур в своей работе вводит концепцию бизнес-экосистем, как идею того, что компаниям целесообразно выйти за собственные границы и рассматривать бизнес в качестве более широкой сети взаимодействий, лежащих вне юридических границ. Он делает акцент именно на управление этими взаимодействиями.⁵³ Р. Аднер в своей книге дополнительно исследует важность оценки и управления зависимостями от других участников и их влияния на возможности достижения стратегических целей бизнеса.⁵⁴ В рамках теории экосистем стоит обратить внимание на следующие рекомендации. *Ценность в экосистеме создается, в первую очередь через взаимодействие участников единой экосистемы, а решительные шаги следует осуществлять в сторону совместных инициатив и альянсов. Никакая из экосистем не статична, они все подвержены адаптивности и эволюции.* В этом смысле необходимо внедрять механизмы непрерывного мониторинга рынка, изучения технологий и трендов, а также выстраивать элементы экосистемы таким образом, чтобы она в целом была способна быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. *Экосистема — это больше чем отдельные продукты или бизнесы,* поэтому компаниям следует рассматривать систему «сверху»: бизнес-процессы как часть нечего большего, а также оценивать эффекты от изменения отдельных процессов на всю экосистему.

Помимо вышеперечисленных теорий не менее важно обратить внимание на теорию управления знаниями, например, в рамках которой И. Нонакав в «The Knowledge-Creating Company» (1995) описывает процесс создания знаний в организациях и вводит модель SECI (социализация, экстернализация, комбинирование, интернализация), которая помогает понять, как создаются и распространяются знания; на теорию открытых инноваций.⁵⁵

Резюмируя, можно утверждать, что понимание этих теоретических подходов позволит глубже анализировать механизмы формирования и функционирования бизнес-экосистем, а также разрабатывать стратегии их цельного развития, интегрируя теоретические знания с современными тенденциями, особенно опирающимися на новые технологии, такие как генеративный искусственный интеллект, рекомендательные системы, большие данные и другие.

⁵³ Moore, James. (1999). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. Harvard business review. 71. 75–86.

⁵⁴ Sadowski, Bert. (2013). The wide lens: a new strategy for innovation. Prometheus. 31. 10.1080/08109028.2013.818837.

⁵⁵ Chesbrough, Henry. (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting From Technology.

Методология исследования и описание данных

Учитывая, что не существует единого подхода по анализу бизнес-экосистем, а есть лишь отдельные теории и методы, нами был разработан комплексный методический подход, нацеленный на выявление ключевых направлений и трендов развития бизнес-экосистем, позволяющий формировать практикоориентированные рекомендации. Поскольку сегодня технологии играют ключевую роль в формировании и развитии экосистем, их анализ и выявление технологических трендов являются важной составляющей подхода, состоящего из комбинации системного подхода, кейс-анализа и анализа STEEPV-трендов.

Системный подход позволяет исследовать организацию как систему, состоящую из определённого количества взаимосвязанных элементов, имеющих взаимосвязи с внешней средой, которая, в свою очередь, воздействует на элементы организации (например, действия конкурентов, появление новых технологий). При этом экосистема больше, чем сама организация, но также является системой, причем в отсутствии стратегического целенаправленного воздействия со стороны организации на состояние и развитие экосистемы, последняя будет стремиться к энтропии, то есть повышению уровня неопределённости (неупорядоченности ее элементов) и сложности. Как следствие и возникает явление «экосистемного цунами», высокая запутанность и сложность выбора клиентами подходящих экосистем и наполняющих их сервисов, что превращает взаимодействие с экосистемами в некоторое испытание и требует реакции организации, в виде, например, новых систем поиска и взаимодействия (интерфейсов).

Кейс-анализ, выражающийся в исследовании лучших практик — внедренных продуктах, заключенных партнерствах, новых подписок, передовых устройств доступа в экосистемы и др. — позволяет найти готовые или почти готовые ответы, которые уже предприняли другие организации в ответ на энтропию экосистем, в дальнейшем систематизировать такие практики и выбрать подходящие для развития собственной экосистемы.

STEPPV-тренд анализ, традиционно используемый в форсайт-исследованиях, предусматривает глубокий анализ каждого из видов трендов — социальных, технологических, экономических, экологических, политических и ценностных, влияющих или способных повлиять на развитие экосистем в средне- и долгосрочном периодах. Такой анализ преследует целью выявление успешных на практике закономерностей (поскольку допускаем, что не каждый кейс из предыдущего пункта является успешным и целесообразным для повторения), а также поиск оригинальных управленческих действий, которые еще не предприняли другие (на опережение). Выявление технологических трендов на базе анализа исследований и разработок ценно для формирования стратегических шагов по развитию систем и борьбе с усложнением клиентского опыта.

Таким образом, комбинируя, как минимум, три вида методов в обозначенном порядке, мы можем не только выявить ключевые направления и тренды развития экосистем, но и предположить их будущее развитие, а также порекомендовать шаги, которые следует предпринять организациям на опережение.

Полученные результаты и выводы

В результате проведенного исследования нами выявлено четыре глобальных направления развития экосистем, и ряд наполняющих их трендов.

1. *Глобально системы развиваются в двух направлениях — горизонтальном и вертикальном.* Горизонтальное направление предполагает расширение числа сервисов, охватывающих различные индустрии и сектора экономики. Основная цель — объединить множество различных компаний и отраслей под одним «зонтиком» (брендом), предлагая пользователям разнообразные решения через единую платформу. В частности, за счет горизонтального развития экосистемы стремятся удовлетворить максимум жизненных потребностей клиентов — *увеличивается число сервисов «для жизни», внедряются и оффлайн-сценарии использования экосистем.* Так, из цифрового мира экосистемы выходят в реальность — происходит фиджитализация, то есть сращивание «цифрового» и «физического» миров. Например, МТС Юрент запустил powerbank-шеринг, а Яндекс Фабрика стала производить товары для дома и электронику. В экосистемах появляются супераппы (superapp) — объединение разрозненных приложений экосистемных сервисов в одно. Родоначальником этого тренда можно считать китайское приложение WeChat, в котором можно как общаться, читать новости, так и платить налоги, совершать всевозможные покупки и т. д.⁵⁶ В настоящее время по той же траектории движутся «Яндекс»⁵⁷ и другие участники рынка⁵⁸.

Вертикальное направление развития цифровых экосистем осуществляется за счет интеграции решений в пределах одной ниши или отрасли, формирующих в совокупности полный цикл обслуживания. Например, Apple объединяет доступ к своей цифровой платформе через все устройства собственного производства.

2. Еще одним глобальным направлением развития экосистем является *кардинальная трансформация клиентского опыта, представляющая собой ответ на вызовы, связанные с расширением экосистем («экосистемным цунами»)*, выражающееся, прежде всего, в увеличении числа сервисов и участников, а также в желании клиентов иметь моментальный бесшовный (с разных устройств) опыт использования экосистем. В рамках этого направления *появляется омниканальность*, то есть интеграции всех каналов взаимодействия с клиентами и сервисами в единую систему. Формируется принципиально новый подход к поиску в экосистемах через относительно новую технологию — генеративный искусственный интеллект, получающий воплощение в ИИ-помощников. Так, *интеллектуальный диалог заменяет стандартный поиск* и становится необходимым условием клиентоориентированности. Например, Amazon уже внедрил AI-консультанта по шоппингу RUFUS, а помощник Yuanbao от Tencent помогает находить контент в приложении WeChat.

3. *Третьим направлением развития экосистем является человекоцентричность и «клиентосбережение».* Многие экосистемы, особенно те, которые формируют производители электроники (Apple, Samsung, Huawei и др.), акцентируют внимание

⁵⁶ Shimota K. The First Superapp: Inside China's WeChat and the New Digital Revolution Earnshaw Books Limited, 2022. ISBN 9888769421

⁵⁷ Минак К. «Яндекс» объединил городские сервисы в суперапп. 2020. <https://www.forbes.ru/newsroom/tehnologii/407315-yandeks-obedinil-gorodskie-servisy-v-superapp> (дата обращения: 25.12.2024).

⁵⁸ Грибанов Ю. Служба одного окна: зачем банкам понадобилось изобретать суперприложения. 2020. <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/397705-sluzhba-odnogo-okna-zachem-bankam-ponadobilos-izobretat> (дата обращения: 13.12.2024).

на здоровье клиентов. Практически все из таких компаний имеют в линейке продуктов браслеты или «умные» часы, отслеживающие параметры здоровья, некоторые — также «умные» кольца, обладающие сходными возможностями для мониторинга⁵⁹. Apple, в частности, внедрила такие функции как сигнал на пульт скорой помощи в случае, если часы зафиксируют падение пользователя⁶⁰, или сигнал SOS напрямую со смартфона на спутник — на случай, если пользователь находится в зоне, где нет покрытия сотовой связи, или сотовая связь не работает по причине каких-то аварий. В частности, такие сигналы широко применялись пользователями в зонах бедствия во время сезонных ураганов в США в 2024 г. Есть основания полагать, что по мере увеличения среднего возраста потребителя — в силу глобальных демографических тенденций, — а также по мере совершенствования миниатюрных датчиков и вычислительных устройств, такие и подобные функции будут развиваться и распространяться всё шире.

4. Помимо цифрового развития экосистем и их расширения, *происходит развитие аппаратной части, выполняющей роль доступа к экосистемам и работы в них.* Прежде всего стоит отметить *разработку очков дополненной реальности.* Речь не о громоздких шлемах, а об очках, внешне похожих на обычные, но оснащённых миниатюрными видеокамерами, микрофонами и динамиками. Они фактически являются дополнительным интерфейсом управления смартфоном — последний используется как процессинговое устройство, т. к. вычислительная мощность чипов внутри очков незначительна. Очки позволяют передавать на смартфон изображение и общаться с голосовыми ассистентами. В 2024 г. о выпуске или разработке очков объявили крупнейшие корпорации: Baidu, Amazon (модель ориентирована в первую очередь на содействие сотрудникам компании в навигации), Apple и др.

Учитывая вышесказанные и иные выявленные тренды, стоит сделать предположения и выводы в отношении практических действий компаний, развивающих экосистемы:

- Развивать экосистемы стратегически, не столько ориентируясь на отдельные продукты и сервисы, сколько на взаимодействие всех участников и оценку синергетических эффектов от новых партнерств, а для этого внедрить роль «Ecosystem owner» или стратег по развитию экосистем.
- Работать над оцифровкой LifeStyle пользователей экосистем, используя технологии работы с цифровым следом, аватарами участников и цифровыми двойниками для последующего маркетинга и проектирования конкурентных преимуществ экосистемы.
- *Ультраперсонализировать клиентский опыт, так, переходя от* ценовых и продуктовых предложений не группам клиентам (участников экосистем), к рекомендациям «сегменту одного» за счет цифровых следов и историй клиентов.
- Развивать экосистемный AI для замены стандартного поиска на «интеллектуальный поисковый диалог». Работать над новым стандартом пользовательского опыта: возможностью общения с устройством на естественном языке и признаками эмпатии.

⁵⁹ Raemont N. The best smart rings you can buy: Expert tested. 2024. <https://www.zdnet.com/article/best-smart-ring/>

⁶⁰ Использование функции «Обнаружение падения» на Apple Watch. 2024. <https://support.apple.com/ru-ru/108896>

Ограничения и возможные направления будущих исследований

Следует отметить, что бизнес-экосистемы сегодня настолько широки, что представляют собой совокупность вложенных систем, по каждой из которых можно проводить отдельное исследование, применяя обозначенные в статье методы, а затем оценивать их взаимовлияние друг на друга. Такой подход предполагает анализ больших данных и не во всех случаях может быть целесообразен. Для оптимизации параметров проекта исследования (времени, бюджета, качества) необходимо более четко фокусироваться на управленческой цели, миссии и ценности, которых придерживается организация, развивающая экосистему, а также на ее технологических компетенциях, включая партнерства. В таком случае удастся более четко сосредоточиться на тех направлениях, которые применимы и целесообразны именно для этой экосистемы, вне зависимости от нарастающего в мире многообразия. Это позволит организации формировать уникальный в глазах потребителей бренд экосистемы и, одновременно, использовать и даже опережать существующие тренды.

Список литературы

1. Егорова М. А., Вайпан В. А., Абрамова Е. Н. Проблемы создания цифровой экосистемы. Правовые и экономические аспекты. М.: Юстицинформ, 2021. 276 с.
2. Мерчант Б. Универсальное устройство: неизвестная история создания iPhone / Брайан Мерчант; [перевод с англ. Е. М. Егоровой]. Москва: Эксмо, 2019. 608 с.
3. Минак К. «Яндекс» объединил городские сервисы в суперапп. 2020 URL: <https://www.forbes.ru/newsroom/tehnologii/407315-yandeks-obedinil-gorodskie-servisy-v-superapp> (дата обращения: 25.12.2024).
4. Платформы и экосистемы / Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2023. 194 с. (Серия «Harvard Business Review: 10 лучших статей»).
5. Chesbrough, Henry. (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting From Technology.
6. Moore, James. (1999). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. Harvard business review. 71. 75–86.
7. Sadowski, Bert. (2013). The wide lens: a new strategy for innovation. Prometheus. 31. 10.1080/08109028.2013.818837.
8. Shimota K. The First Superapp: Inside China's WeChat and the New Digital Revolution Earnshaw Books Limited, 2022. ISBN 9888769421
9. Грибанов Ю. Служба одного окна: зачем банкам понадобилось изобретать суперприложения. 2020. <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/397705-sluzhba-odnogo-oknazachem-bankam-ponadobilos-izobretat> (дата обращения: 13.12.2024).
10. Использование функции «Обнаружение падения» на Apple Watch. 2024. <https://support.apple.com/ru-ru/108896> (дата обращения: 13.12.2024).
11. Raemont N. The best smart rings you can buy: Expert tested. 2024. URL: <https://www.zdnet.com/article/best-smart-ring/> (дата обращения: 13.12.2024).

УДК 339.33
ББК 65.422.3

Юлия Александровна НИКУЛИНА

Старший преподаватель базовой кафедры торговой политики
Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (Москва, Россия)
E-mail: Nikulina.YA@rea.ru

Yulia A. NIKULINA

Senior Lecturer of the Basic Department of Trade Policy
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)
E-mail: Nikulina.YA@rea.ru

ЦИФРОВАЯ ЭКСПАНСИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

В статье исследованы причины цифровой экспансии субъектов малого предпринимательства, на примере предприятий оптовой торговли. Определены вектора трансформации товародвижения в условиях цифровой экономики и выявлены проблемы своевременного правового регулирования новых форм каналов сбыта. Обозначена неизбежность цифровой экспансии и риски несвоевременного внедрения цифровых продуктов в бизнес-модели субъектов малого предпринимательства. Сформулировано и обосновано новое определение — «цифровая экспансия малого бизнеса».

Ключевые слова: оптовая торговля, цифровизация, малый бизнес, товародвижение, каналы сбыта, трансформация.

Digital expansion of small businesses

The article examines the reasons for the digital expansion of small businesses, using the example of wholesale trade enterprises. The vectors of transformation of commodity movement in the digital economy are identified and the problems of timely legal regulation of new forms of sales channels are identified. The inevitability of digital expansion and the risks of late introduction of digital products into the business models of small businesses are outlined. A new definition has been formulated and justified — “digital expansion of small business”.

Keywords: wholesale trade, digitalization, small business, commodity movement, sales channels, transformation.

Введение. В эпоху цифровых технологий, интернет вещей, искусственного интеллекта — секторам экономики крайне важно своевременно интегрироваться в глобальную цифровую систему, тем самым обеспечивая конкурентоспособность в новых реалиях⁶¹. Адаптация к современным вызовам, обусловленным, как отмечают российские и зарубежные ученые, научно-техническим прогрессом «4-й промышленной революции»⁶² и технологическими укладами⁶³, неравномерная

⁶¹ Зайцев, Н. С. Динамическая конкуренция в цифровой экономике, поведенческий подход в современном прочтении / Н. С. Зайцев, Г. А. Пожилов // Евразийский юридический журнал. — 2021. — № 1 (152). — 437 с.

⁶² Кадыров, А. Л. Цифровая экономика и четвертая промышленная революция / А. Л. Кадыров // Актуальные вопросы развития бухгалтерского учета, аудита, анализа, налогообложения, государственного финансового контроля: современные вызовы и вектор развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, Душанбе, 18–19 января 2023 г. а. — Душанбе: Таджикский национальный университет, 2024. — 521 с.

⁶³ Власенко, К. А. Шестой технологический уклад: особенности и перспективы для РФ /

относительно масштабов предпринимательской деятельности. Крупные компании активно внедряют новые технологии и автоматизируют свои бизнес-процессы, определяя инновационные вектора ведения бизнеса. Но, не смотря на уязвимость перед тотальной цифровизацией, субъекты малого предпринимательства, так же интегрируются в цифровую экономику и образуют свои эффективные бизнес-модели. В своих предыдущих научных работах автор подтвердил неизбежность трансформации товародвижения в условиях цифровой экономики и выявил эффективные каналы сбыта, на примере оптовых торговых компаний, относящихся к субъектам малого предпринимательства⁶⁴. Новые модели товародвижения стали возможны в связи с активным использованием цифровых технологий для ведения бизнеса и, как следствие, наблюдается рост популярности использования онлайн форматов. В ходе собственных исследований, а также с учетом результатов исследований других ученых, автор выявил тенденцию перехода малого бизнеса с офлайн-формата в онлайн, или смешанные формы. Использование онлайн формата предприятиями малого бизнеса настолько популярно, что автор предлагает дать определение данному направлению трансформации бизнеса — «цифровая экспансия малого бизнеса», и исследовать это направление на предмет причин возникновения и проблем правового регулирования.

Методами анализа научных работ российских и зарубежных ученых автор подтверждает массовое использование предприятиями субъектов малого предпринимательства онлайн форм ведения бизнеса. Опросным методом и методом интервьюирования руководителей оптовых торговых предприятий, относящихся к малому бизнесу, автор подтверждает частичный или полный переход на онлайн платформы для получения коммерческой прибыли. Методом сравнения полученных данных различных периодов предпринимательской деятельности, автором подтверждена экономическая эффективность использования онлайн форматов ведения бизнеса исследуемых компаний. Так же, автор использует собственные компетенции по ведению оптовой торговли в современных условиях, являясь действующим генеральным директором внешнеторговой оптовой компании, входящей в реестр субъектов малого предпринимательства, импортирующей препараты для эстетической медицины на территорию Российской Федерации.

Объектом исследования является оптовая торговля субъектов малого предпринимательства. **Предметом** исследования является онлайн модель ведения бизнеса субъектами малого предпринимательства. **Целью** исследования является подтверждение актуальности применения онлайн форм ведения бизнеса и дать данному направлению определение, в связи с ее массовостью использования. **Практической** значимостью результатов данного исследования является подтверждение эффективности частичного или полного применения онлайн форматов ведения бизнеса для субъектов малого предпринимательства. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение проблем правового регулирования онлайн торговли и поддержке малого предпринимательства в процессе интеграции в цифровую экономику.

К. А. Власенко // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. — 2023. — № 7. — 11 с.

⁶⁴ Афанасьевская, А. В. Правовое регулирование электронной торговли / А. В. Афанасьевская, О. В. Содель // Вестник Саратовской государственной юридической академии. — 2022. — № 5 (148). — 273 с.

Автор отмечает **две основные причины** цифровой экспансии малого бизнеса. **Первая** причина — это государственная интервенция по введению цифровой отчетности компаний, занимающихся предпринимательской деятельностью на территории Российской Федерации. А вторая причина — это новые инструменты, являющиеся продуктами научно-технического прогресса, активно внедряемые в бизнес-процессы компаний разного уровня, тем самым неизбежно трансформируя модели ведения бизнеса. Почему автор считает государственной интервенцией первую причину цифровой экспансии? Потому что у предпринимателя нет альтернативного выбора. Или он соблюдает новые требования государства по ведению электронной отчетности и по внедрению национальной системы отслеживания товаров «честный знак». Или он не сможет работать в правовом поле, с негативными последствиями, вплоть до закрытия своего предприятия. Вынужденная цифровизация бизнес-процессов малого бизнеса достаточно велика, она включает в себя: необходимость наличия цифровой подписи (ЦП), подключения электронного документооборота (ЭДО) для сдачи отчетности, ведение электронных трудовых книжек, необходимость в подключении к специализированным электронным платформам в зависимости от вида предпринимательской деятельности и многое другое, список постоянно расширяется. Требования государства не отличаются относительно размеров предпринимательской деятельности. Осознавая низкий уровень цифровой зрелости малого бизнеса, государство осуществляет серьезную поддержку субъектов малого и среднего предпринимательства. На сегодняшний день вся необходимая информация по программам господдержки малого бизнеса, бесплатным обучением, последним изменениям в законодательстве — с аккумулированы на единой цифровой платформе www.msp.rf, которая является эффективным инструментом доведения сведений до его потребителя. Обобщая вышеперечисленную информацию, автор делает вывод, что одной из главных причин, приведших предприятия малого бизнеса к внедрению цифровой технологий — это изменения в законодательстве в части ведения обязательной электронной отчетности, использования онлайн касс, подключения к специализированным платформам и к национальной системе отслеживания движения товаров «честный знак». Автор хотел бы отдельно отметить влияние на торговый бизнес внедрение национальной системы маркировки «честный знак». В своих предыдущих исследованиях автором были выявлены проблемы интеграции субъектов малого предпринимательства с национальной системой маркировки, в связи с несвоевременным выходом на рынок программных обеспечений продуктов, адаптированных для использования предприятиями малого бизнеса⁶⁵. Данный факт указывает на зависимость предприятий малого бизнеса от изменений законодательства и указывает на высокую роль государства в адаптивности малого бизнеса к новым условиям. С одной стороны государство активно внедряет цифровые формы отчетности и систему прослеживаемости движения товаров, с другой стороны, без его помощи малому бизнесу не справиться с вызовами нового времени. Такая кабанность подтверждает вывод автора о государственной интервенции в части цифровизации малого бизнеса.

Второй причиной цифровой экспансии малого бизнеса является естественное развитие новых технологий, выход на рынок управления бизнесом цифровых

⁶⁵ Алиев, Т. М. Мировой опыт регулирования цифровой торговли / Т. М. Алиев, О. Д. Исмагилова, В. Н. Попова // Экономическое развитие России. — 2020. — Т. 27, № 12. — 47 с.

продуктов, позволяющих автоматизировать внутренние бизнес-процессы и интегрировать их с бизнес-процессами внешних контрагентов. Такая интеграция интеграций позволила значительно ускорить коммуникаций, как технические, так и информационные, что, в свою очередь привело к реструктуризации традиционных моделей ведения бизнеса. Игнорирование внедрения цифровых продуктов в бизнес-модели, или несвоевременное их использование резко снижают конкурентоспособность коммерческих предприятий, вплоть до прекращения их жизнедеятельности. Данный факт подтверждает вывод автора о вынужденной цифровизации бизнес-процессов малого бизнеса. Итогом такой цифровизации становится возможность предприятий субъектов малого предпринимательства использовать онлайн форматы для реализации своих товаров. В отличие от крупного предпринимательства, торговые предприятия малого бизнеса мобильны в вопросах апробирования и внедрения инновационных каналов сбыта и, как следствие, быстро освоили новые формы получения коммерческой прибыли. По исследованиям компании «Мой склад», доля малых предприятий перешедших на онлайн платформы постоянно растет⁶⁶. За 2024 г. этот прирост составил 17%, что говорит об устойчивой тенденции цифровой экспансии малого бизнеса. Российские и зарубежные ученые на протяжении десятилетия исследуют динамику миграции торгового бизнеса из офлайн в онлайн форматы, отмечая сначала резкий уход в онлайн торговлю⁶⁷, а на протяжении последних двух лет наблюдается динамика в сторону омниканальности в процессе реализации товаров и услуг, как наиболее эффективной модели⁶⁸.



Рис. 1. Причины цифровой экспансии субъектов малого предпринимательства.

Источник: разработано автором

На рис. 1 автор представляет визуализацию сделанных выводов о причинах, влияющих на цифровую экспансию субъектов малого предпринимательства.

На рисунке отображены две главные причины: государственная интервенция, обязывающая внедрение цифровых инструментов, и, научно-технический прогресс, предоставляющий на рынок управления коммерческой деятельностью инновационные цифровые продукты, позволяющие автоматизировать бизнес-процессы и интегрировать их с внешними контрагентами. Таким образом автор подтверждает неизбежность цифровой экспансии малого бизнеса. Одновременно, автор обращает

внимание на проблему отставания законодательного регулирования в части электронной торговли, что также отмечают в своих исследованиях российские ученые⁶⁹, обозначая недостаточную проработанность данного вопроса со стороны государства⁷⁰.

На примере оптовых торговых предприятий, относящихся к субъектам малого предпринимательства, реализующих на территории России препараты для эстетической медицины автор демонстрирует два практических кейса их цифровой экспансии. Методом интервьюирования руководства компаний были получены материалы, подтверждающие эффективность вывода части бизнеса на онлайн платформы или другие формы онлайн торговли, и, как следствие, получение дополнительной коммерческой прибыли.

Кейс № 1. Оптовой компанией ООО «Джи Эм система», в целях экономии количества сотрудников по обработке поступающих в компанию заказов, а также для удобства клиентов, реализующих свою коммерческую деятельность в других часовых поясах — была организована отдельная электронная платформа, позволяющая в онлайн формате производить заказы, выставлять платежные документы, предоставлять актуальную информацию об отгрузке товаров. Производство отдельного сайта заняло 4 месяца. Движок сайта был интегрирован с ПО «1С. Управление предприятием». Интеграция позволяет в режиме реального времени производить изменения в номенклатуре товаров, корректировку цен. Скорость обработки заказа составила до 8–10 минут в рабочее время. А при заказах из удаленных уголков страны, клиент может получить и оплатить свой товар, не дожидаясь наступления рабочего дня головной организации. Так же, оптовая компания активно развивает собственный интернет-магазин препаратов для домашнего использования, минуя промежуточное звено (салоны красоты, клиники эстетической медицины), на прямую реализовывая свой товар конечному потребителю с максимальной наценкой. Подобные действия позволяют существенно увеличить рентабельность реализуемой продукции с 10–20% в случае продажи через посредников, до 80–100% в случае реализации непосредственно потребителю товара. Также опросным методом сотрудников оптовой компании автор выявил позитивный эффект от развития на рынке транспортных услуг сервисов, позволяющих интеграцию с программными обеспечениями торговых организаций, тем самым обеспечивая прослеживаемости грузов в режиме онлайн всеми участниками процесса, что существенно снижает нагрузку на менеджеров в вопросах информирования клиентов по состоянию отгрузок. Непосредственно исследуемая компания заключила контракты с такими транспортными и курьерскими службами как: «Яндекс-доставка», «Яндекс-курьер», «Деловые линии», «Желдорэкспедиция», «СДЭК», «Достависта», «Почта России». В современных условиях существует возможность транспортировки грузов в любой уголок Российской Федерации по лояльным ценам и, при необходимости, с соблюдением особого терморежима. Например, компания «СДЭК» позволяет транспортировать грузы до –178 С, данный сервис предоставляет подразделение «СДЭК-термо».

Автор отмечает, что цифровые технологии позволили оптимизировать бизнес-процессы оптовых компаний. В новых условиях появилась возможность

⁶⁶ На 19% выросли обороты у МСБ в первой половине 2024 г. а // *Мой склад*, официальный сайт. https://www.moysklad.ru/poleznoe/statyi/vyrosli-oboroty-u-msb/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 18.01.2025)

⁶⁷ *Мирзоев, М. М.* Омниканальность бизнеса и ее влияние на финансовые результаты / М. М. Мирзоев // *Финансовая экономика*. — 2024. — № 2. — 147 с.

⁶⁸ *Немцов, М. К.* Симбиоз онлайн- и офлайн-продаж. Омниканальность / М. К. Немцов // *Вестник науки*. — 2024. — Т. 1, № 5 (74). — 102 с.

⁶⁹ *Алиев, Т. М.* Мировой опыт регулирования цифровой торговли / Т. М. Алиев, О. Д. Исмаилова, В. Н. Попова // *Экономическое развитие России*. — 2020. — Т. 27, № 12. — 47 с.

⁷⁰ *Афанасьевская, А. В.* Правовое регулирование электронной торговли / А. В. Афанасьевская, О. В. Содель // *Вестник Саратовской государственной юридической академии*. — 2022. — № 5 (148). — 273 с.

работать с конечными потребителями на прямую, минуя цепочки посредников. Ранее автором уже были проведены исследования о трансформации моделей товародвижения, в которых было доказано, что такие каналы сбыта как дилерская сеть полностью исчезают в связи с цифровизацией и развитием логистических сервисов.

Кейс № 2. Во втором кейсе автор демонстрирует не только цифровую экспансию торговых предприятий малого бизнеса, но цифровую экспансию производителя товара, производящего товары для узкого рынка сбыта. Цифровые технологии позволяют заводу изготовителю взять на себя функции оптовой торговли, чтобы исключить цепочку посредников и, как следствие, повысить рентабельность реализуемого товара. Опросным методом руководства новосибирского завода-изготовителя профессиональной косметики бренда «Biomatrix» автором был проанализирован проект самостоятельного выхода производителя на маркетплейсы в целях реализации своей продукции. Так же, заводом было принято решение о реализации товара на прямую клиникам эстетической медицины, салонам красоты, косметологам с помощью собственной онлайн платформы. Результатом таких стратегических решений стали серьезные проблемы в отношении с региональными дилерами, срыв плана закупок дистрибьюторами, недовольство клиентов, реализующих данный бренд в рамках своей профессиональной деятельности. Коммерческая эффективность данной модели бизнеса требует дополнительного изучения. Опыт российского производителя показывает, что цифровая экспансия бизнеса неизбежно трансформирует модели товародвижения, вынужденно исключая целые звенья посредников, или полностью переводит реализацию товара от производителя до его конечного потребителя. К такой трансформации должны быть готовы все участники традиционных моделей товародвижения.

Автор отмечает, что на сег. няшний день, цифровая экспансия оптовых торговых организаций имеет высокую долю в процессах масштабирования бизнеса. А вот цифровая экспансия производителей товаров имеет некоторые негативные проявления, в связи с возложением на себя функций оптовых компаний. Данный факт увеличивает себестоимость производства продукции и требует оценки рисков снижения размера рентабельности бизнеса.

Заключение. На основании проведенного исследования автор делает следующие выводы:

1. Цифровая экспансия малого бизнеса имеет две основные причины: государственную интервенцию и научно-технический прогресс.
2. Цифровая экспансия малого бизнеса неизбежна и ведет к трансформации цепочек товародвижения.
3. Высока роль государства в поддержке цифровизации малого предпринимательства.
4. Имеет место временное отставание правового регулирования цифровой торговли в связи со стремительным выходом на рынок управления бизнесом цифровых продуктов, инструментов, новых форм реализации товаров.

По итогам исследования автор предлагает дать отдельное определение такому явлению, как вывод бизнеса в цифровое пространство для получения дополнительной коммерческой прибыли — это «цифровая экспансия».

Цифровая экспансия малого бизнеса — это масштабирование бизнеса субъектов малого предпринимательства посредством реализации товаров и услуг в цифровом пространстве.

Цель настоящего исследования достигнута, его продолжением может быть как изучение эффективности цифровой экспансии компаний производителей товаров, так и риски удержания конкурентоспособности торговых предприятий из-за несвоевременного правового регулирования цифровой торговли в новых условиях. Практическое применение результатов данного исследования — может быть в вопросах принятия стратегических решений масштабирования бизнеса оптовыми торговыми компаниями и заводами изготовителями в части выявления рисков и определения эффективности трансформации товародвижения.

Список литературы

1. Алиев, Т. М. Мировой опыт регулирования цифровой торговли / Т. М. Алиев, О. Д. Исмагилова, В. Н. Попова // Экономическое развитие России. — 2020. — Т. 27, № 12. — С. 46–59. — EDN IZUQMJ.
2. Афанасьевская, А. В. Правовое регулирование электронной торговли / А. В. Афанасьевская, О. В. Содель // Вестник Саратовской государственной юридической академии. — 2022. — № 5 (148). — С. 271–275. — DOI 10.24412/2227-7315-2022-5-271-275. — EDN FOYHLN.
3. Власенко, К. А. Шестой технологический уклад: особенности и перспективы для РФ / К. А. Власенко // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. — 2023. — № 7. — С. 10–13. — EDN EBEXEW.
4. Зайцев, Н. С. Динамическая конкуренция в цифровой экономике, поведенческий подход в современном прочтении / Н. С. Зайцев, Г. А. Пожилов // Евразийский юридический журнал. — 2021. — № 1 (152). — С. 436–438. — EDN YRRKJS.
5. Кадыров, А. Л. Цифровая экономика и четвертая промышленная революция / А. Л. Кадыров // Актуальные вопросы развития бухгалтерского учета, аудита, анализа, налогообложения, государственного финансового контроля: современные вызовы и вектор развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, Душанбе, 18–19 января 2023 г. а. — Душанбе: Таджикский национальный университет, 2024. — С. 518–523. — EDN IDYKFC.
6. Мирзоев, М. М. Омниканальность бизнеса и ее влияние на финансовые результаты / М. М. Мирзоев // Финансовая экономика. — 2024. — № 2. — С. 146–148. — EDN OSERPG.
7. Немцов, М. К. Симбиоз онлайн- и оффлайн-продаж. Омниканальность / М. К. Немцов // Вестник науки. — 2024. — Т. 1, № 5 (74). — С. 100–106. — EDN NRCWJE.
8. Никулина, Ю. А. Трансформация каналов сбыта в оптовой торговле субъектов малого предпринимательства, при импорте непродовольственных товаров подлежащих маркировке / Ю. А. Никулина // Церевитиновские чтения — 2023: Материалы IX Международной научно-практической конференции, Москва, 20 апреля 2023 г. — Москва: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2023. — С. 328–330. — EDN HQXNRZ.
9. Никулина, Ю. А. Факторы и направления изменений управления каналами сбыта оптовых организаций субъектов малого предпринимательства в условиях цифровой экономики / Ю. А. Никулина // Экономика. Профессия. Бизнес. — 2023. — № 4. — С. 76–83. — DOI 10.14258/epb202357. — EDN VVZHIQ.
10. На 19% выросли обороты у МСБ в первой половине 2024 г. а // Мой склад, официальный сайт. https://www.moysklad.ru/poleznoe/statyi/vyrosli-oboroty-u-msb/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 18.01.2025)

Мария Сергеевна КУЛИКОВА*Кандидат юридических наук, аспирант**Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)**E-mail: st212236@student.spbu.ru***Mariia KULIKOVA***PhD in Law, Postgraduate student**St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)**E-mail: st212236@student.spbu.ru***ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ КАК НОВАЯ ФОРМА АКТИВА В ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ**

Статья анализирует законодательное новшество — внедрение цифрового рубля в России. Описаны ключевые аспекты правового регулирования и перспективы использования цифрового рубля как нового финансового инструмента в национальной и международной экономике. Внедрение цифрового рубля может иметь как положительные, так и отрицательные последствия, включая адаптацию бизнеса и населения, а также влияние на финансовую инфраструктуру. Особое внимание уделено потенциальным последствиям для различных экономических субъектов и необходимости комплексного подхода к внедрению цифрового рубля. Делается вывод о том, что цифровой рубль станет важным шагом в цифровизации российской экономики, вместе с тем успех от его внедрения во многом зависит от готовности и способности участников рынка адаптироваться к новым условиям, а эффективность его реализации — от правовой и технической инфраструктуры.

Ключевые слова: цифровой рубль, актив, финансовая отчетность, бухгалтерский учет, цифровые технологии, национальная валюта.

Digital ruble as a new form of asset in financial accounting

The article analyses the legislative novelty — the implementation of the digital ruble in Russia. It describes the key aspects of legal regulation and the prospects of using the digital ruble as a new financial instrument in the national and international economy. The implementation of the digital ruble may have both positive and negative consequences, including the adaptation of business and households, as well as the impact on the financial infrastructure. Special attention is paid to the potential consequences for various economic actors and the need for an integrated approach to the implementation of the digital ruble. It is concluded that the digital ruble will be an important step in the digitalisation of the Russian economy; however, the success of its implementation largely depends on the willingness and ability of market participants to adapt to the new conditions, and the effectiveness of its implementation depends on the legal and technical infrastructure.

Keywords: digital ruble, asset, financial reporting, accounting, digital technologies, national currency.

В условиях цифровизации экономики внедрение новых цифровых инструментов становится неотъемлемой частью финансовой инфраструктуры, что требует от специалистов в области экономики и права глубокого понимания новых реалий. Цифровой рубль не только дополняет наличные и безналичные деньги, но и открывает новые горизонты для финансовых операций, что, в свою очередь, требует пересмотра существующих норм и стандартов в области финансовой отчетности. Актуальность темы обусловлена тем, что цифровой рубль, как новая форма актива,

может существенно изменить подходы к финансовой отчетности, что, в свою очередь, может повлиять на принятие управленческих решений.

Внедрение цифрового рубля в России, инициированное Центробанком, представляет собой важный шаг к трансформации национальной финансовой системы. Основная цель данной реформы — создать цифровую национальную валюту⁷¹, которая будет функционировать наряду с наличными и безналичными средствами. Концепция была представлена в 2021 г. включая анализ потенциального воздействия на денежно-кредитную политику и финансовую стабильность страны. Однако для полноценной реализации задуманного требуется активное информирование граждан, так как, согласно проведенным опросам, лишь 15% населения осведомлены о предстоящих изменениях в 2025 г.⁷², которые предполагают, что с 1 июля 2025 г. торговые и сервисные предприятия, в зависимости от размера годовой выручки, будут обязаны принимать цифровые рубли в качестве метода оплаты.

Вводимый цифровой рубль предусматривает ряд преимуществ. Так, цифровая валюта не предусматривает комиссию за переводы, что делает её более привлекательной для бизнеса и потребителей⁷³. Вместе с тем, 8% россиян полагают, что внедрение цифрового рубля может привести к контролю со стороны государства и выражают негативное отношение к данным изменениям. Такая оценка может стать одним из значительных барьеров на пути к использованию цифрового рубля⁷⁴.

В рамках данной работы планируется рассмотреть несколько ключевых аспектов, связанных с внедрением цифрового рубля. Во-первых, нормативно-правовое регулирование и его влияние на социально-экономические последствия, которые могут возникнуть в результате широкого распространения цифровых валют в целом. Во-вторых, отражение цифрового рубля в финансовой отчетности, что включает в себя исследование вопроса о классификации цифрового рубля как актива, его оценку и учет. Наконец, в работе будет представлен прогноз о будущем цифрового рубля, включая тенденции его развития, которые могут возникнуть в результате его внедрения.

Федеральным законом от 24 июля 2023 г. № 340-ФЗ был определен правовой статус цифрового рубля, а также порядок его использования. Основные положения

⁷¹ Не все разделяют позицию, что цифровой рубль является цифровой валютой. Подробнее см., например: Пусурманов Г. В. Правовые и экономические аспекты введения цифрового рубля в Российской Федерации // Право и практика. 2023. № 3. <https://helri.com> (дата обращения: 16.02.2025). Однако отметим, что, принимая во внимание аргументы противников отождествления цифрового рубля с цифровой валютой, есть противоположная позиция. См. подробнее: Тарарышкина И. С., Тюрин М. И. Проблемы и вызовы при внедрении цифрового рубля в Российской Федерации // Право и государство: теория и практика. 2023. № 9 (225).

⁷² Половина россиян не знает, зачем нужен цифровой рубль / Юлия Малева, Наталья Заруцкая // Ведомости.: <https://www.vedomosti.ru/> (дата обращения: 16.02.2025). Цифровой рубль в экономике: проблемы и перспективы внедрения // apni.ru.: <https://apni.ru/article/7515-tsifrovoy-rubl-v-ekonomike-problemi> (дата обращения: 16.02.2025).

⁷³ Цифровой рубль в России в 2025: что это, зачем нужен... // journal.tinkoff.ru: <https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-currency/> (дата обращения: 16.02.2025).

⁷⁴ Половина россиян не знает, зачем нужен цифровой рубль / Юлия Малева, Наталья Заруцкая // Ведомости. <https://www.vedomosti.ru/> (дата обращения: 16.02.2025). Цифровой рубль в экономике: проблемы и перспективы внедрения // apni.ru.: <https://apni.ru/article/7515-tsifrovoy-rubl-v-ekonomike-problemi> (дата обращения: 16.02.2025).

данного закона вступили в силу 1 августа 2023 г.⁷⁵. Центральный банк России назначен оператором платформы, отвечающим за выпуск и учет цифровых руб., а также организацию его функционирования. С введением закона в гражданское законодательство внесены изменения, которые уточняют, что цифровой рубль является разновидностью безналичных денежных средств. В отличие от традиционных банковских операций, расчеты с использованием цифрового рубля могут осуществляться непосредственно через Центральный банк⁷⁶, что создает новые перспективы для финансовых учреждений и пользователей. Отметим, что правовая основа цифрового рубля не только формирует рамки для его применения, но и создает юридическую платформу для развития новых технологий в области финансов. Благодаря гибкости правового регулирования и новому статусу цифровой рубль способен адаптироваться к быстро меняющимся рынкам, что может благоприятно способствовать его интеграции в международные финансовые системы.

Можно заметить, что указанная национальная тенденция также отражает современную практику перехода к цифровым валютам, что становится актуальным для стран по всему миру. Введение цифрового рубля позволяет России занять более активную позицию на международной арене, учитывая, что многие государства уже работают над созданием аналогичных систем. Правовая основа цифрового рубля становится, несомненно, важным шагом к интеграции России в глобальную экономику, ориентированную на цифровизацию, и открывает новые горизонты для бизнеса и потребителей. Следовательно, правовая основа цифрового рубля не только формирует условия для его успешного внедрения в финансовую систему, но и создает возможности для экономического роста и инновационного развития страны в целом.

Цифровой рубль, в отличие от иных способов безналичного расчета, предусматривает ряд преимуществ. Первым из них является повышение прозрачности финансовых операций. Большая открытость в проведении транзакций уменьшит уровень финансового мошенничества и нелегальных финансовых потоков. Данные показывают, что использование цифрового рубля в международных переводах может позволить сэкономить значительные средства, что также укрепит экономику в целом. Прогнозируемая экономия достигает от 15 до 103 миллиардов руб. ежегодно⁷⁷. Также в отличие от традиционных банковских операций с безналичными денежными средствами, расчеты с использованием цифрового рубля осуществляются непосредственно через Центральный банк, что дает дополнительную гарантию финансовым операциям⁷⁸.

⁷⁵ Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2023 г. № 340-ФЗ // [www.kremlin.ru http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579](http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579) (дата обращения: 16.02.2025).

⁷⁶ Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2023 г. № 340-ФЗ // [www.kremlin.ru: http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579](http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579) (дата обращения: 16.02.2025).

⁷⁷ Эксперты оценили выг. у от международных расчетов... // [www.rbc.ru https://www.rbc.ru/finances/14/02/2024/65ca2d8f9a794710fcdff4e3](https://www.rbc.ru/finances/14/02/2024/65ca2d8f9a794710fcdff4e3) (дата обращения: 16.02.2025).

⁷⁸ Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2023 г. № 340-ФЗ // [www.kremlin.ru http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579](http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579) (дата обращения: 16.02.2025).

Процедура, основанная на полной прозрачности, даст возможность избежать рисков, связанных с анонимностью, характерной, например, для криптовалют. Как отмечается в Докладе Банка России для общественных консультаций, в качестве одного из следствий такой прозрачности является «возможность проведения анализа на основе больших массивов данных об экономических субъектах и их платежах»⁷⁹. Это, в свою очередь, способствует укреплению доверия граждан и бизнеса к новой валюте, и финансовой системе в целом, в частности внедрение цифрового рубля окажет «позитивное влияние на сокращение теневого сектора российской экономики»⁸⁰.

Таким образом, цифровой рубль может стать мощным инструментом для модернизации финансовой системы в России, но его внедрение должно учитывать как экономические, так и правовые аспекты. Успешная реализация этой идеи приведет к новым возможностям для экономики, способствуя ее развитию и повышению финансовой стабильности в долгосрочной перспективе. Так, согласно проведенному исследованию, посвященному цифровым валютам, на вопрос об организациях, способных выпускать цифровые валюты, центральные банки вышли на первое место по степени доверия, собрав 51% голосов⁸¹.

Стоит отметить, что значение цифрового рубля выходит за пределы только внутреннего рынка, он призван содействовать повышению финансовой стабильности в стране в целом. Это обусловлено тем, что новый инструмент может стать эффективным средством для контроля денежной массы и уровня инфляции, управляя потоками в экономике на основании данных, получаемых в режиме реального времени⁸².

Ожидается, что использование цифрового рубля будет расширяться в различных сферах, включая инвестиции и повседневные финансовые операции граждан. Беря во внимание необходимость предварительной оценки правовых последствий и объективного анализа действующих норм права, Центральный банк уже работает над новыми инициативами в этой области⁸³.

С учетом данных обстоятельств важно, чтобы все участники финансового рынка знали не только о возможностях использования цифрового рубля, но и о соответствующих правилах обеспечения своих прав. Углубленное знание правовых аспектов не только повысит степень доверия к новому виду актива, но и минимизирует риски, связанные с его использованием. Такой подход станет основой для необходимого развития финансовых технологий и функционирования финансовых рынков в России⁸⁴.

⁷⁹ Цифровой рубль. Доклад для общественных консультаций // [cbr.ru https://cbr.ru/statichhtml/file/112957/consultation_paper_201013.pdf](https://cbr.ru/statichhtml/file/112957/consultation_paper_201013.pdf) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸⁰ Внедрение цифрового рубля в России: перспективы применения... // [1economic.ru https://1economic.ru/lib/120532](https://1economic.ru/lib/120532) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸¹ OMFIF/MORI survey: Central banks most trusted to issue digital currencies // [Ledger Insights. 5 февраля, 2021 \(электронный ресурс\). URL: https://www.ledgerinsights.com/digital-currencysurvey-omfif-mori/](https://www.ledgerinsights.com/digital-currencysurvey-omfif-mori/).

Цифровой рубль в экономике: проблемы и перспективы внедрения // [apni.ru https://apni.ru/article/7515-tsifrovoy-rubl-v-ekonomike-problemi](https://apni.ru/article/7515-tsifrovoy-rubl-v-ekonomike-problemi) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸² Цифровой рубль в России в 2025: что это, зачем нужен... // [journal.tinkoff.ru https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-currency/](https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-currency/) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸³ Защита владельцев цифрового рубля Цифровой рубль... // [sudact.ru https://sudact.ru/law/tsifrovoy-rubl-doklad-dlia-obshchestvennykh-konsultatsii-oktiabr/2/2.7/](https://sudact.ru/law/tsifrovoy-rubl-doklad-dlia-obshchestvennykh-konsultatsii-oktiabr/2/2.7/) (дата обращения: 16.02.2025)

⁸⁴ Цифровой рубль // [www.securitycode.ru https://www.securitycode.ru/solutions/tsifrovoy-rubl/](https://www.securitycode.ru/solutions/tsifrovoy-rubl/)

Цифровой рубль может стать также важным объектом для бухгалтерского учета, отражающим актуальные изменения в финансовой системе. В соответствии с разъяснениями Минфина России, цифровой рубль рассматривается как разновидность безналичных денежных средств, что обязывает придерживаться стандартных правил бухгалтерского учета, установленных Федеральными стандартами бухгалтерского учета (ФСБУ) и Положениями по бухгалтерскому учету (ПБУ)⁸⁵. В связи с этим, для учета операций с цифровыми рублями может быть открыт дополнительный синтетический счет. Например, возможно выделение счета «Счет цифрового рубля»⁸⁶.

Согласно текущим нормам, все операции с цифровыми рублями и остаток на счете отражаются аналогично операциям с обычными денежными средствами. При этом остаток цифровых руб. подлежит инвентаризации на общих основаниях, что соответствует стандартным практикам учета денежных средств⁸⁷. Это свидетельствует о том, что сущность цифрового рубля полностью укладывается в существующие рамки бухгалтерского учета и его правового регулирования, которые не требуют кардинальных изменений.

Дополнительно, Минфин России представил разъяснения для организаций и индивидуальных предпринимателей, поясняющие правила ведения бухгалтерского учета операций с цифровым рублем. Данные разъяснения помогают избежать возможных нестандартных ситуаций и упрощают процедуры, связанные с учетом, что, в свою очередь, должно способствовать более эффективному внедрению цифрового рубля в общее финансовое поле.

Ключевым аспектом, на который стоит также обратить внимание, является технологическая инфраструктура и безопасность проведения операций с цифровыми рублями. Необходима разработка надежных механизмов защиты, чтобы предотвратить возможные кибератаки и мошенничество, что также может негативно сказаться на доверии к новой валюте.

Требования к бизнесу также могут стать значительным вызовом. Ряд малых и средних предприятий могут столкнуться с дополнительной нагрузкой в связи с необходимостью интеграции новых платежных систем. Ожидается, что крупные компании будут готовы к внедрению более эффективно, в то время как малые предприятия могут испытывать трудности с адаптацией к новым требованиям⁸⁸. Тем не менее, успешное внедрение цифрового рубля требует не только изменений в структуре бизнеса, но и координации с фискальными и регуляторными органами.

(дата обращения: 16.02.2025).

⁸⁵ Как учитывать операции с цифровым рублем — Контур // [kontur.ru https://kontur.ru/articles/1774](https://kontur.ru/articles/1774) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸⁶ Бухгалтерский учет цифрового рубля: разъясняет Минфин // [nalog-nalog.ru https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/buhuchet-operacij-s-cifrovym-ruble-m-razyasnyaet-minfin/](https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/buhuchet-operacij-s-cifrovym-ruble-m-razyasnyaet-minfin/) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸⁷ Бухгалтерский учет операций с цифровым рублем... // [www.consultant.ru https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_457321/9307a02d8f6a76a25f0ae3183ec095_c738f1be84/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_457321/9307a02d8f6a76a25f0ae3183ec095_c738f1be84/) (дата обращения: 16.02.2025).

⁸⁸ Российский бизнес заявил о неготовности к расчетам в цифровом рубле. Торговля просит два г. а отсрочки // [www.gov.cnews.ru https://gov.cnews.ru/news/top/2024-11-27_rossijskij_biznes_zayavil](https://www.gov.cnews.ru/https://gov.cnews.ru/news/top/2024-11-27_rossijskij_biznes_zayavil) (дата обращения: 16.02.2025).

Преодоление основных вызовов на пути к внедрению цифрового рубля потребует слаженных усилий со стороны государственных структур, финансовых институтов и бизнеса. Так, Банк России уже активно работает над внедрением новых технологий, которые позволяют осуществлять платежи даже в условиях отсутствия интернета⁸⁹.

С точки зрения бизнеса, использование цифрового рубля может значительно снизить затраты, связанные с эквайрингом. Комиссии, которые банки берут за обработку транзакций, могут быть уменьшены до 0,3% от суммы платежа при использовании нового актива, в то время как действующие расценки в несколько раз выше. Это обстоятельство дает дополнительное преимущество для малых и средних предприятий, которые стремятся оптимизировать свои затраты на банковские услуги.

Согласно прогнозам, объем международных расчетов, проводимых с помощью цифрового рубля, может значительно возрасти. В сравнении с текущими системами, работающими на базе долл. или евро, цифровая валюта предложит более низкие комиссии и большую скорость транзакций, что будет актуально для предприятий, занимающихся экспортом и импортом. Идея о том, что цифровой рубль может стать заменой доллару в некоторых расчетах, уже вызывает интерес у бизнес-сообщества⁹⁰. Таким образом, потенциал цифрового рубля как нового финансового актива в международных расчетах выглядит многообещающе.

Однако необходимо отметить, что внедрение цифрового рубля может иметь как положительные, так и отрицательные последствия для разных категорий участников экономического процесса. К примеру, торговые сети могут увидеть резкое увеличение доходов, но для банков модель прибыли может существенно измениться, что потенциально приведет к уменьшению их рентабельности, а сами клиенты могут остаться без привычных бонусов, таких как начисление процентов на остаток и кэшбек за операции с валютой, поскольку это прямо запрещено законом⁹¹.

Следует также учитывать уровень принятия технологий как со стороны бизнеса, так и со стороны потребителей. Успех внедрения цифрового рубля во многом зависит от готовности и способности участников рынка адаптироваться к новым условиям.

Таким образом, цифровой рубль станет важным шагом в цифровизации российской экономики, вместе с тем требует комплексной подготовки и стратегии внедрения. От уровня адаптации бизнеса и населения, а также от правовой и технической инфраструктуры будет зависеть эффективность его реализации и восприятие обществом.

Список литературы

1. Пусурманов Г. В. Правовые и экономические аспекты введения цифрового рубля в Российской Федерации // Право и практика. 2023. № 3.

⁸⁹ ЦБ разрешит магазинам в местах без связи не принимать цифровые рубли. С чем связаны сложности при внедрении технологии // [www.rbc.ru https://www.rbc.ru/finances/21/11/2024/673dcee89a79473e62cb0fc9?ysclid=m7869qiy8_p785507348](https://www.rbc.ru/finances/21/11/2024/673dcee89a79473e62cb0fc9?ysclid=m7869qiy8_p785507348) (дата обращения: 16.02.2025).

⁹⁰ Власти нашли замену доллару при расчетах с другими странами // [www.cnews.ru https://www.cnews.ru/news/top/2023-01-09_vlasti_nashli_zamenu_dollaru](https://www.cnews.ru/news/top/2023-01-09_vlasti_nashli_zamenu_dollaru) (дата обращения: 16.02.2025).

⁹¹ Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2023 г. № 340-ФЗ // [www.kremlin.ru http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579](http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579) (дата обращения: 16.02.2025).

2. Тарарышкина И. С., Тюрин М. И. Проблемы и вызовы при внедрении цифрового рубля в Российской Федерации // Право и государство: теория и практика. 2023. № 9 (225).
3. Бухгалтерский учет операций с цифровым рублем... // [www.consultant.ru](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_457321/9307a02d8f6a76a25f0ae3183ec095c738f1be84/) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_457321/9307a02d8f6a76a25f0ae3183ec095c738f1be84/ (дата обращения: 16.02.2025).
4. Бухгалтерский учет цифрового рубля: разъясняет Минфин // [nalog-nalog.ru](https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/buhuchet-operacij-s-cifrovym-rublem-razyasnyaet-minfin/) https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/buhuchet-operacij-s-cifrovym-rublem-razyasnyaet-minfin/ (дата обращения: 16.02.2025).
5. Власти нашли замену доллару при расчетах с другими странами // [www.cnews.ru](https://www.cnews.ru/news/top/2023-01-09_vlasti_nashli_zamenu_dollaru) (https://www.cnews.ru/news/top/2023-01-09_vlasti_nashli_zamenu_dollaru) (дата обращения: 16.02.2025).
6. Внедрение цифрового рубля в России: перспективы применения... // Первое экономическое издательство <https://1economic.ru/lib/120532> (дата обращения: 16.02.2025).
7. Защита владельцев цифрового рубля. Цифровой рубль... // [sudact.ru](https://sudact.ru/law/tsifrovoy-rubl-doklad-dlia-obshchestvennykh-konsultatsii-oktiabr/2/2.7/) <https://sudact.ru/law/tsifrovoy-rubl-doklad-dlia-obshchestvennykh-konsultatsii-oktiabr/2/2.7/> (дата обращения: 16.02.2025).
8. Как учитывать операции с цифровым рублем — Контур // [kontur.ru](https://kontur.ru/articles/1774) <https://kontur.ru/articles/1774> (дата обращения: 16.02.2025).
9. Российский бизнес заявил о неготовности к расчетам в цифровом рубле. Торговля просит два г. а отсрочки // [www.gov.cnews.ru](https://www.gov.cnews.ru/news/top/2024-11-27_rossijskij_biznes_zayavil) https://www.gov.cnews.ru/news/top/2024-11-27_rossijskij_biznes_zayavil (дата обращения: 16.02.2025).
10. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2023 г. № 340-ФЗ // [www.kremlin.ru](http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579) <http://www.kremlin.ru/acts/bank/49579> (дата обращения: 16.02.2025).
11. ЦБ разрешит магазинам в местах без связи не принимать цифровые рубли. С чем связаны сложности при внедрении технологии // [www.rbc.ru](https://www.rbc.ru/finances/21/11/2024/673dcee89a79473e62cb0fc9?ysclid=m7869qiy8p785507348) <https://www.rbc.ru/finances/21/11/2024/673dcee89a79473e62cb0fc9?ysclid=m7869qiy8p785507348> (дата обращения: 16.02.2025).
12. Цифровой рубль // [www.securitycode.ru](https://www.securitycode.ru/solutions/tsifrovoy-rubl/) <https://www.securitycode.ru/solutions/tsifrovoy-rubl/> (дата обращения: 16.02.2025).
13. Цифровой рубль в России в 2025: что это, зачем нужен... // [journal.tinkoff.ru](https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-currency/) <https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-currency/> (дата обращения: 16.02.2025).
14. Цифровой рубль в экономике: проблемы и перспективы внедрения // [apni.ru](https://apni.ru/article/7515-tsifrovoy-rubl-v-ekonomike-problemi) <https://apni.ru/article/7515-tsifrovoy-rubl-v-ekonomike-problemi> (дата обращения: 16.02.2025).
15. Цифровой рубль. Доклад для общественных консультаций // [cbr.ru](https://cbr.ru/statichhtml/file/112957/consultation_paper_201013.pdf) https://cbr.ru/statichhtml/file/112957/consultation_paper_201013.pdf (дата обращения: 16.02.2025).
16. Эксперты оценили выг. у от международных расчетов... // [www.rbc.ru](https://www.rbc.ru/finances/14/02/2024/65ca2d8f9a794710fcdff4e3) <https://www.rbc.ru/finances/14/02/2024/65ca2d8f9a794710fcdff4e3> (дата обращения: 16.02.2025).

УДК 338.24

ББК 65.05

София Александровна ГЕНИНА*Аспирант, инженер**Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)**E-mail: genina.sofia@yandex.ru***Sofia GENINA***Postgraduate student, engineer**Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)**E-mail: genina.sofia@yandex.ru***БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ИНДУСТРИИ 5.0:
ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ**

Индустрия 5.0 вносит кардинальные изменения в бизнес-модели, сочетая технологии, устойчивое развитие и персонализацию. В статье проводится сравнительный анализ российских и зарубежных подходов к трансформации бизнес-моделей с целью выявления основных тенденций и вызовов, основанный на исследованиях, опубликованных с 2021 г. а в ведущих рецензируемых научных изданиях. Рассмотрены ключевые тенденции: платформенные экосистемы, сервитизация, цифровые двойники, гибкость производства и метавселенная. Также выявлены вызовы: технологические барьеры, риски кибербезопасности и неопределенность монетизации. Исследование подчеркивает необходимость адаптации бизнес-стратегий к новым условиям Индустрии 5.0.

Ключевые слова: Индустрия 5.0, бизнес-модели, цифровая экономика, вызовы Индустрии 5.0, тенденции Индустрии 5.0

Business models in the transition to Industry 5.0: trends and challenges

Industry 5.0 brings radical changes to business models by combining technology, sustainability, and personalization. This article presents a comparative analysis of Russian and international approaches to business model transformation, aiming to identify key trends and challenges based on research published since 2021 in leading peer-reviewed scientific journals. The study examines major trends such as platform ecosystems, servitization, digital twins, manufacturing flexibility, and the metaverse. It also identifies challenges, including technological barriers, cybersecurity risks, and monetization uncertainty. The research highlights the need to adapt business strategies to the new conditions of Industry 5.0.

Keywords: Industry 5.0, business models, digital economy, challenges of Industry 5.0, trends of Industry 5.0

В последние десятилетия бизнес переживает масштабные трансформации, вызванные стремительным развитием новых технологий и изменениями в социально-экономической среде. Индустрия 5.0, представляющая собой следующий этап в развитии производственных и бизнес-процессов, акцентирует внимание на взаимосвязи человека и технологии, стремлении к устойчивому развитию и индивидуализации продуктов и услуг⁹². В рамках данной новой парадигмы возникает необходимость в пересмотре существующих бизнес-моделей и адаптации их к требованиям современного рынка. Основная проблема заключается в том, что не существует единой бизнес-модели, так же как и не существует единственного

⁹² Adel A. Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas // Journal of Cloud Computing. 2022. Vol 11, no. 40. P. 50. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>

пути к трансформации: организации по-разному реагируют на новые вызовы. В статье будут проанализированы российские и зарубежные подходы к построению бизнес-моделей при переходе к Индустрии 5.0 с целью выявления текущих тенденций и вызовов, с которыми сталкиваются исследователи и практики.

В научном сообществе проводятся исследования, посвященные анализу различных вариаций бизнес-моделей и их трансформаций в условиях технологических изменений. Как выше упоминалось, в настоящее время отсутствует общепринятый единый набор элементов бизнес-модели, однако в работе немецких авторов Ю. Крамайха, Т. Бархарта, Д. Верта и П. Луза была предпринята попытка при помощи комплексного анализа различных подходов к бизнес-моделированию в период с 1990 по 2012 гг. создать общую структуру компонентов бизнес-модели⁹³. Несмотря на то, что данное исследование было проведено более десяти лет назад и не учитывает последние вызовы современности, оно позволяет анализировать существующие бизнес-модели с точки зрения отдельных элементов, связанных с созданием ценности для клиентов, генерацией прибыли и эффективным управлением ресурсами, что особенно актуально в текущих условиях постоянного технологического развития.

Анализ трансформации бизнес-моделей в контексте перехода к Индустрии 5.0 требует глубокого понимания социальных тенденций и перспектив, сопутствующих этому процессу. Данный вопрос наиболее подробно исследован в статье Д. Муртзиса, Дж. Ангелопулоса и Н. Панопулоса, в которой представлен критический обзор литературы, посвященный проблемам и возможностям, возникающим в процессе перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0. В числе потенциальных проблем выделяются такие факторы, как стареющее население, нехватка ресурсов, загрязнение окружающей среды и сложные международные отношения. Среди возможностей можно отметить развитие человеко-киберфизических систем (HCPS), создание зеленого умного производства (GIM), взаимодействие человека и робота (HRC), новые профессии будущего, а также концепцию цифрового двойника человека (HDT). Кроме того, авторы выделяют три ключевых аспекта, на которых необходимо фокусироваться: действия, ориентированные на человека; устойчивое развитие; технологии, обеспечивающие поддержание цикла «физическое пространство — цифровое пространство — физическое пространство»⁹⁴.

Вектор изменений бизнес-моделей варьируется в разных странах и определяется национальными стратегиями перехода к Индустрии 5.0. Исследование Х. Тинтина, построенное на сравнительном анализе национальных стратегий внедрения новых технологий, раскрывает как общие черты, так и особенности программных и стратегических документов Евросоюза, Китая, Японии и России. В работе выявляются ключевые факторы, влияющие на формирование данных стратегий и объясняющие их различия и сходства: уровень технологического развития стран, экономическая структура, государственная политика и регулирование, культурные аспекты, доступность ресурсов и социальные факторы⁹⁵.

⁹³ Krumeich J., Burkhart T., Werth D., Loos P. Towards a Component-based Description of Business Models: A State-of-the-Art Analysis // AMCIS 2012 Proceedings. 2012. P. 119–132.

⁹⁴ Mourtzis D., Angelopoulos J., Panopoulos N. A Literature Review of the Challenges and Opportunities of the Transition from Industry 4.0 to Society 5.0 // Energies. 2022. Vol. 15, no. 17:6276. P. 52–53. <https://doi.org/10.3390/en15176276>

⁹⁵ Ху Тинтин. Обзор национальных стратегий перехода к Индустрии 5.0 // Экономика и управ-

Существующие исследования не раскрывают в полной мере российские и зарубежные подходы к трансформации бизнес-моделей в рамках перехода к Индустрии 5.0, поэтому в данном исследовании предпринята попытка выявить схожие тенденции и вызовы, сопровождающие трансформацию бизнес-моделей российских и зарубежных компаний в условиях Индустрии 5.0, а также выявить их ключевые различия.

Основным методом исследования является сравнительный анализ взглядов авторов научных статей, посвященных вопросам построения бизнес-моделей в условиях цифровой трансформации. Поиск статей для данного исследования производился на платформе Dimensions по ключевым словам: «digital transformation», «transition to Industry 5.0», «business model transformation», «trends and challenges of Industry 5.0» «цифровая трансформация бизнес-моделей», «тенденции и вызовы Индустрии 5.0», «переход компаний к Индустрии 5.0» и следующим критериям:

- Год публикации статьи не ранее 2021 г.;
- Двухлетний импакт-фактор РИНЦ журнала >2 для российских журналов и двухлетний импакт-фактор JCR >10 для зарубежных на 2023 г.;
- Наличие цитирований у статьи;
- Открытый доступ к статье.

На данном этапе было отобрано 124 научных публикаций. Далее были определены несколько дополнительных критериев:

- Достоверность и надежность: корректна ли методология исследования?
- Эмпирическая обоснованность: основаны ли выводы авторов на реальных данных и примерах из практики?
- Практическая значимость: предлагают ли авторы конкретные практические рекомендации для внедрения изменений?

В результате, вручную было отобрано 47 статей, отвечающих вышеперечисленным критериям. В данной работе представлены 5 исследований, наиболее полно отражающих тенденции и вызовы, возникающие в процессе трансформации бизнес-моделей в компаниях различного масштаба и сферы деятельности.

В статье Сочневой Е. Н. и др., опубликованной в 2023 г.⁹⁶, рассматриваются модели ведения бизнеса в сфере потребительской кооперации с учетом современных вызовов, таких как импортозамещение, трансформация логистических цепочек и дефицит трудовых ресурсов и предлагают способы адаптации бизнес-моделей в ответ на эти изменения.

Рассматриваемые бизнес-модели ориентированы преимущественно на потребительскую кооперацию и малый бизнес в агропромышленном комплексе. Возможность их масштабирования на другие отрасли и крупные предприятия не раскрыта, что ограничивает универсальность предложенных решений.

Авторы установили, что ключевыми **тенденциями** построения бизнес-моделей являются:

1. Цифровые платформы как способ увеличения охвата рынка и оптимизации продаж, что соответствует направленности на создание цифровых экосистем в Индустрии 5.0

ление инновациями. 2022. No 3 (22). С. 34–35. <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-28-38>.

⁹⁶ Сочнева Е. Н., Дудина С. П., Жуков М. Ю. и др. Эффективные бизнес-модели в сфере потребительской кооперации // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13, № 8. С. 2601–2610. <https://doi.org/10.18334/epp.13.8.118782>

2. Потребительская кооперация как форма бизнес-модели, обеспечивающая устойчивость малых и средних предприятий, что совпадает с тенденцией сетевого взаимодействия в рамках Индустрии 5.0.

3. Бережливое производство и использование модели «вытягивания» как способ минимизации издержек и снижению потерь, что отражает принципы устойчивого развития, транслируемые в Индустрии 5.0.

В данной статье рассматриваются также возможные **вызовы**, которые необходимо учитывать при построении бизнес-моделей в рамках перехода к Индустрии 5.0:

1. Трансформация логистических цепочек, что особенно актуально для России, находящейся в санкционных условиях.

2. Дефицит ресурсов.

3. Гибкость производства и кастомизация продукции.

В исследовании 2021 г.⁹⁷ Жданов Д. А. анализирует платформенные экосистемы как ключевой инструмент управления в условиях Индустрии 5.0, подчеркивая их роль в адаптации бизнеса к цифровой экономике и обеспечении инновационного развития.

Применение в различных отраслях, включая финансы, ИТ и высокотехнологичный сектор отражают масштабируемость и обобщаемость исследования, однако, не рассматриваются ограничения внедрения экосистемных моделей для традиционных компаний.

Автор выявляет несколько **тенденций**, определяющих трансформацию бизнес-моделей в Индустрии 5.0:

1. Платформенные модели и цифровые экосистемы как способ создания ценности за счет объединения участников и ресурсов.

2. Клиентская персонализация как способ формирования индивидуально-ориентированных ценностных предложений.

Также в статье обозначены **вызовы**, подчеркивающие необходимость переосмысления традиционных бизнес-моделей:

1. Размывание границ отраслей и появление многосекторальных экосистем, что вынуждает компании выходить за пределы традиционных рынков.

2. Изменение роли лидера. Компании-лидеры экосистем теперь не просто управляют процессами, а создают платформенные условия для инноваций и координируют партнеров, что требует новых стратегий управления.

3. Динамическое управление инновациями, что требует создания гибких структур и отказа от традиционных бюрократических моделей.

Гхош С. и др. в публикации 2022 г.⁹⁸ исследовали цифровую трансформацию промышленных предприятий и систематизировали шаги адаптации к Индустрии 5.0.

Результаты исследования применимы к различным промышленным секторам, но их масштабируемость для средних и малых предприятий требует дополнительного анализа, поскольку большая часть выводов ориентирована на крупные корпорации.

Авторы акцентируют внимание на таких **тенденциях** в построении бизнес-моделей в рамках перехода к Индустрии 5.0, как:

1. Переход от продуктовой к сервисной модели, подразумевающей продукт как услугу (ХaaS, pay-per-use).

2. Цифровые двойники и искусственный интеллект как способ оптимизации производственных процессов.

3. Экосистемные партнерства и платформенные бизнес-модели как способ совместного создания цифровых решений.

4. Гибкость и адаптивность бизнес-моделей для оперативного реагирования на технологические изменения.

В работе выделяются следующие **вызовы**, с которыми сталкивались респонденты:

1. Технологические и организационные барьеры, усложняющие цифровую трансформацию и требующие новых управленческих компетенций.

2. Риски экосистемного взаимодействия, такие как внутренняя конкуренция и конфликты на фоне распределения прибыли и данных между партнерами.

3. Сложность монетизации ИОТ и цифровых сервисов ввиду низкой готовности клиентов к переходу на подписочные и сервисные модели.

Хафтор Д. и Коста Р. в статье, опубликованной в 2023 г.⁹⁹ анализируют трансформацию бизнес-моделей традиционных промышленных компаний и предлагают концепцию пяти ключевых измерений инноваций.

Авторы акцентируют внимание на крупных промышленных компаниях, при этом концепция пяти измерений может быть адаптирована и для других отраслей. Тем не менее, применение модели в малых и средних предприятиях требует дополнительного изучения.

В работе термин «Индустрия 5.0» не упоминается напрямую, однако рассматриваются **тенденции** трансформации бизнес-моделей, которые соответствуют ее ключевым принципам:

1. Сервитизация и переход от продажи продукции к продаже услуг

2. Экосистемный подход и платформенные модели, отражающие переход от индивидуальных бизнес-моделей к сетевым и партнерским взаимодействиям.

3. Гибкость и кастомизация под клиента.

Также авторы определяют ряд **вызовов**, с которыми сталкивались исследуемые промышленные компании:

1. Инертность и сопротивление изменениям в крупных компаниях из-за зависимости от существующих процессов и структур.

2. Новые модели монетизации, такие как оплата по подписке или плата за пользование.

3. Новые модели управления рисками, в частности кибербезопасностью и защитой данных.

4. Сложность перехода к устойчивым бизнес-моделям, которая заключается в необходимости учета экологических и социальных факторов.

Мерин-Родриганиз Дж., Даси А. и Алегре Дж. в 2024 г. провели исследование¹⁰⁰, посвященное трансформации бизнес-моделей в инновационных малых и средних предприятиях (МСП) через цифровую трансформацию в рамках Индустрии 5.0.

⁹⁷ Жданов Д. А. Цифровая трансформация: платформенные экосистемы как инструмент управления высокотехнологичным бизнесом. Управленческие науки. 2021. Т. 11, № 4. С. 25–39. <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2021-11-4-25-39>

⁹⁸ Ghosh S., Hughes M., Hodgkinson I., Hughes P. Digital transformation of industrial businesses: A dynamic capability approach //Technovation. 2022. Vol. 113. P. 56–105. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102414>

⁹⁹ Haftor D., Costa R. Five dimensions of business model innovation: A multi-case exploration of industrial incumbent firm's business model transformations //Journal of Business Research. 2023. Vol. 154. P. 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113352>

¹⁰⁰ Merín-Rodríguez J., Dasí Á., Alegre J. Digital transformation and firm performance in innovative

Результаты статьи могут быть применены к инновационным МСП, но их масштабируемость на крупные корпорации и другие отрасли требует дальнейших исследований.

Авторы выявили несколько основных **тенденций**, сопровождающих трансформацию бизнес-моделей:

1. Сервитизация, отражающая возможность компаний дополнять традиционные продукты цифровыми сервисами, создавая новые модели монетизации.
2. Платформенные и экосистемные модели, способствующие расширению сотрудничества и ко-инновациям.
3. Омниканальные стратегии взаимодействия с клиентами, заключающиеся в интеграции офлайн и онлайн каналов.
4. Цифровая дезинтермедиация, означающая снижение зависимости от посредников за счет прямого взаимодействия с клиентами через цифровые платформы.

В результате данного исследования были сформулированы **вызовы** для МСП в контексте перехода к Индустрии 5.0:

1. Ограниченность ресурсов у МСП, затрудняющая полную реализацию цифровых стратегий.
2. Высокие требования к кибербезопасности и защите данных.
3. Риск зависимости от цифровых поставщиков, что может ограничивать гибкость компании.

Латино М. с соавторами в статье 2024 г.¹⁰¹ проанализировали влияние метавселенной на бизнес-модели, сопровождающееся тремя волнами их изменений.

Метавселенная уже влияет на 22 сектора, включая маркетинг, производство и образование. Исследование подтверждает трансформационный потенциал, но указывает на недостаточную изученность отраслей, таких как логистика и энергетика.

Авторы считают, что основные **тенденции** в формировании бизнес-моделей — это:

1. Интерактивное вовлечение клиентов при помощи виртуальной среды и аватаров.
2. Новые модели монетизации благодаря развитию цифровых активов, например NFT.
3. Гибридные бизнес-модели, объединяющие физический и цифровой миры, развивая концепцию «phygital» взаимодействия.
4. Цифровая персонализация при помощи метавселенной, дополненной и виртуальной реальности.

В качестве **вызовов**, возникающих в рамках Индустрии 5.0, в статье выделяются:

1. Отсутствие стандартов и регуляций создает риски монополизации и ограниченного доступа к технологиям.
2. Цифровое неравенство, ограничивающее доступ всех участников к метавселенной.
3. Проблемы безопасности и конфиденциальности.
4. Неопределенность ROI (возврата инвестиций) вызывает трудности прогнозирования окупаемости внедрения технологий.

SMEs: The mediating role of business model innovation //Technovation. 2024. Vol. 134. P. 26–38. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.10302>

¹⁰¹ Latino M., De Lorenzi M., Corallo A., Petruzzelli A. The impact of metaverse for business model innovation: A review, novel insights and research directions //Technological Forecasting and Social Change. 2024. Vol. 206. P. 31–51. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123571>

В ходе сравнительного анализа были идентифицированы общие тенденции и вызовы, с которыми сталкиваются российские и зарубежные компании при трансформации бизнес-моделей в контексте Индустрии 5.0, а также выявлены наиболее характерные различия между ними (см. *табл. 1*).

Табл. 1. Тенденции и вызовы при трансформации бизнес-моделей в рамках Индустрии 5.0.

	Более характерно для российских компаний	Более характерно для зарубежных компаний
Тенденции	Платформенные модели и цифровые экосистемы	
	Гибкость и кастомизация бизнес-моделей	
	Экосистемные партнерства и сетевые взаимодействия	
	Сервитизация	
	Внедрение цифровых технологий	
	Омниканальные стратегии взаимодействия	
	Развитие потребительской кооперации	Формирование многосекторальных экосистем
	Бережливое производство	Активное развитие метавселенной и цифровых активов
	Импортозамещение как фактор изменения цепочек поставок	Цифровая дезинтермедиация
Вызовы	Дефицит ресурсов у малых и средних предприятий	
	Высокие требования к кибербезопасности и защите данных	
	Неопределенность новых моделей монетизации (подписки, цифровые сервисы)	
	Необходимость гибкого управления инновациями и адаптации бизнес-моделей	
	Сложность перехода к устойчивым бизнес-моделям с учетом экологических и социальных факторов	
	Трансформация логистических цепочек в условиях санкционных ограничений	Размывание границ традиционных отраслей, требующее пересмотра стратегий управления
	Импортозамещение и технологическая зависимость от зарубежных поставщиков	Неопределенность возврата инвестиций (ROI) Риски экосистемного взаимодействия (конфликты из-за распределения данных и прибыли)

Источник: составлено автором.

Несмотря на значительный потенциал, успешное построение новых бизнес-моделей зависит от баланса между инновациями и управлением рисками. Дальнейшие исследования необходимы для расширения эмпирической базы, оценки рисков и адаптации моделей для различных отраслей и масштабов бизнеса

Список литературы

1. Жданов Д. А. Цифровая трансформация: платформенные экосистемы как инструмент управления высокотехнологичным бизнесом. *Управленческие науки*. 2021. Т. 11, № 4. С. 25–39. <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2021-11-4-25-39>

2. Сочнева Е. Н., Дудина С. П., Жуков М. Ю. и др. Эффективные бизнес-модели в сфере потребительской кооперации // *Экономика, предпринимательство и право*. 2023. Т. 13, № 8. С. 2601–2610. <https://doi.org/10.18334/epp.13.8.118782>

3. Ху Т. Обзор национальных стратегий перехода к Индустрии 5.0 // *Экономика и управление инновациями*. 2022. No 3 (22). С. 28–38. <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-28-38>

4. Adel A. Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas // *Journal of Cloud Computing*. 2022. Vol 11, no. 40. P. 48–63. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>

5. Ghosh S., Hughes M., Hodgkinson I., Hughes P. Digital transformation of industrial businesses: A dynamic capability approach // *Technovation*. 2022. Vol. 113. P. 56–105. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102414>
6. Haftor D., Costa R. Five dimensions of business model innovation: A multi-case exploration of industrial incumbent firm's business model transformations // *Journal of Business Research*. 2023. Vol. 154. P. 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113352>
7. Krumeich J., Burkhart T., Werth D., Loos P. Towards a Component-based Description of Business Models: A State-of-the-Art Analysis // *AMCIS 2012 Proceedings*. 2012. P. 119–132.
8. Latino M., De Lorenzi M., Corallo A., Petruzzelli A. The impact of metaverse for business model innovation: A review, novel insights and research directions // *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. Vol. 206. P. 31–51. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123571>
9. Merín-Rodríguez J., Dasí À., Alegre J. Digital transformation and firm performance in innovative SMEs: The mediating role of business model innovation // *Technovation*. 2024. Vol. 134. P. 26–38. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.10302>
10. Mourtzis D., Angelopoulos J., Panopoulos N. A Literature Review of the Challenges and Opportunities of the Transition from Industry 4.0 to Society 5.0 // *Energies*. 2022. Vol. 15, no. 17:6276. P. 26–55. <https://doi.org/10.3390/en15176276>.

УДК 239
ББК 65.05

Артём Викторович ШОНБИН

Бакалавр

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: art.shonbin@yandex.ru

Мария Казимировна ЦЕНЖАРИК

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: m.tsenzharik@spbu.ru

Artem SHONBIN

Bachelor student

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: art.shonbin@yandex.ru

MARIA TSENZHARIK

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: m.tsenzharik@spbu.ru

РАЗВИТИЕ РЫНКА ТОКЕНИЗИРОВАННЫХ АКТИВОВ

Тема токенизации активов становится всё более актуальной из-за роста интереса к данной сфере как со стороны государственных органов различных стран, так и со стороны частных инвесторов. Перевод активов в цифровую среду обладает рядом преимуществ и рисков, поэтому требует дополнительного анализа как с экономической, так и с правовой точек зрения. Заинтересованность в теме токенизации

также наблюдается у Центрального банка Российской Федерации, поскольку данный вопрос неоднократно поднимался в его докладах, в том числе в докладе от 24 ноября 2024 г.¹⁰²

Ключевые слова: токенизация, реальные активы, экономика, блокчейн, RWA

Tokenized assets market development

The topic of asset tokenization is becoming increasingly relevant due to the growing interest in this area from both government agencies in various countries and private investors. Transferring assets to a digital environment has several advantages and risks, so it requires additional analysis from both an economic and legal point of view. The Central Bank of the Russian Federation is also interested in tokenization, as this issue has been repeatedly raised in its reports, including the report dated November 24, 2024.

Keywords: tokenization, Real World Assets, economy, blockchain, RWA.

Токенизация активов — это процесс перевода различных прав (например, права собственности, права на получение дохода и т. д.) на актив в цифровую форму с использованием современных технологий, таких как блокчейн. Объектом токенизации могут выступать недвижимость, ценные бумаги, драгоценные металлы, предметы искусства и другие активы. (см. рис 1).



Рис. 1. Примеры проектов по токенизации реальных активов

Источник: Аналитический доклад Центрального банка

¹⁰² Токенизация активов реального мира: Экономическая природа и опыт регулирования. (Аналитический доклад Центрального банка) 2024. <https://www.cbr.ru/press/event/?id=23159> (дата обращения: 18.02.2025)

Следует также рассмотреть классификацию токенизированных активов в целом:

1. По типу актива (Сущность токенизированного актива):

а. Недвижимость. Данная форма подразумевает, например, токенизацию доли в коммерческом помещении для получения дохода.

б. Ценные бумаги. Использование акций и облигаций в токенизированной форме позволяет расширить круг потенциальных клиентов за счет возможности приобретать долю от акции. Особенно актуален данный функционал для акций крупных американских компаний, стоимость которых может превышать несколько тыс. долл. за одну акцию.

с. Искусство и коллекционные предметы. Специфика данного вида активов заключается в том, что каждому произведению искусства привязывается уникальный токен NFT, который является удостоверением ряда прав на данный актив. В качестве примера можно рассмотреть платформу Maecenas, которая занимается токенизацией активов стоимостью выше 1 млн. долл. США. На данной платформе была продана работа Энди Уорхола стоимостью 5,6 млн. долл. США.

д. Сырьевые активы и драгоценные металлы. Компания Tether выпустила токенизированный аналог золота Tether Gold, который предоставляет право владения на физическое золото, которое хранится в безопасном хранилище. Каждый токен является эквивалентом одной тройской унции.

е. Интеллектуальная собственность. Данная форма токенизации активов является наиболее молодой, но крайне перспективной. Компания BIO, которая специализируется на создании экосистемы, продвигающей исследования в различных сферах медицины, запустила новый продукт, позволяющий командам исследователей создавать NFT для результатов своего исследования и таким образом получать выручку за дальнейшее использование своей разработки другими компаниями.

2. По юридической структуре:

а. Токены права собственности — владельцы токенов обладают реальными правами на актив

б. Долевые токены — токены, которые предоставляют возможность получать часть выручки или доходности от актива

Важно сделать оговорку, что на данный момент регуляция токенов на базе блокчейн-технологий является дискуссионным вопросом и находится на этапе становления в многих странах, поэтому данная классификация может отличаться.

3. По технологии передачи

а. Запуск токенов на публичных блокчейнах — токены выпускаются в открытых сетях, таких как Ethereum, Binance Smart Chain, Solana.

б. Запуск токенов на приватных блокчейнах — токены используются в закрытых сетях, которые контролируются организациями, такими как JPMorgan.

Также стоит отметить, что для токенизации реальных активов используются токены разных стандартов. (см. табл. 1).

Существуют также стандарты токенов ERC-1410 и ERC-1462, которые обладают также некоторыми специфическими функциями, позволяющими расширять функционал инвесторов.

В настоящий момент активное развитие сектора RWA (*Real World Assets* — токенизированные активы реального мира) происходит благодаря технологии блокчейн. Данная тенденция объясняется несколькими причинами:

1. Технология блокчейн позволяет зафиксировать права собственности и создать смарт-контракт, который автоматизирует процесс передачи прав, расчёты и выплаты дивидендов. Создание смарт-контракта гарантирует покупателям и продавцам, что при соблюдении определённых условий сделка будет завершена без посредников и дополнительных комиссий, что повышает безопасность.

2. Информацию и сделки, проведённые на блокчейне, невозможно подделать, так как каждая транзакция фиксируется в распределённом реестре. Кроме того, в любое время можно проверить условия контракта, что также повышает уровень доверия.

3. Децентрализованная структура блокчейн сетей позволяет исключить возможность манипуляции от различных централизованных ведомств.

Табл. 1. Стандарты токенов

Стандарт токенов	Описание
ERC-20	Данный стандарт токенов является наиболее распространённым и используется для токенизации активов на блокчейне Ethereum. Он определяет основные правила и функции для создания токенов и управления ими. Стандарт ERC-20 используется для токенизации ценных бумаг и недвижимости.
ERC-721	Стандарт ERC-721 используется для создания NFT-токенов, которые представляют уникальные активы, такие как предметы искусства и коллекционирования.
ERC-1155	Стандарт ERC-1155 является наиболее новым стандартом токенов и позволяет создавать токены для уникальных и не уникальных активов, совмещая таким образом функции стандартов ERC-20 и ERC-721, для токенизации игровых активов, виртуальной недвижимости и иных активов.
ERC-1400	Данный стандарт создан для токенов безопасности (Security token). Токены безопасности являются аналогом ценных бумаг и предоставляют возможность передавать права владения на активы или бизнес, в соответствии со всеми правилами регуляторов, таких как Комиссия по ценным бумагам и биржам США (SEC) или Швейцарской службы по надзору за финансовыми рынками (FINMA).
ERC-1404	Стандарт ERC-1404 является доработанной версией стандарта ERC-1400 и позволяет передавать права на актив при соответствии определённым критериям, таких как аккредитация инвесторов, что обеспечивает соответствие нормативным требованиям при размещении токенов безопасности.

Источник: Asset Tokenization: Unlocking New Possibilities for the Enterprise¹⁰³

Наиболее популярным на данный момент видом токенизации реальных активов являются стейблкоины. Популярность данного сегмента обуславливается тем, что с их помощью крупные финансовые компании могут инвестировать в рынок криптовалют. Стейблкоины — это криптовалютные токены, которые выпускаются различными компаниями, в том числе компанией Tether Limited. Курс данной криптовалюты привязан к курсу актива, например, доллару США и поддерживается различными алгоритмами на одном уровне. В качестве обеспечения данной криптовалюты используются сами доллары США, драгоценные металлы и иные активы. На данный момент объём рынка стейблкоинов примерно равен 221 млрд долл. США. Рынок стейблкоинов, несмотря на то что является наиболее популярным подсегментом рынка RWA в общий объём его рынка не учитывается. Происходит это по нескольким причинам:

1. Многие стейблкоины, такие как USDC или USDT, частично обеспечены наличными, депозитами и казначейскими облигациями, но не все аналоги обладают такой привязкой 1:1 с физическими активами, в отличие от классических форм RWA.

¹⁰³ Asset Tokenization: Unlocking New Possibilities for the Enterprise. 2024. <https://www.kaleido.io/blockchain-blog/guide-to-tokenization> (дата обращения: 18.02.2025)

2. Стейблкоины зачастую создаются для осуществления оплаты или покупки ценностей, поэтому учет данного сегмента в общем рынке RWA мог бы исказить информацию о спросе на токенизированные активы.

Таким образом, блокчейн технологии стали платформой для токенизации различного рода активов, но, чтобы разобраться в данном процессе глубже, рассмотрим, как происходит токенизация активов на примере:

1. Сначала происходит выбор актива, который необходимо токенизировать это может быть недвижимость, облигации или иные активы

2. Необходимо учесть правовую структуру той страны, на чьей территории находятся наши активы. (Более подробно тему с регулированием рассмотрим далее.)

3. Актив переводится в цифровую форму, создаются токены на основе технологии блокчейн.

4. Для того, чтобы процесс перехода прав был автоматическим и прозрачным используется смарт-контракт, с помощью которого происходят любые манипуляции с токеном.

5. Токены актива размещаются на платформе, которая занимается токенизацией актива, а далее данный актив может быть продан на криптобирже.

Рынок RWA на данный момент не является значительным для мировой экономики: на блокчейне он составляет 17,4 млрд долл. США (без учета рынка стейблкоинов), а в целом по миру около 30 млрд долл. США. Стоит отметить темпы роста, которые демонстрирует данная отрасль, данный объем рынка был получен лишь за 4 года. (см. рис 2).

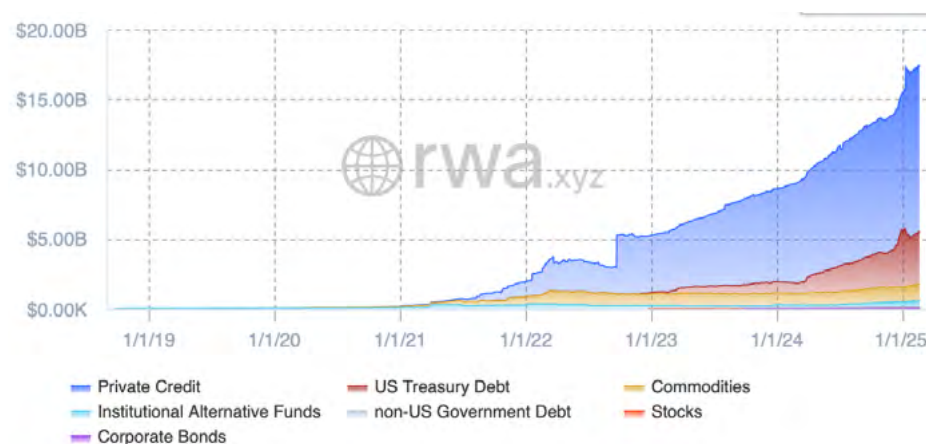


Рис. 2. Темпы роста рынка RWA на базе блокчейна по ключевым отраслям

Источник: Real-World Asset. Global market Overview¹⁰⁴

Рост этого сегмента прежде всего демонстрирует заинтересованность институциональных инвесторов в токенизации реальных активов. Создание и покупка токенов снизят барьеры для инвесторов и привлекут дополнительную ликвидность в сегменты, подлежащие токенизации.

¹⁰⁴ Real-World Asset. Global market Overview. 2024. <https://app.rwa.xyz> (дата обращения: 18.02.2025)

Ключевыми преимуществами рынка токенизация реальных активов являются:

1. Дешевизна транзакций.

Современные блокчейны позволяют обеспечивать скорость и дешевизну транзакций, несмотря на загруженность сети. Скорость транзакции может занимать пару секунд, в отличие от нескольких дней, требуемых устаревшими системами.

2. Повышенная ликвидность

Технология блокчейн позволит обеспечить доступ к торговле в любое время суток, что значительно повысит доступность активов для многих инвесторов, а также возможность покупать доли от актива привлекут пользователей с небольшим капиталом, что станет дополнительным источником ликвидности на рынке.

3. Прозрачная среда

Технология блокчейн позволяет создать инфраструктуру, которая будет неизменна, а также доступна для проверки и анализа. Прозрачность, предоставляемая блокчейн-технологиями, позволит повысить эффективность рынка, привлекая большее количество инвесторов и снижая издержки, связанные с информационной асимметрией.

4. Операционная эффективность

Описанные ранее смарт-контракты позволяют автоматизировать ряд правовых требований, чтобы снизить потенциальные издержки и оптимизировать процессы.

Многие институциональные инвесторы, такие как BlackRock, во главе с Ларри Финком, уже видят потенциальные возможности увеличения собственного дохода и дохода частных инвесторов, поэтому активно продвигают изменения в законодательстве США для массовой токенизации акций и облигаций. По прогнозу банка Citi Group токенизация на частных рынках к 2030 г. может дорасти до почти 4 триллионов долл. США. 97% институциональных инвесторов считают, что токенизация приведет к революции в управлении активами, а 60% из них планируют токенизировать активы с помощью блокчейн-платформ.

Для развития рынка токенизации реальных активов необходимо преодолеть ряд барьеров, ограничивающих рост данной отрасли:

1. Отсутствие унифицированного регулирования

На данный момент именно регуляция является одним из ключевых барьеров развития рынка RWA и по мере того, как происходят изменения в законодательстве различных стран количество токенизированных активов растет. Для эффективного использования токенизированных активов в международных отношениях необходимо сформировать общую унифицированную базу, позволяющую использовать одни и те же активы в разных странах.

2. Отсутствие доверия к технологиям

Так как появление большинства токенизированных активов связано с криптовалютой, у многих инвесторов появляются сомнения в надежности данного инструмента. Недоверие инвесторов связано с большим количеством взломов криптобирж и иных платформ, поэтому рынку WEB 3 необходимо доработать или вовсе пересмотреть подход к безопасности, чтобы обеспечить необходимую инфраструктуру для пользователей.

3. Высокая волатильность криптовалют

Большинство платформ используют криптовалюты для обмена и передачи стоимости, такие как Ethereum и Bitcoin, которые могут на горизонте одного месяца измениться в цене до 30%, что является крайне рискованным показателем для большинства

инвесторов. Данная проблема постепенно решается с помощью стейблкоинов, которые практически не изменяются в цене из-за привязки к различным валютам.

4. Низкая ликвидность

Итогом перечисленных ограничений является то, что рынок токенизированных активов на данный момент не может конкурировать с другими отраслями традиционных финансов из-за недостатка средств, находящихся в обороте. По мере того, как будут развиваться технологии, а также разрабатываться правовая база данный сегмент позволит привлечь больше ликвидности.

В России, как и в остальном мире, токенизация активов является скорее техническим термином, чем правовым. Токенизацией активов занимаются различные компании, такие как «Атомайз». Компания создана на базе блокчейн-протокола Hyperledger и использует смарт-контракты для торговли с производителями металлов, алмазов и других активов без посредников. Норникель, во главе с Владимиром Потаниным, запустил данный продукт в 2022 г. и первым получил ЦБ на управление цифровыми активами. В 2023 г. компания «ДжиПиЭф Инвестментс» через платформу «Атомайз» выпустила ЦФА (цифровые финансовые активы) на некоторые металлы на сумму 2,5 млн руб. Механизм токенизации заключался в выпуске одного токена на 1 грамм ценного металла в денежном эквиваленте. Цена токенов определяется ценой Лондонской ассоциации участников рынка драгоценных металлов (LBMA).

В отношении прав собственности регуляция происходит согласно гражданскому кодексу. Также наиболее близким к теме токенизации активов реального мира является существующее законодательство, регулирующее цифровые права: Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Федеральном законе от 02.08.2019 № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Однако стоит отметить, что рынок цифровых активов только формируется, поэтому регулирование данного сегмента находится на начальном этапе и является более гибким по сравнению с традиционными инструментами. Как только вопросы, связанные с правовым регулированием блокчейн технологий и токенизированных активов, будут решены в полной мере, то сектор RWA сможет увеличить объемы кратно. Страна, которая быстрее и глубже остальных решит регуляционные задачи, станет главным бенефициаром роста данного сегмента и привлечет дополнительные потоки внешних инвестиций.

Список литературы

1. Андрюшин, С. А. Токенизация реальных активов: классификация, платформы, приложения, возможности и проблемы развития / С. А. Андрюшин // Russian Journal of Economics and Law. — 2024. — Т. 18, № 1. — С. 88–104. — DOI 10.21202/2782–2923.2024.1.88–104. — EDN FCAUDV.
2. Андрюшин, С. А. Токенизация реальных активов: классификация, платформы, приложения, возможности и проблемы развития / С. А. Андрюшин // Russian Journal of Economics and Law. — 2024. — Т. 18, № 1. — С. 88–104. — DOI 10.21202/2782–2923.2024.1.88–104. — EDN FCAUDV.
3. OECD (2025), “Tokenisation of assets and distributed ledger technologies in financial markets: Potential impediments to market development and policy implications”, OECD

4. Токенизация активов реального мира: Экономическая природа и опыт регулирования. (Аналитический доклад Центрального банка) 2024. <https://www.cbr.ru/press/event/?id=23159> (дата обращения 18.02.2025)
5. Asset Tokenization: A blockchain Solution to Financing Infrastructure in Emerging Markets and Developing Economies. 2020. https://www.oecd.org/en/publications/tokenisation-of-assets-and-distributed-ledger-technologies-in-financial-markets_40e7f217-en.html (дата обращения 15.02.2025)
6. Asset Tokenization: Unlocking New Possibilities for the Enterprise. 2024. <https://www.kaleido.io/blockchain-blog/guide-to-tokenization> (дата обращения 18.02.2025)
7. *Real-World Asset*. Global market Overview. 2024. <https://app.rwa.xyz> (дата обращения 18.02.2025)
8. Tokenization of Private Assets: Unlocking Liquidity, Transparency, & Access in the Modern Investment Landscape. 2024. <https://caia.org/blog/2025/01/17/tokenization-private-assets-unlocking-liquidity-transparency-access-modern> (дата обращения 18.02.2025)
9. Tokenization: Overview and Financial Stability Implications. 2025. <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/tokenization-overview-and-financial-stability-implications.htm> (дата обращения 15.02.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Сергей Григорьевич ФАЛЬКО

Доктор экономических наук, профессор

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (Москва, Россия)

E-mail: falkosg@bmstu.ru

Александр Николаевич ЧЕТВЕРТКОВ

Гл. инженер

Одинцовский филиал АО «Мособлэнерго» (Москва, Россия)

E-mail: Ale-chetvertkov@yandex.ru

Sergey FALKO

Doctor of Economics, Professor

Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)

E-mail: falkosg@bmstu.ru

Alexander CHETVERTKOV

Chief engineer

Odintsovo branch of Mosoblenergo JSC (Moscow, Russia)

E-mail: Ale-chetvertkov@yandex.ru

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Статья посвящена систематизации трендов развития систем технического обслуживания и ремонта оборудования до цифровой трансформации предприятий и в условиях перехода к ней. Приведено

описание примеров новых бизнес-моделей в системе технического обслуживания и ремонта в условиях цифровой трансформации. Рассмотрены сущность и инструментарий 4-х уровней зрелости аналитики по состоянию.

Ключевые слова: тенденции, техническое обслуживание и ремонт, уровни зрелости, цифровая трансформация.

Trends in the development of equipment maintenance and repair systems in the context of digital transformation

The article is devoted to the systematization of trends in the development of equipment maintenance and repair systems before the digital transformation of enterprises and in the conditions of transition to it. Examples of new business models in the maintenance and repair system in the context of digital transformation are described. The essence and tools of 4 levels of maturity of analytics by state are considered.

Keywords: trends, maintenance and repair, maturity levels, digital transformation.

На большинстве промышленных предприятий, как правило, реализуется следующая практика: оборудование сначала выходит из строя, а потом осуществляется его ремонт. Это приводит к сбоям в производственном ритме, простоям оборудования и дополнительному росту затрат. По данным ряда исследований затраты на техническое обслуживание и ремонт оборудования (ТОРО) могут составлять 2–6% от суммы косвенных затрат предприятия¹⁰⁵.

В настоящее время современные интеллектуальные системы позволяют выявить поломки оборудования прежде, чем они наступят, что способствует существенной экономии затрат.

В истории развития систем ТОРО за предыдущие периоды преобладали различные тренды. Цель статьи заключается в том, чтобы систематизировать эти тренды и показать тенденции развития систем ТОРО в условиях цифровой трансформации предприятий.

Системы ТОРО до цифровой трансформации предприятий

Эволюция систем ТОРО детально рассмотрена в работах А. П. Аксенова¹⁰⁶, Е. А. Ерохина¹⁰⁷, А. Н. Четверткова¹⁰⁸. Попытки создания общих теоретических основ построения систем ТОРО были предприняты еще в 20-х годах прошлого столетия. В СССР этой проблематике также уделялось внимание. В 1927 году были опубликованы рекомендации, разработанные под руководством инженера А. Г. Попова². Рекомендации предназначались для промышленных предприятий и содержали в себе следующие положения концептуального характера:

¹⁰⁵ Matthias Nagel. Predictive Maintenance: Zukunftsweisender Ansatz für mehr Effektivität und Effizienz in der Instandhaltung / In Sammelband: Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0. Freiburg: Haufen Verlag, 2019. S. 107–126.

¹⁰⁶ Аксенов А. П., Фалько С. Г. Экономика эксплуатации парка оборудования: учебное пособие. М.: Кнорус, 2011. С. 24 с.

¹⁰⁷ Ерохин Е. А., Осинцев А. Н. Эволюция систем технического обслуживания и ремонта оборудования // Организатор производства. 2009. № 4. С. 37–41.

¹⁰⁸ Четвертков А. Н. Сравнительный анализ систем управления ремонтом в электроэнергетике // Инновации в менеджменте. 2022. № 32. С. 64–69.

- ремонт должен опираться на принципы предупредительного и принудительного его ведения;
- ремонт должен непрерывно поддерживать оборудование в обновленном состоянии;
- ремонтное производство должно планироваться.

Поскольку в предшествующие годы предупредительный и принудительный подход в организации ремонта не практиковался, то для нового теоретического подхода утвердилось собственное наименование: Система планово-предупредительного ремонта, сокращенно «система ППР».

С 1935 г. существовала система периодических ремонтов. Ее суть заключалась в том, что при правильном обслуживании планирование ремонтов базировалось, например, на данных о количестве отработанных часов.

В 70-х и 80-х годах прошлого столетия в СССР появились отраслевые системы ППР в Минавтопроме, Минсельхозмаше, Минсудпроме и многих других отраслях, в том числе в Государственном комитете по энергетике и электрификации. Анализ их содержания показывает, что все они содержали улучшенные варианты типовой системы ППР.

Отраслевые системы ППР предлагали проводить планирование ремонтных работ на основе учета условных единиц ремонтной сложности, не вникая в текущее состояние характеристик конкретных машин и оборудования. Следует отметить, что в некоторых методиках по проведению ТОРО появились официальные рекомендации по использованию приемов оценки текущего состояния оборудования, предполагающие плановый мониторинг, параметрический контроль и др. По сути дела, речь идет о проведении ТОРО по текущему состоянию. Таким образом, можно констатировать тот факт, что некоторые методики признавали экономическую целесообразность использования наряду с системой ППР для определенных видов оборудования официально не принятой в то время системы «ремонта по состоянию». В английской терминологии эта система ремонта получила название «Predictive Maintenance».

Постепенный переход в 80-х и 90-х годах прошлого столетия отечественной экономики на рыночные принципы хозяйствования, характеризующиеся экономической либерализацией, привел к многообразию практикующихся систем ТОРО. К сожалению, это многообразие возникло не как следствие продуманных и взвешенных стратегических решений специалистов и руководителей, а как стихийный процесс синтеза известных систем ТОРО и методов, порожденных возникновением текущих проблем по поддержанию оборудования в рабочем состоянии.

Сегодня в России действует ГОСТ 18322–2016, описывающий систему ТОРО, что несомненно способствует упорядочению деятельности по организации систем ТОРО¹⁰⁹.

Следует отметить, что в настоящее время интерес к построению систем ТОРО по состоянию существенно возрос, в частности, в Минэнерго России. В 2017 г. Министерство издало приказ о внедрении методики оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередач, на основе которого были разработаны правила ТОРО объектов электроэнергетики, утвержденные Минэнерго РФ¹¹⁰.

¹⁰⁹ ГОСТ 18322–2016. Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2017.

¹¹⁰ Терешко О. А. Планирование капитального ремонта распределительных сетей 0,38–20 кВ по тех-

О практическом распространении системы ремонта по текущему состоянию свидетельствует рост числа публикации по данной тематике¹¹¹.

Новые бизнес-модели в системе ТОРО в условиях цифровой трансформации

Сегодня для многих предприятий доступны современные цифровые технологии такие как Big Data, облачные вычисления (Cloud Computing -CC), машинное обучение (Machine Learning-ML) и др., включающее совокупность методов искусственного интеллекта, с помощью которых можно создавать самообучающиеся компьютерные системы, в том числе, нейросети¹. Эти и другие цифровые технологии позволяют не только автоматизировать существующие бизнес-процессы на предприятии, но и разрабатывать новые бизнес-модели в системе ТОРО.

В работе¹ приведены примеры новых бизнес-моделей в системе ТОРО, которые появились благодаря внедрению на предприятиях современных цифровых технологий.

Компания ThyssenKrupp Industrial Solutions успешно внедрила систему ТОРО по состоянию — «Predictive Maintenance — PM» — для обслуживания и ремонта лифтов, количество которых возрастает по всему миру благодаря росту объемов высотного строительства. Суть новой бизнес-модели РМ компании заключается в том, что по всему миру собираются данные в реальном времени о состоянии лифтов, затем данные передаются в защищенные облака (CC) с последующим анализом с помощью ML. На основе данных анализа можно спрогнозировать оставшийся ресурс основных компонентов лифтов. Специалисты по обслуживанию лифтов, задействованные по всему миру, проводят уточняющую диагностику прогнозируемых ресурсов и принимают соответствующее решение: проводить ремонт или продолжать эксплуатацию. Таким образом, благодаря цифровым технологиям существенно сокращается время реакции сервисных специалистов на поступившие сигналы, а также повышается эффективность деятельности по ТОРО.

Следующий пример относится к новой бизнес-модели по ТОРО авиационных двигателей компании Rolls Royce. Компания не продает авиастроителям и авиакомпаниям свой высокотехнологичный двигатель, она продает его производительность, то есть, летные часы. Двигатель остается в собственности компании, которая осуществляет его мониторинг, обслуживание и ремонт. Авиакомпания платят поставщику авиадвигателей за время его работы (летные часы) и ничего не платят, если двигатель находится в нерабочем состоянии. Чтобы эта модель функционировала, компания Rolls Royce разработала для своего двигателя дорогую систему мониторинга на основе сенсоров для контроля и измерения, а также анализа данных.

Следует отметить, что подобного рода бизнес-модели ТОРО получают все большее распространение в различных отраслях.

Например, компания MAN Diesel&Turbo внедрила подобную бизнес-модель для системы ТОРО своих кораблей-электростанций и контейнеров-электростанций. Данные о состоянии электростанций собираются через спутники и затем предоставляются для дальнейшей обработки и анализа.

111 Терешко О. А. Планирование ремонта по техническому состоянию электросетевых объектов напряжением 0,38–20 кВ // Вести в электроэнергетике. 2024. № 2. (130). С. 34–40.

На аналогичные бизнес-модели переходят производители автомобилей, которые переходят в настоящее время на новые виды двигателей: гибридные и/или электродвигатели. При этом происходит перевооружения старых производственных линий. Следовательно, производственные линии не перестраиваемых предприятий должны работать еще эффективнее, то есть с минимальными простоями из-за выхода оборудования из строя. Нужно иметь достоверные аналитические данные для предсказания отказов оборудования и принятия превентивных мер для избегания или минимизации потерь. Учитывая, что запасные части зачастую не могут быть поставлены своевременно, необходимо предусмотреть возможность их заказа у других производителей.

Приведенные примеры показывают, что для прогнозирования неизвестного будущего состояния оборудования необходимо разработать технологии сбора, оценки и анализа данных в цифровом виде. По сути дела, речь идет о реализации процесса цифровой трансформации предприятий.

Уровни аналитики по состоянию

Следует отличать анализ по состоянию (Predictive Analytics –РА) и технологии для анализа (Predictive Technologies –РТ). В задачи РА входит предсказание будущего состояния оборудования, а к РТ относятся цифровые технологии, которые реализуются как с помощью алгоритмов, так и технического оснащения.

Согласно исследованиям компании Gartner, специализирующейся на изучении рынка информационных технологий, в настоящее время различают 4 уровня РА (см. табл. 1).

Табл. 1. Уровни зрелости РА

Вид РА по уровням	Сущность	Основной вопрос и инструментарий
1-й Уровень Дескриптивная (описательная) аналитика	Занимается тем, что на основе прошлых данных лучше принимать решения в будущем	Что произошло? Инструмент: BI — Business Intelligence
2-й Уровень Диагностическая (причинно-следственная) аналитика	Основывается на дескриптивной аналитике с целью выявления причинно-следственных связей	Почему что-то произошло? Инструмент: BA — Business Analytics
3-й Уровень Предиктивная (оценочная) аналитика	Оценивает вероятности наступления будущих событий. Для этого используются исторические и актуальные данные, чтобы на основе статистических моделей выявлять связи в данных	Что произойдет в будущем? Инструмент: DM—Data Mining Statistic Models
4-й Уровень Прескриптивная (предписывающая) аналитика	Базируется на предиктивной аналитике и пытается оценить результативность будущих решений, прежде чем принять их	Как мы должны поступать чтобы будущие результаты не наступили? Инструмент: Simulation Models

Источник: составлено авторами на основе Matthias Nagel. Predictive Maintenance: Zukunftsweisender Ansatz fur mehr Effektivitat und Effizienz in der Instandhaltung / In Sammelband: Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0. Freiburg: Haufen Verlag, 2019. S. 107–126.

Ценность аналитической информации возрастает по мере перехода от 1-го Уровня к 4-му Уровню. В обратной последовательности ранжируются трудности реализации видов РА. Наиболее сложный 4-й Уровень.

На большинстве отечественных предприятий, реализующих системы ТОРО в условиях цифровой информации, практически реализованы первые два уровня. В качестве одной из причин такого положения следует указать трудности с приобретением качественных зарубежных сенсорных устройств и установки их на соответствующее оборудование.

Внедрению более сложных уровней предиктивной аналитики препятствует также довольно невысокий уровень компетенций в этой области сотрудников отечественных электроэнергетических и электросетевых компаний. Кроме того, применение таких инструментов как Business Analytics, Data Mining, Simulation Models и др. затруднено в связи с тем, что большая часть из них была разработана зарубежными фирмами, которые в настоящее время ушли с отечественного рынка.

Тенденции развития систем технического обслуживания и ремонта оборудования в условиях цифровой трансформации, на наш взгляд, должны сопровождаться не только переходом от планово-предупредительного ремонта к ремонту по техническому состоянию, но и сменой бизнес-модели обслуживания клиентов, у которых на балансе находится соответствующее электроэнергетическое оборудование¹¹². В современных условиях клиенту потребителю электроэнергии не обязательно иметь в собственности оборудование, ему важна энергоуслуга. Если оборудование находится в собственности электросетевой компании, а не клиента, то электросетевая компания может выстроить бизнес-модель ТОРО на других принципах, например, взимания с клиента средств за часы непрерывной работы, а не за оказания услуг по текущему и капитальному ремонту.

Выводы

Цифровая трансформация предприятий в меньшей степени влияет на выбор систем ТОРО, которые хорошо известны с прошлого столетия, в том числе и система ТОРО по состоянию. Основное преимущество цифровой трансформации заключается не в автоматизации бизнес-процессов в известных системах ТОРО, а в возможности построения инновационных бизнес-моделей ТОРО, которые в значительной степени обеспечивают конкурентное преимущество для предприятий. В полной мере этот вывод относится к отечественным электросетевым компаниям, которые, на наш взгляд, должны переходить от бизнес-модели поставки энергии конечному пользователю и оказанию услуг по техническому обслуживанию и ремонту оборудования к бизнес-модели оказания энергоуслуг на контрактной основе.

Список литературы

1. *Matthias Nagel*. Predictive Maintenance: Zukunftsweisender Ansatz für mehr Effektivität und Effizienz in der Instandhaltung / In Sammelband: Modernes Produktionscontrolling für die Industrie 4.0. Freiburg: Haufen Verlag, 2019. S. 107–126.
2. *Аксенов А. П., Фалько С. Г.* Экономика эксплуатации парка оборудования: учебное пособие. М.: Изд-во «Кнорус», 2011. 224 с.
3. *Ерохин Е. А., Осинцев А. Н.* Эволюция систем технического обслуживания и ремонта оборудования // Организатор производства. 2009. № 4. С. 37–41.

¹¹² Глушко Т. И. Бизнес-процесс по оказанию энергоуслуг клиентам на контрактной основе // Микроэкономика. 2015. № 6. С. 41–45.

4. *Четвертков А. Н.* Сравнительный анализ систем управления ремонтом в электроэнергетике // Инновации в менеджменте. 2022. № 32. С. 64–69.
5. *ГОСТ 18322–2016*. Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2017.
6. *Терешко О. А.* Планирование ремонта по техническому состоянию электросетевых объектов напряжением 0,38–20 кВ // Вести в электроэнергетике. 2024. № 2. (130). С. 34–40.
7. *Терешко О. А.* Планирование капитального ремонта распределительных сетей 0,38–20 кВ по техническому состоянию // Электроэнергия: передача, распределение. 2017. № 5 (44). С. 61–63.
8. *Глушко Т. И.* Бизнес-процесс по оказанию энергоуслуг клиентам на контрактной основе // Микроэкономика. 2015. № 6. С. 41–45.

УДК 334; 339

ББК 65.05

Мария Николаевна Конягина

Доктор экономических наук, профессор

Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: a070278@yandex.ru

Mariia Koniagina

Doctor of Economics, Professor

The North-West Institute of Management of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Saint-Petersburg, Russia)

E-mail: a070278@yandex.ru

ПРИЧИНЫ И ЭФФЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАРКЕТПЛЕЙСА И БАНКА

В работе представлены результаты исследования интеграции деятельности маркетплейсов и банков, не являющиеся по экономической сути уникальным явлением, но имеющее свои причины и проявляющиеся эффекты, характерные для исключительно нового экономического уклада. Систематизированные автором определения и выделяемые виды маркетплейсов помогли уточнить их классификацию, а рассмотрение отношений участников розничной торговли на маркетплейсе через призму обеспечения платежей позволили разложить причины и последствия процесса интеграции банков и маркетплейсов, выводящие ее на новый качественный уровень. Так показано повышение экономической эффективности оператора платформы розничной торговли, прозрачности деятельности участников и макроэкономической регулируемости системы.

Ключевые слова: банк, кредитная организация, экзотивный банк, маркетплейс, розничная торговля, макроэкономическое регулирование, эквайринг.

Reasons and effects of the integration of activities of marketplace and bank

The paper presents the results of a study of the integration of the marketplaces' activities and banks, which are not a unique phenomenon in economic essence, but have their own reasons and manifested effects

that are characteristic of an exclusively new economic structure. The definitions and types of marketplaces systematized by the author helped to clarify their classification, and the consideration of the retail participants relations on the marketplace through the prism of payment services made it possible to decompose the causes and consequences of the integration process of banks and marketplaces, bringing it to a new qualitative level. This shows the increase in the economic efficiency of the retail platform operator, the transparency of the participants' activities and the macroeconomic regulation of the system.

Keywords: bank, credit organization, captive bank, marketplace, retail, macroeconomic regulation, acquiring.

Современному человеку понятие «маркетплейс» широко известно, о чем свидетельствуют данные исследования Data Insight¹¹³. Так, с июля 2023 года по июнь 2024 года на четырёх крупнейших маркетплейсах России — Wildberries, Ozon, Яндекс Маркет и Мегамаркет — было совершено около 5 млрд заказов, что составляет 81% от общего числа продаж в сегменте e-commerce в России¹¹⁴.

Ряд исследователей утверждают, что маркетплейс является новым явлением, характерным для постиндустриального общества, находя при этом большое число оппонентов. Несмотря на различие мнений, бесспорно маркетплейс — это современное явление, имеющее свои особенности. Оно развивается, преодолевая проблемы и сталкиваясь с требованиями современного общества, что не может остаться без внимания экономистов.

Целью настоящего исследования является выявление эффектов интеграции деятельности маркетплейса и банка, имеющей экономические причины. Для этого мы рассмотрим официальное определение маркетплейса, систематизируем виды маркетплейсов, предложив варианты их классификаций, а также проследим процесс интеграции основных участников отношений на маркетплейсе через призму обеспечения платежей — ключевой составляющей отношений в розничной торговле.

Объектом исследования избран маркетплейс как виртуальная площадка для розничной торговли, а предметом исследования — система отношений основных экономических агентов, обеспечивающих полный цикл розничной реализации товара на этой площадке.

Для решения поставленных задач применены методы анализа экспертных мнений, контент-анализ, сравнение и обобщение, визуализация и экстракция.

Несмотря на активное обсуждение маркетплейса как современного явления в экономической литературе, это понятие официально в нормативных документах не уточнено. Определение маркетплейса планируется к введению законопроектом № 445923–8 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» и в статьи 12 и 18 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей». Согласно документу, маркетплейс — агрегатор информации о товарах (услугах) — программа для электронных вычислительных машин и (или) сайт в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», позволяющие потребителю одновременно ознакомиться с предложением продавца (исполнителя) о заключении договора

¹¹³ Маркетинговые исследования рынка «E-commerce» // Data Insight, аналитическая компания, специализирующаяся на онлайн-ритейле: официальный сайт. <https://datainsight.ru/filter/e-commerce> (дата обращения: 02.01.2025).

¹¹⁴ Маркетплейсы в России // TAdviser, деловой портал: официальный сайт. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Маркетплейсы_в_России (дата обращения: 02.01.2025).

купли-продажи товара дистанционным способом (договора возмездного оказания услуг дистанционным способом), заключить с продавцом (исполнителем) договор купли-продажи дистанционным способом (договор возмездного оказания услуг дистанционным способом), а также произвести предварительную оплату указанного товара (услуги) путём наличных расчётов либо перевода денежных средств владельцу маркетплейса в рамках применяемых форм безналичных расчётов в соответствии с пунктом 3 статьи 16.1 Закона Российской Федерации от 7 февраля 1992 года № 2300–1 «О защите прав потребителей» и Федеральным законом Российской Федерации от 27 июня 2011 года № 161-ФЗ «О национальной платёжной системе»¹¹⁵. Определение очень сложное, неоднозначное и вероятнее всего будет уточняться законодателями. При этом оно содержит перечисление основных участников отношений на маркетплейсе и *характер их отношений*.

Сегодня мы выделяем 4 типа классификаций маркетплейсов, каждая из которых позволяет получить довольно четкое представление о разнообразии этих агрегаторов информации о товарах и услугах¹¹⁶. Маркетплейсы классифицируются по:

- а) участникам торговли;
- б) тематике;
- в) способу общения с клиентом;
- г) типу монетизации.

Одной из целей маркетплейсов является создание универсальной удобной площадки для взаимодействия продавцов с покупателями. Поэтому в зависимости от участников торговли можно выделить три типа маркетплейсов:

а) B2C — «Бизнес-Клиенту» — это тип отношений, в рамках которого между продавцом и клиентом выстраиваются иерархические отношения. Они четко формализованы офертой или другим документом, который предоставляется со стороны. Примерами таких маркетплейсов в мировой практике являются AliExpress, Amazon, Booking.com;

б) B2B — «Бизнес-Бизнесу» — в случае таких отношений стороны равны между собой, но они также четко формализованы. Здесь яркими примерами B2B маркетплейсов становятся Alibaba.com, Capterra;

в) C2C — «Клиент-Клиенту» — это самая простая по способу коммуникации модель маркетплейсов, при которой стороны свободно общаются друг с другом, например, оговаривают способы доставки, оплаты, и т. д. Наиболее известным маркетплейсом в рамках этого типа для россиян является Avito.

Самой простой для понимания классификацией маркетплейсов является их группировка по *предмету* экономических отношений, где выделяют:

а) продуктовые маркетплейсы — сайты, специализирующиеся на продаже товаров — например, Wildberries, Ozon, Apple Store;

¹¹⁵ О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» и в статьи 12 и 18 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей» (в части организации деятельности маркетплейсов): Законопроект № 445923–8 // Система обеспечения законодательной деятельности Государственной автоматизированной системы «Законотворчество»: официальный сайт. <https://sozd.duma.gov.ru/bill/445923-8> (дата обращения: 02.01.2025).

¹¹⁶ Тарасов Я. С. Современный понятийно-категориальный аппарат в сфере цифровых платформ (маркетплейсов) // Вестник науки. 2023. Т. 2, № 11 (68). С. 378–379.

б) сервисные, т. е. площадки, на которых осуществляется продажа услуг — например, Яндекс Go или Авиасейлс;

в) информационные — маркетплейсы, на которых можно найти развлекательную или обучающую информацию, — например YouTube и ЯндексМузыка;

д) инвестиционные и краудфандинговые платформы — ресурсы, предлагающие пользователям инвестировать в финансовые инструменты, а также специальные платформы для сбора денег на различные проекты как с целью получения дохода, так и не предполагающие получения выгоды, — например Planeta.ru, Boomstarter, Round и др.

По способам взаимодействия выделяется всего два типа маркетплейсов:

а) online to offline — маркетплейсы, на которых пользователь выбирает услугу или товар онлайн, а получает их оффлайн — например, ЯндексМаркет;

б) online commerce — маркетплейсы, на которых и выбор продукта или услуги, и его получение происходит только онлайн — например, GooglePlay.

И последняя классификация по типу монетизации объединяет 5 типов маркетплейсов:

- 1) монетизация товаров и услуг;
- 2) монетизация лидов;
- 3) монетизация действий;
- 4) монетизация рекламы;
- 5) монетизация дополнительных услуг.

Законодательное регулирование маркетплейсов в России находится на стадии развития. В настоящее время отдельного закона, регулирующего их деятельность, не существует. И целесообразность его отдельной разработки сомнительна. Одновременно работа маркетплейсов прямо или косвенно регулируется нормативными актами, связанными с продажей товаров и услуг: Федеральными законами от 07.02.1992 г. № 2300–1 «О защите прав потребителей», от 26.07.2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции», от 13.03.2006 г. № 38-ФЗ «О рекламе», нормами Гражданского кодекса Российской Федерации и иными правовыми актами.

Рынок маркетплейсов — довольно молодая сфера бизнеса, которая сталкивается с множеством проблем, широко освещаемых в средствах массовой информации. Это регулярно порождает большое количество предложений по специальному регулированию деятельности агрегаторов рынка электронной коммерции.

Одним из таких предложений является уже упомянутый законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» и в статьи 12 и 18 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей». Именно этот документ впервые может дать официальные определения понятиям «маркетплейс», «владелец маркетплейса», «продавец товаров», «пункт выдачи заказов» и другие¹¹⁷. Документ содержит правки, которые могут способствовать улучшению работы агрегаторов, взаимоотношений между продавцами и покупателями, а также продавцами и самими маркетплейсом. Так предлагается ограничить сроки изменений в сделках,

¹¹⁷ Видимая рука. Как предлагается менять регулирование маркетплейсов и как это отразится на рынке // СберПро: информационный портал ПАО «Сбербанк». <https://sber.pro/publication/vidimaya-ruka-kak-predlagaetsya-menyat-regulirovanie-marketpleisov-i-kak-eto-otrazitsya-na-rinke/> (дата обращения: 02.01.2025).

то есть разрешить изменять договор оферты раз в год. При этом продавцы должны быть уведомлены агрегаторами не позднее чем за месяц.

Помимо сроков изменений сделок, было предложено «ограничить штрафы и запрет на блокировку личных кабинетов продавцов и владельцев ПВЗ»¹¹⁸ (ПВЗ — пункт выдачи заказов). Штрафы и блокировки являются основными проблемами продавцов. Жесткая система штрафов часто становится причиной ухода продавцов с торговых площадок. Поэтому предложено усложнить данный процесс и обязать маркетплейсы уведомлять продавцов об ограничении доступа к личному кабинету, а также согласовывать списание денежных средств.

Также немаловажной поправкой является распространение на маркетплейсы ответственности за недостатки товаров. Агрегатор будет нести ответственность за полученные с браком товары.

Маркетплейсы — новый способ онлайн торговли, который за свой короткий срок существования занял более 80% общего объема онлайн-продаж¹¹⁹. Законодательное регулирование работы маркетплейсов претерпевает изменения, которые совершенствуют работу разных видов онлайн площадок розничной торговли.

Цифровизация экономики стала причиной возникновения и развития маркетплейсов, которые, в свою очередь, стали важной частью потребительского рынка. Удобство взаимодействия стало одним из основных факторов привлечения большого количества людей на эти платформы. Успешность платформы зависит от многих аспектов. При этом немаловажным из них является наличие у маркетплейса *собственного банка*, что обеспечивает взаимную интеграцию торговой инфраструктуры и банковского обслуживания, обеспечивая решение нескольких задач. Во-первых, владельцы маркетплейсов хотят обеспечить удобство расчетов. С одной стороны, поддержать разнообразные способы платежа, а с другой — автоматизировать процесс приема платежей. Во-вторых, увеличить прозрачность денежных операций, то есть интегрировать механизмы безопасных платежей, а также идентифицировать пользователей. В-третьих, развить дополнительные сервисы, например кредитование продавцов и покупателей и прочее.

Маркетплейс — это система взаимодействующих между собой нескольких участников, среди которых неотъемлемыми являются маркетплейс как платформа, покупатель, продавец, платежный агрегатор и экспедитор (см. рис. 1), для обеспечения розничной реализации товаров, работ и услуг.

На маркетплейсе, аналогично рынку в самом традиционном и практическом представлении, покупатели взаимодействуют с платформой-маркетплейсом, платежным агрегатором и экспедитором. Пользовательский интерфейс является основой для поиска и сравнения товаров, а также для оформления заказа. Платежный агрегатор, в свою очередь — получатель денежных средств за совершенный

¹¹⁸ Видимая рука. Как предлагается менять регулирование маркетплейсов и как это отразится на рынке // СберПро: информационный портал ПАО «Сбербанк». <https://sber.pro/publication/vidimaya-ruka-kak-predlagaetsya-menyat-regulirovanie-marketpleisov-i-kak-eto-otrazitsya-na-rinke/> (дата обращения: 02.01.2025).

¹¹⁹ Интернет-торговля. Рынок России // TAdviser, деловой портал: официальный сайт. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Интернет-торговля_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Интернет-торговля_(рынок_России)) (дата обращения: 08.01.2025).

покупателем заказ. Для получения заказа покупатель взаимодействует со службой доставки или пунктом выдачи, то есть экспедитором.

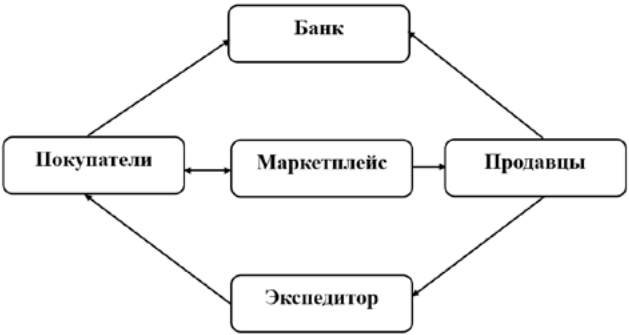


Рис. 1. Схема взаимодействия участников маркетплейса
Источник: Составлено автором

Продавцы также, как и покупатели взаимодействуют с маркетплейсом, платежным агрегатором и экспедитором, однако в данном случае взаимодействие несколько отличается. В данном случае продавцы используют платформу для размещения информации о товарах и услугах, используя API-интерфейсы. Также продавцы производят различного типа платежи за продажи или продвижение товара. Платежный агрегатор выступает посредником проведения платежей между платформой, покупателем и продавцом. Что же касается логистики, в стандартном и самом популярном случае видов маркетплейсов — “fulfilment by seller”, — продавец доставляет товар на склад маркетплейса, а доставкой товара в пункт назначения занимается сама платформа.

Для проведения платежей между покупателем, продавцом и маркетплейсом в большинстве случаев используется онлайн-оплата на торговых площадках посредством эквайринга, хотя оплата в ПВЗ безналичными или наличными средствами также доступна. Однако площадки стимулируют покупателей платить в момент оформления заказа (предоплата) безналичным способом, для чего применяется система скидок. И здесь эквайринг становится якорной услугой, предоставляемой кредитными организациями — участниками маркетплейса.

Эквайринг — это банковская услуга, которая позволяет проводить безналичные платежи при помощи банковских карт. Так в зависимости от вида бизнеса существует несколько типов эквайринга: а) интернет эквайринг; б) торговый эквайринг; в) мобильный эквайринг; г) АТМ эквайринг; д) QR-эквайринг; е) био-эквайринг.

Основной отличительной чертой интернет-эквайринга является то, что в его случае не применяется физический терминал, а вместо него используется интернет-шлюз, на котором вводятся данные карты, и совершается платеж. В качестве основных участников эквайринга выступают банк-эквайер, банк-эмитент, продавец и покупатель (рис. 2).

Банк-эквайер — кредитная организация, которая оказывает услугу эквайринга. Организация предоставляет бизнесу доступ к интернет-шлюзу и зачисляет деньги от покупателя на счет. Банк-эмитент — кредитная организация, в которой была выпущена карта покупателя, со счета в которой перечисляются деньги от покупателя на счет продавца. Продавцом в данном случае выступают онлайн-площадки продаж.



Рис. 2. Стандартная схема проведения платежа за покупку на маркетплейсе
Источник: составлено автором

Процесс эквайринга включает в себя несколько ключевых этапов: аутентификация пользователя, авторизация транзакции, обработка данных платежа и завершение сделки.

На первом этапе осуществляется транзакция и её последующая авторизация. Покупатель вводит данные своей карты на сайте маркетплейса, далее данные передаются банку-эквайеру. Эквайер должен удостовериться в правильности введенных данных, а также проверить наличие денежных средств на счету. Эквайер связывается с банком-эмитентом и получает ответ о возможности проведения операции.

Далее после успешной авторизации происходит списание денежной суммы с карты покупателя и перевод данной суммы в банк-эквайер через платежную систему в течение специально установленных сроков.

В зависимости от вида используемого маркетплейсом банка меняются условия проведения платежей, то есть эквайринга.

В случае использования внешнего банка, маркетплейс с каждого платежа обязан выплачивать банку комиссию. Комиссия за проведение платежа может меняться в зависимости от оборотов компании, масштабов бизнеса, профиля торговой площадки, комиссии платежной системы, взаиморасположения банков-участников эквайринга.

Как правило, проценты по интернет-эквайрингу выше, чем по торговому. Так, в среднем проценты варьируются в пределах 1–3%. Кроме того, важно отметить, что в комиссию банка-эквайера могут быть включены следующие дополнительные элементы: комиссия банка-эмитента и комиссия платежного провайдера. Однако распределение дополнительных сумм комиссии происходит посредством банка-эквайера.

Таким образом, конечные расходы маркетплейсов могут достигать 5%, что в абсолютном выражении для самых крупных представителей рынка составляет несколько миллиардов. Например, в 2021 году затраты Ozon на прием платежей составили около 8 млрд рублей, а в 2023 году — 7 млрд¹²⁰. Снижение суммы затрат произошло несмотря на увеличение объема оборота. С высокой вероятностью такое снижение средней стоимости одной транзакции связано с открытием собственного банка и объединение в нем многих функций, ранее распределяемых между

¹²⁰ Зачем маркетплейсам собственные банки. И как они помогают им экономить миллиарды рублей // Т-Ж: журнал, официальный сайт. <https://journal.tinkoff.ru/marketplace-bank/> (дата обращения: 05.01.2025).

внешними кредитными организациями. Приведенный пример позволяет перейти к следующему виду используемого интернет-бизнесом банка — кэптивного банка.

Кэптивный банк — это вид кредитной организации, созданной финансово-промышленной группой или частными лицами для обслуживания своих интересов¹²¹. Наличие у маркетплейса кэптивного банка позволяет снизить издержки на транзакции, так как в данном случае не банком-эквайером выступает собственный банк, и соответственно комиссия за транзакции больше не взимается. Также собственный банк позволяет не только сократить расходы, но и увеличить доходы. Выпущенные маркетплейсом карты являются инструментом платежа не только онлайн, но и оффлайн, чем могут активно пользоваться физические лица. Кроме того, у Ozon и «Яндекс Маркета» есть свои сервисы BNPL¹²², которые позволяют покупателям оплачивать покупку частями. В то же время маркетплейсы предлагают дополнительные услуги и продавцам: подключение собственного эквайринга и выдача кредитов под залог нереализованной продукции.

Наиболее важным вопросом по данной теме является вопрос о том, кто является конечным плательщиком комиссии за эквайринг. По причине существования большого разнообразия маркетплейсов на рынке e-commerce нельзя дать единый ответ на данный вопрос. Однако в большинстве случаев для моделей FBO, FBS и DBS¹²³ комиссия за эквайринг является прерогативой продавца, то есть входит в комиссию за продажу товара.

Таким образом, современным и удобным способом проведения платежей для интернет-бизнеса является эквайринг. В зависимости от вида обслуживающего маркетплейс банка, внешнего или кэптивного, изменяется эффективность торгово-розничной платформы: при одинаковой прибыли с собственным банком она будет выше. Идеально, когда этот банк будет одновременно и банком-эмитентом, и провайдером, и эквайером. При правильном управлении схема эквайринга может значительно повысить конкурентоспособность бизнеса.

По мнению автора, идея современных маркетплейсов не является новаторской. Это аналог городской рыночной площади, но действующей перманентно и независимо от физического присутствия участников. Участники же могут присутствовать одновременно на нескольких маркетплейсах, совершая свой выбор, проводя сделки и оплачивая товар или услугу, что делает маркетплейс более удобным местом розничной торговли, чем рыночная площадь.

Кроме того, оператор платформы — это экономический агент, собирающий, хранящий и оперирующий информацией об участниках сделок на маркетплейсах, что накладывает на него определенную ответственность и одновременно открывает возможности для регулирования процессов. Бизнес-модель взаимодействия участников на маркетплейсе, как было показано, позволяет управлять эффективностью бизнеса как продавца, так и самого маркетплейса, при этом делая более выгодные предложения покупателям.

Одним из таких более эффективных вариантов становится интеграция с кредитной организацией — кэптивным банком, что также не является новой идеей.

Однако в отличие от справедливо критикуемых схем интеграции банков и финансово-промышленных групп, применяемых в конце XX века, современная ее интерпретация существенно более прозрачна. Это связано с жестким регулированием банковской деятельности в нашей стране, характерным всем развитым странам после мирового финансового кризиса 2007–2009 гг., и естественным для стран с банкоориентированными экономиками процессами макроэкономического регулирования. Такая интеграция банка в экосистему маркетплейса позволяет государственным институтам естественным образом обмениваться информацией, регулировать и контролировать практически все процессы. Речь идет не только об удовлетворении интересов фискальных органов, службы судебных приставов и иных потенциальных взыскателей. Легче выполнять функции по защите прав потребителей, делать удобнее и доступнее социальные программы, особенно в связи с внедрением третьей формы национальной валюты — цифрового рубля, когда использование средств по социальным программам ограничено группами товаров.

Кроме того, кэптивные банки становятся удобным каналом сбора статистической информации Банком России, как и маркетплейс для Росстата. Все это вместе позволяет не только повысить точность планирования и прогнозирования в национальной экономике, но и на ранней стадии определять сигналы кризисных явлений и принимать профилактические меры для их смягчения или, будем оптимистичны, даже для их предотвращения.

Список литературы

1. Тарасов Я. С. Современный понятийно-категориальный аппарат в сфере цифровых платформ (маркетплейсов) // Вестник науки. 2023. Т. 2, № 11 (68). С. 377–381.
2. Видимая рука. Как предлагается менять регулирование маркетплейсов и как это отразится на рынке // СберПро: информационный портал ПАО «Сбербанк». <https://sber.pro/publication/vidimaya-ruka-kak-predlagaetsya-menyat-regulirovanie-marketpleisov-i-kak-eto-otrazitsya-na-rinke/> (дата обращения: 02.01.2025)
3. Дворецкая А. Е. Деятельность кредитно-финансовых институтов. М., 2024. 555 с.
4. Зачем маркетплейсам собственные банки. И как они помогают им экономить миллиарды рублей // Т-Ж: журнал, официальный сайт. <https://journal.tinkoff.ru/marketplace-bank/> (дата обращения: 05.01.2025).
5. Интернет-торговля. Рынок России // TAdviser, деловой портал: официальный сайт. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет-торговля_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет-торговля_(рынок_России)) (дата обращения: 08.01.2025).
6. Маркетинговые исследования рынка «E-commerce» // Data Insight, аналитическая компания, специализирующаяся на онлайн-ритейле: официальный сайт. <https://datainsight.ru/filter/e-commerce> (дата обращения: 02.01.2025).
7. Маркетплейсы в России // TAdviser, деловой портал: официальный сайт. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Маркетплейсы_в_России (дата обращения: 02.01.2025).
8. О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» и в статьи 12 и 18 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей» (в части организации деятельности маркетплейсов): Законопроект № 445923–8 // Система обеспечения законодательной деятельности Государственной автоматизированной системы «Законотворчество»: официальный сайт. <https://sozd.duma.gov.ru/bill/445923-8> (дата обращения: 02.01.2025).

¹²¹ Дворецкая А. Е. Деятельность кредитно-финансовых институтов. М., 2024. С. 389.

¹²² BNPL — англ. “Buy now pay later”, т. е. купи сейчас, плати потом.

¹²³ FBO (Fulfillment by Operator) — исполнение оператором; FBS (Fulfillment by Seller) — исполнение продавцом; DBS (Delivery by Seller) — доставка продавцом.

Yufan SUN

PhD in Management
Graduate School of Management (St. Petersburg, Russia)
E-mail: st112143@student.spbu.ru

AI-DRIVEN BUSINESS MODEL INNOVATION: TAKE MCKINSEY AS AN EXAMPLE

this article uses McKinsey & Company as an example to explore how AI-driven innovation is changing traditional business models. It analyzes how AI helps McKinsey enhance its consulting services. Through QuantumBlack, McKinsey provides more scalable data-driven solutions, enhances its competitive advantage and provides greater value to clients.

Keywords: artificial intelligence, business model innovation, McKinsey

INTRODUCTION

Business model innovation (BMI) refers to the creation, delivery and capture of value by enterprises in market competition by redesigning their core business models.¹²⁴ As technology rapidly advances and market demands change, companies across all industries increasingly need to innovate their business models to stay competitive and relevant. This is particularly evident in the field of artificial intelligence, where technology is constantly evolving and market conditions are constantly changing. Business model innovation is not only an option, but a key strategy for survival and growth. It enables these companies to adapt to rapid changes in technology and market demands, helping them stay ahead of competitors and seize emerging opportunities.¹²⁵ Nowadays, with the rapid development of artificial intelligence, more and more organizations have seen the substantial benefits of using artificial intelligence and are using AI to drive innovation in business models. (see fig. 1)

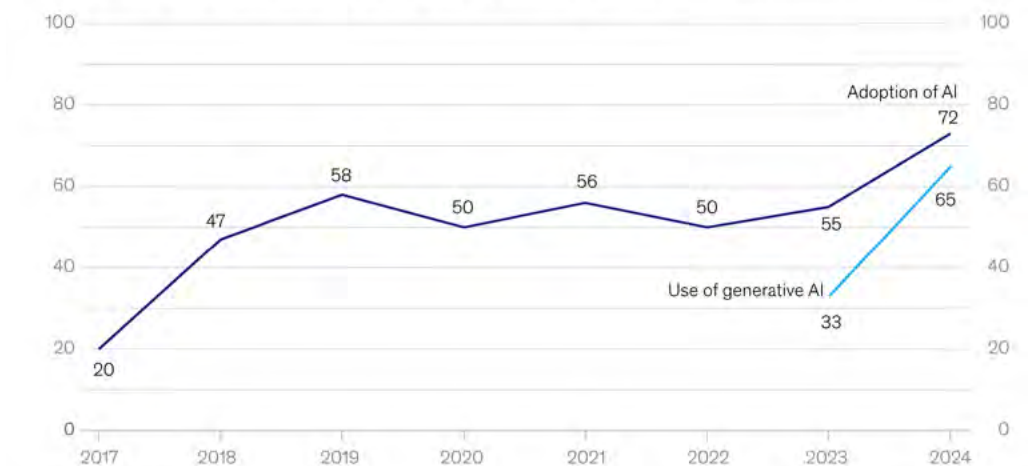
In this context, McKinsey & Company is a great case study to understand how AI can change business models, especially for consulting firms that have traditionally relied on expert knowledge and human judgment. By integrating advanced AI technology through the acquisition of QuantumBlack, McKinsey not only enhanced its data analysis capabilities, but also redefined its consulting approach. The shift from a traditional knowledge-driven model to one that combines human expertise with AI-driven insights highlights the growing importance of AI in business model innovation.

This paper will explore how McKinsey has leveraged AI, particularly through QuantumBlack, to innovate its consulting services, thereby shifting its business model to become more data-centric and technology-driven.

¹²⁴ Luo, X., Cao, D., Tjahjono, B., & Adegbile, A. (2022). Business model innovation themes of emerging market enterprises: Evidence in China. *Journal of Business Research*, 139, 1619–1630.

¹²⁵ Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, 43 (2-3), 172–194.

Organizations that have adopted AI in at least 1 business function,¹ % of respondents



¹In 2017, the definition for AI adoption was using AI in a core part of the organization's business or at scale. In 2018 and 2019, the definition was embedding at least 1 AI capability in business processes or products. Since 2020, the definition has been that the organization has adopted AI in at least 1 function.
Source: McKinsey Global Survey on AI, 1,363 participants at all levels of the organization, Feb 22–Mar 5, 2024

Fig. 1. The state of AI in early 2024: Gen AI adoption spikes and starts to generate value

Source: McKinsey & Company, 2024, May 30

LITERATURE REVIEW

AI and Business Model Innovation in Consulting Firms

Management consulting firms have traditionally been knowledge-intensive enterprises, where the core competitive advantage lies in the expertise and experience of their consultants. These firms have relied on consultants' deep industry knowledge and intuition to provide tailored, strategic advice. The traditional McKinsey business model, for instance, heavily depended on human expertise to interpret data and formulate client-specific solutions.¹²⁶ Consultants not only have extensive knowledge backgrounds in their respective industries, but also have a deep understanding of client needs and can provide highly customized strategic, management and operational consulting services.

However, as AI technologies mature, consulting firms are increasingly integrating AI into their business models, which allows them to enhance data analysis, automate routine tasks, and offer more precise recommendations to clients. AI, particularly machine learning and data analytics, has been identified as a key enabler of BMI in consulting¹²⁷.

QuantumBlack in McKinsey's Business Model

QuantumBlack is a data analysis company headquartered in London and founded in 2009. In its early days, it focused on data analysis in the field of F1 racing. In 2015, it was acquired by McKinsey and integrated into its artificial intelligence department, especially playing a very important role in McKinsey's "McKinsey Analytics" business.

¹²⁶ Huang Jingwen & Wang Hui. (2021). Frontier Analysis of Business Models of Management Consulting Companies. *China Market* (04), 69–71. doi:10.13939/j.cnki.zgsc. 2021.04.069.

¹²⁷ Canback, S. (1999). The logic of management consulting, part 2. *Journal of Management consulting*, 10 (3), 3–12.

Nicolaus Henke, head of McKinsey's analytics department, once said QuantumBlack integrates data from different sources through its Nerve platform to generate meaningful data about human efforts — which could not be reliably measured before.¹²⁸ The QuantumBlack Labs is the center of learning dedicated to driving innovation and experimentation in AI. At the forefront of innovation is QuantumBlack Horizon, a set of modular tools that brings software engineering learning to AI. This technology accelerates the adoption of AI across industries and increases success rates. They also provide proprietary industry-specific applications to unlock unique impacts, demonstrating a commitment to tailored AI solutions.¹²⁹ With QuantumBlack, McKinsey has moved to deliver data-driven solutions that combine strategic consulting with deep technology capabilities (see fig. 2).



Fig. 2. Demystifying QuantumBlack Labs: An Inside Perspective of Our Innovation Hub Source: QuantumBlack, AI at McKinsey, 2022

RESEARCH GAP AND PROBLEM

Although there are many papers discussing the impact of artificial intelligence on business model innovation and business model in consulting firms, there are relatively few studies on how large management consulting companies such as McKinsey can use AI to innovate and transform their business models. In particular, how to use AI technology to achieve the transformation from the traditional human-based consulting model to the AI-driven intelligent consulting model is still an area that has not been fully explored in depth.

So based on McKinsey's analysis of business model innovation, I proposed two research questions: 1) What challenges and coping strategies did McKinsey face in the process of adopting AI? 2) How did McKinsey transform its traditional business model

¹²⁸ *McKinsey & Company*. Accelerating with QuantumBlack. McKinsey Blog. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/about-us/new-at-mckinsey-blog/accelerating-with-quantumblack/> (дата обращения: 14.12.2015).

¹²⁹ *McKinsey & Company*. (n. d.). *QuantumBlack labs*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/labs>

by introducing AI technology, especially QuantumBlack? This study aims to fill a gap in the existing literature by examining how McKinsey & Company uses AI, specifically QuantumBlack, to drive business model innovation and transform its consulting services. It will provide insights into the transformation of traditional business models to data-driven, AI-enabled models and contribute to a deeper understanding of the role of AI in business model innovation.

METHODOLOGY

This study will adopt a qualitative research design that can provide in-depth insights into how McKinsey incorporates AI technologies such as QuantumBlack into its business model and the challenges it faces in this transformation. Specifically, this study will adopt a case study approach, focusing on McKinsey & Company as a representative of a large consulting firm that is undergoing an AI-driven transformation. This study will provide a comprehensive understanding of the steps, challenges, and strategies involved in AI-driven business model transformation. Data is collected from company reports, news articles and industry reports. Systematically analyze the discussion around McKinsey's AI initiatives and QuantumBlack. This will provide insights into how McKinsey presents its AI-driven business model innovations to the public and stakeholders.

FINDINGS

The scaling challenges of artificial intelligence (AI) transformation involve multiple levels, from technical implementation to organizational adaptability, and require careful planning and management. Quantumblack Labs addresses these challenges by developing a suite of tools and assets to ensure that models can scale to production and achieve sustained impact (see tab. 1).

By emphasizing repeatability, modularity, and efficiency, these tools enable AI teams to transition from the research and prototyping phase to the development of scalable, maintainable production systems. This transition is critical for organizations to scale AI models and realize long-term value. QuantumBlack Labs provides a solid foundation for AI projects, ensuring that AI models can scale effectively while adapting to the changing needs and challenges of the business environment.

Peter noted in his research consulting firms can charge millions of dollars to help clients conceive and deploy generative AI applications, with project fees starting at \$500,000 and complex projects ranging from \$2 million to \$5 million, or even exceeding \$10 million to \$50 million. Studies have found that clients are typically able to recover their costs in less than a year, with many companies realizing returns within three months of deployment, and some even seeing results within two to eight weeks.¹³⁰ Generative AI helps companies realize returns by reducing costs and improving efficiency. In addition, generative AI can also help companies increase revenue. To date, McKinsey has helped a lot of leading companies across industries and technologies transform their operations. The following figure uses two examples to show how McKinsey empowers its clients through

¹³⁰ *Peter Cohan*, "Why Companies Buy Generative AI Consulting: The 3-Month Payback Factor," *Forbes*, September 23, 2023, www.forbes.com/sites/petercohan/2023/09/23/why-companies-buy-generative-ai-consulting-the-3-month-payback-factor/ (дата обращения: 23.09.2023).

artificial intelligence technology to achieve a higher level of business value creation and transformation (see fig. 3).

Tab. 1. The tools and assets developed by Quantumblack Labs

Kedro	An open-source Python framework. Promotes the creation of reproducible, maintainable, and modular code.
Brix	Identifying reusable code components. Data monitoring and tracking. Merging isolated code bases. Unifying project components. Precise version control.
Alloy	A structured approach for building reusable software modules. Assists AI teams in transforming insights into functional code. Establishes a production system for AI applications. Enables the development of interchangeable AI modules. Structures modules into scalable, enterprise-ready solutions. Enables teams to focus on addressing industry challenges rather than developing bespoke tools.
Vizro	A free, open-source platform for creating high-quality data visualizations with minimal coding. Empowers data scientists to build intuitive dashboards effortlessly, no design expertise required. Simplifies the presentation of complex data for better understanding. Includes a generative AI feature to accelerate the sharing of insights.
Turo	A web-based performance management platform for AI projects, easily accessible. Delivers quick and straightforward reporting of insights. Allows in-depth analysis of specific use cases. Monitors key performance indicators, compliance status, and budget concerns.

Source: compiled by the author based on QuantumBlack's official website and Github Open Source by McKinsey

This also shows that AI enables McKinsey to provide real-time decision support, data analysis services, and automation solutions, which greatly enhances the value and efficiency of McKinsey's services. AI enables McKinsey to provide clients with faster and more accurate decision support. This AI-driven business model not only improves McKinsey's own operational efficiency, but also strengthens its position as an industry innovation leader.

But McKinsey is still facing some challenges in applying AI. Ensuring data privacy is a key concern when promoting and implementing AI solutions. As AI technologies become more integrated into business operations, organizations like McKinsey are increasingly being asked to handle sensitive client data. This includes handling large amounts of business-critical information that may contain personal, financial, or proprietary data. When providing AI-driven consulting services to clients, McKinsey must comply with complex data privacy regulations that vary by region and industry. In Europe, the General Data Protection Regulation (GDPR) sets strict guidelines on how data is collected, stored, processed, and transferred. These regulations require companies to maintain strict standards in data protection and ensure transparency in how data is used.¹³¹ Therefore, McKinsey's AI solutions must be privacy-by-design by default and must include cutting-edge security features to reduce the risk of data breaches or misuse.

¹³¹ Hoofnagle, C. J., Van Der Sloot, B., & Borgesius, F. Z. (2019). The European Union general data protection regulation: what it is and what it means. *Information & Communications Technology Law*, 28 (1), 65–98.

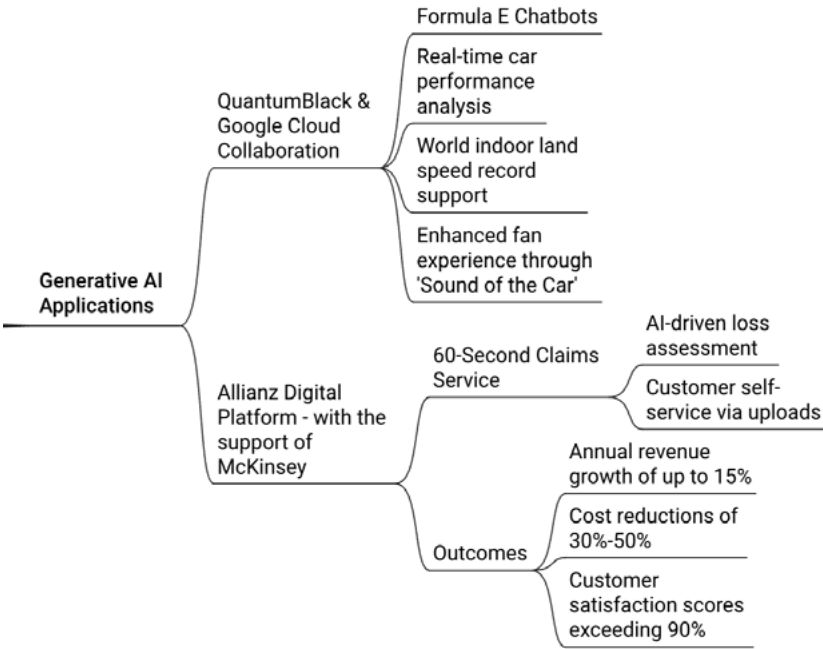


Fig. 3. Two cases as examples of McKinsey with AI value.

Source: compiled by the author.

In addition to compliance, the successful application of AI requires a high level of technical talent and expertise. This is especially true for roles such as data scientists, machine learning engineers, and AI ethics experts, who are essential to developing AI models that are both effective and ethical. These technical experts must have the ability to design, implement, and optimize complex algorithms, ensuring that AI solutions provide accurate insights while adhering to privacy and fairness standards. These consultants must be able to understand clients' business challenges and work closely with AI experts to tailor solutions that are not only technologically advanced but also strategically aligned with client goals. In addition, McKinsey's AI consulting requires a blend of technical knowledge and the ability to clearly communicate complex AI concepts to business leaders. Consultants must be able to bridge the gap between technical and non-technical stakeholders to ensure that AI solutions are smoothly adopted within the organization and understood at all levels.

Today, AI-driven innovations are fundamentally reshaping McKinsey's business model, marking a major transformation in the consulting industry. By establishing QuantumBlack, McKinsey has successfully integrated cutting-edge AI and machine learning technologies into its traditional consulting framework, thereby enhancing its ability to provide clients with more accurate, data-driven insights. (see fig. 4)

CONCLUSION

This innovation has completely changed the way McKinsey supports its clients, enabling the company to provide more strategic and actionable advice with a precision and depth that was once unimaginable. Clients benefit from improved decision-making,

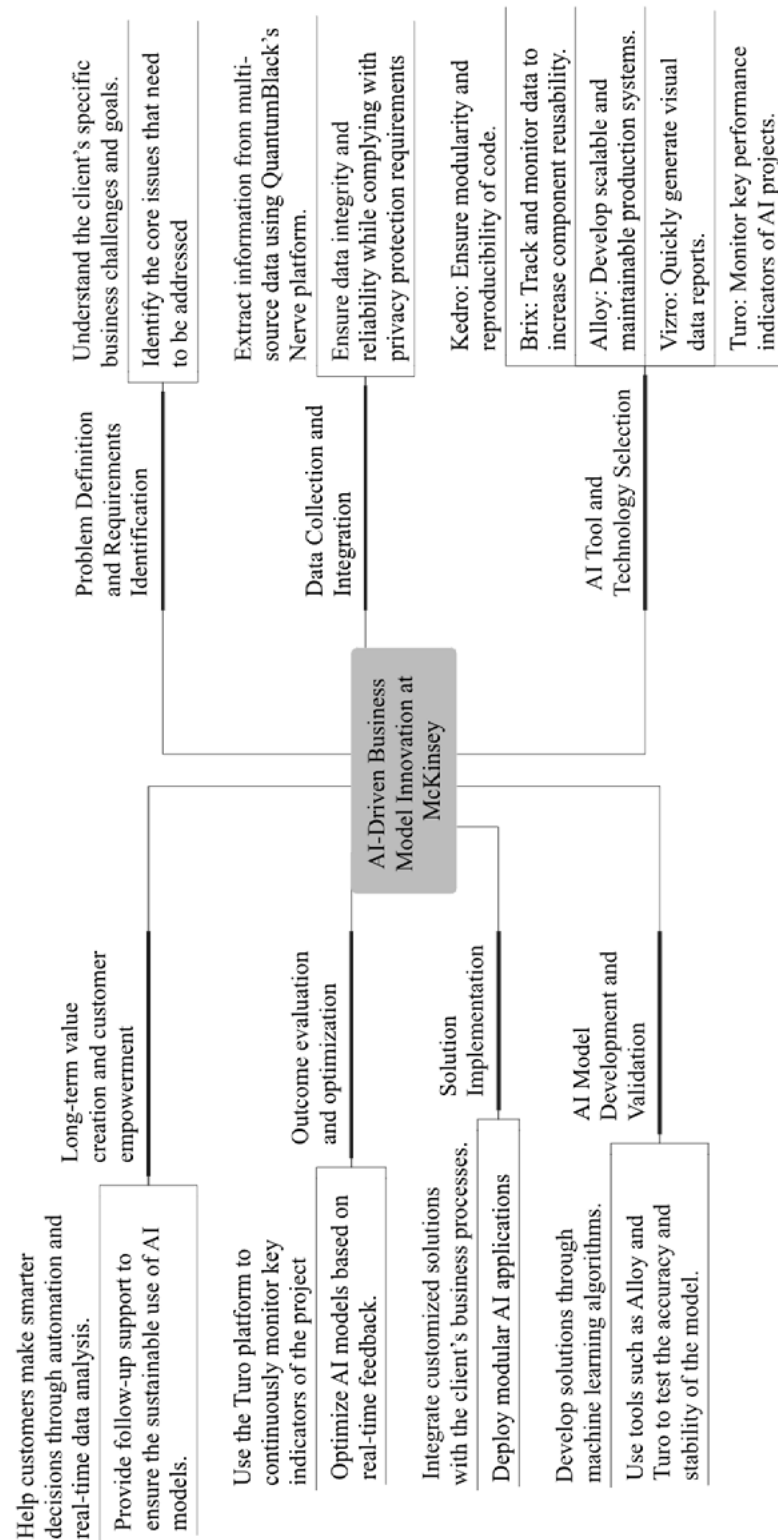


Fig. 4. AI-Driven Business Model Innovation at McKinsey
Source: compiled by the author.

increased operational efficiency, and a deeper understanding of market dynamics, all powered by advanced AI technologies. McKinsey will therefore remain competitive in a rapidly changing market. More broadly, AI-driven business innovation represents a paradigm shift across industries, fundamentally changing how companies operate, deliver value, and interact with customers. Integrating AI into business models enables companies to leverage large amounts of data to discover hidden patterns, predict trends, and optimize processes in real time, creating a more dynamic and responsive business environment.

The limitations of AI-driven business model innovation include data privacy and compliance issues, a shortage of high-end technical talent, and the gap between technology and business communication. Future research can focus on privacy protection technology, talent training and interdisciplinary cooperation, as well as exploring application scenarios and AI ethical issues in specific industries.

References:

1. Canback, S. (1999). The logic of management consulting, part 2. *Journal of Management consulting*, 10 (3), 3–12.
2. Hoofnagle, C. J., Van Der Sloot, B., & Borgesius, F. Z. (2019). The European Union general data protection regulation: what it is and what it means. *Information & Communications Technology Law*, 28 (1), 65–98.
3. Huang Jingwen & Wang Hui. (2021). Frontier Analysis of Business Models of Management Consulting Companies. *China Market* (04), 69–71. doi:10.13939/j. cnki. zgsc. 2021.04.069.
4. Luo, X., Cao, D., Tjahjono, B., & Adegbile, A. (2022). Business model innovation themes of emerging market enterprises: Evidence in China. *Journal of Business Research*, 139, 1619–1630.
5. McKinsey & Company. (n. d.). *QuantumBlack labs*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/labs>
6. Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, 43 (2-3), 172–194.
7. McKinsey & Company. Accelerating with QuantumBlack. McKinsey Blog. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/about-us/new-at-mckinsey-blog/accelerating-with-quantumblack/> (дата обращения: 14.12.2015).
8. Peter Cohan, "Why Companies Buy Generative AI Consulting: The 3-Month Payback Factor," *Forbes*, September 23, 2023, www.forbes.com/sites/petercohan/2023/09/23/why-companies-buy-generative-ai-consulting-the-3-month-payback-factor/ (дата обращения: 23.09.2023).

Лариса Анатольевна Сиволап*д. эк. н., доцент, ректор**ФГБОУ ВО «Мариупольский государственный университет имени А. И. Куинджи»**(Мариуполь, Россия)**E-mail: rectorat@mgumariupol.ru***Larisa Sivolap***Doctor of Economics, Associate Professor, Rector**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «A. I. Kuindzhi Mariupol State**University» (Mariupol, Russia)**E-mail: rectorat@mgumariupol.ru***ИНДУСТРИЯ 5.0 И ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

В статье автором определена роль и значение искусственного интеллекта в управлении современными бизнес-процессами. Охарактеризованы факторы развития Индустрии 5.0. В процессе исследования проанализированы отличительные особенности Индустрии 4.0 от Индустрии 5.0. Представлено характеристику искусственного интеллекта и особенности его применения в различных процессах функционирования предприятия (организации). Раскрыты приоритеты Индустрии 5.0 в прорывных технологиях стран мира. Автором описан поэтапный алгоритм определения выбора необходимого продукта ИИ для повышения эффективности бизнес-процессов. Представлены перспективы использования искусственного интеллекта в управлении бизнес-процессами.

Ключевые слова: Индустрия 5.0, бизнес-процессы, искусственный интеллект, автоматизация, прорывные технологии, алгоритм, перспективы, управление.

Industry 5.0 and the potential of applying artificial intelligence to optimizing management business processes

In the article, the author defines the role and importance of artificial intelligence in the management of modern business processes. The factors of Industry 5.0 development are characterized. In the process of the study, the distinctive features of Industry 4.0 from Industry 5.0 are analyzed. The characteristics of artificial intelligence and the features of its application in various processes of the enterprise (organization) functioning are presented. The priorities of Industry 5.0 in breakthrough technology countries of the world are revealed. The author describes a step-by-step algorithm for determining the choice of the necessary AI product to improve the efficiency of business processes. The prospects for using artificial intelligence in business process management are presented.

Keywords: Industry 5.0, business processes, artificial intelligence, automation, breakthrough technologies, algorithm, prospects, management.

Индустрия 5.0 представляет собой новую модель в развитии производственных процессов, направленную на интеграцию технологических новшеств с человеческими ценностями. Главным акцентом является достижение гармонии между человеком и машиной, что содействует формированию более устойчивого и адаптивного производственного процесса. Искусственный интеллект (ИИ) является одним из важнейших элементов этой модели, способным значительно

улучшить управленческие бизнес-процессы, увеличивая их эффективность и гибкость.

Таким образом, целью данной статьи является исследование возможностей применения ИИ в рамках Индустрии 5.0, а также выявление перспективных направлений для оптимизации управленческих процессов. Для достижения этой цели будут проанализированы ключевые аспекты технологий, подходов и результатов использования ИИ в современных бизнес-моделях.

Индустрия 5.0 развивается как итог эволюции предыдущих индустриальных революций и множества различных факторов, среди которых можно выделить несколько основных:

1. Прежде всего, наблюдается возрастающая потребность в более гибком и персонализированном производстве. В современных рыночных условиях, где потребители требуют эксклюзивные товары и оперативного реагирования на изменения, компании стремятся к адаптивности и индивидуальному подходу.

2. Также стоит отметить, что стремительное развитие технологий оказывает значительное влияние. Инновации, такие как виртуальная и дополненная реальность, облачные вычисления и достижения искусственного интеллекта, открывают новые возможности для интеграции этих технологий в производственные процессы. Эти достижения облегчают более эффективное сотрудничество между людьми и машинами, что, в итоге, увеличивает производственный потенциал и позволяет создавать более интеллектуальные и легко адаптируемые системы.

3. Кроме того, важной тенденцией является акцент на мобильность и экологическую устойчивость. Индустрия 5.0 направлена на создание производственных систем, учитывающих экологические последствия и стремящихся уменьшить негативное воздействие на природу. Это включает внедрение энергосберегающих технологий, повторное использование материалов, использование возобновляемых источников энергии и общую заботу о состоянии окружающей среды.

4. Наконец, меняется и значение человеческого капитала в рамках производственных процессов. Этот подход акцентирует внимание на совместной работе людей и роботизированных систем. Слияние творческих и умственных возможностей человека с автоматизированными технологиями способствует достижениям в трех областях устойчивого развития: экологической, социальной и экономической¹³².

Индустрия 5.0 строится на принципах, которые отличают ее от предыдущих этапов индустриальной революции. В отличие от Индустрии 4.0 (см. рис. 1), которая делала акцент на автоматизацию и цифровизацию производственных процессов с использованием Интернета вещей, больших данных и робототехники, Промышленность 5.0 ставит в центр внимания взаимодействие человека и машины, способствуя созданию синергии между ними.

В этой концепции можно выделить несколько основных изменений. Во-первых, акцент смещается на индивидуализацию. Производители должны учитывать потребности конечного пользователя и предлагать более кастомизированные решения. Во-вторых, важными приоритетами становятся устойчивое развитие и экологические

¹³² Степаненко А. А., Федорова И. К., Земзюлина В. Ю. Переход от Индустрии 4.0 к 5.0: тенденции и перспективы // Интеллектуальные бизнес-процессы в промышленности. С. 178–183. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/134088/1/978-5-91256-641-7_2023_041.pdf (дата обращения 27.01.2025)

аспекты, что требует от компаний внедрения экологически чистых технологий и методов. Наконец, значимым аспектом выступает использование ИИ для анализа данных, автоматизации процессов и повышения качества принятия решений.

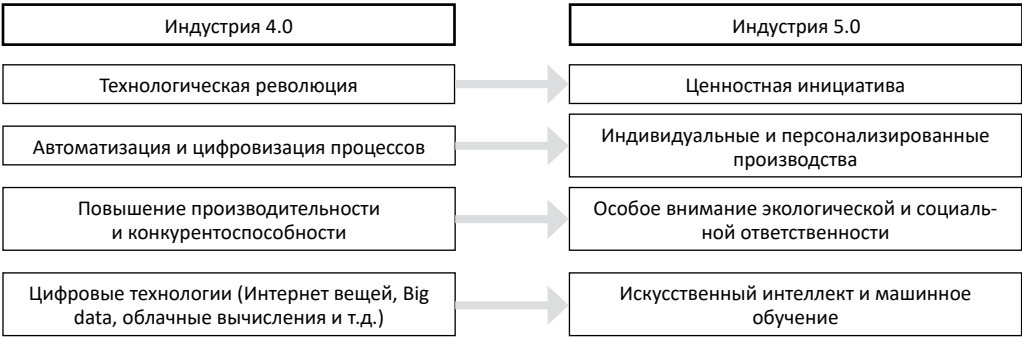


Рис. 1. — Отличия Индустрии 4.0 от Индустрии 5.0¹³³

Искусственный интеллект представляет собой раздел компьютерных наук, сосредотачивающийся на создании систем, способных выполнять задачи, обычно требующие человеческого интеллекта. ИИ охватывает различные технологии, включая машинное обучение, обработку естественного языка, распознавание образов и другие. Наиболее распространенные типы ИИ для оптимизации бизнес-процессов включают в себя:

- Машинное обучение — это процесс обучения алгоритмов на основании данных, что позволяет им совершенствоваться без необходимости прямого программирования.
- Глубокое обучение — более сложная форма машинного обучения, использующая нейронные сети для обработки больших объемов данных.
- Обработка естественного языка — применение алгоритмов для анализа и генерации человеческой речи, что позволяет автоматизировать взаимодействие с клиентами.

Потенциал применения ИИ в управлении бизнес-процессами колоссален. ИИ может активно участвовать в автоматизации рутинных задач, оптимизации цепочек поставок, анализе рынков и потребностей клиентов, а также поддержке процессов принятия решений.

Одним из ярких примеров использования ИИ является анализ клиентских данных. Современные компании собирают огромные объемы информации о своих потребителях. ИИ помогает выявлять закономерности потребления, предпочтений и поведения, что позволяет более точно настраивать маркетинговые кампании и предлагать персонализированные услуги.

Дополнительно, ИИ может быть использован для прогнозирования спроса и управления запасами. Применяя алгоритмы машинного обучения, компании способны анализировать исторические данные о продажах наряду с текущими рыночными трендами и экономическими показателями, что позволяет предсказывать спрос на продукцию и оптимизировать управленческие решения.

¹³³ Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: «О целях устойчивого развития». <https://rosstat.gov.ru/sdg> (дата обращения 27.01.2025)

В сфере производства ИИ также может играть важную роль. Использование ИИ для мониторинга состояния оборудования и прогнозирования его поломки может существенно снизить время простоя и повысить общую эффективность производственной системы. Системы предиктивного обслуживания, уже внедренные на множестве предприятий, способны сократить затраты на ремонт и потери производительности.

Тем не менее, внедрение ИИ в управление бизнес-процессами сталкивается с рядом вызовов. Одной из важнейших проблем является необходимость высококачественных данных. ИИ требует больших объемов качественной информации для эффективного обучения, и недостаток или плохое качество таких данных могут привести к ошибочным выводам и решениям.

Таким образом, уровень доверия к ИИ также является значительным вызовом. Многие руководители и сотрудники могут испытывать трудности в отношении принятия решений, сделанных машинами, особенно если речь идет о критически важных аспектах бизнеса. Поэтому прозрачность и объяснимость алгоритмов становятся важными факторами, способствующими повышению уровня доверия к ИИ.

Сегодня прорывные технологии, продвигающие Индустрию 5.0 применяются в бизнес-процессах во всех ведущих странах мира. Так в табл. 1 представлено приоритеты Индустрии 5.0 в прорывных технологиях стран ЕС, США, Китая и России.

Следует обратить внимание на то, что государства, реализующие концепцию Индустрии 5.0 (см. табл. 1), акцентируют различные приоритеты при внедрении прорывных технологий, адаптируя их к своим экономическим, социальным и политическим условиям, а именно:

1. Европейский Союз фокусируется на создании разветвленной цифровой инфраструктуры и подготовке специалистов, что подчеркивает его стремление к устойчивому развитию и инновациям.
2. Соединенные Штаты делают акцент на искусственном интеллекте и робототехнике, демонстрируя намерение оптимизировать производственные процессы и развивать «умные» фабрики.
3. Китай, в свою очередь, ставит на первое место интеграцию современных технологий, таких как блокчейн и сенсоры, с целью мониторинга и оптимизации производственных процессов. Кроме того, страна активно исследует квантовые технологии и разрабатывает наноматериалы, что отражает её стремление расширить технологическое влияние на мировой арене.
4. Россия также активно развивает цифровую среду и внедряет современные технологии, ориентируясь на создание условий для инновационного развития и повышения уровня сотрудничества с зарубежными партнерами.

Таким образом, каждое из этих государств выделяет важные аспекты, необходимые для успешной реализации концепции Индустрии 5.0, акцентируя значение инноваций и технологического прогресса для укрепления своей конкурентоспособности на международной арене.

С учетом вышеизложенного можно отметить разнообразие способов применения искусственного интеллекта в бизнес-процессах организаций. Выбор соответствующего продукта интеллектуальной собственности, который способствует повышению эффективности конкретных бизнес-процессов, представляет собой поэтапный процесс с определенным алгоритмом. Далее мы охарактеризуем последовательные шаги для определения оптимального продукта ИИ, способствующего повышению результативности бизнес-процессов.

Табл. 1. Приоритеты Индустрии 5.0 в прорывных технология стран мира

ЕС: 1. Формирование и развитие цифровой инфраструктуры 2. Подготовка специалистов на всех уровнях образования, для работы с передовыми технологиями. 3. Поддержка стартапов и предпринимательской деятельности в сфере Индустрии 5.0 4. В рамках защиты данных и конфиденциальности, регулируется нормативно-законодательная база 5. Обмен опытом и знаниями с другими странами и партнерами.	США: 1. Создание «умных» фабрик и оптимизация производственных процессов с помощью искусственного интеллекта. 2. Создание цифровых двойников и внедрение Интернета вещей для эффективного управления производственными процессами. 3. Для обеспечения производственных операций создаются и внедряются беспилотные системы и роботизированные технологии 4. На базе технологий блокчейн обеспечивается надежное хранение данных и безопасность электронных транзакций. 5. В процессе обучения персонала применяются виртуальные технологии.
Китай: 1. Интеграция искусственного интеллекта в промышленность для повышения эффективности и автоматизации. 2. Для оптимизации производственных процессов с помощью технологий Интернета вещей разрабатываются и внедряются цифровые двойники производственных объектов. 3. Внедрение блокчейн-технологий, которые обеспечивают прозрачность и безопасность цепочек поставок и производственных процессов. 4. Для обеспечения решения сложных производственных задач создаются и внедряются автоматизированные системы и автономные роботы. 5. В процессе обучения персонала и повышения эффективности производственных процессов применяются технологии дополненной и виртуальной реальности. 6. Создание новых искусственных материалов и развитие наноматериалов, нанотехнологий. 7. Проведение исследований в области квантовых технологий, разработка высокоустойчивых и быстродействующих систем для обработки данных и вычислительных устройств.	Россия: 1. Развитие цифровой инфраструктуры за счет финансирования в создание цифровых платформ, облачных технологий для реализации государственной программы по цифровизации экономики. 2. Создание современных цифровых технологий на базе блокчейн и развитие искусственного интеллекта, применяемого во всех процессах функционирования предприятия (организации). 3. Развитие и обеспечение непрерывного процесса обучения персонала для освоения новых производственных технологий. 4. Формирование новых программ и поддержка имеющих по финансированию и развитию инновационных стартапов, способствующих прогрессу новых технологий в РФ. 5. Развитие сотрудничества с зарубежными компаниями и организациями для обмена опытом, технологиями и лучшими практиками в области прорывных технологий.

Источник: составлено авторами на базе источников^{134, 135, 136}

1 этап. Определение основных целей и задач организации.
Важно ответить на вопросы о том, какие проблемы предполагается решать с помощью ИИ. Это могут быть такие задачи как повышение эффективности, улучшение качества обслуживания клиентов или автоматизация рутинных процессов. Четкое формулирование этих целей позволит выделить ключевые области для внедрения ИИ.

¹³⁴ Xu X., Lu Y., Vogel-Heuser B., Wang L. Industry 4.0 and Industry 5.0 — Inception, concept and perception. Journal of Manufacturing Systems. 2021. 61, p. 530–535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006> (дата обращения 27.01.2025)
¹³⁵ Акаев А. А., Рудской А. И. Конвергентные ИКТ как ключевой фактор технического прогресса на ближайшие десятилетия и их влияние на мировое экономическое развитие. International Journal of Open Information Technologies. 2017. 5 (1), С. 1–18.
¹³⁶ 5 Кирильчук С. П., Ташенова Л. В., Наливайченко Е. В. Экзистенциальный фокус в развитии организаций при переходе к Индустрии 5.0. π-Economy. 2024. 17 (4). С. 7–24. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17401> (дата обращения 27.01.2025)

2 этап. Полный и комплексный аудит действующих бизнес-процессов. Необходимо подробно изучить, как функционируют эти процессы, какие инструменты и технологии применяются. Важно выявить узкие места, а также области, где возникают задержки, ошибки или неэффективное использование ресурсов. Это позволит сосредоточить усилия на тех сегментах, которые смогут извлечь выгоду от внедрения ИИ.

3 этап. Исследование (анализ) доступных технологий ИИ.
Необходимо ознакомиться с различными решениями и инструментами, включая алгоритмы машинного обучения, системы обработки естественного языка, автоматизацию процессов с помощью ботов, технологии компьютерного зрения и другие. Важно оценить каждое из решений с точки зрения соответствия поставленным задачам и проанализировать, как они могут интегрироваться в уже существующие системы и процессы.

4 этап. Оценка готовности организации к внедрению технологий ИИ.
Для чего необходимо осуществить анализ уровня компетенции сотрудников, доступности необходимых данных, вычислительных мощностей и инфраструктуры. Следует выяснить, готовы ли сотрудники осваивать новые технологии, а также определить, какое дополнительное обучение может потребоваться.

5 этап. Необходимо протестировать выбранные решения в рамках небольшого пилотного проекта. Это позволит увидеть реальную работу технологий на практике и создать примеры их применения.

6 этап. После успешного завершения тестирования можно разработать план масштабного внедрения, учитывающий все необходимые шаги, ресурсы и временные рамки.

После завершения внедрения важно проводить регулярные оценки и адаптации технологий и процессов, чтобы обеспечить их соответствие постоянно меняющимся рыночным условиям и требованиям бизнеса.

Таким образом, последовательный подход к выбору технологий ИИ поможет установить надлежащую структуру для эффективного использования искусственного интеллекта, минимизируя риски и максимизируя потенциальные выгоды для предприятия (организации).

Следовательно, на основе изложенного материала, можно сформулировать несколько ключевых выводов:

1. Прежде всего, очевидно, что Индустрия 5.0 представляет собой новую ценностную модель для производственных компаний и управленческих структур, фокусируясь на гармоничном взаимодействии человека и технологий. Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-процессы не только способствует повышению их эффективности и адаптивности, но и помогает более оперативно реагировать на запросы современных потребителей, что, в свою очередь, поддерживает принцип индивидуализированного производства и обслуживания.

2. Кроме того, возможности применения искусственного интеллекта в рамках Индустрии 5.0 охватывают широкий спектр аспектов, включая улучшение качества обслуживания клиентов, оптимизацию цепочек поставок и предиктивное техническое обслуживание оборудования. Это указывает на то, что грамотное внедрение ИИ может стать решающим фактором в достижении успеха.

Перспективы использования искусственного интеллекта в управлении бизнес-процессами в будущем выглядят крайне многообещающими и внушительными.

Прежде всего, предполагается, что искусственный интеллект существенно повысит уровень автоматизации и оптимизации бизнес-процессов. Благодаря машинному обучению и аналитическим инструментам компании смогут более точно предугадывать потребности своих клиентов и адаптировать предложения в реальном времени, что приведет к увеличению удовлетворенности и лояльности.

Кроме того, ИИ будет способствовать более глубокому анализу больших данных, что позволит компаниям выявлять тренды и закономерности, которые ранее могли оставаться незамеченными. Это, в свою очередь, приведет к принятию более взвешенных стратегических решений и разработке эффективных бизнес-моделей. Использование таких технологий, как обработка естественного языка и анализ настроений, также улучшит общение с клиентами и повысит качество предоставляемых услуг.

Также стоит отметить ожидания, связанные с развитием предиктивной аналитики, которая позволит заблаговременно предсказывать возможные проблемы и риски в управлении процессами, что поможет избежать утрат и снизить затраты. В будущем интеграция ИИ в управленческие процессы создаст более гибкие и адаптивные организации, способные оперативно реагировать на изменения в рыночной среде.

Кроме того, социальные аспекты внедрения искусственного интеллекта будут приобретать все большую актуальность. Этические вопросы, касающиеся прозрачности алгоритмов и защиты данных, будут находиться в центре обсуждений. Компании будут ставить перед собой задачу использования ИИ не только для достижения бизнес-целей, но и для создания ценности для общества в целом.

В конечном итоге, применение искусственного интеллекта в управлении бизнес-процессами даст возможность раскрыть новые горизонты для инноваций, повышения эффективности и устойчивого развития, делая предприятия более конкурентоспособными и готовыми к вызовам, которые может принести будущее.

Список литературы

1. Акаев А. А., Рудской А. И. Конвергентные ИКТ как ключевой фактор технического прогресса на ближайшие десятилетия и их влияние на мировое экономическое развитие. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017. 5 (1), С. 1–18.
2. Xu X., Lu Y., Vogel-Heuser B., Wang L. Industry 4.0 and Industry 5.0 — Inception, concept and perception. *Journal of Manufacturing Systems*. 2021. 61, p. 530–535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006> (дата обращения 27.01.2025)
3. Кирильчук С. П., Ташенова Л. В., Наливайченко Е. В. Экзистенциальный фокус в развитии организаций при переходе к Индустрии 5.0. *π-Economy*. 2024. 17 (4). С. 7–24. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17401> (дата обращения 27.01.2025)
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: «О целях устойчивого развития». <https://rosstat.gov.ru/sdg> (дата обращения 27.01.2025)
5. Степаненко А. А., Федорова И. К., Земюлина В. Ю. Переход от Индустрии 4.0 к 5.0: тенденции и перспективы // *Интеллектуальные бизнес-процессы в промышленности*. С. 178–183. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/134088/1/978-5-91256-641-7_2023_041.pdf (дата обращения 27.01.2025)

УДК 339.7

ББК 65.262.613

Мария Дмитриевна ДМИТРИЕВА

Магистрант Высшей школы финансов

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (Москва, Россия)

E-mail: dmitrieva.mariya01@mail.ru

Галина Владимировна ИВАНКОВА

Старший преподаватель кафедры высшей математики

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (Москва, Россия)

E-mail: g_ivankova@mail.ru

Mariya DMITRIEVA

Master's student

Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: dmitrieva.mariya01@mail.ru

Galina IVANKOVA

Senior lecturer

Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: g_ivankova@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ СТРАН БРИКС В МЕЖДУНАРОДНЫХ РАСЧЕТАХ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья посвящена теме цифровых валют и их роли в интеграционных процессах и в современной финансовой системе в контексте Четвертой промышленной революции. Рассматриваются различные виды цифровых валют, особое внимание уделено развитию цифровых валют центральных банков в странах БРИКС и перспективам их использования для трансграничных платежей. На основе анализа были выявлены основные преимущества использования CBDC, такие как ускорение международных расчетов, снижение затрат и повышение доступности финансовых услуг. Вместе с тем подчеркиваются вызовы и риски, связанные с их внедрением, включая необходимость разработки соответствующей правовой базы, обеспечение кибербезопасности и предотвращение экономических дисбалансов.

Ключевые слова: цифровые валюты, цифровые валюты центральных банков (CBDC), блокчейн, БРИКС, платежная система, кибербезопасность.

Prospects for using digital currencies of BRICS central banks in international settlements and investment activities

The article is devoted to the topic of digital currencies and their role in integration processes and in the modern financial system in the context of the Fourth Industrial Revolution. Various types of digital currencies are considered, with special attention paid to the development of central bank digital currencies in the BRICS countries and the prospects for their use for cross-border payments. Based on the analysis, the main advantages of using CBDCs were identified, such as accelerating international settlements, reducing costs and increasing the availability of financial services. At the same time, the challenges and risks associated with their implementation are emphasized, including the need to develop an appropriate legal framework, ensure cybersecurity and prevent economic imbalances.

Keywords: digital currencies, central bank digital currencies (CBDC), blockchain, BRICS, payment system, cybersecurity.

На современном этапе финансовый рынок проходит трансформацию, в связи с чем постоянно появляются новые инструменты, услуги и технологии. С одной стороны, драйверами перехода к четвертой промышленной революции стали инновации, с другой — отличительной чертой Индустрии 4.0 является стремительный рост новых технологий. Пандемия COVID-19, спровоцировавшая экономический кризис, стала фактором повсеместного развития и внедрения финансовых технологий, оцифровки взаимодействий участников рынка, роста электронной коммерции, создания новых инструментов для осуществления платежей. Повсеместное внедрение технологий распределенных реестров и блокчейна стало причиной популяризации, ускоренного роста количества цифровых валют, которые на данный момент являются неотъемлемой частью финтех-индустрии. По состоянию на 2025 г. цифровые валюты получили широкое распространение в мире, что, в частности, актуализирует вопросы их правового регулирования на национальном и международном уровне.

Существует несколько подходов к определению понятия «цифровая валюта». Так, в широком смысле под цифровыми валютами понимается форма денег, которая существует исключительно в электронном виде. Данное определение характерно для зарубежной практики, где понятия «цифровая валюта» и «электронные деньги» нередко отождествляются. В отечественной практике разница между электронными деньгами и цифровой валютой заключается в том, что в первом случае стоимость непосредственно связана с определенными фиатными деньгами, а во втором — нет. Поэтому более корректным можно считать следующее определение, в основе которого лежит не сфера функционирования валюты, а технологии, на основе которых она функционирует. Цифровые валюты — это разнообразие типов валют в электронной сфере, включая криптовалюты, которые используют криптографию для защиты и контроля транзакций.¹³⁷ В российском законодательстве закреплено иное определение. Так, в соответствии с ч. 3 ст. 1 Федерального закона «О цифровых финансовых активах», под цифровой валютой понимается совокупность электронных данных, содержащихся в информационной системе¹³⁸.

На данный момент нет единого подхода к классификации цифровых валют. Так, цифровые валюты могут быть классифицированы по субъектам-обладателям, по сфере применения, а также по иным основаниям в зависимости от конкретной ситуации. Например, Федеральной службой Швейцарии по надзору на финансовых рынках был сформулирован подход к классификации токенов в зависимости от их правовой природы на платежные, инвестиционные, служебные, сервисные и гибридные, которые обладают признаками токенов различных видов.¹³⁹ Наиболее распространенной является классификация, в соответствии с которой цифровые валюты подразделяются в зависимости от эмитента на цифровые валюты частных лиц (Ripple (XRP), выпущенная компанией Ripple Labs, Tether (USDT) — «цифровой

доллар», эквивалентный доллару США, Stellar coin (XLM)), цифровые валюты центральных банков (цифровой юань (e-CNY) в Китае, цифровая рупия (e-Rupee) в Индии) и децентрализованные цифровые валюты (Биткоин (BTC), Ethereum (ETH), Polkadot). Также распространенным является подход, в соответствии с которым цифровые валюты делятся на криптовалюты и цифровые валюты центральных банков (см. табл. 1). В данном случае в основе классификации также лежит механизм функционирования и эмитент.

Цифровые валюты центральных банков (CBDC) или цифровые фиатные валюты — это цифровые валюты, эмитентами которых являются центральные банки в различных государствах. Поскольку CBDC, по сути, являются электронной формой национальных фиатных денег, то они автоматически считаются законным средством платежа. Основное отличие от криптовалюты заключается в централизации — центральный банк контролирует цифровую валюту и транзакции, потенциально может заморозить средства посредством создания черных списков цифровых кошельков.¹⁴⁰ В свою очередь, цифровые валюты центральных банков могут быть разделены на оптовые (wholesale CBDC) и розничные (general purpose CBDC, retail CBDC). Оптовые валюты служат для обеспечения межбанковских операций, их аналогом служат резервы коммерческих банков в центральном банке, в то время как розничные могут быть использованы физическими лицами для повседневных операций. Как правило, внедрение CBDC на государственном уровне начинается именно с оптовых валют.

Табл. 1. Сравнительный анализ криптовалюты и CBDC

	Криптовалюта	CBDC
Доступность оплаты	Принимаются ограниченным числом участников рынка	Универсальное средство оплаты, законное платежное средство
Волатильность	Нестабильны	Стабильны
Единицы расчета	Не привязаны к фиатной валюте	Привязаны к фиатной валюте
Управление	Децентрализованное	Централизованное
Проверка транзакций	Как правило, большое количество кон- курирующих организаций	Небольшое количество доверенных организаций

Источник: составлено авторами на основе Крылова Л. В., Лукашенко И. В. Криптовалюты VS цифровые валюты центральных банков: роль финансовой грамотности населения // Финансы: теория и практика. 2022. No5 и Digital Currencies // Reserve Bank of Australia, 2001–2025. <https://www.rba.gov.au/education/resources/explainers/cryptocurrencies.html> (дата обращения: 01.02.2025).

На данный момент большинство цифровых валют находятся на стадии внедрения (см. рис. 1). Интеграционные процессы стали фактором ускоренного развития цифровых валют центральных банков и рассмотрения возможности их использования для трансграничных платежей. Так, страны БРИКС приняли решение о необходимости создания платежной системы на основе технологий распределенных реестров, блокчейна для возможности ведения расчетов посредством цифровых валют центральных банков и прямого регулирования торговых дисбалансов без необходимости использования системы SWIFT и банков-корреспондентов, расположенных в третьих странах. Данный факт является важным шагом в процессе

¹³⁷ Цзи Юаньцзэ, Зедгенизова И. И. Цифровые платежи и цифровые валюты // Дискуссия. 2024. No1 (122).

¹³⁸ Федеральный закон «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.07.2020 No 259-ФЗ (последняя редакция)

¹³⁹ Никитин Д. В. Виды цифровых валют и специфика их правового режима // Образование и право. 2022. No11.

¹⁴⁰ Digital Currencies // Reserve Bank of Australia, 2001–2025. URL: <https://www.rba.gov.au/education/resources/explainers/cryptocurrencies.html> (дата обращения: 01.02.2025).

дедолларизации и повышения уровня экономической безопасности и независимости стран-участников БРИКС. На данный момент уже функционирует BRICS Pay — инновационная платежная система на основе блокчейна, которая ориентирована на проведение безналичных платежей посредством QR-кодов и выполнение трансграничных операций в национальных валютах стран-участниц, исключая необходимость использования доллара США или евро. В рамках данной инициативы предусмотрена возможность оплаты товаров и услуг с использованием карт Visa и MasterCard на территории России, а в будущем планируется расширение функционала, позволяющего осуществлять платежи картой Мир за рубежом. Платежная система направлена на поддержку национальных систем стран участниц, таких как UnionPay, RuPay, МИР и ELO. BRICS Pay позволяет проводить расчеты с использованием токенов БРИКС (NSRT) и цифровых валют стран БРИКС. На данный момент возможно открытие демо-счета. Полноценно система должна заработать в 2025 г. Таким образом, BRICS Pay способствует существенному повышению финансового и технологического суверенитета.

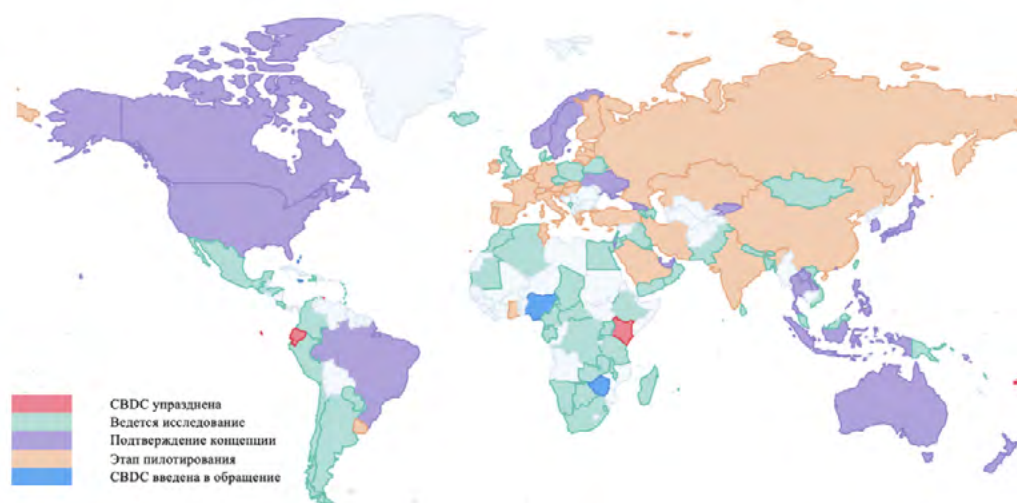


Рис. 1. Этапы внедрения цифровых валют центральных банков в странах мира по состоянию на февраль 2025 г.

Источник: Today's Central Bank Digital Currencies Status // CBDC Tracker. 2021–2023. <https://cbdctracker.org> (дата обращения: 07.02.2025).

По состоянию на 2024 г. более 100 стран уже внедрили цифровые валюты центрального банка или активно исследуют их возможности. Страны БРИКС находятся на разных этапах внедрения цифровых валют. Так, в Китае цифровой юань был запущен еще в 2021 г., а уже в 2023 г. было открыто более 200 млн цифровых кошельков для его использования. По состоянию на 2024 г. цифровая валюта доступна в половине административных образований страны, однако ее развитие сопряжено с рядом трудностей. Экосистема цифрового юаня сталкивается с жесткой конкуренцией со стороны хорошо зарекомендовавших себя электронных платежных систем, таких как Alipay и WeChat Pay. В Индии пилотный проект по введению цифровой рупии начался в 2022 г. с банковского сектора, полномасштабный запуск пришелся на 2023 г.

В 2024 г. страна анонсировала перестроение экономики с CBDC в качестве основы. В России пилотирование цифрового рубля находится уже на завершающей стадии. До конца 2025 г. у всех клиентов банков будет возможность подключения к платформе цифрового рубля. В Бразилии в 2024 г. была выпущена в обращение Drex — цифровая валюта центрального банка Бразилии. Таким образом, можно отметить, что внедрение цифровых валют на национальном уровне происходит достаточно быстро.

Цифровые валюты центральных банков являются эффективным инструментом оптимизации трансграничных расчетов, так как использование CBDC позволит сократить время обработки международных платежей до нескольких минут вместо дней, как это происходит сейчас. Интеграция цифровых валют в международные расчеты существенно сократит время трансграничной транзакции за счет устранения необходимости в передаче сообщений через разрозненные базы данных. Это повысит ликвидность и снизит риски задержки платежей. Транзакции с использованием CBDC будут обходиться дешевле, чем традиционные банковские переводы. Отсутствие посредников и автоматизация процессов приведет к снижению комиссий за международные платежи. Кроме того, блокчейн-технология, лежащая в основе большинства проектов CBDC, обеспечивает высокую степень прозрачности и отслеживаемости транзакций.

Повсеместное внедрение цифровых валют центральных банков в рамках БРИКС позволит инвесторам напрямую участвовать в рынках стран-участников, используя их национальные цифровые валюты. Это упростит процесс инвестирования и снизит барьеры входа на местные рынки. Развитие CBDC может стимулировать рост криптовалютного сектора, поскольку обе формы цифровых активов имеют схожие технологические основы. Это создаст синергетический эффект и ускорит внедрение инновационных финансовых технологий.

Однако использование CBDC сопряжено с рядом вызовов и рисков, основными из которых являются правовые риски, системные риски и риски киберугроз. На данный момент не существует единых международных стандартов использования CBDC, что потенциально может привести к юридической неопределенности. Необходимо разработать соответствующую нормативную базу, обеспечивающую защиту прав потребителей. Также монополизация финансовой сферы со стороны государственных институтов и возможные экономические дисбалансы при быстрой интеграции CBDC в международные расчеты требуют тщательного контроля и регулирования. Централизация контроля над всеми финансовыми потоками государством ограничивает рыночную конкуренцию, сокращает инновационную активность и усиливает государственное вмешательство в экономику. Можно сказать, что цифровые валюты центральных банков противоречат принципам децентрализации и приватности, свойственным современным финансовым системам. Следует отметить, что разработка программы внедрения цифровых валют крайне важна, так как резкая интеграция CBDC в международную финансовую систему может вызвать волатильность обменных курсов, нестабильность национальных экономик и рост инфляции. Таким образом, следует отметить, что волатильность национальных валют создаёт трудности в прогнозировании стоимости активов, а различия в регуляторных подходах затрудняют выработку единых стандартов для цифровых активов.

Высокий уровень цифровизации увеличивает риски кибератак и утечек данных. Так, по данным Statista в мире в 2023 г. 72,7% компаний пострадали от программ-вымогателей, что подчеркивает актуальность и значимость разработки

программного обеспечения, способного обеспечить должный уровень защищенности участникам цифрового рынка.¹⁴¹ По оценкам экспертов ущерб, нанесенный кибератаками в 2024 г. составил 9,5 трлн долл США. Регионом концентрации кибератак стал Азиатско-Тихоокеанский регион (31% от всех зарегистрированных инцидентов), в котором находится Китай.¹⁴² В феврале 2024 г. в Китае также был зафиксирован всплеск мошенничества с цифровым юанем. Также цифровая валюта нередко используется для отмывания денег. Кроме того, по состоянию на 2024 г. было зафиксировано увеличение случаев массированных кибератак на цифровую инфраструктуру БРИКС. Эти данные подчеркивают важность разработки надежных программных решений для защиты участников цифрового рынка и предотвращения разрушительных последствий киберпреступлений.

Таким образом, внедрение цифровых валют и развитие интеграционных процессов способствуют созданию новых платежных систем, таких как BRICS Pay, направленных на укрепление экономической независимости стран БРИКС и снижение зависимости от традиционных финансовых механизмов. Внедрение CBDC в странах БРИКС идет быстрыми темпами. Инициативы подчеркивают глобальную тенденцию перехода к цифровым финансовым инструментам, что открывает новые перспективы для повышения эффективности и безопасности финансовых систем. CBDC стран БРИКС обладают огромным потенциалом для трансформации международной финансовой системы. Они могут значительно улучшить эффективность международных расчетов, снизить затраты и повысить доступность финансовых услуг. Однако успешное внедрение этих технологий требует комплексного подхода, включающего разработку правовой базы, обеспечение кибербезопасности и регулирование экономической стабильности. Высокий уровень цифровизации, с одной стороны, создает неоспоримые перспективы для развития экономики отдельных стран, с другой — увеличивает риски кибератак и утечек данных в мировом масштабе. Успех повсеместного внедрения CBDC зависит от наличия надежной инфраструктуры, способной эффективно обслуживать большое количество пользователей, обеспечивая высокую степень безопасности и гибкости.

Список литературы

1. Крылова Л. В., Лукашенко И. В. Криптовалюты VS цифровые валюты центральных банков: роль финансовой грамотности населения // Финансы: теория и практика. 2022. No5
2. Никитин Д. В. Виды цифровых валют и специфика их правового режима // Образование и право. 2022. No 11.
3. Федеральный закон «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.07.2020 No 259-ФЗ (последняя редакция)
4. Цзи Юаньцзэ, Зедгенизова И. И. Цифровые платежи и цифровые валюты // Дискуссия. 2024. No 1 (122).

¹⁴¹ Annual share of organizations affected by ransomware attacks worldwide from 2018 to 2023 // Statista URL: <https://www.statista.com/statistics/204457/businesses-ransomware-attack-rate/> (дата обращения: 07.02.2025).

¹⁴² Top Cybersecurity Statistics for 2024 // Cobalt URL: <https://www.cobalt.io/blog/cybersecurity-statistics-2024> (дата обращения: 07.02.2025).

5. Annual share of organizations affected by ransomware attacks worldwide from 2018 to 2023 // Statista <https://www.statista.com/statistics/204457/businesses-ransomware-attack-rate/> (дата обращения: 07.02.2025).
6. Digital Currencies // Reserve Bank of Australia, 2001–2025. <https://www.rba.gov.au/education/resources/explainers/cryptocurrencies.html> (дата обращения: 01.02.2025).
7. Today's Central Bank Digital Currencies Status // CBDC Tracker. 2021–2023. <https://cbdctracker.org> (дата обращения: 07.02.2025).
8. Top Cybersecurity Statistics for 2024 // Cobalt <https://www.cobalt.io/blog/cybersecurity-statistics-2024> (дата обращения: 07.02.2025).

УДК 338

ББК 65.05

Валерия Игоревна СТЕШЕНКО

Заместитель начальника отдела

ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: steshenko.v@bk.ru

Юрий Константинович ОСИПОВ

Руководитель направления

ООО «Газпромнефть-Региональные продажи» (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: iurii.osipov@gmail.com

Valerii STESHENKO

Deputy Head of the Department

PJSC Gazprom (St. Petersburg, Russia)

E-mail: steshenko.v@bk.ru

Iurii OSIPOV

Head of the Direction

LLC Gazpromneft-Regional sales (St. Petersburg, Russia)

E-mail: iurii.osipov@gmail.com

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОСОБЕННОСТИ СЕРВИТИЗАЦИИ ИТ-БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО ПОДПИСКЕ

Особенности ведения бизнеса в условиях сервитизации приобретают все большую практическую значимость. Одним из наиболее серьезных вызовов, стоящих перед компаниями-поставщиками программного обеспечения как сервиса, является готовность к трансформации устоявшихся бизнес-моделей. Создание конкурентоспособного продукта на рынке SaaS помимо непосредственной ценности требует от бизнеса применения взвешенного подхода при формировании структуры затрат, компетенций в области юнит-экономики и гибкости модели ценообразования. В статье рассмотрены теоретические основы и специфика ведения бизнеса по модели SaaS, возможные ошибки в построении и сложности ведения таких проектов.

Ключевые слова: бизнес-модели, сервитизация, подписка, ИТ-сервисы, программное обеспечение как сервис.

Theoretical foundations and features of IT-business servitization using the example of software subscription model

The specifics of doing business in the context of servitization are becoming increasingly important. One of the most serious challenges facing software-as-a-service providers is the readiness to transform established business models. Creating a competitive product on the SaaS market requires businesses to use a balanced approach to forming a cost structure, unit economics competencies and flexibility of the pricing model. The article discusses the theoretical foundations and specifics of doing business using the SaaS model, possible errors in the construction and complexity of such projects.

Keywords: business models, servitization, subscription, IT services, software as a service.

Переход от товарно-ориентированных к сервисно-ориентированным способам создания ценности, или переориентация пользователей от владения активами на приобретение их в виде сервисов, послужил причиной фундаментальных изменений в подходах к построению и ведению бизнеса, расставил новые акценты, породил множество дискуссий о трансформации бизнес-моделей.

Данная особенность повлияла на принципы потребления и ожидания потребителя. Обязательными условиями создания ценности стали:

- обеспечение постоянного доступа к оборудованию и программному обеспечению без необходимости инвестирования в активы;
- доступ к информации и аналитике с любого устройства в любое время;
- приоритизация содержания сервиса над формой его представления;
- замена плановой амортизации возможностью постоянного обновления.

Вышеперечисленное в совокупности обеспечивает преимущества для потребителя в виде:

- высвобождения управленческого потенциала на развитие предпринимательских возможностей;
- создания ценности и стимулирования экономического роста за счет увеличения специализации;
- обеспечение возможности роста ценности бизнеса в том числе за счет снижения затрат на владение активами или продажи неликвидных активов.

Само по себе предоставление сервисов (услуг) не несет в себе новизны, производство/продажа товаров и предоставление услуг всегда были неотъемлемыми частями рынка. Основными же современными трендами являются:

- резкое увеличение доли сервиса в оборотах компаний;
- переход к представлению в пользование материальных и нематериальных активов как услуги с гибкими моделями ценообразования.

Сложность сервисной модели выше традиционной ввиду одновременного учета интересов клиентов, компании-поставщика сервиса и партнеров, а также их тесного взаимодействия с целью создания ценностного предложения.

Если сервитизация в области материальных активов требует создания физического объекта, представляемого в пользование по сервисной модели, то для представления нематериального актива как сервиса создания отдельных физических объектов не требуется. При этом затраты на НИОКР при такой модели могут быть существенно выше, а инвестиционные вложения во внеоборотные активы ниже, но также присутствуют в структуре: серверное оборудование, ЦОД и прочая инфраструктура, которые также могут быть привлечены как услуга в сфере B2B.

Соответственно, несмотря на принадлежность к сервисному подходу, структура затрат для каждой модели может быть индивидуальной и зависит от ряда факторов: зрелости бизнеса, обеспеченности ресурсами, принятой модели ценообразования и возможности ее диверсификации.

Рынок самостоятельных нематериальных сервисов, а также сервисов смешанного типа достаточно широк. К таким сервисам можно отнести:

1. Группу дата-центричных сервисов (DCS, Digital consumer subscription):
 - сервисы по предоставлению информации, контента (аудио, видео, литературного, картографического и др.);
 - сервисы по обработке информации/данных, а также предоставления аналитики.
2. Группу «облачных» ИТ-сервисов (ITaaS, IT as a service):
 - предоставление инфраструктуры как сервиса (IaaS, Infrastructure as a service);
 - предоставление платформы вычислений как сервиса (PaaS, Platform as a service);
 - предоставление программного обеспечения как сервиса (SaaS, Software as a service).
3. Группу «облачных» сервисов по управлению частью или бизнесом в целом:
 - предоставление (аутсорсинг) бизнес-процессов (BPaaS, Business process as a service), например, электронного юридически значимого документооборота, бухгалтерских процессов, процессов управления персоналом);
 - предоставление продукта в виде сервиса (PRaaS, Product as a service);
 - предоставление целого бизнеса в виде сервиса (BaaS, Business as a service).

Каждый из представленных типов сервисов, несмотря на принадлежность к области сервитизации, абсолютно индивидуален с характерными отличительными особенностями модели ведения бизнеса.

Необходимо отметить, что уже сложившейся практикой является предоставление сервиса на каждой последующей эволюционной ступени посредством потребления функционального объема предыдущей ступени, таким образом, образуется цепочка ИТ-сервисов. При этом эволюция сервисов продолжается по нескольким направлениям: с одной стороны, поэтапная передача ИТ-инфраструктуры и программного обеспечения в зону ответственности поставщика (технологическая эволюция), с другой — передача в управление поставщику части операционных процессов, а то и целого бизнеса, не обязательно в области ИТ (бизнес эволюция).

На сегодняшний день верхней ступенькой эволюции ИТ-сервисов, объединяя в себе предоставление инфраструктурных компонентов, компонентов платформы и, собственно, прикладного продукта — приложения в виде сервиса, является SaaS.

Доля SaaS на рынке программного обеспечения значительно растет как в мире, так и в России. Мировой рынок SaaS в 2024 году достиг \$279,3 млрд. с лидирующей долей США около 60%, где крупнейшими игроками являются Microsoft (17%), Salesforce (22%), Adobe (12%), SAP (6%) и Oracle (6%)¹⁴³.

На российском рынке доля SaaS также стремительно растет, что обусловлено в первую очередь импортозамещением и отказом от зарубежных решений после ухода некоторых международных компаний из России. Выручка ведущих

¹⁴³ Dhapte A. Software as a Service (SaaS) Market Overview // Software as a Service Market By Deployment. 2025. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/software-as-a-service-market-2003> (дата обращения: 10.02.2025)

поставщиков SaaS в России составила 107,3 млрд руб., что на 40% больше, чем в 2023 году¹⁴⁴. Одновременно по этим же причинам: уход зарубежных облачных провайдеров и сложности оплаты их услуг для российских пользователей, растет объем российского рынка облачных инфраструктурных сервисов, так обороты за 2024 год достигли 165,6 млрд руб. с ростом на 36,3% к 2023 году¹⁴⁵.

Аналитики прогнозируют дальнейший устойчивый рост рынка SaaS в России, что связано с увеличением спроса на облачные решения и повышением доверия к облачным технологиям на фоне продолжающейся цифровизации.

Важно подчеркнуть, что особенности сервисной модели имеют отличия для каждого участника цепочки создания ценности (см. табл. 1).

Табл. 1. Преимущества и недостатки сервисного подхода для поставщиков и потребителей

Поставщики	Потребители
Преимущества:	
1. Позиционирование бизнеса в качестве поставщика решений с полным спектром услуг. 2. Непрерывные потоки доходов с высоким уровнем предсказуемости. 3. Большая стабильность относительно экономических циклов. 4. Повышение лояльности клиентов. 5. Увеличение пожизненной ценности клиента. 6. Интеграция процессов управления. 7. Платформизация цепочки поставок. 8. Больше вариантов покупки для клиента. 9. Переход от CAPEX на OPEX. 10. Использование потенциала подержанного оборудования.	1. Прогнозируемые затраты. 2. Возможность оплаты услуг в объеме пользования. 3. Сокращение капитальных затрат и защита инвестиций. 4. Сосредоточенность на основном бизнесе и прямой компетенции. 5. Гарантированное непрерывное производство. 6. Доступ к функциональным и дорогостоящим ИТ-системам. Высокая скорость разворачивания и внедрения. 7. Отсутствие необходимости содержания ИТ-персонала. 8. Минимизация рисков в том числе за счет выбора надежного поставщика услуг.
Недостатки:	
1. Предварительное финансирование. 2. Полная ответственность за безотказную работу системы. 3. Ошибки расчета стоимости услуги. 4. Изменение порядка продаж. 5. Изменение порядка выставления счетов. 6. Необходимость интеграции и масштабирования возможностей цепочки поставок. 7. Недостаточность информации о процессах клиента.	1. Стоимость выхода. 2. Относительная неразвитость рынка aaaS. 3. Отсутствие персонализации коробочных решений. 4. Несоответствие ожиданиям.

Источник: составлено авторами с использованием материалов *Ценжарик М. К., Стешенко В. И.* Сервисные бизнес-модели как драйвер операционной и финансовой устойчивости компаний// Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии. Сборник научных статей. Екатеринбург, 2022. С. 256–268.

Стремительный рост SaaS породил актуальность вопросов выбора модели ценообразования, а также сопровождения бизнеса на всем жизненном цикле. Актуальными для поставщиков услуги в первую очередь являются вопросы:

¹⁴⁴ Лебедев П. Российский рынок SaaS за год вырос почти в полтора раза // Обзор: Облачные сервисы 2024. https://www.cnews.ru/reviews/oblachnye_servisy_2024/articles/rossijskij_rynok_saas_zh_god_vyros (дата обращения: 10.02.2025)

¹⁴⁵ Мирин С. Российский рынок облачных инфраструктурных сервисов 2024 // IKS Обзор. 2024. <https://survey.iksconsulting.ru/page59801703.html> (дата обращения: 05.02.2025)

- как определить справедливую цену и выстроить гибкую модель ценообразования;
- как организовать оптимальную структура затрат;
- какие показатели оценки экономической эффективности принимать в расчет при принятии управленческих решений, достаточно ли ограничиться набором, определенным в общепринятых отчетах о прибылях и убытках, пусть с отклонением на управленческую аналитику в структуре выручки и себестоимости, и показателями рентабельности.

Для ответа на поставленные вопросы обозначим ряд ключевых особенностей SaaS модели, которые определяют будущие подходы к оценке:

1. Рынок SaaS — это в первую очередь периодически повторяющаяся продажа программного обеспечения как услуги по представлению доступа отдельному пользователю (или группе пользователей), где последний часто выступает в качестве юнита. Или же юнитом может выступать каждая проданная подписка, что более свойственно для рынка B2C.

2. Для поставщика SaaS крайне важно иметь возможность быстрого расширения и свертывания инфраструктуры в зависимости от потребностей и количества пользователей, что говорит об активном распространении SaaS на рынок B2B с целью оптимизации возможности масштабирования бизнеса.

3. Для потребителя SaaS-решения важно иметь возможность динамичного выбора необходимых компонентов решения (сервисов) с включением и выключением тарифных опций, а значит требует гибкости модели ценообразования от поставщиков.

Рассмотрим каждую из особенностей.

Юнит-экономика часто считается фундаментом бизнеса, построенного на сервисной модели. Цель юнит-экономики — понять, сколько компания зарабатывает и тратит на каждый юнит или пользователя, а ключевой принцип — обеспечить превышение дохода от пользователя над стоимостью его привлечения.

Традиционно выделяется две ключевые модели юнит-экономики: клиентская, которая фокусируется на оценке жизненного цикла и ценности одного клиента на протяжении всего периода его взаимодействия с компанией, и транзакционная, оценивающая рентабельность каждой отдельной сделки. Иногда выделяется комбинированный подход, который применим, например, для Интернет-магазинов, которые наравне с розничными онлайн продажами предлагают программы лояльности для отдельных категорий клиентов.

Для SaaS в большей степени применяется клиентская модель, ключевые метрики которой заложены в суть ее определения:

- ARPU (Average Revenue per User) — средняя выручка на одного пользователя;
- Retention Rate — процент удержания клиентов за определённый период;
- Churn Rate — процент клиентов, отказавшихся от услуг;
- CAC (Customer Acquisition Cost) — стоимость привлечения одного клиента;
- LTV (Customer Lifetime Value) — пожизненная ценность клиента. Соотношение LTV: CAC является ключевым показателем при определении прибыльности и устойчивости бизнеса цифровой подписки.

При расчете юнит-экономики важно не допустить существенных ошибок, цена которых особенно критична для стартапов, не имеющих в своем портфеле прибыльных альтернативных проектов:

- игнорирование в оценке ключевых метрик — LTV: SAC;
- формирование не полной структуры затрат проекта (логистика и хранение, комиссия за эквайринг, аренда помещений, комиссии маркетплейсов, налоги и взносы, юридические услуги и пр.), приводящее к допущению серьезной погрешности в определении цены продажи;
- применение единого подхода ценообразования для всех каналов продаж без учета восприятия ценности отдельных групп клиентов;
- использование исключительно затратного метода ценообразования;
- отсутствие сегментации клиентской базы;
- негибкое ценообразование или предложение тарифных планов, которые не соответствуют потребностям клиентов;
- применение неоптимальной структуры затрат;
- использование стандартных методов стимулирования продавцов на основе количества продаж.

Ввиду того, что SaaS находится на вершине пирамиды облачных ИТ-сервисов, объединяя представление облачной ИТ-инфраструктуры (IaaS) и ответственность за размещенное на представленной инфраструктуре базовое программное обеспечение (PaaS), например, операционную систему, систему управления базами данных, WWW-сервер и прочее, поставщик также может закладывать сервисную модель на уровне инфраструктуры и базового ПО в структуру затрат. Данная особенность, с одной стороны, для поставщика удешевляет стоимость масштабирования бизнеса с прямым влиянием на стоимость юнита, с другой, открывает возможность применения всех преимуществ модели как пользователя:

1. Прогнозируемые затраты.
2. Возможность оплаты за услуги в объеме пользования.
3. Сокращение капитальных затрат и защита инвестиций.
4. Сосредоточенность на основном бизнесе и прямой компетенции.
5. Гарантированное непрерывное производство.
6. Доступ к функциональным и дорогостоящим ИТ-системам. Высокая скорость разворачивания и внедрения.
7. Отсутствие необходимости содержания ИТ-персонала.
8. Минимизация рисков, в том числе за счет выбора надежного поставщика услуг.

При осмысленном подходе к построению SaaS бизнеса с учетом вышеперечисленных особенностей и общепринятой оценки объема рынка, его потенциального роста, прогнозируемой доли, определения целевой аудитории и оценки конкуренции финализирующим этапом будет формирование модели ценообразования и определение справедливой цены подписки для одного юнита. На данном этапе цена ошибки приведет либо к существенным потерям в показателях рентабельности для крупных компаний, имеющих альтернативные источники доходов, либо к полной потере бизнеса для ИТ-стартапа. Существенно усложнить процесс ценообразования может вывод локального ИТ-продукта, успешного для внутреннего заказчика (пользователя внутри действующего бизнеса), на внешний рынок. Несмотря на меньшие финансовые риски в случае неэффективности, такие проекты имеют ряд ограничений:

1. Продукты, созданные внутри корпорации для внутреннего клиента, специфичны и, зачастую, не могут быть тиражированы на рынок в неизменном виде.
2. Базовая стоимость разработки не может быть линейно встроена в стоимость сервиса (подписки) для внешнего пользователя, так как заложенный в ней

функционал может быть нерелевантен широкому кругу потенциальных клиентов ввиду своей специфичности.

3. К моменту вывода продукта на внешний рынок вложенные в разработку стартовые инвестиции могут быть амортизированы, то есть являться условно бесплатными, но только для внутреннего пользователя.

4. Возможности по привлечению внешних инвестиций, даже при условии выделения направления в отдельную бизнес-единицу (спин-офф), для таких проектов существенно ниже.

Таким образом, сервитизация бизнеса предопределила изменения не только в сложившихся бизнес-моделях, подходах к оценке рентабельности, но и потребовала трансформации методов управления, смещения фокуса от ценности владения внеоборотными активами, требующими существенных вложений, на возможности инвестирования в усиление специализации, на важность поддержания конкурентоспособности продукта при экспоненциальном росте доступности технологий и выстраивания долгосрочных взаимоотношений с клиентами.

Ограничения и направления будущих исследований

Ограничения настоящего исследования связаны с отсутствием в открытых источниках информации о прикладных примерах моделей ценообразования на ИТ-рынке и альтернативных методах расчета, раскрытии информации о показателях экономики подписки в отчетах компаний, что препятствует формированию статистической базы, и присутствующей неоднозначностью подходов к набору ключевых метрик, достаточных для оценки эффективности сервисного ИТ-проекта. В связи с этим, дальнейшие исследования будут направлены на формирование оптимальной структуры модели ценообразования для сервисного проекта в сфере поставки программного обеспечения с учетом текущих условий внешней среды и запроса бизнеса.

Список литературы

1. Денисова А. Л., Лопатников А. Н., Румянцев А. Ю. Оценка рынком успешных цифровых бизнес-моделей // Управление. 2023. Т. 11. № 3 С. 78–96
2. Спиридонова Е. А. Создание стартапов: учебник для вузов / Е. А. Спиридонова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 187 с.
3. Ценжарик М. К., Стещенко В. И. Сервисные бизнес-модели как драйвер операционной и финансовой устойчивости компаний // Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии. Сборник научных статей. Екатеринбург, 2022. С. 256–268.
4. Шувалова А. Н. Методологические основы разработки финансовых моделей монетизации стартапов // Экономические системы. 2023. Том 16, № 2 (61). С. 63–75
5. Лебедев П. Российский рынок SaaS за год вырос почти в полтора раза // Обзор: Облачные сервисы 2024. https://www.cnews.ru/reviews/oblachnye_servisy_2024/articles/rossijskij_rynok_saas_zh_god_vyros (дата обращения: 10.02.2025)
6. Мирин С. Российский рынок облачных инфраструктурных сервисов 2024 // IKS Обзор. 2024. <https://survey.iksconsulting.ru/page59801703.html> (дата обращения: 05.02.2025)
7. Dhapte A. Software as a Service (SaaS) Market Overview // Software as a Service Market By Deployment. 2025. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/software-as-a-service-market-2003> (дата обращения: 10.02.2025)

Взаимодействие в маркетинговых моделях и системах

УДК 339.138
ББК 65.291.3–21

Валентина Васильевна ГЕРАСИМЕНКО

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой маркетинга
Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)
E-mail: gerasimenkovv@my.msu.ru

Дина Николаевна КУРКОВА

к. э. н., доцент кафедры маркетинга
Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)
E-mail: KurkovaDN@my.msu.ru

Valentina GERASIMENKO

Doctor of Economics, Professor, Head of the Marketing Department
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
E-mail: gerasimenkovv@my.msu.ru

Dina KURKOVA

PhD, Associate Professor of the Marketing Department
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
E-mail: KurkovaDN@my.msu.ru

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАРКЕТИНГОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

В статье исследуются системные преобразования в управлении и реальные решения, основанные на технологиях искусственного интеллекта и применяемые для решения маркетинговых задач. На основе эмпирических данных авторы анализируют современные инструменты маркетинга и выделяют управленческие задачи, в сферу которых интегрируются цифровые технологии. На основании проведенного анализа выявляются особенности внедрения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в практику российского бизнеса и определяются барьеры, препятствующие этому. **Ключевые слова:** цифровизация, маркетинговые системы, искусственный интеллект, машинное обучение, маркетинговые инструменты.

Integration of AI-technologies into marketing management systems

The article examines systemic transformations in management and real solutions based on artificial intelligence technologies and used to solve marketing problems. Based on empirical research, the authors analyze modern marketing tools and identify management tasks in which digital technologies are integrated. Based on the analysis, the features of the introduction of artificial intelligence and machine learning tech-

nologies into the practice of Russian business and barriers to this are identified.

Keywords: digitalization, marketing systems, artificial intelligence, machine learning, marketing tools.

Неустойчивость внешней среды и необходимость быстрого реагирования на изменения рынка вынуждают компании инвестировать в различные виды маркетинговой деятельности. Большую роль начинают играть технологии, основанные на искусственном интеллекте (ИИ) и машинном обучении (ML), которые стремительно меняют ландшафт маркетинга и активно встраиваются в системы управления компанией. Интегрированные с алгоритмами искусственного интеллекта маркетинговые модели и системы создают новые возможности для бизнеса, предоставляя конкурентные преимущества за счет скорости¹, персонализации взаимодействия с клиентами², обосновании маркетинговых решений³ и повышения эффективности маркетинга в целом⁴.

Следует, однако, отметить, что ИИ не заменяет традиционный маркетинг, а скорее дополняет и усиливает его. Традиционные маркетинговые концепции, такие как стратегический маркетинг, брендинг, управление отношениями с клиентами, контент-маркетинг, PR остаются важными, но ИИ обеспечивает новые возможности для их улучшения. Помимо этого, ИИ позволяет снять с маркетологов часть рутинных задач и освобождает время для стратегического планирования, разработки креативных идей и управления взаимодействием с клиентами⁵. Поэтому, по-видимому, взаимодействие ИИ-систем и традиционных маркетинговых подходов будет строиться на принципах взаимодополнения и синхронизации.

Эксперты рынка видят растущий потенциал в использовании ИИ-технологии в маркетинге и в то же время — большой разрыв с тем, насколько они могут использовать его прямо сейчас.⁶ Согласно опросу, проведенному McKinsey среди руководителей по маркетингу международных компаний, у них наблюдается большой разрыв в понимании важности и оценке зрелости своей системы управления для реальной интеграции ИИ в маркетинговую деятельность. Так, был выявлен существенный разрыв между оценками важности и реальной зрелости компаний в отношении использования ИИ для получения качественных данных (63%), а также для автоматизации маркетинговой деятельности и сокращения численности персонала отдела

¹ Kumari P. Role of artificial intelligence (AI) in marketing. 2021. https://www.researchgate.net/publication/354200837_Role_of_Artificial_Intelligence_AI_in_Marketing (дата обращения 11.12.2023).

² Biswas B., Sanyal M., Mukherjee T. AI-based sales forecasting model for digital marketing // International Journal of E-Business Research. 2023. № 19. С. 1–14.

³ Davenport T., Abhijit Guha A., Grewal D. How to Design an AI Marketing Strategy // Harvard Business Review (электронный ресурс). URL: <https://hbr.org/2021/07/how-to-design-an-ai-marketing-strategy> (дата обращения 11.12.2023)

⁴ Kumar V., Rajan B., Venkatesan R., Lecinski J. Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing // California Management Review. 2019. № 61. P. 135–156.

⁵ Герасименко В. В., Куркова Д. Н., Курбацкий А. Н. Внедрение технологий искусственного интеллекта в маркетинг российских компаний: перспективы и барьеры // Российский журнал менеджмента. 2024. № 3. С. 324–343.

⁶ Connecting for growth: A makeover for your marketing operating model. // Edited by Chen Ch., McKinsey. 2024. <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 01.10.2024)

маркетинга (45%). Это исследование выявило также организационную сложность, связанную с формированием кросс-функциональных команд, способных слаженно решать маркетинговые задачи, а дублирование и многоуровневый процесс принятия решений препятствует гибкости управления. 73% респондентов признали, что их компании не обладают зрелыми операционными моделями, высококлассными специалистами и надежными партнерскими отношениями, которые позволяют им внедрять самые передовые маркетинговые решения¹.

Обращаясь к опыту российских компаний, можно отметить, что крупные компании развивают новые подходы к управлению в русле мировых тенденций и активно внедряют ИИ-решения. На рынке представлены успешные кейсы таких компаний, как Сбер, Авито, Яндекс и другие. Правительство России поддерживает развитие ИИ и проводит программы по стимулированию инноваций в этой сфере⁷. Это во многом способствует развитию отечественных IT-компаний, специализирующихся на разработке и внедрении ИИ-решений в маркетинг.

Внедрение ИИ-решений в управление активно обсуждается и в профессиональном сообществе. Согласно исследованию, проведенному консалтинговой компанией «Яков и партнеры» совместно с компанией Яндекс⁸, российские компании активно внедряют искусственный интеллект (ИИ) именно в маркетинг, особенно в сферах e-commerce, финансов и телекоммуникаций. Например, в онлайн торговле генеративные технологии применяют 67% компаний. Однако, все еще не хватает понимания, насколько реально технологии ИИ могут трансформировать управление компанией для решения маркетинговых задач и какие именно эти технологии.

В рамках настоящей работы представлены результаты поискового качественного исследования, проведенного в первом полугодии 2024 среди 235 представителей российских компаний. В качестве респондентов выступили менеджеры высшего и среднего звена. Возраст респондентов составлял от 31 до 45 лет. Опрашиваемые управленцы представляли разные регионы страны (Москва — 63%, города-миллионники — 18, другие региональные города России — 19%) и сферы бизнеса (торговля — 30%, финансовые и IT-услуги — 21, материальное производство — 26, другое — 23%). 45% респондентов были представителями крупных компаний, 31% средний и 24 малых. При этом 60% этих компаний работает на B2B рынках, 35% на B2C и 5% на B2G. 48% респондентов работают в области стратегического управления (СЕО), маркетинга, логистики, ИТ, продаж, 52% в области инвестиций, финансов, юридической поддержки бизнес-процессов и др. Комплексное рассмотрение разных компаний позволили получить широкий межотраслевой взгляд на проблемы и особенности внедрения технологий искусственного интеллекта в маркетинг.

В качестве метода исследования использовался опрос, который позволил провести как количественное, так и качественное исследование. Результаты количественной части исследования дали возможность выявить основные тренды интеграции технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в практику

⁷ Федеральный проект «Искусственный интеллект» // сайт «Министерства экономического развития Российской Федерации» https://www.economy.gov.ru/material/directions/federal_project_iskusstvennyy_intellekt/ (дата обращения: 23.02.2025)

⁸ Искусственный интеллект в России — 2023: тренды и перспективы // «Яков и Партнёры». 2023. https://yakovpartners.ru/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlicderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (дата обращения 01.10.2024)

управления российских компаний⁹. Помимо этого, в исследование были включены блоки открытых вопросов, ответы на которые представляют самостоятельный интерес. Их содержательные аспекты, представленные в данной работе, позволяют понять актуальные особенности, смысловые акценты и препятствия интеграции технологий искусственного интеллекта в управление, оценить процесс формирования новых взаимодействий человека и инструментов искусственного интеллекта в бизнесе.

Проведенное интервьюирование было направлено на выяснение и содержательную характеристику двух актуальных вопросов:

— каковы основные направления интеграции технологий ИИ в систему маркетинга российских компаний;

— какие решения уже эффективно внедряются в систему управления маркетинга.

Обобщая полученные оценки, можно выделить наиболее актуальные направления интеграции ИИ в маркетинг российских компаний:

1. Автоматизация: ИИ-решения помогают автоматизировать рутинные маркетинговые задачи, такие как создание и управление контентом, управление рассылками — email-маркетинг, таргетирование рекламы.

2. Улучшение качества рыночной аналитики: ИИ позволяет обрабатывать огромные объемы данных, выявляя скрытые закономерности и тренды, предпочтения клиентов и сегментируя аудиторию, что сложно сделать при ручном анализе. ИИ позволяет отслеживать и анализировать данные в реальном времени, что открывает новые возможности для быстрой реакции на изменения в поведении клиентов.

3. Прогнозирование поведения потребителей: ИИ моделирует поведение клиентов и предсказывает их будущие действия, помогая оптимизировать маркетинговые кампании.

4. Персонализация маркетинга: ИИ анализирует данные о клиентах и позволяет создавать персонализированные предложения, контент, рекламу, что повышает вовлеченность и конверсию.

5. Новые каналы взаимодействия компаний с потребителями.

- Чат-боты — виртуальные помощники на основе ИИ, которые обеспечивают круглосуточную поддержку клиентов, облегчают общение с ними, отвечая на вопросы, предоставляя информацию и решая простые задачи.

- Голосовые помощники: ИИ позволяет создавать интеграцию с голосовыми помощниками, открывая новые каналы для маркетинга.

6. Оптимизация процессов управления, в первую очередь таких как:

- Ценообразование: ИИ анализирует данные о спросе, конкурентах, и затратах для оптимизации цен, динамического ценообразования и увеличения прибыли.

- Управление продвижением и маркетинговыми кампаниями: ИИ-решения оптимизируют таргетирование рекламы, создание контента, и распределение бюджета, что увеличивает эффективность маркетинговых кампаний.

⁹ Герасименко В. В., Куркова Д. Н., Курбацкий А. Н. Внедрение технологий искусственного интеллекта в маркетинг российских компаний: перспективы и барьеры // Российский журнал менеджмента. 2024. № 3. С. 324–343.

- Управление запасами: ИИ помогает предугадывать спрос и оптимизировать уровень запасов, чтобы снизить стоимость хранения и избежать дефицита.
- Управление логистикой: ИИ оптимизирует маршруты доставки, управление складами и другие логистические процессы, чтобы ускорить доставку и снизить стоимость

Исследование позволило также уточнить актуальный круг технологических решений, которые наиболее часто интегрируются и эффективно используются в управлении. В число наиболее применяемых технологии вошли: ChatGPT, Midjourney, NumPy, SciKit-Learn, CatBoost, TensorFlow, Salesforce, Яндекс Директ, Power BI, 1С, а также собственные разработки и интеграция с внешними сервисами. Полученные в ходе интервьюирования оценки применяемых технологий и решаемых с их помощью задач отражены ниже (см. *табл. 1*).

Табл. 1. Основные технологии ИИ и ML, внедряемые в маркетинговые системы российских компаний

Системные маркетинговые задача	Описание функционала применяемых решений	Применяемые технологии
Генерация контента	Генерация текста, изображений, видео, включая интерактивный контент (виртуальные примерочные, интерактивные каталоги).	Adobe AI ChatGPT Figma AI GigaChat Kandinsky 3.0 Midjourney ruDALL-E Runway Sora (text to video model) Yandex gpt
Сбор и анализ данных	Сбор, анализ и интерпретация данных о клиентах, эффективности маркетинговых кампаний. Исследование рынка и конкурентов, поиск новых ниш.	NumPy SciKit-Learn CatBoost TensorFlow Power BI 1С Биометрия данных Речевая аналитика Яндекс. Метрика и Google Analytics Semrush Ahref Eye-tracking Power BI SPSS
Прогнозирование:	Прогнозирование спроса, поведения клиентов, эффективности маркетинговых кампаний.	«Аналитическая платформа» от «Сбербанка» Нейросети Решения собственной разработки, основанные на Deep Learning: Яндекс. Метрика Google Analytics Salesforce
Автоматизация	Автоматизация рутинных задач: общение с клиентами, сбор данных, обработка заказов, управление взаимоотношениями с клиентами.	1С Управление Автоматизированное машинное и глубокое обучение Чат-боты и виртуальные помощники CRM Programmatic Salesforce

Системные маркетинговые задача	Описание функционала применяемых решений	Применяемые технологии
Персонализация:	Создание персонализированных предложений, рекомендаций, контента для повышения вовлеченности клиентов, персонализация рекомендаций	1С Нейросети, машинное обучение (МО), генеративный ИИ Яндекс Директ ChatGPT Midjourney Salesforce
Оптимизация маркетинговых кампаний	Повышение эффективности маркетинговых кампаний	1С 1С-Битрикс Яндекс Директ
Управление взаимоотношениями с клиентами и клиентским опытом:	Создание программ лояльности, управление отношениями с клиентами.	1С Управление Битрикс 24 чат-боты и виртуальные помощники Salesforce. CRM
Распознавание речи, машинное зрение, дополненная реальность	Обработка голоса и изображений. Дополненная реальность (AR): создание интерактивных цифровых объектов	Анализ фотографий Компьютерное зрение ChatGPT Synthesia (нейросеть, создающая видео из текста)
Ценообразование	Анализ данных: анализ финансовых показателей, цен конкурентов. Оптимизация ценовой политики: определение оптимальной цены для продуктов. Прогнозирование цен: предсказание изменения цен на рынке.	1С: Управление данными, анализ финансовых показателей AI Pricing Optimizer: Инструмент для оптимизации ценовой политики с использованием ИИ. Catalogloader: Инструмент для загрузки данных о товарах, который может использоваться для анализа цен конкурентов. Ipat: Инструмент для анализа данных и прогнозирования цен. Xmldatafeed: Инструмент для сбора данных о ценах конкурентов. Разработка собственных ML моделей машинного обучения для анализа данных и прогнозирования цен
Управление сбытом	Анализ данных и прогнозирование продаж. Повышение эффективности работы отдела продаж. Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM).	1С ERP: Система для управления ресурсами предприятия, включая управление сбытом МойСклад: Платформа для управления складскими запасами и продажами, которая может использоваться для прогнозирования спроса и оптимизации запасов Аутсорсинг: Использование внешних специалистов для управления сбытом. Собственные разработки: Создание уникальных решений для управления сбытом. ML модель клиентского блока: Использование машинного обучения для анализа данных о клиентах и оптимизации сбыта.
Управление продвижением	Анализ и оптимизация эффективности рекламных кампаний. Контент-маркетинг. Персонализация предложений, рекомендаций и контента Прогнозирование эффективности кампаний. SEO, анализ поисковых запросов и оптимизация контента для SEO. Разработка новых маркетинговых решений (например, с использованием блокчейна или AR)	Ad Copy Anyword INK MarketMuse Personalize Pro Rank Tracker Scalenut Semrush SEO и контент-маркетинг: Seventh Sense

Источник: составлено авторами. Решения представлены в том виде, в котором их указывали респонденты

Исследование показало, что компании используют широкий спектр технологий, хотя ряд компаний не раскрывают информацию о конкретных внедряемых решениях, помимо этого, компании часто внедряют ИИ-решения собственной разработки. Выбор инструментов зависит от конкретных задач и возможностей компании, многие из них используют комбинацию покупных и собственных разработок для решения маркетинговых задач. Необходимо тщательно анализировать потребности компании, выбирать технологии, которые будут наиболее эффективны.

Интеграция ИИ-решений в маркетинговые системы управления — сложный процесс, который требует тщательной подготовки и, как правило, происходит поэтапно: начинается с простых задач и постепенно расширяет сферу применения ИИ в компании. Сам процесс выбора решений и его интеграции в систему управления имеет внутреннюю логику и должен сопровождаться всесторонним анализом бизнес-процессов компании и ее бизнес-целей, а также подразделений с точки зрения их эффективности. Далее в рамках бизнес-процессов выбираются бизнес-задачи, который могут быть оптимизированы с помощью ИИ, определяются цели и метрики оптимизации, варианты реализации, критериев успешности или неуспешности внедрения. Важным этапом является анализ внутренней зрелости и готовности подразделения к планируемым изменениям с точки зрения инфраструктуры, экспертной поддержки и персонала. После этого дополнительно анализируются потребности будущих пользователей этих технологий, определяется бюджет и источники финансирования. Доступность ресурсов, качество имеющихся данных, ИТ-систем, стоимость разработки, сроки реализации и ожидаемый эффект являются важными критериями принятия решения об интеграции новых инструментов ИИ в системы управления. Отдельной важной задачей и вызовом такой интеграции является обеспечение системы измерения эффективности внедрения ИИ-решений, учитывая все компоненты (ядро технологии, пользовательский интерфейс взаимодействия, мероприятия по обучению и коммуникациям). Без этого будет невозможно оценить, насколько интеграция прошла успешно и достигнуты бизнес-цели компании¹⁰.

Развитие ИИ-платформ с расширенным функционалом и доступными ценами демократизируют¹¹ использование данных технологий для широкого круга пользователей и организаций, малого и среднего бизнеса. Уже сегодня на рынке представлены крупные компании и экосистемы, которые разрабатывают собственные большие языковые модели и дополнительные инструменты к ним и предлагают доступ к ним. Ожидаемый дальнейший рост инвестиций в ИИ-решения для маркетинга будет способствовать развитию рынка в целом.

Вместе с тем есть ряд барьеров, которые тормозят повсеместное использование данных систем. Прежде всего оно связано с необходимостью повышения цифровой грамотности специалистов — требуется дополнительно обучать сотрудников работе с ИИ-инструментами и анализом данных (Data Scientist, ML-инженеров, аналитиков данных, AI-тренеров, разработчиков, DevOps и других). Как показывают проведенные исследования, это достаточно большая проблема для российских

компаний — многие компании пока не готовы внедрять новые технологические решения в том числе из-за отсутствия специалистов, готовых предложить внятные решения и работать с этими технологиями. Также возникает большой блок вопросов, связанный с этическими принципами и обеспечением конфиденциальности данных клиентов, а также прозрачности алгоритмов ИИ¹². Область будущих исследований видится в изучении и анализе наиболее эффективных процессов интеграции технологий ИИ в управление и разработке этических подходов к их использованию с учетом защиты данных и безопасности бизнеса в цифровой среде.

Список литературы

1. Герасименко В. В. Цифровая этика применения искусственного интеллекта в бизнесе: осознание новых возможностей и рисков // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2023;15 (1) С.:37–54.
2. Герасименко В. В., Куркова Д. Н., Курбацкий А. Н. Внедрение технологий искусственного интеллекта в маркетинг российских компаний: перспективы и барьеры // Российский журнал менеджмента. 2024. № 3. С. 324–343.
3. Biswas B., Sanyal M., Mukherjee T. AI-based sales forecasting model for digital marketing // International Journal of E-Business Research. 2023. № 19. С. 1–14.
4. Kumar V., Rajan B., Venkatesan R., Lecinski J. Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing// California Management Review. 2019. № 61. P. 135–156.
5. Искусственный интеллект в России — 2023: тренды и перспективы // «Яков и Партнёры». 2023. https://yakovpartners.ru/upload/iblock/c5e/c8t1wrkdne5y9a4nqlcderalwny7xh4/20231218_AI_future.pdf (дата обращения 01.10.2024)
6. Федеральный проект «Искусственный интеллект» // сайт «Министерства экономического развития Российской Федерации» https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/ (дата обращения 23.02.2025)
7. 10 трендов искусственного интеллекта, Ассоциация ФинТех // Искусственный интеллект Российской Федерации 2024. https://ai.gov.ru/knowledgebase/investitsionnaya-aktivnost/2024_10_trendov_iskusstvennogo_intellekta_associaciya_finteh/ (дата обращения 27.12.2024)
8. Davenport T., Dhar A., Grewal D. How to Design an AI Marketing Strategy // Harvard Business Review. URL: <https://hbr.org/2021/07/how-to-design-an-ai-marketing-strategy> (дата обращения 11.12.2023)
9. Cloud.ru Evolution // сайт Cloud.ru <https://cloud.ru/docs/index.html> (дата обращения 27.02.2025)
10. Connecting for growth: A makeover for your marketing operating model. // Edited by Chen Ch., McKinsey. 2024. <https://www.mckinsey.com> (дата обращения 01.10.2024)
11. Kumari P. Role of artificial intelligence (AI) in marketing. 2021. https://www.researchgate.net/publication/354200837_Role_of_Artificial_Intelligence_AI_in_Marketing (дата обращения 11.12.2023).

¹⁰ Материалы компании Cloud <https://cloud.ru/docs/index.html>

¹¹ 10 трендов искусственного интеллекта, Ассоциация ФинТех // Искусственный интеллект Российской Федерации 2024. https://ai.gov.ru/knowledgebase/investitsionnaya-aktivnost/2024_10_trendov_iskusstvennogo_intellekta_associaciya_finteh/ (дата обращения 27.12.2024)

¹² Герасименко В. В. Цифровая этика применения искусственного интеллекта в бизнесе: осознание новых возможностей и рисков // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2023;15 (1) С.:37–54.

Ирина Анатольевна КРАСЮК

Доктор экономических наук, профессор
ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: iri-krasjuk@yandex.ru

Мария Владимировна КОЛЬГАН

Доктор экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: kolgan.m@yandex.ru

Юлия Юрьевна МЕДВЕДЕВА

Доктор экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: jjmedvet@yandex.ru

Irina KRASYUK

Doctor of Economics, Professor
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: iri-krasjuk@yandex.ru

Maria KOLGAN

Doctor of Economics, Associate Professor
Don State Technical University, (Rostov-on-Don, Russia)
E-mail: kolgan.m@yandex.ru

Yulia MEDVEDEVA

Doctor of Economics, Associate Professor
Don State Technical University, (Rostov-on-Don, Russia)
E-mail: jjmedvet@yandex.ru

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРАКТИК И ФОРМ КОММУНИКАЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Статья посвящена исследованию потребностей агропромышленного сектора в современных практиках и формах коммуникации с научно-образовательными организациями. В работе анализируются проблемы и предпосылки развития систем взаимодействия предприятий агропромышленного комплекса на основе маркетингового управления. Особое внимание уделяется развитию взаимодействия между заинтересованными сторонами в условиях цифровизации экономики. Методологическую базу исследования составили положения теории бизнес-моделирования и маркетинга взаимоотношений. Проведено исследование 160 организаций и предприятий агропромышленного комплекса с целью определения приоритетных направлений взаимодействия с вузами для решения задач развития предприятий АПК. Исследованные предприятия демонстрируют запрос на трансформацию процессов интеграции в новых экономических условиях и готовность стать участниками новых систем взаимодействия с ВУЗами для получения интересующей ценности. Результаты исследования могут быть полезны для разработки эффективных стратегий взаимодействия между предприятиями агропромышленного сектора и научно-образовательными организациями.

Ключевые слова: взаимоотношения; предприятия; университет; агропромышленный комплекс; взаимодействие; платформа.

A study of stakeholders involved in the interaction between science and agribusiness organizations based on the concept of an ecosystem

The article discusses the needs of the agro-industrial sector for modern practices and communication with scientific and educational institutions. It analyzes problems and prerequisites for developing systems of interaction between agribusiness companies based on marketing principles. Special attention is given to the development of cooperation between stakeholders in the context of digitalization. The research is based on the theory of business modeling and relationship marketing. A survey of 160 agribusiness organizations was conducted to identify priority areas for interaction with universities in solving the challenges of agricultural development. The surveyed companies demonstrate a need for transformation of their integration processes in light of new economic circumstances and a desire to become involved in new systems of cooperation with universities in order to achieve desired outcomes. The findings of the study could be beneficial for developing effective approaches to collaboration between enterprises in the agro-industry and scientific and educational institutions.

Keywords: relationships; enterprises; university; agro-industrial complex; interaction; platform.

Переход к экономике, основанной на знаниях, потребовал преобразования самой сути взаимозависимостей между экономическими субъектами, что привело к появлению новых систем, основанных на сотрудничестве в области сетевого взаимодействия и взаимосвязанности¹³. В настоящее время отечественная государственная политика направлена на прикладные исследования и кооперацию университетов и промышленного сектора. Сотрудничество между предприятиями, университетами и научно-исследовательскими институтами способствует эффективному сочетанию производственных факторов, необходимых для инновационного технологического развития, обеспечения воспроизводства квалифицированных кадров и конкурентоспособности национальной экономики¹⁴.

Однако, предприятия и научно-образовательные учреждения имеют разные представления о способах организации, целях и результатах такого взаимодействия¹⁵. Исследователи отмечают такие общие проблемы формирования и реализации модели взаимодействия между бизнесом и университетами как несогласованность ожиданий от взаимодействия, недоверие и отсутствие взаимопонимания, разные точки зрения на оценку эффективности взаимодействия, отсутствие законодательной и институциональной поддержки взаимодействия.

Таким образом, существующие исследования, посвященные конкретным моделям сотрудничества университетов и предприятий в сфере организации их взаимодействия, все еще относительно ограничены. Данное исследование направлено

¹³ Bachtiar N. K., Setiawan A., Prastyana G. A. et al. Business resilience and growth strategy transformation post crisis // J Innov Entrep 2023. 12, 77. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00345-5>

¹⁴ Wang Xiandi. Industry-university-research cooperation and enterprise innovation performance: A review and a research agenda // Highlights in Business, Economics and Management. 2023. 18. 126–135. doi:10.54097/hbem.v18i. 12524

¹⁵ Liu Q., Wan H. and Yu H. Research on the Model of Cooperation between Universities and Enterprises: Its Impact on Business Administration Education // Journal of Education and Educational Research. 2023. 3 (3), pp. 98–101. doi:10.54097/jeer.v3i3.9561.

на восполнение этого пробела и поиск эффективных моделей сотрудничества предприятий сектора АПК и университетов.

Теоретической основой данного исследования являются концепция маркетингового управления в бизнес-моделировании и теория маркетинга взаимоотношений. Маркетинговая ориентация компании подразумевает выбор определенной бизнес-модели, адаптивной к запросам потребителей в условиях цифровой экономики. Именно этим определяется рост интереса к тематике бизнес-моделей среди авторов маркетинговых научных школ. Ведущие российские ученые успешно исследуют возможности маркетингового управления в бизнес-моделировании: например, Аренков И. А., Смирнова М. М., Молчанов Н. Н. и др. определяют ценностную составляющую как основной вектор развития бизнес-моделей предприятий в современных условиях^{16,17,18}. Мы считаем, что маркетинговая ориентация, положенная в основу модели взаимодействия бизнеса и научно-образовательных организаций, отражается в учете и формировании ценности для каждого участника и является необходимым условием развития эффективной системы коммуникации между субъектами. При этом экосистемный подход к организации моделей взаимодействия является закономерным способом организации платформенной коммуникации в условиях цифровизации экономики.

Маркетинг взаимоотношений в широком смысле рассматривается научным сообществом как «практика построения долгосрочных взаимовыгодных отношений с ключевыми партнерами, взаимодействующими на рынке: потребителями, поставщиками, дистрибьюторами в целях установления длительных привилегированных отношений»¹⁹. Инструментарий маркетинга взаимоотношений, с нашей точки зрения, способен нивелировать перечисленные выше проблемы организации взаимодействия между бизнесом и научными и образовательными организациями, устанавливая взаимовыгодные отношения между стейкхолдерами на основе выработки стратегий управления отношениями с партнерами, определения ключевых процессов и технологий управления взаимоотношениями с партнерами.

Цель исследования заключается в выявлении потребностей в современных практиках и формах коммуникации между предприятиями агропромышленного сектора и научно-образовательными организациями на базе развития системы взаимодействия в формате бизнес-модели «наука/образование — предприятия реального сектора экономики — общество».

В основе методологии исследования лежат общенаучные методы познания и системный подход. Ключевые методы исследования, примененные при проведении

исследования: логические и монографические методы; анкетирование; глубинные интервью; сравнение; синтез; структурный анализ. Исследование опирается на данные из таких источников, как eLIBRARY, Scopus, Web of Science, а также отчеты о развитии компаний в сфере АПК.

Для определения необходимости изменений и структурных преобразований в моделях взаимодействия предприятий и университета, было проведено комплексное исследование. Оно включало анкетирование и углубленные интервью, в котором приняли участие представители более 200 компаний агропромышленного комплекса (АПК). Исследование охватывало период с 1 по 20 октября 2024 г. обеспечивая актуальность и широкую выборку. Среди участников исследования были топ-менеджеры и руководители подразделений предприятий, входящих в состав Российской ассоциации производителей специализированной техники и оборудования (Ассоциация «Росспецмаш»). Компании представляли различные направления: производители сельскохозяйственной техники, пищевого оборудования, прицепной техники, комплектующих, а также ассоциированные организации. Опрос проводился с использованием разных типов опроса. Интернет-анкетирование: анкеты были разработаны с помощью специализированного программного обеспечения, а затем разосланы предприятиям через email-рассылку и корпоративные социальные сети. Углубленные интервью: проводились с ключевыми представителями компаний, чтобы дополнить количественные данные качественными инсайтами. Исследование обеспечило высокую репрезентативность, собрав 210 заполненных анкет и 35 интервью.

В современных условиях предприятия сталкиваются с необходимостью перехода от традиционной трансформации к стратегической гибкости. Это требует адаптации к быстро меняющимся рыночным условиям, что позволяет оперативно реагировать на вызовы и использовать новые возможности. (см. рис. 1).

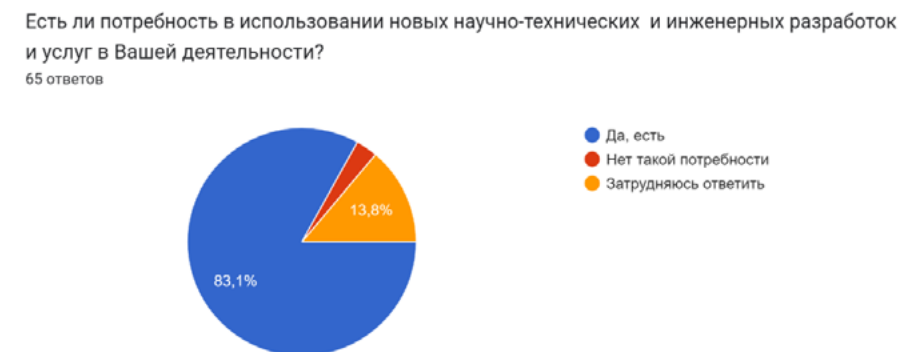


Рис. 1. Ответы на вопрос «Есть ли потребность в пересмотре процессов в деятельности компании с учетом рыночных изменений?», % ответов

Источник: составлено авторами

Определено, что многие компании испытывают сложность в поиске информации и подходов к ведению бизнеса в новых экономических условиях (см. рис. 2).

Так же было уточнено, с какими вопросами обратилась бы компания к сообществу, объединённому цифровой экосистемой (см. рис. 3). В лидеры ответов попали такие категории как инженерные, консультационные, маркетинговые.

¹⁶ Аренков И. А., Вергун Е. И. К вопросу о методологической основе исследовательских измерений бизнес-моделей в цифровой экономике // Шестая международная конференция «Управление бизнесом в цифровой экономике»/ Под общ. ред. И. А. Аренкова и М. К. Ценжарик. — СПб: С-Петерб. гос-ый унив-т промышленных технологий и дизайна, 2023. С. 76–83.

¹⁷ Smirnova M. M. Managing business and social network relationships in Russia: The role of relational capabilities, institutional support and dysfunctional competition // Industrial Marketing Management. 2020. Vol. 84.

¹⁸ Molchanov N. N., Rybakova Yu. V. Customer-oriented innovations: Analysis of development practices (the case of North-West Russian regional companies) // St Petersburg University Journal of Economic Studies. 2020. Vol. 36, No. 1. P. 77–94.

¹⁹ Котлер Ф., Келлер Л., Чернев А. Маркетинг-менеджмент, Москва: Питер. 2024

Есть ли сложности в поиске информации о существующих научно-технических разработках и услугах?
65 ответов

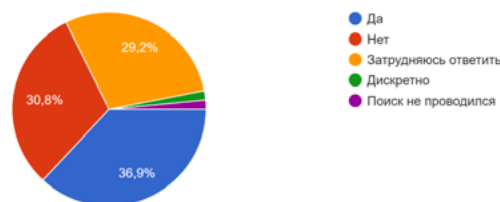


Рис. 2. Ответы на вопрос «Есть сложности в поиске информации о действиях в новых экономических условиях функционирования?» % ответов

Источник: составлено авторами

Запросы какого плана Вы были бы готовы размещать на платформе для взаимодействия бизнеса и науки?
64 ответа

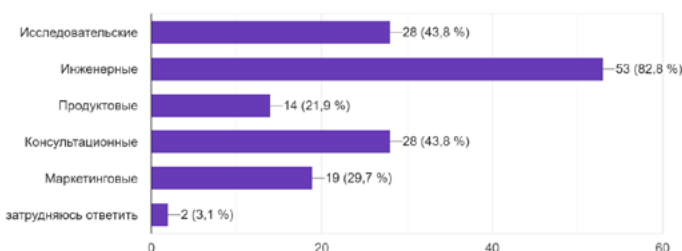


Рис. 3. Ответы на вопрос «В какой предметной области Вы готовы взаимодействовать в цифровой экосистеме?», % ответов

Источник: составлено авторами

Связь использования цифровых платформ с их потребительским характером подтверждается данными (см. рис. 4).



Рис. 4. Ответы на вопрос: «Какие характеры связей должны быть использованы в рамках цифровой платформы?», % ответов

Источник: составлено авторами

Исследование потребностей предприятий агропромышленного комплекса в сотрудничестве с научно-образовательными организациями выявило ключевые преимущества применения цифровых платформ в бизнесе.

1. Коллективное сотрудничество для усиления рыночных позиций — 68% респондентов отметили, что это способствует созданию синергии между предприятиями.

2. Снижение затрат на маркетинг и производственные процессы — этот фактор оказался важным для 55% участников.

3. Оптимизация корпоративных процессов — перестройка внутренних процессов была выделена 40% респондентов.

4. Нарастивание влияния и контроля — это преимущество было отмечено только 15% респондентов, что указывает на меньшую значимость данного аспекта в текущих условиях



Рис. 5. Ответы на вопрос: «Какие положительные стороны для предприятий, по Вашему мнению, можно выделить при использовании цифровых платформ?», % ответов

Источник: составлено авторами

На вопрос «Готовы ли Вы пользоваться платформой по взаимодействию?» ответы распределились следующим образом:



Рис. 6. Ответы на вопрос: «Готовы ли Вы пользоваться платформой по взаимодействию?», % ответов

Источник: составлено авторами

Исследование потребностей агропромышленных предприятий позволило определить направления совершенствования современных практик и форм коммуникации с научно-образовательными организациями. В целом мы видим позитивное отношение к взаимодействию этих сфер, однако есть барьеры, связанные с обменом информацией между участниками взаимодействия. На наш взгляд, это связано с недостаточной осведомленностью и некоторым недоверием к возможностям взаимодействия и проектам такого рода.

В части совершенствования современных практик взаимодействия предприятий АПК с образовательной средой отметим, что продуктивное взаимодействие участников рассматривается как важный ценностный ресурс. Согласно полученным данным, инженерные, консультационные и маркетинговые услуги, реализуемые в рамках цифровой системы взаимодействия, являются приоритетными для предприятий сектора АПК.

Также исследованные предприятия демонстрируют запрос на трансформацию процессов интеграции в новых экономических условиях и готовность стать участниками новых систем взаимодействия с ВУЗами для получения интересующих услуг.

Исследование показало, что предприятия сектора АПК предпочитают взаимодействовать на основе цифровых технологий, ориентированных на ценности. Такие технологии выступают в роли ключевых факторов, меняющих бизнес-модели предприятий АПК. Следовательно, актуализируется маркетинг-ориентированный подход в построении модели взаимодействия бизнес-сектора и науки. Разработка ценностного предложения для каждого участника платформы является отправной точкой реализации таких проектов. В дальнейшем, опираясь на теорию маркетинга взаимодействия, необходимо уточнить цели и ожидания каждой группы стейкхолдеров. Сотрудничество, снижение издержек и оптимизация процессов остаются главными приоритетами для компаний, стремящихся адаптироваться к современным вызовам.

Таким образом, создание платформы взаимодействия на основе совместной цифровой среды становится ключевым фактором для устойчивого развития предпринимательства с участием научной среды, образовательных технологий и ресурсов в виде студенчества и молодежи.

Для высших учебных заведений такое взаимодействие представляет собой ряд значительных преимуществ. Во-первых, интеграция цифровых технологий в образовательный процесс и управленческую практику позволяет ВУЗам повысить свою конкурентоспособность на рынке образовательных услуг. ВУЗы, активно использующие цифровые инструменты, могут предложить студентам более гибкие и инновационные формы обучения, что, в свою очередь, улучшает учебный опыт и повышает удовлетворенность студентов.

Во-вторых, разработка и применение цифровых инструментов для взаимодействия с заинтересованными сторонами, включая студентов, преподавателей, научные сообщества и бизнес-партнеров, становится новой формой коммуникаций и расширяет возможности для налаживания эффективного сотрудничества. Это облегчает обмен знаниями и опытом, способствует реализации совместных научно-исследовательских проектов и коммерциализации научных разработок.

В-третьих, внедрение цифровых технологий способствует оптимизации внутренних процессов ВУЗа, снижает издержки и повышает эффективность управления. Автоматизация рутинных процессов, внедрение систем управления учебным процессом и ресурсами университета позволяют освободить значительные ресурсы для инвестирования в развитие качества образования и научные исследования.

Организация взаимодействия на основе платформы ориентирована на создание условий для объединения пользователей, налаживание обмена продуктами и ценностями между участниками. Платформенная бизнес-модель взаимодействия на основе экосистемы обладает высокой степенью открытости и прозрачности, предоставляя возможность участникам, решая утилитарные задачи, обеспечивать

достижения социально значимых целей, таких как привлечение молодых исследователей в науку, коммерциализация научно-технических разработок научного сообщества, оптимизация бизнес-процессов и технологических процессов предприятий, развитие экономики совместного пользования, повышение качества образовательных услуг и компетенций выпускников.

Список литературы

1. Аренков И. А., Вергун Е. И. К вопросу о методологической основе исследовательских измерений бизнес-моделей в цифровой экономике // Шестая международная конференция «Управление бизнесом в цифровой экономике»/ Под общ. ред. И. А. Аренкова и М. К. Ценжарик. — СПб: С-Петербург. государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. С. 76–83.
2. Котлер Ф., Келлер Л., Чернев А. Маркетинг-менеджмент Москва: Питер. 2024
3. Bachtar N. K., Setiawan A., Prastyana G. A. *et al.* Business resilience and growth strategy transformation post crisis // J Innov Entrep 2023. 12, 77. doi:10.1186/s13731-023-00345-5
4. Liu Q., Wan H. and Yu H. Research on the Model of Cooperation between Universities and Enterprises: Its Impact on Business Administration Education // Journal of Education and Educational Research. 2023. 3 (3), pp. 98–101. doi:10.54097/jeer.v3i3.9561.
5. Molchanov N. N., Rybakova Yu. V. Customer-oriented innovations: Analysis of development practices (the case of North-West Russian regional companies) // St Petersburg University Journal of Economic Studies. 2020. Vol. 36, No. 1. P. 77–94.
6. Smirnova M. M. Managing business and social network relationships in Russia: The role of relational capabilities, institutional support and dysfunctional competition // Industrial Marketing Management. 2020. Vol. 84.
7. Wang Xiandi. Industry-university-research cooperation and enterprise innovation performance: A review and a research agenda // Highlights in Business, Economics and Management. 2023. 18. 126–135. doi:10.54097/hbem.v18i. 12524

Ирина Анатольевна КРАСЮК

*Доктор экономических наук, профессор
ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: iri-krasjuk@yandex.ru*

Мария Владимировна КОЛЬГАН

*Доктор экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, (Ростов-на-Дону, Россия)
E-mail: kolgan.m@yandex.ru*

Юлия Юрьевна МЕДВЕДЕВА

*Доктор экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, (Ростов-на-Дону, Россия)
E-mail: jjmedvet@yandex.ru*

Irina KRASYUK

*Doctor of Economics, Professor
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: iri-krasjuk@yandex.ru*

Maria KOLGAN

*Doctor of Economics, Associate Professor
Don State Technical University, (Rostov-on-Don, Russia)
E-mail: kolgan.m@yandex.ru*

Yulia MEDVEDEVA

*Doctor of Economics, Associate Professor
Don State Technical University, (Rostov-on-Don, Russia)
E-mail: jjmedvet@yandex.ru*

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ СРЕДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СТРУКТУРЕ КООПЕРАЦИИ ВУЗА И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ

В статье рассматривается экосистемный подход к взаимодействию вузов и бизнеса, с акцентом на роль маркетинговых лабораторий в развитии сотрудничества. Представлена концепция экосистемного взаимодействия, основанная на интеграции бизнес-процессов и маркетинговых инструментов, что позволяет университетам и предприятиям выстраивать взаимовыгодные связи. Рассматриваются перспективы использования цифровых технологий и платформенных решений для усиления кооперации между академической средой и индустрией. Отдельное внимание уделено возможности организации маркетинговых лабораторий как важному элементу экосистемы взаимодействия. В ходе исследования были проанализированы проблемы рынка и выявлена модель работы маркетинговой лаборатории, ее влияние на образовательные и коммерческие проекты, а также их роль в адаптации университетов к изменяющимся требованиям рынка. Сделан вывод о том, что экосистемный подход и внедрение маркетинговых лабораторий позволяют университетам и бизнесу развивать партнерские отношения, формировать инновационные модели взаимодействия и создавать устойчивые механизмы коммерциализации научных разработок.

Ключевые слова: кооперация, управление взаимоотношениями, экосистемный подход, развитие потребителя

Elaboration of a model for development of a marketing environment of interaction in cooperation between a university and a machine-building company

The article examines the ecosystem approach to collaboration between universities and businesses, emphasizing the importance of marketing laboratories for fostering this collaboration. It introduces the concept of ecosystem interaction, based on the integration of business processes and marketing tools, which allows universities and companies to establish mutually beneficial partnerships. The article further discusses the potential benefits of utilizing digital technologies and platform solutions to improve collaboration between academia and industry, with a particular focus on the establishment of marketing laboratories as an essential component of the ecosystem. Through research, the article analyzes market challenges and identifies the concept of a marketing laboratory, its impact on educational and business initiatives, and its role in assisting universities in adapting to evolving market demands. It has been determined that the ecosystem approach and establishment of marketing labs enable universities and businesses to form partnerships, develop innovative collaborative models, and establish sustainable mechanisms for the commercialization of scientific research.

Keywords: cooperation, relationship management, ecosystem approach, consumer development

Современные реалии требуют от высших учебных заведений и промышленных предприятий более тесного взаимодействия, направленного на совместное развитие инноваций, подготовку квалифицированных кадров и повышение конкурентоспособности национальной экономики. В особенности это актуально для машиностроительной отрасли, где технологические изменения происходят стремительно, а потребность в высококвалифицированных специалистах растет. В данном контексте маркетинговая среда взаимодействия между вузом и машиностроительной компанией играет ключевую роль, обеспечивая эффективную интеграцию образовательного процесса, научных разработок и потребностей бизнеса.

Формирование маркетинговой среды возможно только при наличии инструментов для взаимодействия как внутри кооперации (бизнес-структуры, отделы вуза, научные сообщества, а также структуры, связанные с маркетингом, например маркетинговые лаборатории), так и за ее пределами (потребители, партнеры, внешние институты развития). Настоящая статья посвящена исследованию механизмов формирования маркетинговой среды кооперации между вузом и машиностроительной компанией, анализу ключевых элементов данной среды и предложению эффективной модели её развития. Для достижения поставленной цели использованы современные маркетинговые подходы, исследованы успешные кейсы взаимодействия академического и индустриального секторов, а также разработана система рекомендаций по оптимизации кооперации.

1. Теоретические основы маркетингового взаимодействия вуза и промышленного предприятия

Интеграция образовательных и промышленных организаций является важнейшим инструментом формирования инновационной экономики. Взаимодействие вуза и машиностроительной компании позволяет: увеличить уровень подготовки выпускников; повысить эффективность научных исследований и их практическую значимость;

оптимизировать процесс внедрения инноваций в производство; способствовать обмену знаниями и технологиями между научной и производственной сферами.

Отметим, что роль университетов в региональной экономике знаний не сводится только к получению эффекта в виде новых знаний и технологий, влекущих за собой укрепление промышленного и инвестиционного потенциала региона. Хотя, безусловно, значение этих социально-экономических эффектов велико и определяет благосостояние и качество жизни всего региона. По мнению Терентьевой Т. В., Вертиновой А. А. региональные университеты связаны с территорией и являются основными и долгосрочными «пользователями» ресурсов региона.²⁰ При этом университет сегодня в рамках парадигмы партнерских взаимоотношений влияет на эффективность освоения региональных земель, изменение стоимости недвижимости, среднюю заработную плату — в текущих условиях университет становится центром интеллектуальной инфраструктуры.

Терентьева Т. В., Варкулевич Т. В. и Вертинова А. А. определяют «осязаемые» (реакция на изменение внешней среды, технологическая база, механизм согласования целей и интересов) и «абстрактные» (адаптивность, саморазвитие, доверие, гармонизация) составляющие экосистемы «университет-регион» (рис. 1).

В рамках исследования предлагается создание внутренней структуры для развития и взаимодействия научной сферы и предприятий АПК на базе инжинирингового центра, основанной на следующем алгоритме:

- 1) Участие исследователей вуза, руководства Вуза, промышленных партнеров и, косвенно, региональных властей.
- 2) Анализ рыночной ситуации, инициация и создание прозрачной коммуникационной среды.
- 3) Организация площадки для обмена опытом и исследованиями, проведение двустороннего анализа для формирования базы инноваций и запросов рынка.
- 4) Демонстрация прошлых и настоящих научных достижений, укрепление потенциала плодотворного научно-технологического сотрудничества с рыночными стейкхолдерами; информирование общественности о научных исследованиях и достижениях института.



Рис. 1. Составляющие экосистемы «университет-регион»²¹

²⁰ Терентьева Т. В., Вертинова А. А. Институциональный механизм соразвития университета и региона на основе экосистемного подхода // Экономика и управление: проблемы и решения. — 2020 — Том 2 (108). 10.36871/ek. up. p. r. 2020.12.02.015 (0,8 п. л., в т. ч. авт. — 0,6 п. л.)

²¹ Терентьева Т. В., Варкулевич Т. В., Вертинова А. А. Регион и университет как экосистема: барьеры и риски // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2022. — № 9–1. — С. 137–142;

Создание модели маркетинговой среды для взаимодействий в экосистеме, позволяет внедрить и масштабировать формат инжиниринговых услуг — ЕРСМ (Engineering, Procurement, Construction, Management). Данный формат представляет собой комплексный подход к выполнению промышленных проектов, в рамках которого исполнитель берет на себя полный цикл работ: от проектирования и закупок до строительства и управления процессом. Это значительно упрощает реализацию сложных инженерных задач, снижает риски заказчика и повышает эффективность проектов.

Использование маркетинга во внутренних процессах инжинирингового центра позволяет охватывать практически весь жизненный цикл продукта, создавая стратегию продвижения, оптимизируя процессы разработки и адаптации к потребностям рынка. В таком подходе маркетинг становится неотъемлемой частью управления проектами, интегрируя исследования, анализ потребительского спроса и позиционирование продукта на каждом этапе его жизненного цикла.

На рисунке 2 представлены ключевые этапы жизненного цикла продукта и соответствующие им маркетинговые процессы. Маркетинг выступает в роли промышленного дизайна и становится ключевым видом деятельности, сопровождающим продукт/проект на всех стадиях жизненного цикла, обеспечивая его конкурентоспособность и привлекательность для потребителей.

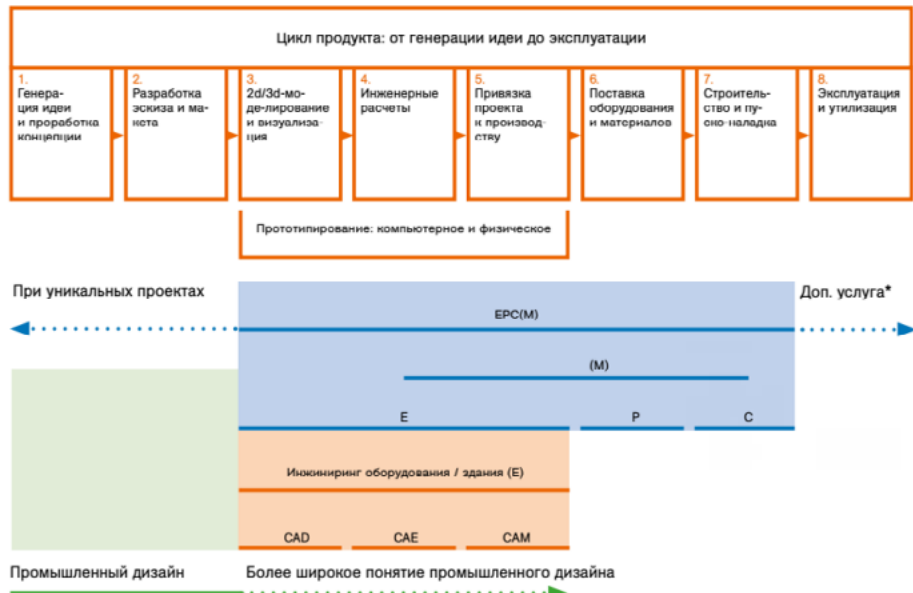


Рис. 2. Представление стадий жизненного цикла продукта и соответствующих им маркетинговых процессов²²

Таким образом, интеграция маркетинга в процессы инжинирингового центра позволяет не только эффективно управлять жизненным циклом продукта,

URL: <https://vael.ru/article/view?id=2404> (дата обращения: 21.04.2024).

²² Инжиниринг и промышленный дизайн — 2015 / под ред. В. С. Осьмакова и В. А. Пастухова — М.: «Onebook.ru», 2015

но и формировать конкурентные преимущества, обеспечивая успешное продвижение и востребованность на рынке.

2. Маркетинговая среда как основа взаимодействия

Традиционная концепция транзакционного маркетинга, ориентированного на единоразовые продажи и краткосрочное взаимодействие с клиентами, утратила свою эффективность в управлении компаниями. В условиях максимальной стандартизации предложений покупатель стал более осведомленным о рыночной конъюнктуре, что значительно усложнило удержание и привлечение клиентов.

Становится очевидным, что продажа товара не должна быть конечной целью взаимоотношений компании и потребителя. В долгосрочной перспективе успех достигается не за счет единоразовой прибыли, а благодаря выстраиванию устойчивых отношений с клиентами. Можно выделить несколько основных причин актуализации парадигмы маркетинга взаимодействия, основанных на теории сетевого взаимодействия, которые представлены на рисунке 3.

В контексте кооперации вуза и машиностроительной компании формирование маркетинговой среды приобретает особое значение. Здесь маркетинговая среда представляет собой систему, включающую: коммуникационные стратегии взаимодействия между образовательным учреждением и промышленным сектором; инструменты удержания партнеров и развития долгосрочного сотрудничества; механизмы продвижения инновационных решений и образовательных программ; использование маркетинговых лабораторий для анализа потребностей рынка и оптимизации взаимодействия с клиентами; развитие потребителей через исследования, направленные на углубленное понимание их нужд и интересов.



Рис. 3. Основные причины актуализации парадигмы маркетинга взаимодействия, основанные на теории сетевого взаимодействия^{23,24,25,26}

²³ Армстронг Г. Введение в маркетинг / Г. Армстронг, Ф. Котлер. — М.: Вильямс, 2007. — 832 с. С. 34

²⁴ Акулич, И. Л., Кудасова, Е. В. Трансформация классической концепции маркетинга в концепцию маркетинга взаимоотношений / И. Л. Акулич, Е. В. Кудасова // Научные труды БГЭУ / М-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экон. ун-т; [редкол.: В. Н. Шимов (гл. ред.) и др.]. — Минск: БГЭУ, 2018. — Вып. 11. — С. 20–25. С. 21

²⁵ Котлер Ф., Сетиаван А., Картаджайя Х. Маркетинг 5.0. Технологии следующего поколения / пер. с англ. А. Горман. — М.: Эксмо, 2023. — 272 с.

²⁶ Кольган М. В., Медведева Ю. Ю., Джанаралиев Р. А. Логика бизнес-экосистемы во взаимодействии с потребителем: ориентация на сотрудничество // Journal of Economy and Entrepreneurship. — 2024. — Т. 18, № 2. — С. 951–957.

Для создания эффективной маркетинговой среды необходима маркетинговая лаборатория, в которой студенты под руководством научных руководителей будут исследовать потребителей, анализировать их потребности и поведенческие факторы, а также способствовать их развитию для последующего взаимодействия с инжиниринговым центром. Такой подход не только укрепляет связь между вузом и бизнесом, но и формирует подготовленную аудиторию, способную воспринимать инновационные решения и участвовать в их адаптации.

Формирование маркетинговой среды взаимодействия требует комплексного подхода, включающего исследование потребностей участников, стратегическое позиционирование и продвижение партнерства. Это возможно через создание экосистемного образовательного пространства, в котором сочетаются взаимодействие человека с человеком и человека с технологией. Это включает в себя персонализированные образовательные процессы, использование цифровых платформ, гибкость и масштабируемость обучения, а также интеграцию с бизнес-средой.

Взаимодействие с потребителем требует особого внимания. В связи с этим было проведено исследование клиентов машиностроительных компаний в форме опросов и интервью с сотрудниками маркетинговых отделов предприятий. Если говорить об основных потребителях, которые являются участниками B2B сегмента, то можно выделить следующие особенности работы с ними, представленные на рисунке 4.

В ходе исследования был рассмотрен вопрос о восприятии концепции маркетинга взаимодействия в стратегиях машиностроительных предприятий и степени их готовности к внедрению инновационных подходов коммуникации с потребителями. Полученные результаты показали, что данная концепция остается актуальной, однако степень её понимания и принятия в бизнес-среде различается.



Рис. 4. Особенности работы с потребителем B2B сегмента

Так, 75% опрошенных положительно оценили потенциал бережливого развития, рассматривая его как инструмент для оптимизации бизнеса и внедрения полезных инноваций. Однако, 16% респондентов выразили скептицизм, считая, что тренд может быть неэффективным в долгосрочной перспективе. Еще 8% участников поддержали концепцию, но подчеркнули необходимость сбалансированного подхода, который позволит сохранить контроль над себестоимостью продукции. Это подтверждает, что индивидуализация предложений и ориентация на потребителя требуют значительных затрат, что может создать определенные ограничения для предприятий при интеграции данной стратегии (см. рис. 5).

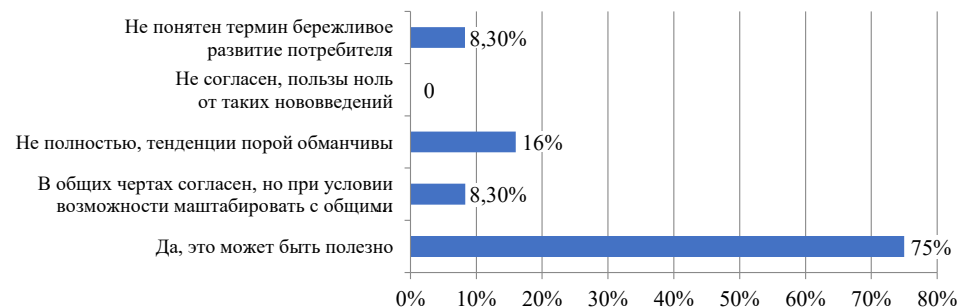


Рис. 5. Ответы на вопрос «Согласны ли вы с современными тенденциями в пользу использования бережливого развития потребителя?»

Важный аспект исследования касался роли профессионального опыта в процессе разработки и внедрения новых продуктов. 50% респондентов поддерживают принцип «Доверяй, но проверяй!», подчеркивая важность верификации идей перед их реализацией. 41% участников также указали, что даже высококвалифицированные специалисты не могут предугадать все нюансы без предварительного тестирования гипотез. Это свидетельствует о необходимости системного подхода к анализу потребительских ожиданий и использования проверенных методов исследования рынка (см. рис. 6).



Рис. 6. Ответы на вопрос «Согласны ли вы с утверждением: Наш профессиональный опыт позволяет создавать продукт, не проверяя, насколько верны наши представления»

Анализ ответов участников исследования показал, что подавляющее большинство респондентов (91%) осознают значимость раннего вовлечения клиентов в процесс разработки новых продуктов (см. рис. 7). Из них 50% считают, что компании должны иметь специализированные отделы для изучения потребительских предпочтений, тогда как 41% полагаются на прямую коммуникацию с клиентами.



Рис. 7. Ответы на вопрос: «Знаете ли вы, отчего сегодня зависит поведение ваших потребителей/заказчиков?»

Результаты опроса также показали, что 58% респондентов уверены в готовности потребителей платить за инновационные продукты, что свидетельствует о высоком уровне доверия к стратегиям продуктового развития. Однако 16,7% отметили отсутствие явного интереса клиентов к новым предложениям, что указывает на необходимость усиления маркетинговых и исследовательских инициатив (см. рис. 8).



Рис. 8. Ответы на вопрос: «За какие новые продукты (даже незаконченные или пока несуществующие) готовы платить ваши клиенты?»

В рамках исследования был проведен анализ осведомленности предприятий о методах развития клиентов (см. рис. 8). Большинство респондентов (75%) уверены, что их компании обладают необходимыми квалифицированными ресурсами для управления отношениями с клиентами и их последующего развития. Однако 16,7% участников отметили, что их знания в данной области остаются ограниченными, а 8,3% выразили заинтересованность в освоении новых методов взаимодействия с потребителями.

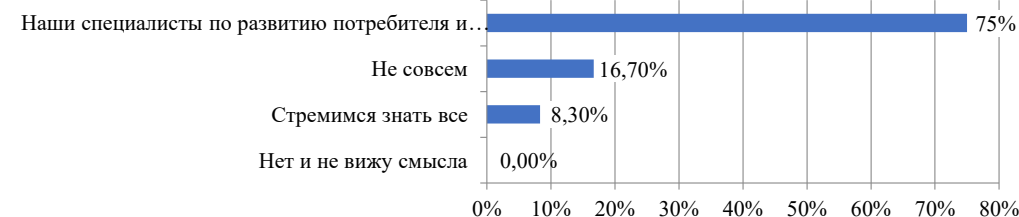


Рис. 9. Ответы на вопрос: «Знаете ли вы методы развития ваших существующих потребителей?»

Полученные результаты подтверждают, что компании осознают значимость взаимодействия с клиентами и готовы к интеграции их ожиданий в производственные процессы, но необходимо совершенствование маркетинговых стратегий, основанных на анализе потребительского опыта, разработке индивидуальных решений и построении долгосрочных отношений с заказчиками.

Исследование потребительского поведения позволяет построить внешний контур модели маркетинговой среды, используя точки контакта на различных этапах CJM (Customer Journey Map). Маркетинговой лабораторией была построена карта пути клиента ООО «Донской инжиниринговый центр», которая отображает весь процесс взаимодействия потребителя с продуктом, помогает понять какие этапы проходит клиент, начиная с момента возникновения потребности и заканчивая повторными покупками или рекомендацией продукта другим пользователям



Рис. 10. Путь потребителя услуг ООО «Донской инженеринговый центр»

Исследование показывает, как эффективнее взаимодействовать с потребителем, улучшая конкурентоспособность и формируя устойчивую маркетинговую среду в условиях динамично меняющегося рынка.

3. Разработка модели маркетинговой среды кооперации

Центральным аспектом в построении модели маркетинговой среды взаимодействия является эффективные коммуникации с предприятиями-потребителями услуг для достижения наилучших результатов и поддержки развития. Работа с ними включает несколько ключевых этапов. Начинается она с идентификации предприятий-потребителей услуг, что подразумевает не только создание списка, но и анализ взаимоотношений с университетом.

Следующий этап включает оценку ожиданий и интересов предприятий-потребителей услуг и определение каналов коммуникации с ними. Затем разрабатывается модель взаимодействия, анализирующая влияние каждого предприятия-потребителя услуг на университет. После реализации выбранной модели проводится оценка её эффективности, определяются сильные и слабые стороны, вносятся коррективы. Наконец, разрабатывается стратегия работы с предприятиями-потребителями услуг, включающая план долгосрочного развития университета. Выбор определенной стратегии зависит от общего плана развития университета и его роли в региональном развитии. Таким образом, подход в управлении университетами подразумевает не только двусторонний, но и многосторонний обмен ресурсами, происходящий между университетом и предприятиями-потребителями услуг, а также между посредническими структурами внутри университета.

В сложившихся реалиях нами предлагается использование концепции построения взаимодействия с использованием маркетинговой инфраструктуры типа-экосистемы, при которой формируются и применяются разные варианты проектных команд на движущие факторы. Таким образом, логичным будет создание дееспособной структуры на основе синтеза составных элементов данного подхода: корпоративных кафедр, научных разработок и ученых, инженерингового центра и маркетинговой лаборатории университета, а также при построении платформенных связей в дальнейшем, использования информационных технологий.

Разработанная модель маркетинговой среды включает следующие ключевые элементы:

- Коммуникационная платформа — цифровая среда для координации взаимодействия между вузом и компанией;
- Образовательные инициативы — программы двойного диплома, совместные курсы, тренинги;
- Инновационные проекты — механизмы финансирования и поддержки совместных исследований;
- Маркетинговая лаборатория — специализированная структура для изучения рынка, продвижения кооперации и построения стратегий взаимодействия;
- Система оценки эффективности — метрики и показатели для мониторинга успешности кооперации.

4. Практическая реализация модели

Для успешного внедрения предложенной модели маркетинговой среды в реальную практику необходимо последовательное выполнение ряда шагов, обеспечивающих эффективное взаимодействие между вузами, машиностроительными компаниями и конечными потребителями:

1. Определение ключевых участников и их роли в процессе взаимодействия. В ходе исследования были выявлены три основных группы участников: университеты (включая преподавателей, студентов и исследовательские лаборатории), предприятия (руководство, маркетинговые и инженеринговые отделы), а также потребители (заказчики и конечные пользователи продукции).
2. Создание специализированной команды управления партнерством. Результаты исследования показали, что для эффективного функционирования кооперации требуется специализированная группа, включающая маркетологов, аналитиков, преподавателей и представителей бизнеса.
3. Внедрение системы мониторинга эффективности взаимодействия. На основе проведенного исследования было выявлено, что предприятия недостаточно отслеживают уровень вовлеченности потребителей и студентов в процессы разработки продукции, требуется внедрение аналитических инструментов, позволяющих фиксировать ключевые показатели эффективности (KPI).
4. Разработка маркетинговой стратегии для популяризации партнерства среди студентов, преподавателей и представителей бизнеса.

Таким образом, внедрение модели требует комплексного подхода, включающего стратегическое планирование, постоянный мониторинг и использование современных маркетинговых инструментов для вовлечения всех участников кооперации.

Заключение

В ходе исследования были разработаны подходы к формированию маркетинговой среды взаимодействия между вузами и машиностроительными компаниями, что позволило выделить ключевые механизмы и инструменты кооперации. Были сформулированы принципы интеграции науки и бизнеса, основанные на экосистемном подходе, включающем маркетинговые лаборатории, цифровые платформы и инновационные образовательные программы.

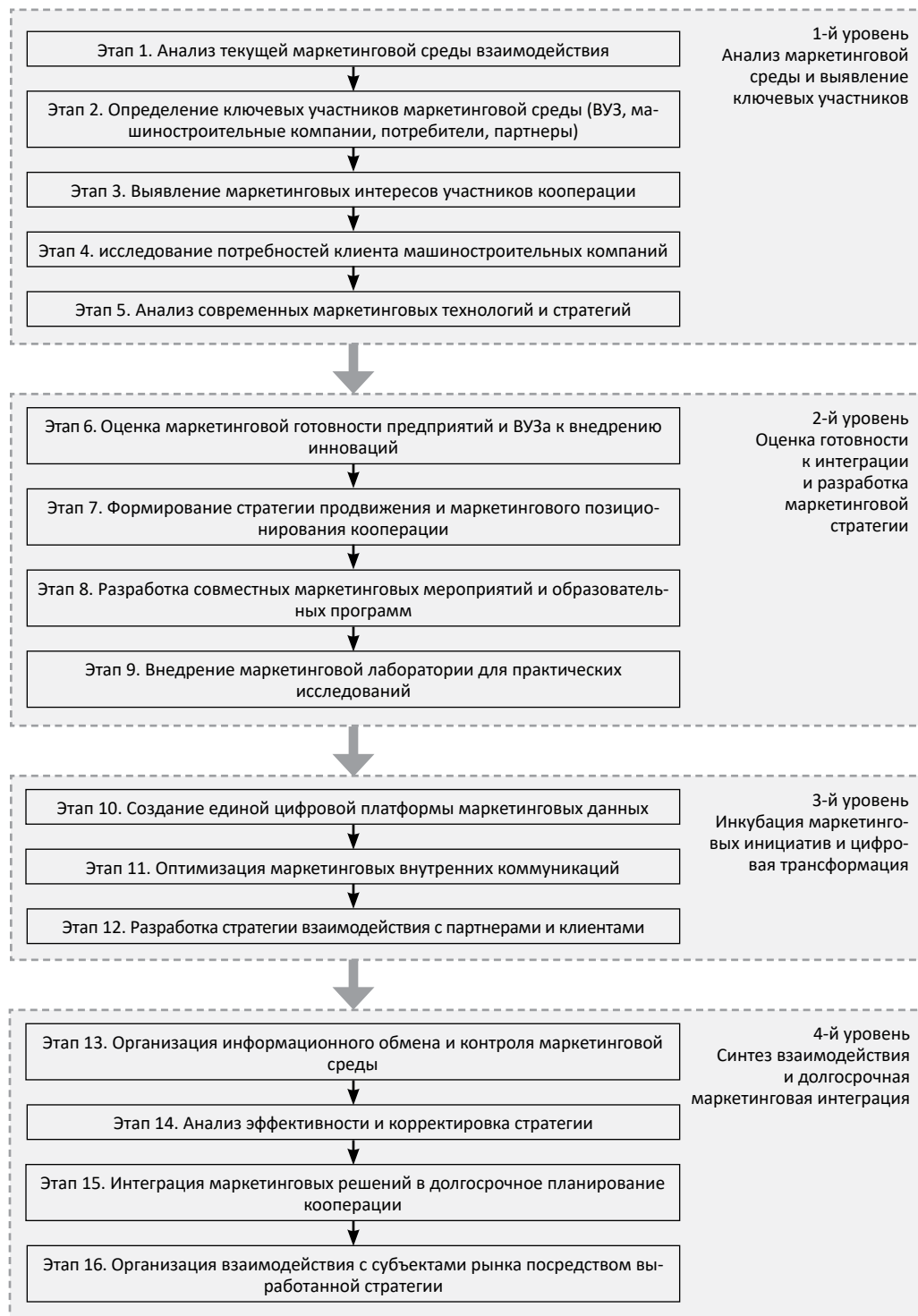


Рис. 11. Последовательность этапов формирования маркетинговой среды взаимодействия в структуре кооперации ВУЗа и машиностроительной компании

На основе анализа существующих моделей кооперации были предложены стратегические решения по выстраиванию долгосрочных партнерских отношений, направленных на повышение конкурентоспособности вузов и предприятий. В процессе исследования были исследованы ключевые факторы, влияющие на успешность кооперации, включая взаимодействие с потребителями, внедрение инновационных маркетинговых технологий и создание устойчивых механизмов коммерциализации научных разработок.

Кроме того, были выделены основные преимущества предложенной модели, такие как улучшение качества подготовки специалистов, ускорение внедрения инноваций в производство, развитие клиентского опыта и повышение общей эффективности взаимодействия университетов и бизнеса. Полученные результаты подтверждают значимость экосистемного подхода для формирования устойчивой маркетинговой среды, способствующей интеграции образовательных, научных и промышленных процессов.

Таким образом, предложенная модель кооперации демонстрирует высокую практическую значимость и потенциал для дальнейшего внедрения в образовательные и промышленные структуры, что позволит повысить уровень взаимодействия университетов и бизнеса, ускорить процесс цифровизации и адаптации к изменяющимся условиям рынка.

Список литературы

1. Акулич, И. Л., Кудасова, Е. В. Трансформация классической концепции маркетинга в концепцию маркетинга взаимоотношений / И. Л. Акулич, Е. В. Кудасова // Научные труды БГЭУ / М-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экон. ун-т; [редкол.: В. Н. Шимов (гл. ред.) и др.]. — Минск: БГЭУ, 2018. — Вып. 11. — С. 20–25. С. 21
2. Армстронг Г. Введение в маркетинг/Г. Армстронг, Ф. Котлер. — М.: Вильямс, 2007. — 832 с. С. 34
3. Инжиниринг и промышленный дизайн — 2015 / под ред. В. С. Осьмакова и В. А. Пастухова — М.: «Onebook.ru», 2015
4. Кольган М. В., Медведева Ю. Ю., Джанаралиев Р. А. Логика бизнес-экосистемы во взаимодействии с потребителем: ориентация на сотрудничество // Journal of Economy and Entrepreneurship. — 2024. — Т. 18, № 2. — С. 951–957.
5. Котлер Ф., Сетиаван А., Картаджайя Х. Маркетинг 5.0. Технологии следующего поколения / пер. с англ. А. Горман. — М.: Эксмо, 2023. — 272 с.
6. Терентьева Т. В., Вертинова А. А. Институциональный механизм соразвития университета и региона на основе экосистемного подхода // Экономика и управление: проблемы и решения. — 2020 — Том 2 (108). 10.36871/ek. up. p. r. 2020.12.02.015 (0,8 п. л., в т. ч. авт. — 0,6 п. л.)
7. Терентьева Т. В., Варкулевич Т. В., Вертинова А. А. Регион и университет как экосистема: барьеры и риски // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2022. — № 9–1. — С. 137–142.

Марина Борисовна ЯНЕНКО

доктор экономических наук, профессор Высшей школы сервиса и торговли
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
E-mail: yanenko_57@mail.ru

Михаил Евгеньевич ЯНЕНКО

кандидат экономических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова
E-mail: myanenko@mail.ru

Marina Ianenko

Doctor of Economics, Professor of the Higher School of Service and Trade
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University
E-mail: yanenko_57@mail.ru

Mikhail Ianenko

PhD in Economics, Assoc. Prof.
Saint-Petersburg State Forest Technical University
E-mail: myanenko@mail.ru

МАРКЕТИНГ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ: ТЕХНОЛОГИИ, ИНСТРУМЕНТЫ, БИЗНЕС-МОДЕЛИ

На основе анализа показателей крупнейших компаний рассмотрены особенности маркетинговой деятельности в цифровой экономике. Показано, что их рыночный успех основан на значительных затратах НИОКР, организации взаимодействия с инвесторами, создании брендов-лидеров рынка. Приведены данные по использованию сетевых эффектов, цифровых платформ и экосистем, инновационных решений в маркетинговой деятельности. Сформулированы рекомендации по использованию цифровых технологий, инструментов и бизнес-моделей при формировании конкурентных стратегий.

Ключевые слова: бизнес-модель, взаимодействие, инновации, маркетинг, сетевые эффекты, цифровые технологии.

Interaction marketing in the digital economy: technologies, tools, business models

Based on the analysis of the indicators of the largest companies, the features of marketing activities in the digital economy are considered. It is shown that their market success is based on significant R&D costs, organizing interaction with investors, creating market-leading brands. Data on the use of network effects, digital platforms and ecosystems, innovative solutions in marketing activities are provided. Recommendations are formulated on the use of digital technologies, tools and business models in the formation of competitive strategies.

Keywords: business model, interaction, innovation, marketing, network effects, digital technologies.

Растущее применение цифровых технологий для решения бизнес-задач привело к возникновению цифровой экономики, формированию нового клиентского опыта, новых ценностей. Реализация национальной программы «Цифровая экономика» привела расширению доступа к интернет и мобильной связи, росту

цифровой грамотности населения, существенному развитию сектора цифровых товаров и услуг.

Наиболее наглядно это проявилась в условиях пандемии COVID-19. Вводимые ограничения (социальное дистанцирование, режимы удаленной работы и т. п.) привели к тому, что цифровые технологии заняли ключевую роль во взаимодействии с потребителями, стали источником революционных преобразований и появления бизнес-моделей, изменивших рыночную среду²⁷.

Актуальность совершенствования концепции маркетинга взаимодействия в условиях цифровой экономики определяется необходимостью обобщения результатов исследований и складывающейся практики использования инновационных подходов к получению конкурентных преимуществ в цифровой среде.

Цель работы состоит в анализе опыта взаимодействия в цифровой среде и выработке рекомендаций по применению технологий, инструментов и бизнес-моделей в работе маркетинговых служб.

Традиционно цифровую экономику рассматривают как экономическую деятельность на базе электронных, цифровых технологий и коммуникаций. Продуктовые инновации, в том числе новые цифровые товары и ценности, новые каналы распределения и продвижения, включая цифровые бизнес-модели, платформы, экосистемы все чаще определяют конкурентную позицию компании²⁸.

В результате наряду с цифровой экономикой все чаще используется концепция цифровой трансформации различных отраслей, которую мы определяем как процесс, направленный на улучшение конкурентных позиций фирмы путем проведения инновационных изменений в ее деятельности за счет освоения цифровых технологий²⁹.

При проведении исследования использовались методы системного анализа, структурно-логического анализа, контент-анализа, а также экономико-статистические методы. Эмпирические исследования проводились с использованием методов анализа сайтов организаций, обобщения данных, описывающих практические примеры применения комплекса маркетинга взаимодействия для решения бизнес-задач.

Как показывают данные, представленные в таблице 1, из десяти крупнейших в мире компаний с капитализацией более 1 трлн долл., семь можно уверенно отнести к цифровой экономике. К достижению этого показателя вплотную приближается один из крупнейших поставщиков электронных компонентов Taiwan Semiconductor Manufacturing.

Отношение капитализации к выручке, чистой прибыли у этих компаний существенно выше, чем у компаний первой десятки, занятых в других сферах деятельности (Saudi Arabian Oil Co., Berkshire Hathaway Inc.), а также у входящих в третью и четвертую десятку компаний других отраслей (Coca-Cola Company, Toyota Motor Corp).

²⁷ Яненко, М. Б. AR и VR в маркетинге в контексте пандемии COVID-19 / М. Б. Яненко, М. Е. Яненко // Глобальный научный потенциал. — 2021. — № 12 (129). — С. 363–365.

²⁸ Белая книга цифровой экономики 2023 АНО «Цифровая экономика» https://files.data-economy.ru/Docs/White_Book.pdf (дата обращения 16.01.2025).

²⁹ Ianenko M., Ianenko M., Kirillova T., Amakhina S., Nikitina N. Digital transformation strategies of trade enterprises: key areas, development and implementation algorithms. In: International Scientific Conference “Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service”. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012051>

Акции указанных компаний высоко оцениваются рынком. Соотношение цены акции к прибыли на акцию говорит о высоком спросе со стороны потенциальных инвесторов и их уверенности в их дальнейшем росте.

Стремительное развитие цифровых технологий заставляет крупнейшие компании вкладывать значительные средства в исследования и разработки (НИОКР, R&D) которые могут достигать 30% выручки.

Согласно данным Congressional Research Service³⁰ с 2000 по 2020 г. общие мировые расходы на НИОКР выросли более чем втрое с 675 млрд долл. до 2,4 трлн долл. в 2020 г. В последующие годы эта тенденция сохраняется.

Значительная доля инвестиций направляется на развитие цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Так, за последние десять лет расходы Apple на исследования и разработки выросли с 3 млрд долл. до более чем 26 млрд долл.

У компании Amazon расходы на НИОКР выросли на 30% за 2022 г. и превысили 73 млрд долл. Инвестиции были направлены на развитие технологической инфраструктуры, программного обеспечения, автономных транспортных средств.

У производителя чипов Nvidia за 2021–2022 гг. инвестиции в НИОКР (в области генеративного ИИ, глубокого обучения, робототехники и др.) увеличились на 34%, превысив 7 млрд долл.

За счет многолетних инвестиций в цифровые технологии перечисленные компании также лидируют в стоимости брендов³¹.

Приведенные сведения показывают, что компании, создающие цифровую экономику, играют важную роль в научно-техническом и экономическом развитии.

С маркетинговых позиций они демонстрируют реализацию стратегии лидеров рынка, использующих инвестиции в развитие цифровых технологий для создания инновационных товаров и услуг, организации взаимодействия с целевой аудиторией, определяющей успех компании на рынке.

Успех лидеров рынка вызвал всплеск интереса к концепции цифровых бизнес-моделей.

Исходя из целей данного исследования, мы будем рассматривать бизнес-модель как совокупность взаимосвязанных элементов, которые создают и доставляют ценность потребителям, формируют прибыль, описывают ключевые ресурсы и ключевые процессы предприятия. При этом элементы бизнес-моделей позволяют по-иному взглянуть на элементы комплекса маркетинга³².

При оценке влияния цифровых технологий на маркетинг взаимодействия следует учитывать следующие факторы.

Во-первых, сетевые эффекты, благодаря которым ценность сети растет по мере подключения каждого нового пользователя, а развитие интернета, мобильной

³⁰ Congressional Research Service Global Research and Development Expenditures: Fact Sheet <https://sgp.fas.org/crs/misc/R44283.pdf> (дата обращения 16.01.2025).

³¹ Самые дорогие зарубежные бренды 2024 г. а <https://habr.com/ru/companies/onlinepatent/articles/870054/> (дата обращения 16.01.2025).

³² Ianenko, M. Digital transformation of marketing activities in transport systems management during COVID-19: experience, problems, prospects / M. Ianenko, M. Ianenko, E. Shevchuk // X International Scientific Siberian Transport Forum — TransSiberia 2022, Novosibirsk, 02–05 марта 2022 г. а. — Novosibirsk: Elsevier B. V., 2022. — P. 878–886. — DOI 10.1016/j.trpro. 2022.06.085.

Табл. 1. Показатели крупнейших компаний по капитализации, затратам на НИОКР, цене бренда

Наименование компании, страна, отрасль	Капитализация, трлн \$	Выручка, млрд \$	Капитализация/Выручка	Чистая прибыль, млрд \$	Капитализация/Чистая прибыль	Цена / Прибыль на акцию	Затраты на R&D (2022), млрд \$	Затраты на R&D, % от выручки	Цена бренда в 2024 г., млрд \$
1. Apple Inc., США, электронные технологии	3,45	391,04	8,82	93,74	36,80	37,61	27,7	7%	488,9
2. NVIDIA, США, электронные технологии	3,38	113,27	29,84	63,07	53,59	52,61	7,3	27%	20
3. Microsoft, США, электронные технологии	3,2	254,19	12,59	90,51	35,36	35,04	26,6	13%	352,5
4. Alphabet Inc (Google) холдинговая компания	2,41	339,52	7,10	94,27	25,56	24,30	39,5	14%	291,3
5. Amazon.com, США, розничная торговля	2,38	620,13	3,84	49,87	47,72	47,29	73,2	14%	298,1
6. Saudi Arabian Oil Co., Саудовская Аравия. нефтяная компания	1,82	487,69	3,73	109,12	16,68	16,6			
7. Meta Platforms*, США, разработка приложений для социальных сетей	1,55	156,23	9,92	55,54	27,91	28,79	35,3	30%	
8. Tesla, США, производство электромобилей	1,41	97,15	14,51	12,74	110,68	113,36	3,1	4%	45,5
9. Broadcom Inc., США, электронные технологии	1,11	51,57	21,52	5,89	188,46	188,18	4,9	14%	
10. Berkshire Hathaway Inc., США, страхование	1,01	369,89	2,73	106,88	9,45	9,33			
11. TSMC, Тайвань, электронные технологии	0,87	88,14	9,86	35,73	24,33	25			
34. Coca-Cola Company, США, потребительские товары	0,27	45,83	5,89	10,71	25,22	25,85			61,2
41. TOYOTA MOTOR CORP., Япония, автомобильная промышленность	0,24	332,78	0,73	29,66	8,16	9	10	3,9%	72,8

* Meta Platforms признана экстремистской организацией, запрещена в РФ

Источник: составлено авторами на основании данных на 30.01.2025 г.: <https://www.visualcapitalist.com/cp/ranked-the-10-biggest-nasdaq-companies-by-rd-investment/> (дата обращения: 20.01.2024); <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/innovation1000.html> (дата обращения: 20.01.2024); <https://interbrand.com/best-global-brands/> (дата обращения: 20.01.2024).

и спутниковой связи, компьютерных сетей позволяет с минимальными затратами обратиться к огромной аудитории.

Первоначально сетевые эффекты описывали практику работы интернет-компаний. Сегодня в рамках концепции сетевой экономики бизнес-модели описывают рынки, на которых продавцы и покупатели встречаются на цифровых площадках, доходы которых генерируются за счет комиссионных, агентских сборов, фиксированных платежей.

Ключевыми точками взаимодействия покупателей и продавцов становятся маркетплейсы, цифровые бизнес-платформы и экосистемы.

Покупатели выбирают маркетплейсы потому, что они позволяют быстро и с минимальными усилиями искать товары, сравнивать предложения от многих продавцов, получая выгоды от участия в различных акциях. Для продавцов это возможность расширить целевую аудиторию, эффективно использовать рекламный бюджет, обеспечить безопасность сделок.

При разработке маркетинговых мероприятий следует учитывать, что цифровые бизнес-платформы и экосистемы строятся на базе современных цифровых технологий сбора и обработки данных о текущих продажах и знаний о клиентах. Предлагая набор взаимосвязанных услуг, эти модели расширяют возможности персонализированных контактов с клиентами, что затрудняет процесс смены поставщика, препятствует появлению конкурентов.

Благодаря этой бизнес-модели появились и успешно развиваются платформы и экосистемы Apple, Google, Amazon, Tesla, Alibaba, Сбербанк и многие другие.

Второй фактор, вызывающий изменения комплекса маркетинга взаимодействия, связан с сокращением удельных затрат на получение, сбор, хранение, обработку и передачу единицы информации. Это дает возможность предоставить потребителю множество дополнительных бесплатных для него услуг в обмен на получение данных о его поведении. Поэтому при формировании товарной и ценовой политики следует учитывать развитие бесплатных для потребителей цифровых продуктов и услуг в обмен на получение маркетинговой информации. Такой подход характерен для Google, Microsoft, Яндекс и многих других компаний³³.

Третьим фактором, воздействующим на элементы комплекса маркетинга, становится возникновение на базе цифровых технологий цепочек инноваций, запускающих трансформацию целых отраслей экономики. В результате цифровые бизнес-модели коренным образом изменили такие разные отрасли как транспорт (Uber), гостиничный бизнес (Airbnb), торговлю (eBay, Alibaba, Amazon).

При формировании маркетинговых стратегий необходимо определить влияние цифровых бизнес-моделей на товарную и ценовую политику, характер взаимодействия с целевой аудиторией, задать направления повышения конкурентоспособности компаний. Однако изучить и грамотно использовать большое количество бизнес-моделей, используемых различными компаниями, крайне сложно.

Исходя из описанных выше факторов, авторы предлагают выделить три группы бизнес-моделей, обозначив их как:

- 1) сетевые эффекты,
- 2) «бесплатный сыр» и

³³ Багиев, Г. Л. Маркетинг метaprостранственных бизнес-образований: проблемы и перспективы применения / Г. Л. Багиев, М. Б. Яненко, М. Е. Яненко // Проблемы современной экономики. — 2022. — № 2 (82). — С. 96–101.

3) «новое — это хорошо забытое старое».

На использовании «сетевых эффектов» построены такие хорошо известные бизнес-модели как «Модель электронной коммерции», «Модель рыночной площадки». Используя модели цифровой бизнес-платформы, цифровой экосистемы предприятия предлагают набор взаимосвязанных услуг, создающий сетевой эффект, привязывающий клиента к поставщику.

Модели группы «Бесплатный сыр» строятся на предложении пользователю бесплатно товаров и услуг, которые благодаря цифровым технологиям, отличаются предельно низкой себестоимостью. За счет этого у компаний появляется возможность получить большой объем информации о клиентах и использовать ее при создании персонализированных предложений. Эффективность применения данной модели подтверждается успехами компаний Google, Яндекс, Telegram и др.

К третьей группе «Новое — это хорошо забытое старое» отнесены хорошо известные и давно используемые бизнес-модели, которые, благодаря цифровым технологиям, привели к значительным изменениям в различных отраслях. Модели подписки, сдачи в аренду / прокат, совместного использования, премиального пользователя успешно применяют Apple, Tesla, Uber и каршеринговые компании, Airbnb, «Ситидрайв», «Яндекс Драйв», «Делимобиль» и др.

Приведенные сведения позволяют сформулировать рекомендации по использованию цифровых технологий, инструментов и бизнес-моделей в трансформации маркетинга взаимодействия.

Возможность предоставления потребителю дополнительных бесплатных для него услуг и сервисов (бесплатный сыр) в обмен на получение данных о его поведении на потребительском поведении открывает широкие возможности для анализа потребительского поведения, персонализации коммерческих предложений и управления действиями индивида;

Сетевые эффекты, ставшие основой маркетплейсов, цифровых бизнес-платформ и экосистем, снижая затраты на проведение транзакций, заставляют пересмотреть подходы к системе распределения и продвижения товаров в цифровой среде.

При разработке маркетинговых стратегий нельзя недооценивать роль цифровых технологий как источников инноваций, запускающих трансформацию целых отраслей экономики.

Вместе с тем переход на новые цифровые технологии и бизнес-модели представляет собой сложную задачу, требующую значительных затрат на инфраструктуру, формирование у специалистов маркетинговых служб новых навыков и компетенций. Чтобы сохранить конкурентные преимущества, необходимо развивать человеческий капитал, собирая талантливую молодежь и инвестируя в переподготовку персонала.

Необходимы углубленные исследования влияния цифровых технологий, инструментов и бизнес-моделей на совершенствование товарной и ценовой политики, систем сбыта и продвижения продукции в цифровой среде.

Список литературы

1. Багиев, Г. Л. Маркетинг метaprостранственных бизнес-образований: проблемы и перспективы применения / Г. Л. Багиев, М. Б. Яненко, М. Е. Яненко // Проблемы современной экономики. — 2022. — № 2 (82). — С. 96–101.

2. Яненко, М. Б. AR и VR в маркетинге в контексте пандемии COVID-19 / М. Б. Яненко, М. Е. Яненко // Глобальный научный потенциал. — 2021. — № 12 (129). — С. 363–365.
3. Ianenko, M. Digital transformation of marketing activities in transport systems management during COVID-19: experience, problems, prospects / M. Ianenko, M. Ianenko, E. Shevchuk // X International Scientific Siberian Transport Forum — TransSiberia 2022, Novosibirsk, 02–05 марта 2022 г. а. — Novosibirsk: Elsevier B. V., 2022. — P. 878–886. — DOI 10.1016/j.trpro.2022.06.085. — EDN BDZGUA.
4. Ianenko M., Ianenko M., Kirillova T., Amakhina S., Nikitina N. (2020) Digital transformation strategies of trade enterprises: key areas, development and implementation algorithms. In: International Scientific Conference “Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service”. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012051>
5. Белая книга цифровой экономики 2023 АНО «Цифровая экономика» https://files.data-economy.ru/Docs/White_Book.pdf (дата обращения 16.01.2025).
6. Самые дорогие зарубежные бренды 2024 г. а <https://habr.com/ru/companies/onlinepatent/articles/870054/> (дата обращения 16.01.2025).
7. Congressional Research Service Global Research and Development Expenditures: Fact Sheet <https://sgp.fas.org/crs/misc/R44283.pdf> (дата обращения 16.01.2025).

УДК 339.3

ББК 65.42, 65.291.3

Мария Александровна ЕВНЕВИЧ

к. э. н., доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: m.evnevich@spbu.ru

Динара Владимировна ИВАНОВА

к. э. н., доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: d.v.ivanova@spbu.ru

Maria EVNEVICH

PhD in Economics, associate professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: m.evnevich@spbu.ru

Dinara IVANOVA

PhD in Economics, associate professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: d.v.ivanova@spbu.ru

ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НА МАРКЕТПЛЕЙСАХ

Статья посвящена технологическим возможностям маркетплейсов в области маркетинга. Цель исследования заключается в анализе маркетинговых технологий маркетплейсов по основным направлениям: товарная политика, продвижение, коммуникации, ценообразование и аналитика. В каждом

из них выявлены преимущества и ограничения. В целом, маркетплейсы выступают драйверами цифровой трансформации торговли, предоставляя бизнесу мощные инструменты маркетинга и аналитики. Однако устойчивое развитие требует балансировки интересов платформ, продавцов и государства.

Ключевые слова: маркетинг, маркетплейсы, продвижение, ценообразование, коммуникации, аналитика.

Specificity of marketing capabilities on marketplaces

The article is devoted to the technological capabilities of marketplaces in the field of marketing. The purpose of the study is to analyze the marketing technologies of marketplaces in the main areas: product policy, promotion, communications, pricing, and analytics. Advantages and limitations have been identified in each of these areas. Overall, marketplaces act as drivers of digital transformation in commerce, providing businesses with powerful marketing and analytics tools. However, sustainable development requires balancing the interests of platforms, sellers, and the state.

Keywords: marketing, marketplaces, promotion, pricing, communications, analytics.

Текущий этап развития электронной коммерции характеризуется активным внедрением инновационных технологий и трансформацией покупательских предпочтений. Платформы маркетплейсов эволюционировали из простых посредников в комплексные системы, охватывающие весь процесс взаимодействия с потребителем — от первичного контакта до совершения покупки и построения долгосрочных отношений. Они выполняют многофункциональную роль: служат рекламной площадкой, участвуют в ценовой политике и анализе конкурентной среды в конкретной нише.

Маркетплейсы предоставляют комплексную поддержку по совершению торговых операций: от обработки клиентских заказов до осуществления платежей и организации доставки товаров. Благодаря такому подходу продавцы получают расширенные возможности для реализации своей продукции и услуг, а покупатели могут быстро и без лишних затруднений находить нужные товары.³⁴

Ключевыми направлениями маркетинговой стратегии маркетплейсов являются:³⁵

- сбор и анализ данных о покупателях и продавцах;
- оптимизация покупательского опыта;
- увеличение объема продаж за счет маркетинговой активности;
- безопасность пользовательских данных;
- модернизация алгоритмов поисковой системы;
- создание и поддержка удобных мобильных приложений;
- принятие управленческих решения на основе data-driven подхода.

Однако у маркетплейсов есть определённые ограничения. В сравнении со специализированными магазинами, владельцы магазинов на маркетплейсах демонстрируют меньшую эффективность в управлении ценообразованием, сталкиваются

³⁴ Колосков Г. О., Бекирова С. З. Теоретические основы системы маркетинга и продвижения на маркетплейсах на основе цифровых технологий // В сборнике: Актуальные проблемы гуманитарных и общественных наук. Сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции. Под научной редакцией В. И. Первушкина, П. А. Гагаева, А. Б. Тугарова [и др.]. Пенза, 2023. С. 70–75.

³⁵ Воробьев Е. С. Развитие маркетплейсов в условиях цифровой трансформации как результат структурных сдвигов в экономике // Вестник университета. 2021. No2. С. 95–99.

с проблемами нестабильности условий сотрудничества, зависят от установленных правил платформы. Кроме того, они не могут полностью контролировать логистику и сохранность товаров, а также испытывают трудности в построении прочной лояльности клиентов. При этом нельзя отрицать очевидных преимуществ маркетплейсов — они предлагают современные маркетинговые технологические решения, значительно упрощающие процесс принятия решений, в том числе в сфере маркетинга. Целью данного исследования является анализ маркетинговых технологий маркетплейсов по ключевым аспектам: товарная политика, продвижение, коммуникационная политика, ценообразование и аналитика. В табл. 1 представлены положительные и отрицательные аспекты каждого направления.

Табл. 1. Преимущества и недостатки маркетинговых возможностей на маркетплейсах

	Маркетинговые возможности	Недостатки
Товарная политика	• Представление товара в унифицированном виде карточки товара • Персональные рекомендации в подборках	• Фальсификация и контрафакт реализуемых товаров • Халатность в проверке сертификации товаров • Влияние на сокращение омниканальной розницы • Негативное влияние на экологию в части утилизации упаковки
Продвижение	• Бесплатные способы: поисковая оптимизация карточки товара, социальные доказательства, участие в акциях • Платные способы: внутреннее продвижение (баннерная реклама, повышение позиции в ранжировании поисковой выдачи, включение карточки товара в специальную подборку), привлечение внешнего трафика (контекстная реклама, таргетированная реклама, реклама у инфлюенсеров) • Традиционная реклама	• Конкуренция платных и бесплатных способов продвижения • Принудительный характер участия в акциях
Коммуникационная политика	• Рубрика «вопросы» • Реагирование на отзывы покупателей • Обработка негативных отзывов • Пуш-уведомления • E-mail-рассылки	• Написание отзывов по заказу • Необходимость быстрого реагирования на вопросы и отзывы покупателя • Ограничения показа пуш-уведомлений в зависимости от типа устройства и его настроек
Ценообразование	• Динамическое ценообразование • Онлайн-калькулятор	• Демпинг • Уплата налогов и агентская модель
Аналитика	• Внутренние инструменты • Внешние сервисы аналитики	• Неполноценность внутренней аналитики • Необходимость приобретения подписки внешних сервисов для доступа к расширенной аналитике

Составлено авторами

Рассмотрим подробнее ключевые аспекты в области технологических решений маркетинга.

Товарная политика маркетплейсов разнообразна и зависит от предоставляемых продавцами позиций. Карточка товара является первым и ключевым элементом взаимодействия покупателя с продуктом на маркетплейсе. Она выступает главным конверсионным инструментом, поэтому её оформление требует особого внимания для привлечения интереса пользователей и увеличения количества переходов.³⁶

³⁶ Москovicева Л. В., Головлева И. В., Румянцевa Ю. В., Митрофанова О. Н. Особенности сег-

Главная задача продавца заключается в создании универсальной карточки товара, способной удовлетворить потребности максимально широкого круга потенциальных покупателей.

Помимо карточки товаров, современные платформы электронной коммерции активно используют различные механизмы для расширения корзины покупателя, предлагая альтернативные варианты и дополнительные позиции через специальные блоки: «похожие товары», «покупают вместе» и «может заинтересовать». Интеллектуальные алгоритмы маркетплейсов анализируют поведение пользователей, их интересы, предыдущие поисковые запросы и покупки и формируют индивидуальные подборки товаров. Такой подход позволяет оптимизировать состав покупательской корзины, увеличить количество позиций в заказе и общую стоимость покупки.

Несмотря на огромный ассортимент и интеллектуальную рекомендательную систему маркетплейсов, возникают вопросы к качеству товаров. Зачастую реализуемые товары являются контрафактными, а проверка сертификации носит поверхностный характер. При этом рост количества продавцов, ассортимента и пунктов выдачи заказов повлияло на омниканальную розницу: закрываются местные магазины и снижается товарный ассортимент. А рост количества заказов, поставляемых в ПВЗ в индивидуальной транспортировочной упаковке, негативно влияет на экологию ввиду проблем утилизации.

Следующее направление — продвижение. Бесплатные способы продвижения доступны каждому продавцу как базовый и обязательный элемент при старте продаж. Платные инструменты являются дополнительными, при этом возможно привлечение трафика как внутренней рекламой на маркетплейсе, так и внешней, включая привлечение трафика с поисковых систем, социальных сетей и аудитории инфлюенсеров³⁷. Однако существует мнение, что товары, продвигаемые только бесплатными методами, могут уступать альтернативам конкурентов, если не использовать платные инструменты — карточки таких товаров нередко «пессимизируются» в поисковой выдаче. А условия участия в акциях до сих пор обсуждается на уровне ФАС: если ранее участие в акциях проводилось без согласия продавца, то в 2025 году вмешательство ФАС принудило маркетплейсы изменить условия и предоставить продавцам право выбора. При этом эффект отказа от участия в акциях для продавцов до сих пор неизвестен.

Коммуникационная политика обеспечивает взаимодействие между покупателем и продавцом. Платформа не просто обеспечивает процесс покупки, но и создает условия для детального изучения товаров, включая альтернативные варианты и информацию от продавцов, тем самым налаживая эффективную коммуникацию между всеми сторонами. Возможность задать вопросы продавцу позволяет им оперативно реагировать на запросы, что способствует повышению лояльности аудитории, разъяснению особенностей товара, демонстрации преимуществ перед конкурентами, предложению альтернатив. Отзывы, как индикатор популярности и качества товара, также требует внимания селлеров, важно своевременно на них реагировать с целью

ментации и воронки продаж в маркетплейсах // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Том 13. No 11. С. 5171–5188. doi: 10.18334/ep. 13.11.119560

³⁷ Касьянова Н. Т. Влияние лидеров мнений в социальных сетях на продажи на маркетплейсах // Ученые записки РАП Том 24, No 1, 2025 / Scientific Notes of RAE Vol. 24, No. 1, 2025

вовлеченности в процесс покупки каждого покупателя, повышения лояльности, а также разрешения негативного опыта при отрицательном отзыве. При этом стоит помнить, что отзывы, как базовый бесплатный инструмент продвижения, могут быть написаны по заказу, вводя в заблуждение и теряясь среди реальных.

Ценообразование на маркетплейсе является сложным процессом, который учитывает уровень конкуренции в нише, текущий спрос на товар, сезонность продукта, себестоимость производства, условия работы маркетплейса, комиссионные сборы, логистические расходы. Всё большую роль в управлении ценой играет динамическое ценообразование — подход, при котором стоимость товара автоматически адаптируется под изменения спроса, поведение конкурентов, сезонность и другие внешние факторы. Для удобства расчета юнит-экономики маркетплейсы предоставляют онлайн-калькулятор, позволяющий прогнозировать чистую прибыль, планировать финансовые показатели и оценивать рентабельность при разных ценовых сценариях.

Однако ценовая политика маркетплейсов с момента их появления вызывает серьезные споры. Традиционные офлайн и онлайн магазины, работающие по классической модели купли-продажи (а не комиссии), неоднократно подавали жалобы в ФАС на демпинг, чрезмерно низкие цены на аналогичную продукцию, реализуемую через маркетплейсы.³⁸ В результате ценового давления покупатели начали чаще отдавать предпочтение маркетплейсам, что вызвало снижение продаж у традиционных ритейлеров. Это, в свою очередь, заставило их сокращать издержки, закрывать магазины, уменьшать ассортимент и переходить на агентскую модель реализации. Отдельно стоит рассмотреть налоговый аспект: на 2025 г. вся налоговая нагрузка ложится на продавцов, позволяя маркетплейсам минимизировать свои налоговые обязательства. Летом 2025 г. Минфин поддержал идею наделить маркетплейсы функцией налогового агента, что повысит прозрачность операций, собираемость налогов, а также поможет продавцам корректно исполнять налоговые обязательства.³⁹

Аналитика на маркетплейсах может проводиться как с помощью встроенных аналитических инструментов самих площадок, так и с применением внешних сервисов. Внешние сервисы обладают широким функционалом, однако их данные могут быть неточными, так как они основываются в основном на ежедневном сборе информации о товарных остатках и прогнозах продаж. Тем не менее, такие данные вполне применимы для оценки спроса, выбора товарной ниши и планирования поставок. Внутренняя аналитика чаще используется для оценки текущих показателей бизнеса: анализируются реальные продажи, остатки на складах, скорость оборачиваемости товаров. Оптимальным решением является сочетание применения внутренней и внешней аналитики, так как доступная в личном кабинете продавца аналитика предоставляет лишь ограниченные возможности — данные

³⁸ Язынин И. Д. Правовое регулирование отношений с участием маркетплейсов // В сборнике: Студенческая наука Подмосковью. Сборник материалов Международной научной конференции молодых ученых, проводимой в рамках Года педагога и наставника в России. Орехово-Зуево, 2023. С. 601–606.

³⁹ Минфин поддерживает наделение маркетплейсов функцией налоговых агентов. 2025. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2025/07/03/1121716-minfin-podderzhivaet-nadelenie-marketpleisov-funktsiei-nalogovih-agentov>

не позволяют полноценно оценивать действия конкурентов, отслеживать рыночные тренды или строить достоверные прогнозы, что может привести к ошибочным управленческим решениям. А сторонние аналитические сервисы, позволяющие сегментировать аудиторию, выявлять перспективные ниши, определять ключевые метрики и прогнозировать спрос на основе актуальных данных, требуют платной подписки за доступ к полному функционалу.⁴⁰

Таким образом, в сфере электронной коммерции, в том числе на маркетплейсах, продолжается развитие и внедрение новых технологических решений. Современные инструменты позволяют проводить более точную аналитику, прогнозировать поведение потребителей, сегментировать аудиторию и выстраивать эффективную коммуникацию с потенциальными клиентами. Ключевым преимуществом таких технологий является возможность одновременного снижения затрат времени и финансов при высокой точности управленческих решений, что делает их особенно ценными для маркетинговой деятельности на маркетплейсах. В то же время, как сами технологии, так и политика маркетплейсов требуют дальнейшего развития и корректировки — с учётом интересов всех участников рынка и в строгом соответствии с действующими нормами законодательства.

Список литературы

1. Воробьев Е. С. Развитие маркетплейсов в условиях цифровой трансформации как результат структурных сдвигов в экономике // Вестник университета. 2021. No2. С. 95–99.
2. Касьянова Н. Т. Влияние лидеров мнений в социальных сетях на продажи на маркетплейсах // Ученые записки РАП. Том 24, No 1, 2025. С. 58–63.
3. Колосков Г. О., Бекирова С. З. Теоретические основы системы маркетинга и продвижения на маркетплейсах на основе цифровых технологий // В сборнике: Актуальные проблемы гуманитарных и общественных наук. Сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции. Под научной редакцией В. И. Первушкина, П. А. Гагаева, А. Б. Тугарова [и др.]. Пенза, 2023. С. 70–75.
4. Минфин поддерживает наделение маркетплейсов функцией налоговых агентов. 2025. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2025/07/03/1121716-minfin-podderzhivaet-nadelenie-marketpleisov-funktsiei-nalogovih-agentov>
5. Москвцева Л. В., Головлева И. В., Румянцева Ю. В., Митрофанова О. Н. Особенности сегментации и воронки продаж в маркетплейсах // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Том 13. No 11. С. 5171–5188. doi: 10.18334/epp. 13.11.119560
6. Сервисы аналитики для маркетплейсов: зачем нужны и какой выбрать. 2025. <https://practicum.yandex.ru/blog/servisy-analitiki-marketpleysov/>
7. Язынин И. Д. Правовое регулирование отношений с участием маркетплейсов // В сборнике: Студенческая наука Подмосковью. Сборник материалов Международной научной конференции молодых ученых, проводимой в рамках Года педагога и наставника в России. Орехово-Зуево, 2023. С. 601–606.

⁴⁰ Сервисы аналитики для маркетплейсов: зачем нужны и какой выбрать. 2025. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/servisy-analitiki-marketpleysov/>

Молчанов Николай Николаевич

Доктор экономических наук, профессор
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: n.molchanov@spbu.ru

Дудаков Георгий Сергеевич

Аспирант
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: dudakov.gs@mail.ru

Molchanov Nikolay Nikolaevich

Doctor of Economics, Professor
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: n.molchanov@spbu.ru

Dudakov Georgy Sergeevich

Postgraduate student
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: dudakov.gs@mail.ru

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЦИФРОВОГО КОНКУРЕНТНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МАРКЕТПЛЕЙСОВ

В настоящей статье представлены результаты разработки и апробации методики оценки цифрового конкурентного позиционирования маркетплейсов. Методика базируется на цифровом варианте инструментария таинственного покупателя. В качестве экспертов выступают как конечные потребители товаров, так и предприниматели (селлеры). В рамках исследования был выдвинут ряд принципов функционирования цифрового позиционирования маркетплейсов. В настоящей статье собраны и проанализированы данные по трем ведущим маркетплейсам Российской Федерации, функционирующим в различных отраслях. Обработка данных проводилась в программе Microsoft Excel, Wolfram Mathematica и SPSS Statistics 24.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, маркетплейсы, покупательское поведение, конкурентоспособность, цифровое позиционирование, цифровые технологии.

Methodology for assessing the digital competitive positioning of marketplaces

This article presents the results of the development and testing of a methodology for assessing the digital competitive positioning of marketplaces. The methodology is based on a digital version of the mystery shopper toolkit. Both end consumers of goods and entrepreneurs (sellers) act as experts. The study put forward a number of principles for the functioning of digital positioning of marketplaces. This article collects and analyzes data on three leading marketplaces in the Russian Federation operating in various industries. Data processing was carried out in Microsoft Excel, Wolfram Mathematica and SPSS Statistics 24.

Key words: marketing research, marketplaces, consumer behavior, competitiveness, digital positioning, digital technologies.

Цифровое конкурентное позиционирование маркетплейсов строится на фокусировании внимания потребителей на тех или иных преимуществах компании для

конечных потребителей, которыми выступают как покупатели (то есть физические лица), так и предприниматели, реализующие товары на данных площадках^{41,42}. Это обусловлено тем, что маркетплейсы представляют собой единую экосистему, которая в рамках клиентоцентричного подхода должна обеспечивать максимально удобный процесс купли-продажи для всех его участников^{43,44,45}.

В данном исследовании предложены базовые принципы цифрового позиционирования маркетплейса. Методика оценки конкурентоспособности маркетплейса базируется на цифровом варианте инструментария таинственного покупателя. В качестве экспертов выступают как конечные потребители товаров, так и предприниматели (селлеры). Апробация методики проведена на примере маркетплейсов «Wildberries», «Ozon», «Яндекс Маркет».

Основные элементы методики оценки цифрового конкурентного позиционирования маркетплейсов

В рамках исследования разработана комплексная методика оценки конкурентоспособности маркетплейса с целью ранжирования маркетплейсов и формированию подходящей маркетинговой стратегии цифрового конкурентного позиционирования.

Для реализации методики оценивались 11 параметров как со стороны покупателей, так и со стороны предпринимателей, с целью оценки всей экосистемы функционирования маркетплейсов. Рассматриваемые параметры были выбраны в рамках опроса покупателей и предпринимателей (селлеров) в форматах офлайн и онлайн.

В качестве оцениваемых параметров со стороны предпринимателей были выбраны:

- 1) Качество систем взаимодействия с селлерами;
- 2) Трафик потребителей;
- 3) Инструменты продвижения на маркетплейсе;
- 4) Частота вывода прибыли;
- 5) Автоматизация вывода прибыли;
- 6) Качество системы возврата товаров;

⁴¹ Дудаков Г. С. Методы позиционирования маркетплейсов в цифровой среде // Инновации и инвестиции. 2023. № 9. С. 122–125.

⁴² Дудаков Г. С. Инструменты цифрового позиционирования маркетплейсов // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков: сборник материалов XXI Международной научно-практической конференции, Москва, 15 сентября 2023 г. Москва: Алеф, 2023. С. 339–343. — DOI 10.34755/IROK. 2023.78.79.094.

⁴³ Дудаков Г. С., Молчанов Н. Н. Оценка крупнейших маркетплейсов Российской Федерации со стороны предпринимателей // Экономические науки. 2022. № 208. С. 78–82. — DOI 10.14451/1.208.78.

⁴⁴ Толмачева И. В., Суркова М. М. Роль маркетплейсов в условиях цифровой экономики в России // Вектор экономики. 2022. № 11 (77).

⁴⁵ Бондаренко В. А., Воронов А. А., Орлов П. В. Селлеры на маркетплейсах в России: текущая ситуация и прогнозные тренды // Практический маркетинг. 2023. № 11 (317). С. 9–14. — DOI 10.24412/2071-3762-2023-11317-9-14.

7) Качество работы технической поддержки;
 8) Величина комиссии с продаж;
 9) Удобство личного кабинета;
 10) Качество встроенной системы аналитики продаж;
 11) Качество обучающих ресурсов по взаимодействию с маркетплейсом на маркетплейса.

Со стороны покупателей оценивались такие параметры, как:

1) Величина цен на товары;
 2) Скорость доставки;
 3) Качество доставки;
 4) Качество сервисов обратной связи;
 5) Качество структуры описания товаров;
 6) Широта ассортимента;
 7) Качество выгодных программ лояльности;
 8) Пользовательский интерфейс;
 9) Качество работы технической поддержки;
 10) Персонализация предложений;
 11) Доверие маркетплейсу.

Каждому из оцениваемых параметров присваивался коэффициент значимости ($K_{знач}$), который рассчитывался по формуле:

$$K_{знач} = \frac{\sum_{i=1}^N K_u}{n} \quad (1)$$

где K_u — оценка коэффициента значимости со стороны отдельно взятого респондента;

n — количество респондентов от каждого сегмента, принявших участие в опросе.

Каждому из параметров респондентами также была присвоена балльная оценка (J_i), которая в конечном счете рассчитывалась по следующей формуле и округлялась до целых единиц:

$$J_i = \frac{\sum_{i=1}^N J_u}{n} \quad (2)$$

где J_u — балльная оценка параметра со стороны отдельно взятого респондента;

n — количество респондентов от каждого сегмента, принявших участие в опросе.

По каждому из оцениваемых параметров определялась интегральная балльная оценка (WPE_i), получаемая в ходе следующего расчета:

$$WPE_i = J_i \times K_{знач} \quad (3)$$

Значение балльных оценок параметра (J_i) и интегральных балльных оценок (WPE_i) сравнивались с аналогичными показателями совершенной модели маркетплейса, удовлетворяющей в высшей мере все потребности участников экосистемы.

Таким образом, интегральная балльная оценка совершенной модели маркетплейса (WPE_{bo}) рассчитывалась по следующей формуле:

$$WPE_{bo} = J_{bo} \times K_{7=0G} \quad (4)$$

где J_{bo} — балльная оценка параметра совершенной модели маркетплейса.

На основании полученных значений по каждому из маркетплейсов рассчитывался потенциал цифрового конкурентного позиционирования (PDCPi) в соответствии со следующей формулой:

$$PDCP_i = \sum_{i=1}^T WPE_i \quad (5)$$

где WPE_i — интегральная балльная оценка по оцениваемому параметру со стороны покупателей или предпринимателей.

Для интерпретации результатов исследования была составлена оценочная схема

Некоторые элементы апробации методики оценки цифрового конкурентного позиционирования маркетплейсов

Исследование для сбора информации с целью оценки конкурентоспособности маркетплейсов «Wildberries», «Ozon», «Яндекс Маркет» проводилось в период с 01.11.2024 по 02.01.2025. В исследовании приняли участие 89 предпринимателей и 125 потребителей. Структура и характеристика выборки представлена в таблице 1.

Табл. 1. Параметры выборки респондентов

	Количество респондентов	% респондентов
Пол респондентов		
Мужской	102	45%
Женский	127	55%
Всего:	229	100%
Возраст респондентов		
От 18 до 25 лет	63	28%
От 26 до 35 лет	136	59%
От 36 до 45 лет	17	7%
Старше 46 лет	13	6%
Всего:	229	100%
Образование респондентов		
Оконченное среднее образование	29	12,7%
Среднее специальное образование	1	0,4%
Неоконченное высшее	50	21,8%
Оконченное высшее образование	149	65,1%
Всего	229	100%
Наличие экономического образования у респондентов		
Да	197	86%
Нет	32	14%
Всего:	229	100%

Составлено авторами

В настоящей статье будут представлены только данные по оценке маркетплейса «Ozon». В таблице 2 рассмотрим оценку маркетплейса «Ozon» со стороны предпринимателей.

Представители бизнес-сообщества, реализующие свои товары посредством маркетплейса «Ozon», присвоили высшую оценку следующим характеристикам: качество систем взаимодействия с селлерами, трафик потребителей, автоматизация вывода прибыли. Наименьшую оценку получили частота вывода прибыли, качество системы

возврата товаров. Интегральная балльная оценка данной площадки составила 4,20 и имеет отрицательное отклонение от совершенной модели в размере 16%. Данный показатель является приемлемым для маркетплейса высокого качества обслуживания и отражает значительную степень удобства его использования для реализации товаров.

Табл. 2. Оценка маркетплейса «Ozon» со стороны предпринимателей

№	Оцениваемый параметр	Кзнач	Значение		WPE _i	WPE _{bo}	Отклонение от совершенной модели
			J _i	J _{bo}			
1	Качество систем взаимодействия с селлерами	0,12	5	5	0,6	0,6	0%
2	Трафик потребителей	0,13	5	5	0,65	0,65	0%
3	Инструменты продвижения на маркетплейсе	0,07	5	5	0,35	0,35	0%
4	Частота вывода прибыли	0,11	3	5	0,33	0,55	–30%
5	Автоматизация вывода прибыли	0,08	5	5	0,4	0,4	–12%
6	Качество системы возврата товаров	0,09	3	5	0,27	0,45	–11%
7	Качество работы технической поддержки	0,06	4	5	0,24	0,3	–20%
8	Величина комиссии с продаж	0,13	4	5	0,52	0,65	–20%
9	Удобство личного кабинета	0,08	4	5	0,32	0,4	–20%
10	Качество встроенной системы аналитики продаж	0,08	4	5	0,32	0,4	–20%
11	Качество обучающих ресурсов по взаимодействию с маркетплейсом на маркетплейсе	0,05	4	5	0,2	0,25	–20%
Итого:		-			4,20	5	–16%

Составлено авторами

В таблице 3 проанализируем результаты оценки маркетплейса «Ozon» со стороны покупателей.

Табл. 3. Оценка маркетплейса «Ozon» со стороны покупателей

№	Оцениваемый параметр	К _{знач}	Значение		WPE _i	WPE _{bo}	Отклонение от совершенной модели
			J _i	J _{bo}			
1	Величина цен на товары	0,15	5	5	0,75	0,75	0%
2	Скорость доставки	0,11	5	5	0,55	0,55	–20%
3	Качество доставки	0,12	4	5	0,48	0,6	–20%
4	Качество сервисов обратной связи	0,05	4	5	0,2	0,25	–20%
5	Качество структуры описания товаров	0,07	5	5	0,35	0,35	0%
6	Широта ассортимента	0,1	5	5	0,5	0,5	0%
7	Наличие выгодных программ лояльности	0,07	4	5	0,28	0,35	–20%
8	Пользовательский интерфейс	0,08	4	5	0,32	0,4	–20%
9	Качество работы технической поддержки	0,07	3	5	0,21	0,35	–40%
10	Персонализация предложений	0,08	4	5	0,32	0,4	–20%
11	Доверие маркетплейсу	0,1	5	5	0,5	0,5	0%
Итого:		-			4,46	5	–11%

Составлено авторами Потребители, совершающие покупки на маркетплейсе «Ozon», в наибольшей степени удовлетворены уровнем цен на товары, скоростью доставки, качеством структуры описания товаров, широтой ассортимента. Также, потребители обладают высокой степенью доверия данному маркетплейсу. Характеристика, получившая наименьшую оценку — качество работы технической поддержки. Интегральная оценка «Ozon» со стороны покупателей составляет 4,46 и отклоняется от совершенной модели на 11%.

Представим итоговые рекомендации по повышению конкурентоспособности маркетплейсов «Wildberries», «Ozon», «Яндекс Маркет» в таблице 4.

Табл. 4. Рекомендуемые стратегии по реализации цифрового конкурентного позиционирования маркетплейсов «Wildberries», «Ozon», «Яндекс Маркет»

Наименование маркетплейса	Wildberries	Ozon	Яндекс Маркет
Наиболее слабые параметры в контексте цифрового позиционирования со стороны бизнеса	• величина комиссии с продаж; • автоматизация вывода прибыли	• частота вывода прибыли; • качество системы возврата товаров	• трафик потребителей; • частота вывода прибыли; • качество работы технической поддержки
Наиболее слабые параметры в контексте цифрового позиционирования со стороны покупателей	• качество работы технической поддержки	• качество работы технической поддержки	• качество технической поддержки; • наличие выгодных программ лояльности; • степень персонализации предложений
Предлагаемая стратегия повышения конкурентоспособности	Стратегия снижения барьеров технической персонализации	Стратегия оптимизации маркетинговых каналов	Стратегия повышения комплексной лояльности пользователей
Сущность выбранной стратегии повышения конкурентоспособности	Снижение финансовой нагрузки на предпринимателей за счет снижения комиссионных сборов, внедрение автоматизированной системы вывода прибыли, реинжиниринг работы системы технической поддержки	Повышение частоты вывода прибыли, улучшение системы качества возврата товаров, реинжиниринг работы системы технической поддержки	Повышение трафика потребителей, увеличение частоты вывода прибыли, реинжиниринг работы технической поддержки для всех участников экосистемы, внедрение новых программ лояльности, повышение персонализации предложений
Применяемые цифровые инструменты в стратегии	• социальные сети; • Big Data; • искусственный интеллект; • видеохостинги; • push-уведомления; • мобильные приложения; • применение инструментов AR и VR.	• социальные сети; • Big Data; • искусственный интеллект; • видеохостинги; • push-уведомления; • мобильные приложения; • применение инструментов AR и VR.	• социальные сети; • Big Data; • искусственный интеллект; • видеохостинги; • push-уведомления; • мобильные приложения; • применение инструментов AR и VR.
Причина выбора стратегии	Необходимость сфокусироваться на оптимизации технических параметров как одних из самых слабых параметров	Необходимость повышения удобства существующих каналов коммуникации с клиентами и финансовых инструментов	Необходимость значительного повышения удовлетворенности электронной площадкой со стороны всех участников экосистемы

Составлено авторами

Заключение

Таким образом, разработанная методика оценки цифрового конкурентного позиционирования маркетплейсов позволяет определить наиболее сильные и слабые стороны с точки зрения цифрового позиционирования маркетплейсов как со стороны предпринимателей, так и со стороны потребителей. Это является базисной информацией для идентификации необходимых стратегий реализации цифрового конкурентного позиционирования, основной целью которых является оптимизация выявленных в исследовании слабых сторон и изменение восприятия маркетплейсов в сознании потребителей за счет решения данных проблем. Ключевая идея — за счет цифровых инструментов взаимодействия донести до всех участников экосистемы маркетплейса, что эта выбранная цифровая площадка — лучший аналог на рынке электронной коммерции, которая в равной степени является удобной как для предпринимателей, так и для покупателей. Занятие новых позиций в сознании участников экосистемы, а также укрепление уже сформированных положительных ассоциаций ведет к увеличению доли рынка и повышению клиентской лояльности⁴⁶, что в конечном счете значительно увеличивает экономическую эффективность маркетплейсов.

Список литературы

1. Бондаренко В. А., Воронов А. А., Орлов П. В. Селлеры на маркетплейсах в России: текущая ситуация и прогнозные тренды // Практический маркетинг. 2023. № 11 (317). С. 9–14. — DOI 10.24412/2071-3762-2023-11317-9-14.
2. Дудаков Г. С., Молчанов Н. Н. Оценка крупнейших маркетплейсов Российской Федерации со стороны предпринимателей // Экономические науки. 2022. № 208. С. 78–82. — DOI 10.14451/1.208.78.
3. Дудаков Г. С. Инструменты цифрового позиционирования маркетплейсов // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков: сборник материалов XXI Международной научно-практической конференции, Москва, 15 сентября 2023 г. а. Москва: Алеф, 2023. С. 339–343. — DOI 10.34755/IROK. 2023.78.79.094.
4. Дудаков Г. С. Методы позиционирования маркетплейсов в цифровой среде // Инновации и инвестиции. 2023. № 9. С. 122–125.
5. Дудаков Г. С., Молчанов Н. Н. Трансформация роли маркетинговых каналов в условиях цифровизации // Экономические науки. 2021. № 204. С. 79–84. — DOI 10.14451/1.204.79.
6. Толмачева И. В., Суркова М. М. Роль маркетплейсов в условиях цифровой экономики в России // Вектор экономики. 2022. № 11 (77).

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2025 г.

⁴⁶ Дудаков Г. С., Молчанов Н. Н. Трансформация роли маркетинговых каналов в условиях цифровизации // Экономические науки. 2021. № 204. С. 79–84. — DOI 10.14451/1.204.79.

УДК 338

ББК 65.291.3

Ольга Анатольевна ПОГРЕБОВА

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный экономический университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: olgapogrebova@yandex.ru

Оксана Урняковна ЮЛДАШЕВА

Доктор экономических наук, заведующий кафедрой

Санкт-Петербургский государственный экономический университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: uldasheva2006@yandex.ru

Olga POGREBOVA

PhD in Economics, Associate professor

St. Petersburg State University of Economics (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: olgapogrebova@yandex.ru

Oksana YULDASHEVA

Doctor of Economics, Head of Department

St. Petersburg State University of Economics (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: uldasheva2006@yandex.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В РАЗРЕЗЕ НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ МАРКЕТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Статья посвящена обзору современных источников маркетинговых данных, методов их сбора, обработки и анализа. Охарактеризован новейший тренд в исследовании потребительских предпочтений — парсинг естественной цифровой информации, описаны его основные достоинства и недостатки. Предложена методика исследования цифровой среды предприятия в разрезе стадий принятия потребителем решения о покупке, базирующаяся на новых источниках маркетинговой информации.

Ключевые слова: цифровая среда, парсинг, естественная цифровая информация.

Researching the digital environment of an enterprise in the context of new sources of marketing information

The paper is devoted to the review of modern sources of marketing data, methods of their collection, processing and analysis. The latest trend in the study of consumer preferences such as parsing of natural digital information is characterized, its main advantages and disadvantages are described. A framework for studying the digital environment of an enterprise in the context of stages of consumer purchase decision-making is proposed, based on new sources of marketing information.

Keywords: digital environment, parsing, natural digital information

Сегодня ускоряющаяся цифровизация всех сфер жизни приводит к качественным изменениям бизнес ландшафта, что не может не отражаться на маркетинговой деятельности компаний. С одной стороны, меняется поведение потребителя: все большее количество стадий принятия решения о покупке реализуются потребителем

в цифровой среде. В связи с этим компаниям необходимо проводить аудит и реализовывать контроль того, с какой информацией сталкивается потребитель в цифровой среде на разных этапах процесса принятия решения о покупке их продукта или услуги. Традиционные источники маркетинговой информации (базы данных, результаты эмпирических исследований и т. д.), становятся менее эффективны для решения этой задачи, все большую роль начинает играть т. н. «естественная цифровая информация». С другой стороны, меняется сущность конкуренции: можно говорить о появлении понятия «конкуренция в цифровой среде», которая может пересекаться с «традиционным» пониманием конкуренции, но не является тождественной ему. Компаниям необходимо контролировать, кто будет являться конкурентами за внимание потребителя в цифровой среде, и в зависимости от реализуемой потребителем модели поведения в цифровой среде пул конкурентов может заметно отличаться (например, если три разных потребителя ищут товар «растительное молоко» в трех разных источниках: на маркетплейсе Ozon, в поиске Яндекса или на полке супермаркета «Лента», они столкнутся с совершенно разными компаниями, конкурирующими за их внимание). Подобный аудит (потребительского поведения в цифровой среде, конкуренции в цифровой среде и т. д.) желательно осуществлять в режиме реального времени и автоматизированными инструментами, в связи с чем растет роль такого метода сбора маркетинговой информации как парсинг.

Целью данных тезисов является обзор современных информационных источников маркетинговых данных, а также методов их сбора, обработки и анализа. Особо авторам хочется выделить парсинг естественной цифровой информации как новейший тренд в исследовании потребительских предпочтений и предложить собственную методику исследования цифровой среды предприятия в разрезе новых источников маркетинговой информации.

Естественная цифровая информация (ЕЦИ) представляет собой неструктурированный массив данных, являющийся результатом вовлеченности пользователя во взаимодействие с цифровой средой. В рамках данного исследования авторов интересует та часть естественной цифровой информации, которая касается взаимодействия пользователя с компанией в цифровой среде, примерами чего могут быть:

- отзывы потребителей на товары / услуги (в карточках на маркетплейсах, в геолокационных сервисах, на сайтах-отзовиках, в социальных сетях и т. д.);
- комментарии пользователей к публикациям компании в социальных сетях;
- дискуссии, обсуждения на тематических форумах, касающиеся бренда, а также ответы на комментарии других пользователей и т. д.

Естественная цифровая информация является составной частью цифрового следа потребителя⁴⁷, однако ее ключевой особенностью является то, что она находится в открытом доступе и может быть свободно исследована (в отличие, например, от данных банковских транзакций в Интернете, которые также являются частью цифрового следа, но не являются открытой для независимого исследователя информацией).

Для извлечения естественной цифровой информации из цифровой среды наиболее целесообразно применять новый метод, отсутствующий в классической методологии маркетинговых исследований — метод парсинга цифровой среды.

Парсинг представляет собой процесс автоматизированного извлечения информации из цифровой среды на базе кода, написанного на одном из языков программирования (например, Python) и занимает достаточно интересную нишу между кабинетными и полевыми методами исследований.

Какие объекты в цифровой среде и информацию на них можно парсить, то есть подвергать автоматизированному извлечению? Любые, находящиеся в открытом доступе, например:

- аккаунты в социальных сетях потребителей и компаний-конкурентов, а также любые аккаунты интересующей тематики (например, сообщества с отзывами потребителей),
- официальные сайты компаний и любая информация, находящаяся на них в открытом доступе (например, прайс-листы),
- цифровые платформы (маркетплейсы, агрегаторы, классифайды) и любая информация на них: представленные конкуренты, цены конкурентов, обратная связь от потребителей и т. д.),
- геолокационные сервисы (например, Яндекс карты и др.): рейтинги компаний, отзывы потребителей,
- ресурсы со статистической информацией,
- сайты-отзовики и т. д.

Также можно представить источники и предмет для парсинга данных в разрезе, составляющих маркетинговой среды компании:

1. В рамках составляющих макросреды:
 - парсинг трендов можно осуществлять через публикации в СМИ по интересующим компанию ключевым словам
 - парсинг новостной повестки — через контекст и тональность представленности компании и конкурентов в новостной повестке
 - парсинг отраслевых статистических данных — через актуальные статистические агрегаторы о состоянии рынков и отраслей (ГКС, ЕМИСС, Quandl и т. д.)
 2. В рамках составляющих микросреды:
 - парсинг информации о конкурентах через особенности SEO-оптимизации компаний-конкурентов в поисковой выдаче по определенным запросам, контент конкурентов в социальных сетях, представленность конкурентов на цифровых платформах и стратегии продвижения конкурентов в рекламной выдаче по определенным запросам
 - парсинг информации о потребителях — через аккаунты в социальных сетях реальных или потенциальных потребителей, вовлеченность, реакции подписчиков и пользователей в социальных сетях компании и конкурентов, тональность и контекст отзывов потребителей на сайтах отзовиках, геолокационных сервисах и т. д.
 - парсинг информации о контрагентах и стейкхолдерах через отзывы как характеристику репутации контрагентов и стейкхолдеров в цифровой среде
 3. В рамках составляющих внутренней среды — через высказывания работников относительно компании в социальных сетях и на сторонних ресурсах (блок «персонал»)
- Что касается дальнейшей процедуры действий со спарсенными данными, то методы их обработки и анализа логично разделить с точки зрения типа данных: качественные, количественные либо смешанные. Количественными, например, могут быть статистические данные о состоянии рынков и отраслей, цены конкурентов на маркетплейсах и их динамика, рейтинги товаров, параметры вовлеченности целевой аудитории во взаимодействие с брендом и т. д. Методы обработки и анализа

⁴⁷ Конникова О. А., Юлдашева О. У. Феномен естественной цифровой информации и его роль в процессе проведения современных маркетинговых исследований. Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2021. — № 1. — С. 4–16. — DOI 10.36627/2074-5095-2021-1-1-4-16.

таких данных относятся к области data mining и зависят от их объема, разнообразия, степени структурированности и скорости приращения⁴⁸, то есть по сути относятся ли подобные спарсенные данные к big data и если да, к какой из ее составляющих («Fast data», «Big analytics», «Deep insight» или др.)⁴⁹.

Однако наибольший интерес в контексте данного исследования представляют качественные данные, извлеченные из цифровой среды, то есть представленные в текстовом, аудио, видео и др. подобных форматах. Методы обработки и анализа подобных данных лежат в области компьютерной лингвистики, анализа изображений и схожих областей, то есть дополняют традиционные методы data mining количественных маркетинговых данных, таких как PCA, DBSCAN, ARIMA и т. д.

Традиционно **обработка** данных включает в себя выявление выбросов и анализ аномалий. Однако в случае неструктурированных данных на естественном языке это не просто неизбежный этап для перехода к процессу анализа данных, но еще и этап, который несет смысловой результат сам по себе. Например, идентификация аномальных изменений в цифровой среде может помочь выявить «накрученные» (фейковые) отзывы или показатели вовлеченности в социальных сетях⁵⁰. Методики разделения релевантных и нерелевантных данных в цифровой среде способны идентифицировать информационный шум и показать возможные направления его снижения⁵¹. Графическое представление текстовых данных и визуализация взаимодействий способны продемонстрировать взаимовлияние различных тематик контента⁵².

Таким образом, можно сказать, что этап обработки данных в случае естественной цифровой информации важен не только как промежуточный на пути к анализу данных, но и как самостоятельный этап для получения аналитического и практического результатов. Это особенно важно в условиях, когда объемы данных растут экспоненциально, а необходимость автоматической обработки данных становится критически значимой.

Методы **анализа** естественной цифровой информации базируются на методологии компьютерной лингвистики, нейросетевом подходе, глубинном и машинном обучении, а также общей теории информации, что позволяет обрабатывать большие массивы данных с учетом их динамики и взаимосвязанности⁵³.

Базой методологии является, конечно, анализ содержательного аспекта текстов. Например, на основе анализа плотности вероятности присутствия тематических

сигналов⁵⁴ возможно осуществлять автоматизированный поиск тематического контента. На базе порождающих моделей (например, латентное размещение Дирихле (LDA, от англ. Latent Dirichlet allocation)) возможно выявление латентных (скрытых) зависимостей (закономерностей) между данными⁵⁵ (например, влияние комментариев подписчиков в официальных сообществах бренда в соцсетях на объем покупок на маркетплейсах).

Особенностью проведения анализа естественного языка является то, что современные тренды цифровой трансформации подразумевают необходимость анализа не только содержательного аспекта текстов, но еще и тонального и контекстуального аспектов. Анализ эмоциональной составляющей контента может быть полезен при определении тональности реакций целевых аудиторий, разработке и корректировке tone-of-voice бренда. Анализ контекстуальной составляющей текстов наиболее сложен, поскольку подразумевает поиск зависимостей и закономерностей между данными различных типов, в т. ч. с учетом временных взаимосвязей, а также оценку их структурной сложности⁵⁶. Например, методы векторного представления слов (в частности, модель Word2vec) способны выявлять контекстную близость между тематиками и проводить на ее основе семантическое моделирование⁵⁷.

Сделав краткий обзор современных информационных источников маркетинговых данных в цифровой среде, а также основного метода их сбора (парсинг), методов обработки и анализа, имеет смысл привести один из возможных вариантов методики исследования цифровой среды предприятия, демонстрирующей возможности новых методов исследования на различных стадиях принятия потребителем решения о покупке:

1. На стадии осознания проблемы — выявить, какими источниками информации пользуется и каким доверяет целевой потребитель (для формирования информационной повестки, стимулирующей интерес к продукту)
2. На стадии поиска информации — выявить, какую модель поведения в цифровой среде реализует целевой потребитель (для обеспечения представленности компании именно в тех источниках информации, где он будет осуществлять поиск)
3. На стадии оценки альтернатив — проанализировать содержание отзывов о продуктах компании и конкурентов, реакции пользователей на отзывы (для выбора наиболее эффективной стратегии комьюнити-менеджмента)
4. На стадии принятия решения — проанализировать персональные странички пользователей, выявить влияющие на них триггеры (для формирования информационного объекта со стороны компании, наиболее стимулирующего к принятию финального решения)

⁴⁸ Kitchin R., McArdle G. 2016. What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*. 3 (1): 205395171663113.

⁴⁹ Hinchcliffe D. Big Data, The Moving Parts: Fast Data, Big Analytics, and Deep Insight. <https://www.flickr.com/photos/dionh/7550578346/in/photostream/> (дата обращения 25.02.2025)

⁵⁰ Rabiner L., Schafer R 2010. Theory and Applications of Digital Speech Processing. *Prentice Hall*. 1056 p.

⁵¹ Лекун Я. 2021. Как учится машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. (Библиотека Сбера: Искусственный интеллект). — М.: Интеллектуальная литература.

⁵² McClelland J., Rumelhart D., PDP Research Group. 1986. Parallel Distributed Processing, Volume 2: Explorations in the Microstructure of Cognition: Psychological and Biological Models. *The MIT Press*. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/5237.001.0001>

⁵³ Goodfellow, I. 2020. Chapter 21: Deep Learning. Artificial Intelligence: A Modern Approach (PDF). By Russell, Stuart J.; Norvig, Peter (Fourth ed.). Hoboken, NJ: Pearson. ISBN 978-0134610993. McCallum, A.; Rosenfeld, R.; Mitchell, T.; Ng, A. Y. (1998). Improving Text Classification by Shrinkage in a Hierarchy of Classes. Carnegie Mellon University. Conference contribution. <https://doi.org/10.1184/R1/21708647.v1>

⁵⁴ Chen, J., Zhang, A., Li, M., Smola, A., Yang, D. 2023. A cheaper and better diffusion language model with soft-masked noise. Springer-Verlag New York. <https://doi.org/10.1007/0-387-34239-7>

⁵⁵ Blei, D. M., Ng, A. Y., Jordan, M. I. 2003. Latent Dirichlet allocation (англ.) // *Journal of Machine Learning Research* p. 993–1022. doi:10.1162/jmlr.2003.3.4–5.993

⁵⁶ Tufte, E. R. 1998. Envisioning Information. Graphics Press, Cheshire, Connecticut. Sixth printing.

⁵⁷ Knott A., Pedreschi D., Jitsuzumi T., Leavy S., Eysers D. 2024. AI content detection in the emerging information ecosystem: new obligations for media and tech companies. Ethics and information technology. Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. (2013) Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space // In Proceedings of Workshop at ICLR. Wattenberg M and Viégas F. B. (2008) The Word Tree, an Interactive Visual Concordance, in IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, vol. 14, no. 6, pp. 1221–1228, Nov.-Dec. 2008, doi: 10.1109/TVCG.2008.172.

5. На стадии оценки покупки — проанализировать наиболее действенные стимулы получения обратной связи от пользователей (для обеспечения континуальной предвзятости компании в цифровой среде)

Результаты исследования цифровой среды предприятия могут быть использованы при принятии маркетинговых решений, например, формировании спроса через формирование информационной повестки, адаптации ассортимента и разработки упаковки, совершенствовании стратегий позиционирования, контент-стратегий и стратегий комьюнити-менеджмента, настройки инструментов привлечения платного трафика и т. д.

Среди достоинств методик исследования цифровой среды стоит отметить следующие:

- возможность автоматизированного извлечения из цифровой среды данных разного типа (качественных и количественных, структурированных и неструктурированных и т. д.);
- возможность реализации в режиме реального времени без использования специализированного программного обеспечения на основе работы с открытым кодом;
- отсутствие необходимости применения дорогостоящего программного обеспечения, в т. ч. иностранного.

При этом использование такого нового метода сбора данных как парсинг имеет на сегодняшний день и свои недостатки, в частности, пока он плохо встроен в уже известную структуру «старых», «традиционных» методов маркетинговых исследований и не имеет четких методических предпосылок комбинации с их результатами. Также использование такого нового типа маркетинговых данных как естественная цифровая информация на сегодняшний день недооценивается многими российскими компаниями, кроме самых крупных и высокотехнологичных, в силу отсутствия знаний у руководства о перспективах подобной аналитики, а также отсутствия компетенций у маркетологов-аналитиков по работе с естественной цифровой информацией. Специалистов по обработке естественной цифровой информации на рынке труда критически не хватает, при этом анализ российской и зарубежной бизнес-практики показывает, что потребность в подобных специалистах быстро растет.

Список литературы:

1. Конникова О. А., Юлдашева О. У. Феномен естественной цифровой информации и его роль в процессе проведения современных маркетинговых исследований. Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2021. — № 1. — С. 4–16. — DOI 10.36627/2074-5095-2021-1-1-4-16.
2. Лекун Я. 2021. Как учится машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. (Библиотека Сбера: Искусственный интеллект). — М.: Интеллектуальная литература.
3. Blei, D. M., Ng, A. Y., Jordan, M. I. 2003. Latent Dirichlet allocation (англ.) // *Journal of Machine Learning Research* p. 993–1022. doi:10.1162/jmlr. 2003.3.4–5.993
4. Chen, J., Zhang, A., Li, M., Smola, A., Yang, D. 2023. A cheaper and better diffusion language model with soft-masked noise. Springer-Verlag New York. <https://doi.org/10.1007/0-387-34239-7>
5. Goodfellow, I. 2020. Chapter 21: Deep Learning. Artificial Intelligence: A Modern Approach (PDF). By Russell, Stuart J.; Norvig, Peter (Fourth ed.). Hoboken, NJ: Pearson. ISBN 978–0134610993. McCallum, A.; Rosenfeld, R.; Mitchell, T.; Ng, A. Y. (1998). Improving Text Classification by Shrinkage in a Hierarchy of Classes. Carnegie Mellon University. Conference contribution. <https://doi.org/10.1184/R1/21708647.v1>

6. Kitchin R., McArdle G. 2016. What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*. 3 (1): 205395171663113.
7. Knott A., Pedreschi D., Jitsuzumi T., Leavy S., Eysers D. 2024. AI content detection in the emerging information ecosystem: new obligations for media and tech companies. Ethics and information technology. Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. (2013) Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space // In Proceedings of Workshop at ICLR. Wattenberg M and Viégas F. B. (2008) The Word Tree, an Interactive Visual Concordance, in IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, vol. 14, no. 6, pp. 1221–1228, Nov.-Dec. 2008, doi: 10.1109/TVCG. 2008.172.
8. McClelland J., Rumelhart D., PDP Research Group. 1986. Parallel Distributed Processing, Volume 2: Explorations in the Microstructure of Cognition: Psychological and Biological Models. *The MIT Press*. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/5237.001.0001>
9. Rabiner L., Schafer R 2010. Theory and Applications of Digital Speech Processing. *Prentice Hall*. 1056 p.
10. Tufte, E. R. 1998. Envisioning Information. Graphics Press, Cheshire, Connecticut. Sixth printing.
11. Hinchcliffe D. Big Data, The Moving Parts: Fast Data, Big Analytics, and Deep Insight. <https://www.flickr.com/photos/dionh/7550578346/in/photostream/>

УДК 659

ББК 65.05

Елена Михайловна СЛЕПЕНКОВА

Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга

МГУ им. Ломоносова М. В., Экономический факультет (Москва, Россия)

E-mail: slepenkova@econ.msu.ru

Чжу НИНЬЯ

аспирант кафедры маркетинга

МГУ им. Ломоносова М. В., Экономический факультет (Москва, Россия)

E-mail: zhuningya@gmail.com

Elena SLEPENKOVA

PhD in Economics, associate professor

MSU Lomonosova M. V., faculty of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: slepenkova@econ.msu.ru

Zhu NINGYA

PhD student of the Marketing Department

MSU Lomonosova M. V., faculty of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: zhuningya@gmail.com

СТРУКТУРА РОССИЙСКОГО РЫНКА МАРКЕТИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ФУНКЦИЯМ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье проводится анализ российского рынка маркетинговых технологий (Мартех) с целью углубления теоретического понимания его структуры, и выработки стратегических рекомендаций для участ-

ников. Особое внимание при этом уделено влиянию искусственного интеллекта (ИИ) на развитие рынка. Авторы реализовали сегментацию российского рынка Мартех по функциям цифрового маркетинга, что соответствует научно-практическим подходам краудсорсинговой базы данных MarTech Map. В качестве информационного источника были использованы данные компании Data Insight «Экосистема электронной торговли — 2024», которые были дополнены и переработаны в соответствии с целями настоящего исследования. Предложенный в статье новый взгляд на российский рынок поможет поставщикам маркетинговых сервисов оценить перспективы развития и свое конкурентное положение. Потребителям маркетинговых технологий предложенный подход упростит выбор технологий в соответствии со своими потребностями и повысит эффективность такого выбора.

Ключевые слова: маркетинговые технологии, рынок мартех, карта рынка маркетинговых технологий, функции цифрового маркетинга

The structure of the Russian market of marketing technologies according to the functions of digital marketing and its prospects

The article analyzes the Russian market of marketing technologies (Martech) in order to deepen the theoretical understanding of its structure and develop strategic recommendations for participants. Special attention is paid to the impact of artificial intelligence on the development of the market. The authors implemented the segmentation of the Russian Martech market by digital marketing functions, which corresponds to the scientific and practical approaches of the MarTech Map crowdsourcing database. Data from Data Insight “E-commerce Ecosystem — 2024” were used as an information source, which were supplemented and revised in accordance with the objectives of this study. The new perspective on the Russian market proposed in the article will help marketing service providers assess their prospects and competitive position. For consumers of marketing technologies, the proposed approach will simplify the choice of technologies in accordance with their needs and increase the effectiveness of such a choice.

Keywords: marketing technologies, martech market, marketing technology market map, digital marketing functions

Быстрое развитие и усложнение структуры рынка маркетинговых технологий как в нашей стране, так и за рубежом отражает факт развития и усложнения потребностей компаний в реализации новых возможностей маркетинга в цифровом пространстве. Используя маркетинговую аналитику, предприятия могут лучше понять рыночный спрос и соответствующим образом усовершенствовать свои операционные стратегии⁵⁸. Эффективное использование цифровых технологий для осуществления маркетинговых функций также становится источником конкурентного преимущества.

С другой стороны, возникают новые возможности разработки облачного программного обеспечения с использованием генеративного искусственного интеллекта. ИИ и снижает затраты на создание новых сервисов, и упрощает их использование. Искусственный интеллект влияет на все аспекты комплекса маркетинга, оказывая влияние как на обеспечение потребительской ценности, так и на организацию маркетинга и управление им⁵⁹.

⁵⁸ Tolstoy, D., Nordman, E. R., & Vu, U. (2022). The indirect effect of online marketing capabilities on the international performance of e-commerce SMEs. *International Business Review*, 31 (3), 101946.

⁵⁹ Jarek, K., & Mazurek, G. (2019). Marketing and Artificial Intelligence. *Central European Business Review*, 8 (2).

В этом заключаются коренные причина роста и усложнения рынка Мартех. В российских академических и профессиональных кругах наблюдается недостаточное понимание структуры рынка маркетинговых технологий по сегментам. Это затрудняет как прогнозирование его развития в целом, так и выработку стратегий его участниками.

Необходимость иметь четкое, структурированное понимание о рынке Мартех не вызывает сомнений. Об этом свидетельствуют и ежегодные обновления карты рынка. На западных рынках — это карта MartechMap.com, на которой в 2024 г. представлено 14 106 продуктов в сфере маркетинговых технологий — на 3068 продуктов (или на 27,8%) больше, чем в 2023. По количеству представленных продуктов с момента выхода первой карты среднегодовой темп роста рынка составил 41,8%⁶⁰.

В нашей стране ежегодно публикуется карта «Экосистема электронной торговли» от компании Data Insight, которая показывает услуги и ключевых игроков на отечественном рынке технологических сервисов для бизнеса. В первой версии карты 2019 г. было представлено 690 сервисов. В Экосистему 2024 г. вошли 1333 самостоятельных продукта под оригинальным брендом от 920 проектов. Рост количества новых игроков за последний г. составил 117⁶¹. Эта карта послужила информационным источником для карты, представленной в настоящей статье. Ее данные были дополнены и переработаны: агентства, работающие на рынке, не включались в перечень брендов по сегментам, если не располагают оригинальными разработками маркетинговых сервисов. Бренды, не включенные в карту Data Insight, но представленные в поиске Яндекса собственными технологическими сервисами, включены авторами в карту российского рынка Мартех.

Исследование компании Data Insight «Экосистема электронной торговли — 2024» имеет семь блоков: «Привлечение покупателей», «Управление магазином и работа с клиентом», «Платежи и финансы», «Отраслевые организации», «Логистика», «IT» и «Торговые площадки». Блоки представленной карты выделены на основании разделения бизнес-функций компании.

Как представляется, имеет смысл взглянуть на карту технологических сервисов, работающих в настоящее время на российском рынке с маркетинговой точки зрения — с точки зрения потребителей этих сервисов. Такой взгляд предполагает сегментацию рынка по осуществляемым маркетинговым функциям компаний — взгляд на рынок глазами компаний, осуществляющих управление на основе рыночного подхода.

Поскольку представленных на российском рынке продуктов для цифрового маркетинга более тысячи, в данной статье в каждом подсегменте рынка представлены только пять брендов. Причем рейтинг представленных брендов составлен по выручке 2023 г. по данным налоговой службы РФ. Многие из представленных на карте брендов имеют многофункциональный характер и могли бы быть отнесены к различным сегментам рынка. Разнесение по сегментам осуществлялось на основе экспертной оценки авторов о профилирующих функциях сервисов по результатам изучения сайтов компаний рынка. При этом бренд на карте попадал только в один

⁶⁰ Scott Brinker. 2024 Marketing Technology Landscape Supergraphic — 14,106 martech products (27.8% growth YoY)» / URL: <https://chiefmartec.com/2024/05/2024-marketing-technology-landscape-supergraphic-14106-martech-products-27-8-growth-yoy/> (дата обращения 10.02.2025)

⁶¹ Маркетинговое исследование Карта «Экосистема электронной торговли — 2024»/ https://datainsight.ru/DI_Ecosystem_2024?ysclid=m2t10waxf7377915599 (дата обращения 10.02.2025)

подсегмент одного сегмента рынка. Исключение составили суббренды крупных компаний, имеющие широкую известность на рынке. Результаты исследования представлены в табл. 1–3.

Табл. 1 Сегменты «Контент и впечатления» и «Развитие взаимоотношений»

1. Контент и впечатления	2. Развитие взаимоотношений
1.1. Контент-маркетинг	2.1. Маркетинг ключевых клиентов (ABM)
SMM Planner; Photomechanics; CloudContent ContentHub; Richcontent	TargetHunter; Abm-expert; Цифровой маркетинг; Anaplan; SegmentoTarget
1.2. Системы управления контентом, цифровыми ак- тивами, информацией о продукте	2.2. Аналитика и менеджмент звонков
Dunice; Tilda; Brandquad; AERO; Productbank	Телеконтакт; Телесейлз; Comagic; CallTraffic; Callback Hunter
1.3. Email-маркетинг	2.3. Обслуживание и клиентский сервис
Sendsay; Dashamail; Mailganer; Passteam; Unisender	Чаты Calltouch; IS-Line; Neuroniq; Cascana; Sibur
1.4. Интерактивный контент	2.4. Маркетинг влияния
Vinchi; Interacty; Trek8; MADtest; Trend Surfers	Perfluence; Wildjam; LabelUp; Epicstars; ReLab
1.5. Автоматизация маркетинга и лид-менеджмент	2.5. Системы CRM
Flocktory; Insales; Callibri; Selsup; JVO	AmoCRM; Битрикс24 CRM; Retailcrm; Мегалплан; Brizo
1.6. Мобильные приложения	2.6. Лояльность и рекомендации
Agima; Globus; 65Apps; Arcsinus; Kode	Rightway; Flocktory; MasterData; Manzana Group; Кошелёк
1.7. Оптимизация контента, его персонализация и тестирование	2.7. Сообщество и отзывы
Mindbox; Kameleoon; AnyQuery; Rubbles; Gravityfield	Aplaut; RocketData; Cackle; Repometr; Mneniya
1.8. Поисковая оптимизация	2.8. Мероприятия, встречи и вебинары
Rookee; Rush Analytics; Топвизор; Iseo; Webit	SaluteJazz; MTC Линк; VirtualRoom; Pruffme; Cube
1.9. Видео-маркетинг	2.9. Маркетинг и мониторинг соцсетей
SaluteJazz; Vimpily; ВидеоМОНТАЖ; Ahaslides; CapCut	Scan-Interfax; Brand Analytics; ПрессИндекс Крибрум; Интегрум
	2.10. Чат- и чат-боты
	Сбер Бизнес Бот; Aimylogic; Twin; BotHelp Megagroup

Табл. 2. Сегменты «Электронная коммерция» и «Управление данными»

3. Электронная коммерция	4. Управление данными
3.1. Маркетинг в розничной торговле и IoT	4.1. Эффективность и атрибуция маркетинговой аналитики
MTC; Артикс; Solvo; Махотра Онлайнбизнес. ру	TrackAd; Datago; K50; Rick.ai; Weborama
3.2. Аффилированный маркетинг	4.2. Аудитория/маркетинговые данные и масштабирование
Admitad; Salemetics; Prmonline; Offerrum; Admon.ai	CoMagic; AskUsers; Solution; Яндекс. Аудитории
3.3. Автоматизация и интеллект в области продаж	4.3. Облачное хранение/интеграция данных и управ- ление метками
Edna; Metacommerce; Marketparser; Gincore; РемОнлайн	ETL; Albato; Яндекс Диск; Google Диск; Облако Mail.ru
3.4. Платформы электронной коммерции и корзины	4.4. Бизнес-аналитика/аналитика клиентов

3. Электронная коммерция	4. Управление данными
Копус; MPstats; Обжегто; LindigoLab; Adapter	MPstats; Sellerfox; MarketGURU; Shopstat; Sellematics
3.5. Маркетинг в сфере электронной коммерции	4.5. Платформы управления данными
MPstats; Flocktory; Ensi; Easy Commerce; DigitalChief	Планета; Сакура Pro; NextBox; Astera Ataccama
3.6. Партнерские программы и локальный маркетинг	4.6. Приборные панели и визуализация данных
Manzana Group; Loymax; Много.ru RX Loyalty; DirectAdvert	Visary BI; Yandex Datalens; E-promo Интеград Аналитика; Дельта BI
	4.7. Проверка и безопасность данных
	Kaspersky; InfoWatch Traffic Monitor Baltzi; Стахановец; ЭВРИТЕГ
	4.8. Мобильная и веб-аналитика
	MyTracker; I-media; Adjust; Data.ai; Similarweb
	4.9. Платформа клиентских данных
	Infobip; Manzana; EnKod; Altcraft CleverData

Табл. 3. Сегменты «Реклама и продвижение», «Управление маркетингом»

5. Реклама и продвижение	6. Управление маркетингом
5.1. Дисплейная и реклама программатик	6.1. Гибкие команды и экономия затрат при создании продуктов
Adfox; VKРеклама; Elama; MGCom; Realweb	Kaiten; Аспро. Agile; Trello; LeanDS; Atlassian
5.2. Мобильный маркетинг	6.2. Коллаборация
SMS Traffic; Realweb; Rapportio; SMSцентр Devino Telecom	eXpress, Dialog, Minerva Knowledge, DO Know, Teamly
5.3. Нативная/контентная реклама	6.3. Управление кадрами
MGCom; SlickJump; Айва; Adwile; Relap	VK People Hub; Websoft HCM; Mirapolis HCM МояКоманда; Факт. HRM
5.4. Связи с общественностью	6.4. Бюджетирование и финансы
I.com; Market Group; MediaGuru; KPOC	Сбер Маркетинг; ФинОфис; ФинГрад; Финансы 360°; Финтабло
5.5. Поисковая и социальная реклама	6.5. Проекты и документооборот
Fistashki; JAMI; TrackAd; Gdeslon; DeltaClick	Контур. Диадок; СЭД от банка Точка; СБИС 1С: Документооборот 8; Directum Projects
5.6. Видеореклама	6.6. Управление продуктами
Instinct; Park Production; ART3D; ONY; MOSKVA PRODUCTION	OKKAM; SimpleOne SDLC; Appius-PLM; Jira; Appcues
	6.7. Анализ и управление поставщиками
	1С: Предприятие 8; SAP SRM; Naumen SRM/GPMS; Istock.link; AGORA

Предложенный взгляд поможет поставщикам маркетинговых сервисов оценить перспективы роста рынка и его сегментов, а также точнее оценить свое конкурентное окружение и положение. В частности, можно с уверенностью предсказать быстрый рост количества сервисов в сегменте «Контент и впечатления». Потребителям маркетинговых технологий предложенный подход упростит выбор технологий в соответствии со своими потребностями и повысит эффективность такого выбора. Предложенная карта может быть использована в учебном процессе для преподавания дисциплины «Интернет-маркетинг».

Дальнейшее направление исследования авторов — проведение опроса поставщиков маркетинговых сервисов для уточнения и согласования их позиционирования на карте Мартех.

Список литературы

1. Jarek, K., & Mazurek, G. (2019). Marketing and Artificial Intelligence. Central European Business Review, 8 (2).
2. Tolstoy, D., Nordman, E. R., & Vu, U. (2022). The indirect effect of online marketing capabilities on the international performance of e-commerce SMEs. International Business Review, 31 (3), 101946
3. Маркетинговое исследование Карта «Экосистема электронной торговли — 2024»/ https://datainsight.ru/DI_Ecosystem_2024?ysclid=m2t10waxf7377915599 (дата обращения 10.02.2025)
4. Scott Brinker. 2024 Marketing Technology Landscape Supergraphic — 14,106 martech products (27.8% growth YoY)» / URL: <https://chiefmartec.com/2024/05/2024-marketing-technology-landscape-supergraphic-14106-martech-products-27-8-growth-yoy/> (дата обращения 10.02.2025)
5. Martechmap. Martech Interactive Supergraphic // Martechmap исследование Карта «Экосистема электронной торговли — 2024». <https://martechmap.com/Маркетинговое> (дата обращения 08.02.2025)

УДК 658.012.12

ББК 65.05

Елена Романовна ШАРКО

Кандидат экономических наук, старший преподаватель

ВШБ, НИУ «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

E-mail: esharko@hse.ru

Эдуард Олегович ТУНКЕВИЧУС

Аспирант, преподаватель

ВШБ, НИУ «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

E-mail: eotunkevichus@hse.ru

Elena SHARKO

PhD in Economics, Senior Lecturer

Graduate School of Business, HSE University (Moscow, Russia)

E-mail: esharko@hse.ru

Eduard TUNKEVICHUS

PhD Student, Lecturer

Graduate School of Business, HSE University (Moscow, Russia)

E-mail: eotunkevichus@hse.ru

ИИ-ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ В РИТЕЙЛЕ СТРАН БРИКС

Целью исследования — определить влияния персонализированных маркетинговых инструментов ИИ на удовлетворенность потребителей на рынках e-grocery стран БРИКС (Россия, Индия и Бразилия). Ис-

следование выполнялось в два этапа: онлайн опрос потребителей продуктовых ритейлеров в России, Индии и Бразилии за два временных периода (2021–2022 гг., 3840 респондентов, до внедрения ИИ в маркетинговые инструменты) и 2023–2024 гг., 4280 респондентов, с момента использования ИИ персонализации). Затем данные были проанализированы при помощи (1) факторного анализа (CFA) для выявления наиболее значимых факторов, (2) моделирования структурными уравнениями (SEM) с целью установления линейных взаимосвязей, а также (3) дополнительно были выявлены нелинейные связи (конфигурации) факторов, влияющих на удовлетворенность потребителей, с использованием метода fsQCA (fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis).

Ключевые слова: ИИ, потребительский опыт, интернет-магазин, электронные продукты питания, персонализация, маркетинговые инструменты.

AI personalization as key factor of customer satisfaction in BRICs retail

The purpose of the study is to determine the impact of personalized AI marketing tools on consumer satisfaction in the e-grocery markets of the BRICS countries (Russia, India and Brazil). The study has been conducted as: an online survey of consumers of e-grocery retailers in Russia, India and Brazil over two time periods (2021–2022, 3840 respondents, before the implementation of AI into marketing tools) and 2023–2024, 4280 respondents, since the use of AI personalization). The data has been analysed using (1) factor analysis (CFA) to identify the most significant factors, (2) Structural Equation Modeling (SEM) to establish linear relationships, and (3) additionally nonlinear relationships (configurations) of factors affecting consumer satisfaction has been identified using the fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis method (fsQCA).

Keywords: AI, consumer experience, online retail, e-grocery, personalization, marketing tools.

За последние 5 лет страны БРИКС значительно укрепили свои экономические позиции на мировом рынке. Участники-партнеры взяли курс на развитие технологий, инноваций и робототехники для создания уникальных экономических преимуществ и повышения качества жизни населения⁶². Электронная коммерция и розничная онлайн-торговля (в частности, продуктами питания, e-grocery) в этих странах развиваются беспрецедентными темпами⁶³. Прогнозируется, что рынок розничной электронной коммерции БРИКС будет иметь значительный среднегодовой темп роста около 13,5% в прогнозируемый период до 2027 г.⁶⁴. На рынок ритейла электронной коммерции в регионе БРИКС положительное влияние оказал ряд ключевых факторов, таких как рост числа пользователей смартфонов и интернета, улучшение транспортной связанности и наличие недорогой рабочей силы. Рост числа пользователей смартфонов и интернета в таких странах, как Индия, Китай, Бразилия и Россия, создал широкие возможности для рынка e-grocery. Кроме того, в Китае, Индии и странах Южной Африки имеются экономические ресурсы и инициативы по финансированию, которые привели к росту числа стартапов, внедряющих платформы электронной коммерции.

⁶² BRICS AI in Retail and E-Commerce Market 2022. Infinium Global Research. <https://www.infiniumglobalresearch.com/brics/brics-ai-in-retail-and-e-commerce-market> (дата обращения 05.11.2024).

⁶³ E-Commerce — BRICS 2024. Statista. <https://www.statista.com/outlook/emo/ecommerce/brics#revenue> (дата обращения 15.11.2024).

⁶⁴ Global eCommerce Market 2024: Market Growth, Top Players & Online Share 2024. ECDB. [Electronic source]. URL: <https://ecommercedb.com/insights/global-e-commerce-market-2024-size-market-growth-online-share/4784> (дата обращения 29.11.2024).

Современные технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ), дополненная реальность (ДР) и аналитика данных, становятся неотъемлемой частью ритейла, существенно меняя подходы к предоставлению услуг и взаимодействию с клиентами. Эти технологии позволяют ритейлерам предлагать более персонализированные, эффективные и бесперебойные услуги, что в свою очередь влияет на удовлетворенность клиентов и конкурентоспособность бизнеса. Искусственный интеллект активно используется для создания персонализированного опыта покупок. Он анализирует данные о поведении клиентов, включая историю покупок и активность в социальных сетях, что позволяет ритейлерам лучше понимать предпочтения своих клиентов и предлагать им индивидуальные рекомендации⁶⁵. Кроме того, ИИ оптимизирует управление запасами и прогнозирование спроса, что снижает вероятность дефицита продукции и повышает общую эффективность цепочки поставок. Это особенно важно на быстро меняющемся рынке, где способность адаптироваться к потребностям клиентов становится ключевым фактором успеха.

Целью исследования является оценка влияния персонализированных маркетинговых инструментов ИИ на удовлетворенность потребителей в розничной торговле БРИКС. Согласно исследованию, ритейлеры, которые активно внедряют технологии ИИ и аналитики данных, могут ожидать значительного роста продаж и доходов. Ожидается, что компании, которые используют персонализированное обслуживание клиентов с технологиями ИИ, увеличат свои продажи на 10%, а общий доход — на 6%⁶⁶. В условиях конкурентной среды важно не только следовать текущим тенденциям, но и превосходить потребности клиентов с помощью инновационных решений. Таким образом, интеграция ИИ в ритейл не только улучшает обслуживание клиентов, но и создает новые возможности для роста бизнеса.

Эффективность персонализированного маркетинга и количество персонализированных сообщений, доставляемых различными игроками рынка, все больше осознают компании. Позже идея персонализации развивалась под другим углом: 1) огромный объем информации о потребителях и сложность ее обработки; 2) сложность предоставления уникального контента для каждого канала коммуникации с клиентом; 3) сложность настройки всех инструментов персонализации.

Персонализация более привлекательна для потенциальных потребителей, чтобы сослаться на себя, оценивать поступающую информацию извне, интерпретировать на основе личного опыта ранее. Использование персонализированного маркетинга формирует лояльность клиентов и вызывает положительные эмоции о бренде. Необходимо рассмотреть различные подходы к тому, как реализовать персонализированную стратегию в формировании положительного потребительского опыта⁶⁷. Существует несколько способов создания персонализированного клиентского опыта в онлайн-среде: персонализированная электронная почта, SMS-сообщения,

целевые страницы и персонализированная реклама. Однако в каждый из этих элементов внедряется ИИ как актуальный тренд в розничной торговле. Если компании могут собирать и анализировать всю необходимую информацию о клиентах, они могут подключать сквозную аналитику для отслеживания эффективности маркетинговой стратегии. Можно настроить систему персонализации в электронной коммерции, чтобы напрямую улучшить многие финансовые показатели. Такая реклама оказывает приличный эффект на поддержание коммуникации с существующими клиентами.

Существует сильная связь между удовлетворенностью клиентов персонализацией и положительным влиянием на эффективность бизнеса, поскольку положительный потребительский опыт формирует удовлетворенность клиентов. Каждый положительный потребительский опыт заставляет потребителя покупать еще и еще. Поэтому важно, чтобы разница между опытом и ожиданиями потребителя была минимальной. Только при этом условии можно достичь положительного потребительского опыта (удовлетворенности), который будет иметь положительный эффект на эффективность бизнеса. Существуют разные подходы к определению удовлетворенности клиентов, Нисар и Прабхакар (2017)⁶⁸ утверждают, что удовлетворенность потребителей зависит от последнего опыта покупки у продавца со стороны продукта или услуги. Авторы также отмечают, что удовлетворенность клиентов является совокупным опытом одного клиента в конкретном онлайн-магазине, а также формирование доверия к конкретному ритейлеру. Согласно фундаментальной концепции Оливера (1997)⁶⁹, клиент может воспринимать удовлетворение как явление, которое следует за моментом потребления товара и как готовый результат какого-либо действия. Удовлетворенность клиентов персонализированными инструментами ИИ в розничной торговле может быть как чувством, возникающим в момент использования онлайн-сервисов, так и результатом конечного потребления товаров с использованием онлайн-каналов на развивающемся рынке⁷⁰. Поэтому мы должны рассматривать эту концепцию в рамках персонализированного маркетинга, добавляя ИИ как ключевой фактор успеха. На основе проанализированных исследований мы составили интегрированную модель, которая объединяет лучшие свойства моделей и концепций, а также показывает влияние и важность персонализации ИИ на формирование удовлетворенности потребителей в ритейле.

Для эмпирического исследования была разработана анкета и проведен онлайн-опрос среди покупателей e-commerce. В этом исследовании основное внимание уделялось потребителям e-grocery как наиболее развитому сегменту электронной коммерции в России, Индии и Бразилии. Собранные данные демонстрируют влияние эффективных персонализированных маркетинговых инструментов

⁶⁵ Qi Yu, Zhang M., Mujumdar A. S., Li J. AI-based additive manufacturing for future food: Potential applications, challenges and possible solutions // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2024. Vol. 92, P. 103599. DOI: 10.1016/j.ifset. 2024.103599

⁶⁶ Grewal D., Roggeveen A. L., Benoit S., Andrade M. L. O., Wetzels R., Wetzels M. A new era of technology-infused retailing // *Journal of Business Research*. 2025. Vol. 188, P. 115095. DOI: 10.1016/j.jbusres. 2024.115095

⁶⁷ What is Personalized Marketing? Strategy, Examples & Trends. Emarsys. <https://emarsys.com/learn/blog/what-is-personalized-marketing> (дата обращения 18.04.2022)

⁶⁸ Nisar T., Prabhakar G. What factors determine e-satisfaction and consumer spending in e-commerce retailing? // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2017. Vol. 39, Pp. 135–144. DOI: 10.1016/j.jretconser. 2017.07.010.

⁶⁹ Oliver R. L. Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer. New York, NY: Irwin-McGraw-Hill, 1997.

⁷⁰ Szocs C., Kimb Y., Limc M., Merac Ch. A., Biswas D. The store of the future: Engaging customers through sensory elements, personalized atmospherics, and interpersonal interaction // *Journal of Retailing*. 2023. Vol. 99 No. 4, Pp. 605–620. DOI: 10.1016/j.jretai. 2023.11.005

на удовлетворенность клиентов, так и влияние внедренных персонализированных маркетинговых инструментов на основе ИИ в долгосрочной перспективе. Таким образом, была исследована и разработана эволюция обычных персонализированных маркетинговых инструментов в персонализированные маркетинговые инструменты на основе ИИ в розничной торговле БРИКС. Опрос проводился в два этапа: в 2021–2022 гг. (в опросе приняли участие 3840 российских, индийских и бразильских респондентов) и в 2023–2024 гг. (в опросе приняли участие 4280 российских, индийских и бразильских респондентов). Выборка была случайной, метод сбора данных — снежный ком, для сбора данных использовались формы Google. Анкета состоит из трех разделов: первый посвящен социально-демографическим характеристикам респондентов, вторая глава — персонализированным маркетинговым инструментам и вопросам, структурированным таким образом, чтобы получить ответы, классифицированные по 7-балльной шкале Лайкерта, а последние разделы — ожиданиям клиентов в контексте использования персонализированных маркетинговых инструментов в сфере электронной торговли продуктами питания (5-балльная шкала Лайкерта).

Исследование проводилось в три этапа. Шаг 1: мы провели подтверждающий факторный анализ (CFA). Предварительно были выбраны следующие факторы влияния: опыт онлайн-покупок (OSE); обслуживание продавца или клиента (SS); внешние стимулы (EI); безопасность и конфиденциальность (SP). Ожидалось, что в процессе факторного анализа сформируются факторы, соответствующие факторам в интегрированной модели. Шаг 2: затем среди выбранных переменных мы использовали моделирование структурных уравнений (SEM), чтобы определить их влияние на удовлетворенность потребителей на рынке электронных продуктов питания для каждой исследуемой страны⁷¹. Шаг 3: мы использовали метод fsQCA (нечетко-множественный качественный сравнительный анализ) для проверки нелинейных связей — этот метод позволил нам определить, какие комбинации факторов позволяют достичь желаемого результата (например, какие условия должны быть соблюдены, чтобы потребители выбрали онлайн-ритейлера и были более удовлетворены)⁷². Затем мы сравнили результаты по каждой стране. На основе фундаментальной концепции Оливера (1997)⁷³ и статьи Тоана (2020) данное исследование оценивает важность внедрения ИИ в продуктовый ритейл как ключевого фактора удовлетворенности клиентов в России, Индии и Бразилии. Сравнение различных выборок позволило нам выявить специфические особенности стран, а также общие тенденции развития e-grocery на развивающихся рынках. Результат исследования даст более полное понимание того, как и какие персонализированные маркетинговые инструменты с использованием ИИ могут эффективно влиять на удовлетворенность потребителей на развивающихся рынках, принимая

⁷¹ Toan L. D., Phu N. H., Nhan H. V., Yen H. T. P., Tam N. K., An L. N. N. Technology sensitivity and prospects of Internet banking in Vietnam // *Foresight*. 2018. Vol. 12 No. 2, Pp. 36–48. DOI: 10.17323/2500–2597.2018.2.36.48

⁷² Wang L., Wang Z., Wang X., Zhao Y. Explaining consumer implementation intentions in mobile shopping with SEM and fsQCA: Roles of visual and technical perceptions // *Electronic Commerce Research and Applications*. 2021. Vol. 49, P. 101080. DOI: 10.1016/j.elerap. 2021.101080

⁷³ Oliver R. L. Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer. New York, NY: Irwin-McGraw-Hill, 1997.

во внимание рыночные тенденции и модели поведения потребителей в странах БРИКС (матрица конфигурации «Фактор-Успех»).

Для решения поставленных задач в исследовании были изучены теоретические основы взаимодействия конструкторов удовлетворенности и персонализации с целью апробации подходов для российского, индийского и бразильского рынка e-grocery. Результаты доказали, что уровень удовлетворенности потребителей положительно влияет на формирование доверия на рынке e-commerce, поскольку удовлетворенность тождественна накопленному персонализированному опыту онлайн-покупок, и чем он больше, тем сильнее доверие к конкретному ритейлеру. Таким образом, обоснованы маркетинговые инструменты персонализации AI на рынке e-grocery и затраты на их внедрение. Во-первых, исследование дает более глубокое понимание точек роста внедрения ИИ в ритейле на основе выявленных рыночных тенденций в контексте изменчивости факторов на развивающихся рынках. Результаты исследования могут помочь продуктовым ритейлерам эффективнее использовать маркетинговые инструменты ИИ при построении отношений с потребителями в онлайн-сервисах по продаже продуктов питания. Во-вторых, исследование показывает, что определенные конфигурации факторов с использованием ИИ, влияющие на удовлетворенность потребителей, могут использоваться в качестве мощных инструментов для создания эффективной коммуникационной стратегии (матрица «Фактор-Успех»). В-третьих, поскольку данное исследование показало, что важность персонализации во взаимодействии с потребителями в онлайн-среде становится важным фактором успеха для бизнеса, компаниям стоит задуматься о том, как учесть эти тенденции в метриках и показателях эффективности стратегии для дальнейшей разработки и внедрения инноваций.

Список литературы

1. Grewal D., Roggeveen A. L., Benoit S., Andrade M. L. O., Wetzels R., Wetzels M. A new era of technology-infused retailing // *Journal of Business Research*. 2025. Vol. 188, P. 115095. DOI: 10.1016/j.jbusres. 2024.115095
2. Nisar T., Prabhakar G. What factors determine e-satisfaction and consumer spending in e-commerce retailing? // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2017. Vol. 39, Pp. 135–144. DOI: 10.1016/j.jretconser. 2017.07.010.
3. Oliver R. L. Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer. New York, NY: Irwin-McGraw-Hill, 1997.
4. Qi Yu, Zhang M., Mujumdar A. S., Li J. AI-based additive manufacturing for future food: Potential applications, challenges and possible solutions // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2024. Vol. 92, P. 103599. DOI: 10.1016/j.ifset. 2024.103599
5. Szocs C., Kimb Y., Limc M., Merac Ch. A., Biswas D. The store of the future: Engaging customers through sensory elements, personalized atmospherics, and interpersonal interaction // *Journal of Retailing*. 2023. Vol. 99 No. 4, Pp. 605–620. DOI: 10.1016/j.jretai. 2023.11.005
6. Thuan Th. N. N. Developing and validating five-construct model of customer satisfaction in beauty and cosmetic E-commerce // *Heliyon*. 2020. Vol. 6, P. e04887. DOI: 10.1016/j. heliyon. 2020. e04887.
7. Toan L. D., Phu N. H., Nhan H. V., Yen H. T. P., Tam N. K., An L. N. N. Technology sensitivity and prospects of Internet banking in Vietnam // *Foresight*. 2018. Vol. 12 No. 2, Pp. 36–48. DOI: 10.17323/2500–2597.2018.2.36.48
8. Wang L., Wang Z., Wang X., Zhao Y. Explaining consumer implementation intentions in mobile shopping with SEM and fsQCA: Roles of visual and technical perceptions // *Electronic Commerce Research and Applications*. 2021. Vol. 49, P. 101080. DOI: 10.1016/j.elerap. 2021.101080

9. BRICS AI in Retail and E-Commerce Market 2022. Infinium Global Research. <https://www.infiniumglobalresearch.com/brics/brics-ai-in-retail-and-e-commerce-market> (дата обращения 05.11.2024).
10. E-Commerce — BRICS 2024. Statista. <https://www.statista.com/outlook/emo/ecommerce/brics#revenue> (дата обращения 15.11.2024).
11. Global eCommerce Market 2024: Market Growth, Top Players & Online Share 2024. ECDB. <https://ecommercedb.com/insights/global-ecommerce-market-2024-size-market-growth-online-share/4784> (дата обращения 29.11.2024).
12. What is Personalized Marketing? Strategy, Examples & Trends. Emarsys <https://emarsys.com/learn/blog/what-is-personalized-marketing> (дата обращения 18.04.2022)

УДК 338
ББК 65.05

Екатерина Владимировна ШЕВЧУК

*Кандидат филологических наук, доцент
Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: ekaterinashevchuk@yandex.ru*

Жанна Александровна НИКИФОРОВА

*Кандидат филологических наук, доцент
Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: nikiforovash@gmail.com*

Ekaterina SHEVCHUK

*PhD. in Linguistics, Associate Prof.
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)
E-mail: ekaterinashevchuk@yandex.ru*

Zhanna NIKIFOROVA

*PhD. in Linguistics, Associate Prof.
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)
E-mail: nikiforovash@gmail.com*

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МЕДИЦИНСКОГО МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Цифровая трансформация играет ключевую роль в продвижении медицинских услуг, особенно в сфере эстетической медицины. Исследование выявляет, что пациенты чаще всего находят специалистов через рекомендации и онлайн-отзывы, а клиники сталкиваются с ограничениями в цифровом маркетинге. Определены наиболее эффективные инструменты для привлечения и удержания клиентов, включая таргетированную рекламу, SEO, ретаргетинг и контент-маркетинг. Выявлена необходимость развития цифровых компетенций врачей и адаптации маркетинговых стратегий к специфике медицинских услуг.
Ключевые слова: цифровой маркетинг, медицинский маркетинг, продвижение медицинских услуг, инструменты привлечения и удержания пациентов в медицинском маркетинге.

Digital Tools of Medical Marketing for Promoting Aesthetic Medicine Services

The article is devoted to new digital technologies in the Russian Federation and changes in related legislation in the XXI century. Based on the analysis of laws and bills published in Rossiyskaya Gazeta, the most complete list of changes that took place at this time is revealed. This made it possible to trace the main patterns and trends. Particular attention is paid to the period after 2014, when, according to some researchers, there was a “legislative leapfrog” in the country.

Keywords: digital marketing, medical marketing, promotion of medical services, tools for patient acquisition and retention in medical marketing.

Цифровая трансформация становится ключевым элементом успеха в современной экономике. Цифровые методы, связанные с распространением информации, обучением и продвижением товаров и услуг, в том числе медицинских, в высшей степени востребованы и актуальны сегодня. На данный момент система здравоохранения не может обойтись без цифровых технологий, которые способны предложить инновационные решения для предоставления медицинских услуг, связанных с диагностикой, профилактикой и лечением, а также обеспечить более высокий и качественный уровень взаимодействия между врачами, средним медицинским персоналом и пациентами⁷⁴. Актуальность тематики обеспечивается растущим интересом пользователей всего мира к темам цифрового маркетинга и цифрового маркетинга в сфере здравоохранения (рис 1).

Особенно активно развивается маркетинг медицинских услуг в сфере эстетической медицины. По оценкам BusinesStat, в 2020–2024 гг оборот рынка косметологии в России увеличился на 45%: с 215 до 312 млрд руб. Тенденция к поддержанию ухоженного внешнего вида, стремление к молодости и долголетию, а также увеличение доходов населения способствуют повышению интереса к профессиональным уходовым процедурам и посещению косметологов. Клиники и косметологические кабинеты смогли сохранить и даже расширить ассортимент своих услуг, чему в немалой мере способствует тренд на здоровый образ жизни, стремление выглядеть здоровым и поддерживать ухоженный внешний вид. При этом тенденция прослеживается как среди женщин, которые традиционно считаются основной целевой аудиторией специалистов, работающих в сфере эстетической медицины, так и среди мужчин. Клиники фиксируют увеличение потока пациентов, особенно по направлению высокорентабельной (до 20%) аппаратной и инъекционной косметологии⁷⁵.

⁷⁴ М. Pourkarim, Digital marketing: a unique multidisciplinary approach towards the elimination of viral hepatitis / М. Pourkarim, S. Nayebedeh, S. M. Alavian, S. H. Hataminasab // Pathogens. — 2022. — Vol. 11 (6). — Р. 626.

⁷⁵ Шевчук, Е. В. Инструменты и метрики эффективности интернет-продвижения в сфере медицинских услуг / Е. В. Шевчук, Ж. А. Никифорова // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ЭКОПРОМ): сборник трудов международной научно-практической конференции, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 01–02 ноября 2024 года. — Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2024. — С. 379–385. — DOI 10.18720/IEP/2024.4/61. — EDNDVEUBO.



Рис. 1. Динамика изменения количества пользовательских запросов по теме цифрового маркетинга и цифрового маркетинга в здравоохранении.

Источник: Тавберидзе К. Ю. Цифровой маркетинг в сфере здравоохранения// Общественное здоровье и здравоохранение. 2023. № 2 (77) Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-marketing-v-sfere-zdravooohraneniya> (дата обращения: 30.01.2025).

Высокая динамика роста и относительно низкий порог входа привлекает на рынок новых игроков, что создает условия для интенсивной конкуренции. При этом конкуренция развивается как на уровне клиник, так и нередко внутри самих ЛПУ между специалистами⁷⁶.

Вместе с тем на сегодняшний день фиксируется недостаток эффективного использования цифровых инструментов для продвижения медицинских услуг и продуктов. Рынок медицинских услуг в этом смысле особенно сложен, т. к. сталкивается со значительным количеством ограничений в продвижении, среди которых можно выделить следующие:

- а) законодательные ограничения на рекламу медицинских услуг в соответствии с ФЗ № 38, ст. 24 «О рекламе»;
- б) ограничения, связанные с использованием ряда социальных сетей на территории РФ;
- в) ограничения со стороны сервисов, предлагающих услуги по продвижению (Яндекс. Директ, РК Вконтакте, GoogleAds), вплоть до блокирования рекламного объявления, формально соответствующего критериям, без объяснения причин
- г) затрудненная SEO оптимизация в связи с большим процентом агрегаторов в поисковой выдаче;
- д) ресурсные ограничения, особенно для клиник, работающих в сегменте МСП: клиники и отдельные специалисты не всегда могут и готовы отдать вопросы

⁷⁶ Божук, С. Г. Вклад цифровых технологий в обеспечение клиентоориентированности медицинской организации в условиях фиджитал среды / С. Г. Божук, И. В. Капустина, Н. А. Козлова, Е. В. Шевчук // Глобальные вызовы цифровой трансформации рынков. — Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2023. — С. 50–70. — EDNJMFWE.

продвижения на аутсорсинг или поручить такую работу специально нанятому сотруднику;

е) в свою очередь, медицинские специалисты и клиники небольшого размера испытывая необходимость в использовании цифровых инструментов продвижения зачастую не обладают достаточными компетенциями для самостоятельного использования таких цифровых инструментов в рамках маркетинга взаимодействия, и не знают, с чего начать.

Цель исследования: определить наиболее эффективные цифровые инструменты для целей продвижения в медицинском маркетинге, и точнее — в сфере эстетической медицины; выявить те инструменты, которые помогут медицинским специалистам и ЛПУ решить задачи, связанные с продвижением своих услуг.

Для достижения цели мы воспользовались методом опроса пациентов, пользующихся услугами врачей терапевтов-косметологов и выяснили, что большинство пациентов находит специалиста по отзывам ближнего круга, оценивая, как правило, несколько рекомендованных вариантов перед принятием окончательного решения о посещении того или иного специалиста (см. рис. 2).

Как вы нашли своего врача косметолога?

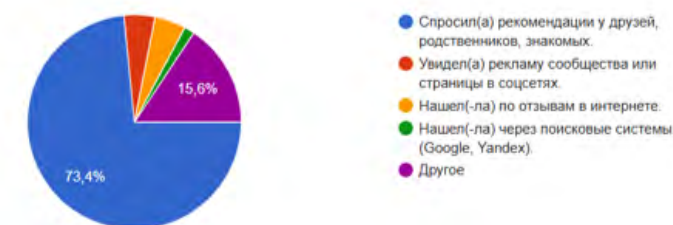


Рис. 2. Предпочитаемые способы поиска врача пациентами

Источник: составлено авторами

WOM-маркетинг (или «сарафанное радио», рекомендации друзей и знакомых) играет важную роль при выборе специалиста, но для принятия окончательного решения о посещении эксперта в сфере эстетической медицины, пациенты как правило следят за работой специалиста в социальных сетях, читают отзывы на сайтах-агрегаторах, таких как «ПроДокторов» (prodoktorov.ru), «Доктор Питер» (doctorpiter.ru), «СберЗдоровье» (sberhealth.ru) и др. По сути, отзывы на порталах и геосервисах представляют собой тот же WOM-маркетинг. Как уже было отмечено, этот канал очень эффективен на начальной стадии, когда пациент только ищет информацию о процедуре, ЛПУ или непосредственно эксперте и получает первые рекомендации. Причем как можно убедиться, сегодня можно легко получить такие рекомендации не только от ограниченного числа друзей и знакомых из ближнего круга. Тем не менее, на следующих этапах карты клиентского пути, на этапе выбора, последний чаще всего делается в пользу тех экспертов, кто присутствует в цифровом пространстве, в частности, ведет страницы в социальных сетях⁷⁷.

⁷⁷ Шевчук, Е. В. Использование СМ пациентов врача-косметолога в цифровом маркетинге / Е. В. Шевчук // Молодежная неделя науки института промышленного менеджмента, эконо-

Однако нельзя забывать, что гораздо более эффективным, чем привлечение первичных пациентов, для медицинских специалистов является удержание уже существующих, вторичных, пациентов. Нередко специалисты и клиники концентрируются на поиске и привлечении новых пациентов, в то время, как увеличение таких показателей, как пожизненная ценность пациента (CLV) и средняя выручка на одного пользователя ARPU (англ. Average revenue per user) представляются и гораздо более эффективными, и легче достижимыми целями. Не надо забывать и о том, что лояльный клиент становится в какой-то момент амбассадором бренда клиники или личного бренда специалиста. Все вместе это замыкает карту клиентского пути и способствует привлечению новых пациентов через WOM-маркетинг.

Используя метод глубинного интервью и побеседовав с врачами, работающими в сфере эстетической медицины, мы составили карту эмпатии, отображающую запрос специалистов на продвижение своих услуг при помощи цифровых методов в рамках маркетинга взаимодействия (см. табл. 1).

Карта демонстрирует, что специалисты охотнее работают со вторичными пациентами: им комфортнее, они знают их потребности, понимают анатомические и физиологические особенности, знают о возможных противопоказаниях, аллергических реакциях и т. п. Им проще найти общий язык с теми, кто приходит на повторный прием. Также видим, что для врачей важно отделять целевых пациентов от нецелевых, иными словами, тех, кто не заинтересован в приобретении высокомаржинальных услуг или тех, с кем трудно работать по тем или иным причинам (сложный характер пациентов, излишняя требовательность или придирчивость, желание получить большую скидку, желание получить моментальный результат, нежелание следовать до- и пост-процедурным рекомендациям, нежелание прислушаться к рекомендациям врача). Кроме того, карта подтверждает, что для врачей одной из болей является слабое развитие навыков ведения своих страниц в социальных сетях и отсутствие компетенций по продвижению своих услуг. Некоторые врачи получают поддержку от ЛПУ, в которых работают, но как правило это делают только крупные сетевые клиники.

В ходе исследования также был проведен анализ инструментов цифрового маркетинга, доступных на сегодняшний день медицинским специалистам. Как правило, медицинские специалисты в первую очередь фокусируются на ведении социальных сетей, однако помимо этого инструмента существует и целый ряд других. В целом инструменты можно условно поделить на те, что в большей степени способствуют привлечению новых пациентов и те, что в большей степени способствуют удержанию имеющихся (см. табл. 2).

Метод разделения инструментов основан на целеполагании клиники или специалиста. Так, для новых клиник или молодых специалистов, более актуально привлечение первичных пациентов. Их цель — создание первичного интереса к бренду, специалисту и оказываемой медицинской услуге или услугам, для чего в первую очередь требуется решить задачи по увеличению охвата аудитории и конверсии новых пациентов. Первая группа инструментов поможет конвертировать привлеченное внимание в устойчивый интерес и далее провести пациентов

мики и торговли: Сборник трудов всероссийской студенческой научно-учебной конференции. В 6-ти частях, Санкт-Петербург, 27 ноября — 02 2023 года. — Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. — С. 188–190. — EDN FRPEVX.

по воронке продаж, вот почему целесообразнее новым клиникам и молодым специалистам целесообразнее делать ставку на первую группу инструментов.

Табл. 1. Карта эмпатии врача, работающего в сфере эстетической медицины

Цель: с кем работаем? Женщины 30–45 лет, врачи-косметологи, практикующие эксперты.	
Основная задача использования инструментов цифрового продвижения в маркетинге: 1. Повышении объема прибыли специалиста, что может быть достигнуто повышением объема продаж, повышением стоимости услуг, снижением издержек; 2. Повышении осведомленности о бренде специалиста пациентами из числа ЦА и привлечение первичных пациентов. 3. Постоянное нахождение в фокусе внимания вторичных пациентов, напоминание о себе, замыкание CJM пациента.	
Что они говорят?	
«Я хочу знать и уметь больше, чтобы лучше делать свою работу» «Я забочусь о комфорте пациентов, стараюсь дать максимум возможного» «Я делаю процедуру только по показаниям» «Я хочу овладеть самыми новыми методиками в избранной сфере»	«Я требовательна к себе и другим» «Мне всегда любопытно узнать что-то новое в рамках профессиональной сферы, обсудить это с коллегами» «Я эксперт, но и обычный человек: люблю посмеяться, полюбопытствовать, как живут и чем интересуются коллеги»
Что они слышат?	
Отзывы пациентов. Обратную связь от других экспертов. Манеру общения других экспертов с пациентами: тематика, выбор лексик, подача, эмоции. Разбор кейсов, лайфхаки в работе	
Что они видят?	
Страницы экспертов-косметологов и шарлатанов от косметологии. Обращают пристальное внимание на качество работы, соцсети, рекламу. Понимают, когда человек. Оценивают внешний вид и образ жизни	
Что они делают?	
Либо развиваются «горизонтально» — работают над своим мастерством, находят нишу (например, инъекции, нити) и специализируются на этой сфере, либо «вертикально» — открывают свою клинику и больше занимаются администрированием. Если кто-то хватается за все сразу, такого специалиста осуждают («все, везде и сразу и в итоге нигде ничего толком»).	
Боли: 1. Недостаточно большой заработок. 2. Необходимость постоянно развиваться, бежать, чтобы не отстать от других. 3. Необходимость привлечь целевых пациентов, отделить нецелевых. 4. Высокая конкуренция. 5. Недостаточно уверены в себе, как публичном докладчике, боязнь камеры. 6. Нехватка опыта и навыков ведения своих страниц в соцсетях. 7. Слабое представление о принципах работы цифровых маркетинговых инструментов. 8. Нехватка ресурсов (деньги, время). 9. Возмущение теми, кто дискредитирует профессию («конвейерщики», «гастролеры»).	Выгоды: 1. Формирование круга лояльных и комфортных постоянных на одного пациента 2. Увеличение CLV 3. Увеличение среднего чека на одного пациента 4. Увеличение числа первичных пациентов 5. Рост узнаваемости личного бренда 6. Повышение объема прибыли.

Источник: составлено авторами

Опытным специалистам и клиникам с наработанной базой пациентов рекомендуется выбор в пользу инструментов второй группы. Они уже наработали себе достаточную базу, их цель заключается в поддержании лояльности существующих пациентов, а в идеале — превращении пациентов в адвокатов бренда. Основные маркетинговые задачи, которые решает вторая группа инструментов, это увеличение повторных продаж и максимизация пожизненной ценности клиента (CLV).

Важно понимать, что конкретные показатели в рамках стратегического целеполагания каждый специалист или клиника определяют для себя самостоятельно

исходя из факторов среды, своих ресурсов и амбиций. Сформулировать стратегические цели точнее поможет метод постановки SMART-целей, т. е. таких, которые будут конкретны (specific), измеримы (measurable), достижимы (achievable), актуальны (relevant) и ограничены во времени (time-bound).

Табл. 2. Инструменты цифрового маркетинга

Группа 1 — Инструменты привлечения	Группа 2 — Инструменты удержания
1. Таргетированная реклама (в т. ч. геотаргетинг и поведенческий таргетинг) 2. Контекстная реклама 3. SEO-оптимизация 4. Ведение блога с экспертным контентом для привлечения органического трафика. 5. Медицинские маркетплейсы и агрегаторы (DocDoc, Doctor ПроДокторов) 6. Геоломаркетинг: использование Яндекс. Карт, 2GIS, GoogleAds. 7. Репутационный маркетинг и работа с отзывами 8. Инфлюенс-маркетинг (желательно сотрудничество с локальными микроинфлюенсерами). 9. Кросс-промо и коллаборации с другими специалистами. 10. Работа с лид-магнитами — бесплатные вебинары, чек-листы, первичная консультация со скидкой, чтобы собрать контакты. 11. Вовлекающий UCG-контент.	1. Мессенджер-маркетинг, интегрированный с CRM: рассылки с персонализированными предложениями и напоминаниями. 2. Ретаргетинг и ремаркетинг (показ рекламы пациентам, которые уже были на приеме, но давно не возвращались; запуск рекламы на тех, кто интересовался услугами, но не записался). 3. Контент маркетинг+работа с отзывами (публикация кейсов до/после от реальных пациентов в сочетании с отзывами о процедуре) 4. Чат-боты на базе ИИ (удобная запись на процедуры, своевременные напоминания о визитах, доступность 24/7, ответы на ЧАВО пациентов). 5. Сторителлинг (обзор новых методик и подходов, объяснение процедур, разбор мифов) 6. Прямые эфиры с врачами в формате экспертных комментариев по теме и вопросов от пациентов). 7. Геймификация и вовлечение (розыгрыши скидок на процедуры, подарочных сертификатов и т. п.) 8. FOMO-маркетинг

Источник: составлено авторами

При этом нельзя не отметить ряд ограничений предложенного метода разделения инструментов на группы по целесообразности использования. Не вызывает сомнения, что предложенный метод эффективен для решения задач специалистов из сферы эстетической медицины и ряда других сфер (стоматология, педиатрия, гинекология и др.), где CLV пациента продолжителен и CJM предполагает цикличность. Однако спорным представляется применение метода к другим сферам (острая хирургия, травматология и др.), сама специфика которых не предполагает, что пациент вернется после оказанного лечения. Предполагаем, что в будущем появятся новые инструменты, в том числе более доступными станут инструменты на базе ИИ, способные существенно разгрузить как работу самого медицинского специалиста, так и его помощников (медэстетист, администратор, SMM-менеджер). Возможно также появление специализированных инструментов продвижения направленных на то, чтобы решать задачи медицинских специалистов.

Список литературы

1. Божук, С. Г. Вклад цифровых технологий в обеспечение клиентоориентированности медицинской организации в условиях фиджитал среды / С. Г. Божук, И. В. Капустина, Н. А. Козлова, Е. В. Шевчук // Глобальные вызовы цифровой трансформации рынков. — Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2023. — С. 50–70. — EDNJMFWEI

2. Тавберидзе, К. Ю. Цифровой маркетинг в сфере здравоохранения// Общественное здоровье и здравоохранение. 2023. № 2 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-marketing-v-sfere-zdravooohraneniya> (дата обращения: 29.01.2025).

3. Шевчук, Е. В. Использование CJM пациентов врача-косметолога в цифровом маркетинге / Е. В. Шевчук // Молодежная неделя науки института промышленного менеджмента, экономики и торговли: Сборник трудов всероссийской студенческой научно-учебной конференции. В 6-ти частях, Санкт-Петербург, 27 ноября — 02 2023 года. — Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. — С. 188–190. — EDN FRPEVX.

4. Шевчук, Е. В. Инструменты и метрики эффективности интернет-продвижения в сфере медицинских услуг / Е. В. Шевчук, Ж. А. Никифорова // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ЭКОПРОМ): сборник трудов международной научно-практической конференции, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 01–02 ноября 2024 года. — Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2024. — С. 379–385. — DOI 10.18720/IEP/2024.4/61. — EDNDVEUBO.

5. M. Pourkarim, Digital marketing: a unique multidisciplinary approach towards the elimination of viral hepatitis / M. Pourkarim, S. Nayebyzadeh, S. M. Alavian, S. H. Hataminasab // Pathogens. — 2022. — Vol. 11 (6). — P. 626.

УДК 338
ББК 65.05

Ирина Владимировна Аракелова

Кандидат экономических наук, доцент
Волгоградский государственный медицинский университет (Волгоград, Россия)
E-mail: welcome@arakeklova.pro

Irina ARAKELOVA

PhD in economics, associate professor
Volgograd state medical university (Volgograd, Russia)
E-mail: welcome@arakeklova.pro

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И РАЗВИТИЕ МЕДИЦИНСКОГО
МАРКЕТИНГА

Статья посвящена исследованию трансформаций в системе здравоохранения, медицинском маркетинге, сформированные под влиянием технологических, социальных факторов. В-частности, рассматривается взаимосвязь медицинской и цифровой грамотности населения. Поскольку это стимулирует как медицинские организации, так и врачей создавать образовательный контент, направленный на мотивацию населения к здоровому образу жизни и отвечает на запросы молодого поколения. Автор отмечает, что изменяющийся формат коммуникации врача и пациента, а именно: использование мобильных приложений, чат-ботов, социальных сетей, фактически меняют статус врача. Врач сегодня — это и лекарь, и наставник, и партнер, и блогер в сфере здравоохранения.

Ключевые слова: медицинский маркетинг, Россия, цифровые технологии, здравоохранение, блогинг, пациент.

Global trends and development of medical marketing

The article is devoted to the study of transformations in the healthcare system, medical marketing, formed under the influence of technological and social factors. In particular, the relationship between medical and digital literacy of the population is considered. As it stimulates both medical organizations and doctors to create educational content aimed at motivating the population to a healthy lifestyle and respond-

ing to the needs of the younger generation. The author notes that the changing format of communication between the doctor and the patient, namely the use of mobile applications, chatbots, social networks, actually change the status of the doctor. A doctor today is a healer, a mentor, a partner, and a blogger in the field of healthcare.

Keywords: medical marketing, Russia, digital technologies, healthcare, blogging, patient.

Рыночная экономика по своей природе является гибкой экономической системой. Следствием изменений внешней среды появляются новые направления в экономической науке, задача которых обеспечить инструментарий и теоретическую базу исследования протекающим экономическим процессам и явлениям. Так, однажды рыночная экономика обусловила появление маркетинга. Необходимо отметить, что маркетинг всегда отражает, как зеркало, складывающуюся конъюнктуру, тенденции и тренды экономики.⁷⁸ По мнению В. И. Дорошева «маркетинг-динамичная система, он не сможет остановиться в своём развитии. Это обусловлено тем, что маркетинг развивался и будет развиваться под влиянием происходящих изменений условий воспроизводства, реализации общественного продукта и функционирования капитала».⁷⁹ Ретроспективный взгляд на эволюцию маркетинга позволяет отметить, что и маркетинг во много определяет характер развития экономики, ее отдельных отраслей. Рассмотрим вышеизложенное на примере современного медицинского маркетинга.

В условиях цифровой трансформации национальной экономики сфера здравоохранения стала лидером преобразований. Применение облачных сервисов, интеллектуальных методов в работе лечебных учреждений изменили, например, деятельность учреждений первично звена медико-санитарной помощи. Внедрение возможно на всех этапах управления медицинской организации, а именно: планирование, организация, маркетинг и продвижение, контроль. Интеллектуальные алгоритмы машинного обучения в медицинском маркетинге используется для ведения электронных карт пациента; для управления опытом взаимодействия пациента с лечебным учреждением в онлайн и офлайн формате; для построения планов лечения и контроля исполнения со стороны врача; для поддержки обратной связи с пациентами. Технологии искусственного интеллекта в медицинском маркетинге позволяют построить пациентоцентричную модель управления медицинской организации, ориентированную на разные запросы населения. Современная модель практического здравоохранения постепенно переориентируется на принципы 4П (*предикция* — выявление предрасположенности к заболеванию, прогноз вероятности появления заболевания у человека до проявления симптомов заболевания; *превентивность* или *профилактика* — предотвращение развития заболевания; *персонализация*-следование не только клиническим заболеваниям, но и учёт индивидуальных особенностей пациента, предоставление ему необходимых рекомендаций; *партисипативность* — врач и пациент являются партнерами

⁷⁸ Аракелова, И. В. Современное развитие рыночной экономики и ее влияние на эволюции маркетинга: тенденции и перспективы / И. В. Аракелова // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений, Санкт-Петербург, 22–23 марта 2018 года / Санкт-Петербургский государственный университет. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2018. — С. 322

⁷⁹ /В. М. Ильин. — СПб: Интерсоцис.–2008.–С. 8.

при составлении и реализации плана лечения или плана здоровья) для повышения качества медицинской помощи, для снижения заболеваемости граждан. С этой целью Национальный проект «Здравоохранение» предполагает ряд направлений, закрепленных федеральными проектами «Развитие экспорта медицинских услуг».⁸⁰ «Укрепление общественного здоровья»⁸¹, «Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения «Старшее поколение»».⁸² Срок реализации данных федеральных проектов — 2030 год. Отметим определенные современные тренды, которые влияют на развитие системы здравоохранения, особенно первичного звена здравоохранения, запросы и поведение людей.

1) К 2030 году возрастет вовлеченность в цифровую среду поколения «беби-бумеров» (родившиеся в период с 1946 г. по 1963 г.), «Х» (родившиеся в период с 1964 по 1984 гг.) наравне с группой населения, относящейся к поколению «Z» (родившиеся в период с 2000 г. по 2010 г.) и «Альфа» (родившиеся в 2011 г. и по настоящее время). Этому способствует реализующаяся программа цифровой грамотности населения в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».⁸³ Как это отразится на взаимодействии врача и пациента? По данным ВЦИОМ, представленных в таблице 1 и 2, мы видим, что 49% населения оценили своё состояние как удовлетворительное. В опросе приняло участие 1600 человек в возрасте от 18 лет. По исследованиям 2023 г. компании McKensie поколение «Z» и «Альфа» готово получать информацию для поддержания своего эмоционального и физического здоровья, развивать здоровые привычки.⁸⁴ Они активно используют дистанционные технологии для общения с врачом.⁸⁵ В этой связи врачи уже ведут свои социальные медиа, как для привлечения поколения «Z» и «Альфа», так и для формирования своего личного бренда, положительной репутации, статуса и для дальнейшего оказания информационных услуг в дистанционном формате.

2) Адаптация к актуальным трендам требует от врачей приобретения новых компетенций, порой не свойственных профессии (навыки SMM, знание основ маркетинга). Появляется много вопросов, на которые предстоит ответить и организаторам здравоохранения, и медицинским маркетологам. Врач в соцсетях кто он? Блогер или это врач с новыми задачами? Чтобы сформировать сильный, устойчивый бренд

⁸⁰ Федеральный проект «Развитие экспорта медицинских услуг». <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/medturizm> (дата обращения 07.01.2025)

⁸¹ Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/zozh> (дата обращения 07.01.2025)

⁸² Федеральный проект «Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения «Старшее поколение»». <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/stranitsa-5729> (дата обращения 07.01.2025)

⁸³ Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения 07.01.2025)

⁸⁴ Gen Z mental health: The impact of tech and social media. <https://www.mckinsey.com.br/mhi/our-insights/gen-z-mental-health-the-impact-of-tech-and-social-media> (дата обращения 07.01.2025)

⁸⁵ Today's consumers reveal the future of healthcare. <https://www.accenture.com/us-en/insights/health/todays-consumers-reveal-future-healthcare> (дата обращения 07.01.2025)

врача, необходимо использовать несколько измерений: офлайн и онлайн. Таким образом, мы можем говорить не только о бренде врача (офлайн), но и о значимости бренда врача в цифровой среде. Digital-стратегия врача требует комплексного и системного подхода. Возможные типы digital-стратегий: 1) digital-брендинг: блог-платформы (например, Дзен), социальные сети; 2) digital-стратегия на основе пути пациента, (e-cjm); 3) performance-стратегия: нативная реклама, SEO-продвижение, контекстная реклама, таргетированная реклама в социальных сетях, email-рассылки, SMS-рассылки. Таким образом, блогинг — это одно из направлений в рамках маркетинговой стратегии. В основе реализации digital-стратегия — доказательный маркетинг (использованием веб-аналитики для оценки эффективности маркетинговых каналов коммуникации, рекламных мероприятий). Поскольку без цифр, аналитики нет правильной стратегии. Выбор показателей во многом определяется маркетинговой стратегией продвижения бренда врача, её целью. В качестве примера можно предложить следующие варианты: 1) Если имеется персональный сайт у врача: Яндекс Метрика и Google Analytics. Эти сервисы позволяют узнать количество посетителей на сайте за определённый период; их социально-демографические показатели, время пребывания, локацию, целевые действия, процент отказов (заккрытие страницы меньше чем через 5 секунд); устройства, с которых чаще заходят на сайт (мобильный телефон, планшет, компьютер); источники трафика; популярные страницы; конверсии. Можно определить количество переходов по ссылкам на сайт, используя utm-метки. 2) В соцсетях ВКонтакте, Телеграм статистика позволяет определить портрет аудитории, посещающей аккаунт (пол, возраст, географию, интересы), охваты аудитории, интерес к постам (количество просмотров, типы реакций (лайки, комментарии, репосты), количество подписчиков, рассчитать индекс вовлеченности). Можно определить динамику роста подписчиков сообщества врача. Digital-стратегия врача — это комплекс мероприятий, направленный на формирование пространства доверия между врачом и пациентом в цифровой среде. Она позволяет формировать е-лояльность пациентов. Е-лояльность целевой аудитории- это ресурс, формируемый врачом в цифровой среде, обеспечивающий стабильность работы в условиях турбулентности. Е-лояльность целевой аудитории управляется за счёт развития положительной репутации бренда врача в digital-среде, а именно: отзывов пациентов, наполнения аккаунтов в соцсетях, на сайте медицинской организации/персональном сайте врача, скорости ответа врача на вопросы пациентов и др. Следовательно, в Интернет начинается построение пространства доверия между врачом и пациентом.

Табл. 1. Как бы Вы оценили состояние Вашего здоровья? (закрытый вопрос, один ответ, % от всех опрошенных)

Критерии	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2024
Очень хорошее	4	5	6	8	6	5	3	8	6	8	8
Хорошее	32	34	37	30	29	33	29	31	30	28	25
Удовлетворительное	43	44	42	49	49	48	53	51	51	50	49
Слабое	16	14	12	10	12	11	12	8	9	10	12
Очень слабое	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	4
Затрудняюсь ответить	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2

Источник: Здоровый образ жизни: мониторинг. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/zdorovyi-obraz-zhizni-monitoring> (дата обращения 07.01.2025)

Табл. 2. Как бы Вы оценили состояние Вашего здоровья? (закрытый вопрос, один ответ, % от всех опрошенных)

Критерий	Все опрошенные	Муж.	Жен.	Поколение цифры (2001 г. и позднее)	Младшие поколения (1992–2000)	Старшие поколения (1982–1991)	Реформенное поколение (1968–1981)	Поколение застоя (1948–1967)	Поколение оттепели (до 1947)
Очень хорошее	8	10	6	21	14	7	8	3	1
Хорошее	25	30	21	29	32	34	26	15	11
Удовлетворительное	49	45	54	44	42	51	47	53	58
Слабое	12	11	13	6	9	6	13	18	19
Очень слабое	4	3	6	0	1	2	4	8	9
Затрудняюсь ответить	2	1	0	0	2	0	2	3	2

Источник: Здоровый образ жизни: мониторинг. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/zdorovyi-obraz-zhizni-monitoring> (дата обращения 07.01.2025)

3) Важным аспектом, по мнению автора, является понимание врача и пациента как отдельные экосистемы, а именно «экосистема врача» и «экосистема пациента». Каждая имеет свою структуру, изменчивая по своей природе, имеющая институциональный характер и адаптирующаяся к внешней среде. Ключевым моментом при взаимодействии «экосистемы врача» и «экосистемы пациента» (в онлайн и офлайн среде) является возникновение между ними «Пространства доверия».

Подводя итог, отметим, что развитие медицинской культуры и цифровой культуры населения способствует вовлечению граждан к профилактике заболеваний. Пациенты активно участвуют при составлении плана здоровья, плана лечения, в назначении медикаментов. В практике работы врача и медицинских организаций в качестве инструментов обратной связи с пациентом используются чат-боты, мобильные приложения, специальные платформы, информационные услуги в онлайн формате. Таким образом, выстраиваются персонифицированные отношения между врачом и пациентом, медицинской организацией и населением. Такой пациентоцентричный подход формирует доверительные отношения между врачом и пациентом, лояльность к медицинской организации. Он вписывается в формируемый в здравоохранении современный подход 4Р.

Сегодня медицинский маркетинг строится на сочетании технологической инновационности, социальной вовлеченности и этической прозрачности в практической работе.

Список литературы

1. Аракелова, И. В. Современное развитие рыночной экономики и ее влияние на эволюцию маркетинга: тенденции и перспективы / И. В. Аракелова // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений, Санкт-Петербург, 22–23 марта 2018 года / Санкт-Петербургский государственный университет. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2018. — С. 322–324.

2. Потребление как дискурс: учебное пособие/В. М. Ильин.-СПб: Интерсоцис. — 2008. — 345с.

3. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения 07.01.2025)
4. Федеральный проект «Развитие экспорта медицинских услуг» <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/medturizm> (дата обращения 07.01.2025)
5. Федеральный проект «Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения «Старшее поколение» <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/stranitsa-5729> (дата обращения 07.01.2025)
6. Gen Z mental health: The impact of tech and social media. <https://www.mckinsey.com.br/mhi/our-insights/gen-z-mental-health-the-impact-of-tech-and-social-media> (дата обращения 07.01.2025)
7. Today's consumers reveal the future of healthcare. <https://www.accenture.com/us-en/insights/health/todays-consumers-reveal-future-healthcare> (дата обращения 07.01.2025)

Цифровые методы и инструменты анализа и прогнозирования

УДК 338
ББК 65.05

Алексей Владимирович КУРБАКОВ

*Аспирант
Арзамасский политехнический институт, филиал Нижегородского государственного
технического университета им. Р. Е. Алексеева (Арзамас, Россия)
E-mail: kurbakov99@list.ru*

Ирина Борисовна ГУСЕВА

*Доктор экономических наук, профессор
Арзамасский политехнический институт, филиал Нижегородского государственного
технического университета им. Р. Е. Алексеева (Арзамас, Россия)
E-mail: iran_guseva@mail.ru*

Alexey KURBAKOV

*Postgraduate Student
Arzamas Polytechnic Institute branch of Nizhny Novgorod State Technical University named after
R. E. Alekseev (Arzamas, Russia)
E-mail: kurbakov99@list.ru*

Irina GUSEVA

*Dr. of Economics, Professor
Arzamas Polytechnic Institute branch of Nizhny Novgorod State Technical University named after
R. E. Alekseev (Arzamas, Russia)
E-mail: iran_guseva@mail.ru*

О НЕОБХОДИМОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Статья посвящена концептуально новым методам оценки эффективности и результативности основных направлений деятельности современного предприятия на базе цифровых технологий. В основе методологии исследования лежит анализ количественных данных. На основе предложенной методологии представляется возможным структурирование и цифровое преобразование процессов управления, происходящих на промышленных предприятиях по дирекциям, центрам ответственности. Это даст более быстрые, наглядные и точные результаты как в рамках отдельных центров ответственности конкретного предприятия, так и в рамках всего хозяйствующего субъекта, а также к правильности принятия управленческих решений по полученным показателям, взятым в соответствии с целями и задачами, поставленными перед промышленным сектором Российской Федерации в целом.

Ключевые слова: экономика, Российская Федерация, цифровые технологии, промышленность, крупный и средний бизнес

On the need to create a digital environment for an industrial enterprise

The article is devoted to conceptually new methods of evaluating the effectiveness and efficiency of the main activities of a modern enterprise based on digital technologies. The research methodology is based on the analysis of quantitative data. Based on the proposed methodology, it is possible to structure and digitalize the management processes taking place at industrial enterprises by directorates and responsibility centers. This will give faster, clearer and more accurate results both within the individual responsibility centers of a particular enterprise and within the entire business entity, as well as to the correctness of managerial decision-making based on the obtained indicators, taken in accordance with the goals and objectives set for the industrial sector of the Russian Federation as a whole.

Keywords: economics, Russian Federation, digital technologies, industrial, large and medium-sized businesses.

Современные геополитические события в мире, с одной стороны, изменение курса РФ, направленное на возрождение и планомерное развитие стратегических секторов экономики, с другой, ставят сегодня одну из первоочередных задач государства — мощное внедрение прорывных технологий во всех отраслях и по всем уровням управления, в основе которых лежат современные цифровые информационные ресурсы. С этой точки зрения планомерное развитие цифровых технологий во всех областях жизнеобеспечения с акцентом на промышленность является для нашей страны одной из первоочередных задач¹.

С появлением прогрессивных систем машинного обучения искусственный интеллект (ИИ) стал ключевым фактором в развитии процесса цифровой трансформации, в частности, преобразуя существующие бизнес-процессы и способы взаимодействия маркетинговых отделов предприятий с конечным потребителем. На современных промышленных предприятиях уже активно используется ИИ, как инструмент для оптимизации и автоматизации, анализе большого количества данных.

Далее, искусственный интеллект практически заменил рабочий персонал в области клиентского обслуживания в виде алгоритмов системы поддержки, чат-ботов, операторов горячей линии с помощью передовых методов распознавания человеческой речи, что позволило повысить эффективность и автоматизировать обработку запросов клиентской базы.

Следует отметить, что искусственный интеллект в качестве инструмента по цифровой трансформации промышленного предприятия является одной из самых перспективных идей в современной реальности, и на сегодняшний день уже происходит адаптация российского бизнеса к передовым цифровым технологиям².

Таким образом, цифровая трансформация бизнес-процессов на промышленных предприятиях открывает множество перспектив и возможностей, однако сопряжена с рядом негативных сторон. Одной из основных проблем внедрения цифровой среды в деятельность промышленного предприятия является возникновение сопутствующих рисков.

¹ Алексеев С. Б. Современные управленческие проблемы цифровой трансформации предприятия // Россия, Европа, Азия: цифровизация глобального пространства: сборник научных трудов III международного научно-практического форума, 16–21 ноября 2020 г. а. — Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «СЕКВОЙЯ», 2020 г. — С. 38–42.

² Доржиева В. В. Национальные приоритеты развития промышленного искусственного интеллекта в условиях новых технологических вызовов // Вопросы инновационной экономики. 2022. № 1. С. 111–121.

Кроме того, к недостаткам цифровой трансформации относится значительная стоимость внедрения ее технологий, а также существенные затраты на их поддержание. Так, процессы автоматизации, роботизации, закупка современного оборудования и лицензионных соглашений требуют больших капитальных вложений. Кроме того, руководство современных предприятий должно осознавать, что не все затраты, нацеленные на создание цифровой среды, имеют возможность быстро окупиться, особенно в регионах с низкой оплатой труда, где процессы автоматизации и роботизации в перспективе могли бы произвести большую экономию³.

Далее, следующей проблемой является отсутствие и недоступность технологий, ранее поставляемых в РФ в виде импорта. В настоящее время ввиду санкций и отказа значительной доли поставщиков работать в ряде регионов, возникают проблемы с доступом к необходимому для внедрения и обновления инструментов цифровизации оборудования и программного обеспечения.

Следует также отметить факт возникновения рисков, связанных с отсутствием эффектов от внедрения цифровых технологий, особенно в сложных процессах, требующих наличия дискретного мышления и умения принимать гибридные решения в условиях неопределенности. Известно, что на сегодняшний день не существует таких технологий, которые способны полностью заменить человека в выполнении описанных выше операций. Немаловажным аспектом является сложность интеграции таких процессов в существующие цифровые системы предприятия. Сращивание новых информационно-технологических продуктов с уже имеющимися разработками может оказаться сложной и дорогостоящей задачей. Как показывает практика, предприятия используют устаревшие системы и платформы, которые трудно совместимы с разрабатываемыми современными программами. Поэтому сам процесс цифровизации может иметь риск длительного периода внедрения или невозможности интеграции нескольких систем⁴.

Более того, все вышеописанные риски, сложности и отрицательные стороны процесса цифровой трансформации являются неотъемлемой частью индустриализации. В этом смысле следует подчеркнуть, что решение о внедрении цифровых технологий является неизбежным процессом, выступая тем самым как элемент технического развития в условиях экономической турбулентности.

Ниже в статье представлены положительные стороны и потенциальные эффекты, достигаемые только в условиях цифровой трансформации бизнес-процессов в промышленности.

В первую очередь следует отметить, что внедрение цифровых технологий в различные отрасли носит стратегический характер и в большей степени влияет на следующие критически важные аспекты:

1. Безопасность и надежность. Цифровые технологии обеспечивают систему мониторинга и анализа большого количества информации, что в свою очередь позволяет своевременно выявлять и предотвращать потенциальные угрозы и риски. Объекты

³ Мугутдинов Р. М., Горовой А. А. Особенности цифровой трансформации в промышленности // Вестник Академии знаний. — 2022. — № 48 (1). — С. 216–226.

⁴ Доржиева В. В. Цифровая трансформация промышленности и промышленная политика в условиях внешних ограничений // Вопросы инновационной экономики. — 2023. — Том 13. — № 2. — С. 637–648.

народного хозяйства, которые используют цифровые инструменты в организации бизнеса, становятся более гибкими и адаптированными к быстроизменяющимся условиям.

2. Инновации и конкурентоспособность. Формирование цифровой платформы промышленных предприятий становится необходимым условием в целях не только их выживаемости, но и успешного развития, соответственно, росту конкурентоспособности. В условиях стремительного роста научно-технического прогресса и быстро меняющихся рынков, инновации и цифровая среда хозяйствующих субъектов становятся ключевым драйвером успеха в борьбе за квалифицированных специалистов, поставщиков, новых рынков сбыта и т. д. Успех во внедрении прорывных цифровых продуктов способствует в первую очередь развитию новых идей и технологий, что в дальнейшем влияет на способность предприятий оставаться конкурентоспособными.

3. Повышение эффективности производства. Оптимизация производственных процессов является одной из основных задач при построении современного субъекта хозяйствования. Автоматизация и роботизация операций, сокращение ручного труда, отслеживание состояния и загрузки оборудования в целях роста производственных мощностей позволяет точно и в режиме реального времени оценить вероятность: выхода из строя машин, простоев, потери, связанные с неэффективным использованием оборудования и пр.⁵

4. Улучшение качества выпускаемой продукции. Известно, что основной заинтересованной стороной в повышении качества конечного продукта (услуги) является потребитель. Снижение издержек и оптимизация производства с помощью цифровой среды предприятия приводит к увеличению эффективности бизнеса и, как следствие, высвобождению средств, ранее расходованных на потери при производстве. При снижении потерь при функционировании комплексной системы менеджмента качества становится возможным снижение итоговой стоимости производимой продукции с одновременным улучшением роста ее качества.

5. Снижение затрат. Цифровые технологии способны существенно сократить затраты не только на производство, но и на его подготовку. Многофункциональные системы планирования и учета ресурсов предприятия предупреждают проблемы с поставками из-за отсутствия человеческого фактора, а также помогают оптимизировать использование материалов, нормирование и структурирование производственных операций с ними. Как следствие, происходит снижение отходов при изготовлении продукции и экономия на закупках. Далее, существенно уменьшаются затраты на оплату труда, поскольку часть работ, ранее выполняемых вручную, будут автоматизированы⁶.

Основываясь на вышесказанном, очевидно, что актуальность развития цифровой среды, как фактор его устойчивого развития и гибкого реагирования на изменение внешних условий является бесспорной, а, следовательно, прослеживается необходимость в проработке моделей и инструментария по внедрению цифровой трансформации в экономическую деятельность хозяйствующих субъектов.

⁵ Наташкина Е. А., Ажлуни А. М., Шарыгина О. Л. Влияние цифровизации на инновационные процессы в промышленности // Вестник аграрной науки. — 2022. — № 2 (95). — С. 146–151.

⁶ Павлова Е. И. Цифровая трансформация как объект управления: исследование понятийного аппарата и стратегических основ // Экономика и управление. — 2023. — № 29 (5). — С. 539–548.

В основе исследования развития процессов цифровизации в промышленности лежат разрозненные данные консалтинговых компаний и агентств, таких как: Digital Zone Systems, SIU System, DT Consulting и т. д. Однако промышленным предприятиям необходимы унифицированные методики, разработанные и рекомендованные к использованию Минпромторгом. Кроме того, темпы внедрения цифровых технологий на отечественных предприятиях разных отраслей промышленности абсолютно разные, каждое предприятие разрабатывает специфичные модели и инструменты, что значительно снижает результативность внедрения данного процесса. Поэтому проблемы унификации основных инструментов цифровизации остаются актуальными.

Одним из эффективных к применению цифровых инструментов, возможных для использования на предприятиях крупного и среднего бизнеса на начальных этапах внедрения комплексной методологии цифровой трансформации, является оцифровка всех основных направлений деятельности, так называемых дирекций или центров ответственности, где каждый руководитель соответствующего центра несет ответственность не только за затраты, но и за результаты за определенный период.

В дополнение к комплексному анализу авторы предлагают проводить одновременно и сравнительный анализ, в котором видны посредством периодически проводимого мониторинга с аналогичным периодом предыдущего года эффективность и результативность выходных сравниваемых показателей. На первых этапах внедрения комплексного цифрового анализа и оценки промышленного предприятия крупного и среднего бизнеса предлагается принять в качестве анализируемого периода — квартал, далее, с учетом обучения всех дирекций (центров ответственности), а также с учетом дальнейшего развития цифровых технологий на конкретных предприятиях — месяц.

Для каждого блока на IT-платформе авторы предлагают создать цифровую экономическую систему предприятия (экосистему) по информационным модулям, в рамках которых руководитель соответствующего центра ответственности будет формировать наиболее важные результирующие показатели за период:

- абсолютные, млн. руб.;
- относительные (показатели эффективности и результативности), %;
- ключевые показатели эффективности (КПЭ).

В конце отчетного периода (за расчетный базис взят квартал, и как описано выше, в перспективе — это м. б. отчетный месяц) все модули на базе единой IT-платформы интегрируются:

- в комплексный отчет деятельности предприятия;
- в сравнительный отчет деятельности предприятия.

По итоговым цифрам данных отчетов выносятся конкретные управленческие решения и соответствующие корректирующие мероприятия.

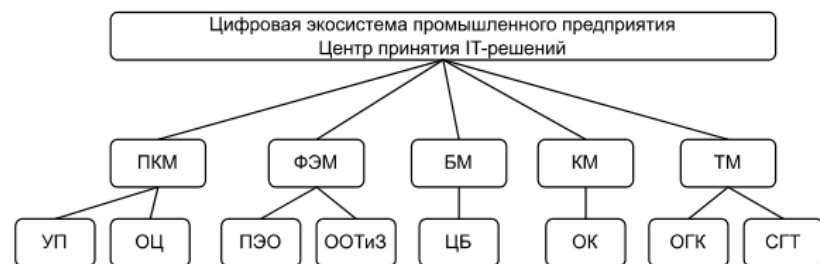
В соответствии со стратегией и задачами, поставленными руководством каждого отдельно взятого промышленного предприятия, предлагается выделить в отдельные модули основные направления его деятельности⁷.

⁷ Сильвестров, С. Н., Бауэр, В. П., Еремин, В. В., Лапенкова, Н. В. О цифровой трансформации предприятия в контексте системной экономической теории // Экономическая наука современной России. — 2020. — № 2 (89). — С. 22–45.

Так, в рамках каждой дирекции промышленного предприятия можно выделить следующие основные модули управления конкретными центрами ответственности:

- Производственно-коммерческий модуль (ПКМ), ответственные за направление деятельности — заместитель генерального директора по производству и выпуску готовой продукции, коммерческий директор;
- Финансово-экономический модуль (ФЭМ), ответственные за направление деятельности — заместитель генерального директора по экономике и финансам;
- Бухгалтерский модуль (БМ), ответственный за направление — главный бухгалтер;
- Технический модуль (ТМ), ответственным за направление является заместитель генерального директора — технический директор;
- Кадровый модуль (КМ), ответственный за направление — заместитель генерального директора по работе с персоналом и общим вопросам.

Цифровая экосистема должна носить пирамидальный характер и распространяться по уровням и соответствующим дирекциям, а сама модель может иметь трехуровневый вид. Так, подчинённый отдел, имеющий для оценки эффективности своей деятельности отдельные критерии и параметры и являющийся первоисточником в цифровой экосистеме предприятия, будет находиться на нижних уровнях цифровой среды. Выше по уровню находятся описанные выше дирекции, имеющие свои методы анализа эффективности и результативности деятельности подчиняемых отделов. Вершиной в пирамиде цифровой платформы предприятия является центр принятия IT-решений из назначенных специалистов директорского корпуса и службы IT-технологий под руководством генерального директора. Пирамида цифровой среды современного промышленного предприятия может выглядеть так: (см. рис. 1).



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Пирамида цифровой среды промышленного предприятия (составлено авторами)

В данной схеме:

- Управляющие производством (УП);
- Отдел ценообразования (ОЦ);
- Планово-экономический отдел (ПЭО);
- Отдел организации труда и заработной платы (ООТиЗ);
- Центральная бухгалтерия (ЦБ);
- Отдел кадров (ОК);
- Отдел главного конструктора (ОГК);
- Служба главного технолога (СГТ).

Центр принятия IT-решений, как высший орган управления цифровой средой конкретного промышленного предприятия, не только является интегрирующим

органом по вопросам цифровизации его бизнес-процессов, но и контролирующим органом, оценивающим посредством цифр эффективность деятельности каждой дирекции и предприятия в целом. Все результаты центра, например, степень достижения целей, соблюдение сроков и планов реализации продукции, качество и достижимость планирования и т. д. доводятся до руководства предприятия.

Комплексность проводимого анализа заключается в формировании полного представления о деятельности каждой отдельно взятой дирекции. Тем самым в учете эффективности и результативности при оценке деятельности используются как метод анализа полноценной системы предприятия, так и метод синтеза, рассматривающего предприятие как сеть дирекций в общей структуре хозяйствующего субъекта. Так, например, когда центр ответственности производства и коммерции в цифровой среде отчитывается о выполнении плана предприятия по изготовлению товарной продукции, то он автоматически повышает свои показатели в системе учета, в то же время если дирекция сбыта не реализовала выпущенную продукцию, то на высшем уровне — центре принятия IT-решений будут выставлены отрицательные результаты вне зависимости, что остальные центры ответственности выполняли свои функции без ошибок и отчитались по поставленным задачам.

Кроме того, при помощи цифровой платформы, используемой для оценки эффективности деятельности промышленного предприятия, представляется возможным реализация цифрового инструментария по внедрению риск-контроллинга в качестве автономной и полностью автоматизированной дирекции, не подверженной влиянию человеческого фактора. С учетом современных геополитических особенностей и санкционного давления недружественных стран, данный инструмент управления дает преимущества долгосрочного планирования финансовой деятельности отдельно взятого хозяйствующего субъекта, построения его стратегий, учитывающих возможные отклонения курса предприятия⁸.

В заключении хочется сказать, что цифровые инструменты и модели, высоко зарекомендовавшие себя как комплексный метод оценки экономической, организационной, стратегической деятельности хозяйствующего субъекта, являются перспективными и ведущими направлениями развития промышленности⁹. Использование современных информационных технологий, платформ и проектов позволяют более прозрачным образом проследить недостатки дирекций и центров ответственности как целостной системы организации деятельности, так и самостоятельных субъектов внутри предприятия.

Список литературы

1. Алексеев С. Б. Современные управленческие проблемы цифровой трансформации предприятия // Россия, Европа, Азия: цифровизация глобального пространства: сборник научных трудов III международного научно-практического форума, 16–21 ноября

⁸ Макарова Е. Л., Фирсова А. А., Дергачев А. А. Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. С. 299–306.

⁹ Варфоломеева В. А., Муслимова Э. Х. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики // Прогрессивная экономика. 2022. № 12. С. 41–51

2020 г. а. — Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «СЕКВОЙЯ», 2020 г. — С. 38–42.

2. Варфоломеева В. А., Муслимова Э. Х. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики // Прогрессивная экономика. 2022. № 12. С. 41–51.
3. Доржиева В. В. Национальные приоритеты развития промышленного искусственного интеллекта в условиях новых технологических вызовов // Вопросы инновационной экономики. 2022. № 1. С. 111–121.
4. Доржиева В. В. Цифровая трансформация промышленности и промышленная политика в условиях внешних ограничений // Вопросы инновационной экономики. — 2023. — Том 13. — № 2. — С. 637–648.
5. Макарова Е. Л., Фирсова А. А., Дергачев А. А. Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. С. 299–306.
6. Мугутдинов Р. М., Горовой А. А. Особенности цифровой трансформации в промышленности // Вестник Академии знаний. — 2022. — № 48 (1). — С. 216–226.
7. Наташкина Е. А., Ажлуни А. М., Шарыгина О. Л. Влияние цифровизации на инновационные процессы в промышленности // Вестник аграрной науки. — 2022. — № 2 (95). — С. 146–151.
8. Павлова Е. И. Цифровая трансформация как объект управления: исследование понятийного аппарата и стратегических основ // Экономика и управление. — 2023. — № 29 (5). — С. 539–548.
9. Сильвестров, С. Н., Бауэр, В. П., Еремин, В. В., Лапенкова, Н. В. О цифровой трансформации предприятия в контексте системной экономической теории // Экономическая наука современной России. — 2020. — № 2 (89). — С. 22–45.

УДК 338
ББК 65.05

Галина Эдуардовна ГАНИНА

Кандидат технических наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (Москва, Россия)

E-mail: galya.ganina@yandex.ru

Светлана Вячеславовна КЛЕМЕНТЬЕВА

Кандидат экономических наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (Москва, Россия)

E-mail: klemsvet@mail.ru

Galina GANINA

PhD in Engineering, associate professor

Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)

E-mail: galya.ganina@yandex.ru

Svetlana KLEMENTYEVA

PhD in Economics, associate professor

Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)

E-mail: klemsvet@mail.ru

СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ — СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ

Статья посвящена исследованию методов и моделей, применяемых в системном проектировании с целью повышения результативности при создании новой техники и технологий. В условиях неопределенности при разработке и внедрении новшеств необходимо принимать решения, обеспечивающие системное видение всего жизненного цикла изделия. Использование системного проектирования позволяет выявить различные факторы, влияющие на результативность разработок. Представлены подходы, методы и модели, применяемые в рамках системного проектирования. В качестве нового подхода при использовании методологии системного проектирования предложена обобщенная модель гармонизации производства на основе функционально-структурного соответствия его свойств. Кратко рассмотрены аспекты условий применения данной модели.

Ключевые слова: эффективность, системное проектирование, гибкий подход к управлению проектами, технологически специализированные производства, единое информационное пространство.

System design: a modern approach to analysis and forecasting

The article is devoted to the study of methods and models used in system design in order to increase efficiency in the creation of new equipment and technologies. In conditions of uncertainty, it is necessary to make decisions during the development and implementation of innovations that ensure a systematic vision of the entire product lifecycle. The use of system design makes it possible to identify various factors that affect the effectiveness of developments. The approaches, methods and models used in the framework of system design are presented. As a new approach to using the methodology of system design, a generalized model of production harmonization based on the functional and structural correspondence of its properties is proposed. The aspects of the conditions of application of this model are briefly considered.

Keywords: efficiency, system design, flexible approach to project management, technologically specialized production facilities, unified information space.

В настоящее время промышленные предприятия демонстрируют тенденцию роста разнообразия и снижения устойчивости номенклатуры выпускаемой продукции, следовательно, вопросы инновационной деятельности предприятий реального сектора экономики становятся все более актуальными.

Усиление волатильности внешней и внутренней среды формирует потребность в разработке и внедрении новых методов и моделей управления проектами, создания новой техники в рамках существующих подходов, повышающих надежность и обоснованность управленческих решений.

Однозначно можно сказать, что фактор изменчивости является определяющим при выборе подхода к управлению проектами. В научной литературе появилось много публикаций, посвященных сравнительному анализу традиционного и гибкого подходов к управлению проектами, а также возможности их сочетания при управлении сложными проектами^{10 11}. Однако большое разнообразие практических ситуаций в проектной деятельности предприятий, а также противоречивость некоторых факторов, влияющих на выбор подхода к управлению проектами, вызывает неопределенность, а, следовательно, увеличивает риски при создании новой техники.

Нарастающее противоречие между сокращением жизненного цикла продукции и увеличением времени на разработку, непрерывное усложнение технических систем, рост степени использования информационных технологий стали основными источниками появления гибкой проектной методологии. Заказчик не всегда может четко сформулировать целевые требования к создаваемой новой технике и придерживаться их на протяжении процесса разработки, поэтому в данных условиях требуется совместная работа в единой проектной команде заказчика и разработчика для выравнивания темпов изменения требований и темпов работы команды над динамичным проектом.

При сохранении данной тенденции прогнозируется, что доля инструментов гибкого проектного менеджмента в арсенале проектных команд будет только расти. Таким образом, необходимо выяснить причины недостаточного использования гибкой проектной методологии в проектах создания новой техники и предложить пути для ее внедрения с целью повышения эффективности проектных решений.

До недавнего времени на этапе проектирования основными исполнителями работ являлись конструкторы и технологи, что соответствует варианту классического проектного менеджмента, но для успешной реализации проекта в современных условиях этого недостаточно.

В настоящее время под влиянием роста информационной обеспеченности производственной деятельности быстрыми темпами идет развитие базы производственных знаний, поэтому необходимо использовать междисциплинарный подход в рамках *системного проектирования*, охватывающий различные управленческие, аналитические и инженерные дисциплины, необходимые для удовлетворения нужд заказчика и потребителей продукции.

¹⁰ Ганина, Г. Э. Исследование факторов, влияющих на выбор подхода к управлению проектами / Г. Э. Ганина, С. В. Клементьева // Инновации в менеджменте. — 2024. — № 3 (41). — С. 16–24.
¹¹ Ганина, Г. Э. Концептуальные основы выбора подхода к управлению проектами / Г. Э. Ганина, С. В. Клементьева // Инновации в менеджменте. — 2023. — № 2 (36). — С. 32–39.

Исполнители проекта разрабатывают конструкторско-технологическое решение нового изделия, проектируют и организуют производственные процессы, изготавливают продукцию (последовательные версии продукта при гибком подходе к управлению проектами). Каждый из этих частных процессов решает свои группы обособленных задач, но все они представляют собой сквозной процесс, опирающийся на технологические процессы предприятия.

Докажем, что в условиях роста разнообразия выпускаемой продукции и уменьшения ее жизненного цикла системный подход к проектированию является более эффективным, чем классический подход^{12 13 14}.

Будем проводить структурный анализ, не прибегая к калькуляционным расчетам по затратам, трудоемкости и другим характеристикам, по которым на стадии проектирования данных недостаточно (или они отсутствуют). Воспользуемся методом оценки эффективности на основе теории минимума вариативности действий. Доказано, что объекты минимальной вариативности действий более эффективны с точки зрения затрат ресурсов разного рода¹⁵.

Предположим, что для реализации какого-нибудь объекта необходимы три вида действий (1, 2, 3).

Рассмотрим, какие возможны виды действий по получению и использованию производственных знаний для методологии системного проектирования (табл. 1).

Табл. 1. Виды действий по получению и использованию производственных знаний для методологии системного проектирования

Варианты действий	Состав действия	Пример действия
1	Использование готовых к применению известных инструментов классического проектного менеджмента	Метод структурирования функции качества QFD
2	Объединение известных инструментов классического проектного менеджмента в единый подход	Метод Target Costing, метод Benchmarking, метод ФСА, балльный метод
3	Создание новых моделей и методов проектирования производства для использования в системном проектировании	Обобщенная модель гармонизации производства на основе функционально-структурного соответствия его свойств

Источник: составлено авторами

Очевидно, что по мере продвижения по вариантам действий от первого к третьему возрастают затраты ресурсов, связанные с получением и использованием

¹² Anderson J. D. Systems Engineering Landscape/Encyclopedia of Aerospace Engineering. Volume 8. West Sussex: PH WILEY. 2010. P. 27–40.
¹³ Ahmed K., Shepherd C. Innovation management: context, strategies, systems and processes. London: Pearson Education Limited, 2010. 552 p.
¹⁴ Рыжикова, Т. Н. Управление процессами системного проектирования инновационной продукции: модели, методы, инструменты: монография / Т. Н. Рыжикова, В. О. Тихвинский, С. Г. Фалько; [под ред. профессора С. Г. Фалько]. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2024–204 с.
¹⁵ Управление проектами реформирования промышленности: монография / [Ганина Г. Э. и др.]. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 199, [1] с.: ил.

производственных знаний, но при этом растет эффективность принимаемых проектных решений.

Таким образом, если бы предприятие обладало всей полнотой современных знаний высокого уровня обобщения, то его действия по созданию новой техники демонстрировали бы максимальную эффективность принимаемых проектных решений.

Гибкий подход к управлению проектами требует использования инструментов проектирования, способных реализовать декомпозицию функциональных свойств проекта и определить желаемый порядок поступления требований при формировании очередной версии продукта. Такими свойствами обладают методы ФСА, балльный метод и др.

Одним из известных инструментов, который соответствует предъявляемым требованиям, является *метод структурирования функции качества* (QFD, от англ. Quality Function Deployment), кроме того, он полностью укладывается в методологию системного проектирования. Данный метод заключается в преобразовании требований и ожиданий потребителей в технические характеристики продукции и рабочие инструкции ее производства и позволяет идентифицировать компоненты (модули) продукта проекта, которые должны быть изменены или добавлены для удовлетворения потребностей заказчика.

Технико-экономический анализ проектных решений (ТЭА) дает научно — обоснованные инструменты для решения организационно-экономических вопросов, обеспечивая конкурентоспособность новой техники в процессе ее создания. Однако методология системного проектирования требует получения и использования новых знаний, обладающих наивысшей стадией обобщения.

Это может быть реализовано за счет объединения известных инструментов ТЭА в единый подход, который позволит управлять затратами при создании новой техники с учетом затрат на жизненный цикл изделия ¹⁶.

Например, подход, основанный на декомпозиции целевых затрат, базируется на следующих методах: метод Target Costing, метод Benchmarking, метод ФСА, метод балльной оценки. Данный подход позволяет устранить существенные расхождения между целевыми затратами функциональных структурных элементов создаваемой техники, полученных разными способами. С одной стороны, используется расчетный способ и определяются цены поставщиков и контрагентов на элементы конструкции. С другой стороны, на основе методов ФСА и балльной оценки определяется вклад каждого из элементов в реализацию главной функции изделия и осуществляется декомпозиция целевых затрат изделия по его элементам.

Для устранения значительных расхождений по целевым затратам элементов конструкции необходимо разработать мероприятия по сближению этих величин. В большинстве случаев речь идет о реализации конструкторско-технологических изменений, а также поиске поставщиков комплектующих и услуг, более лояльных по затратам ¹⁷.

¹⁶ Савченко Н. Н. Технико-экономический анализ проектных решений: Учебное Издание/ — М.: Издательство «Экзамен», 2002, — 128 с.

¹⁷ Фалько С. Г., Иванова Н. Ю. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях: учебник для вузов / Фалько С. Г., Иванова Н. Ю.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. — 255 с. — (Приоритетный национальный проект «Образование»). — Библиогр.: с. 244–247. — ISBN 978-5-7038-3079-6.

Следует отметить, что формирование новых знаний в области системного проектирования в основном носит феноменологический характер, т. к. происходит на основе практического опыта, поэтому гибкий подход к управлению проектами нельзя отделить от данной методологии проведения проектных работ.

Активизация инновационной деятельности предприятия вызывает рост потребности в экспериментальном изготовлении материального продукта для оценки эффективности предлагаемых конструкторско-технологических решений. В этой связи опытное производство приобретает особую значимость, потому что в нем, после проверки различных вариантов конструкции, постепенно формируется формализованный материальный образ будущего продукта.

Гибкий подход к управлению проектами ориентируется на последовательное изготовление версий продукта с постепенным наращиванием функционала будущего изделия. Все эти действия увеличивают нагрузку на технологическую подсистему предприятия, т. к. растет разнообразие потребностей, которое должно быть обеспечено разнообразием действий, предоставляемых производством.

По своей сущности последовательное изготовление версий нового продукта является функцией единичного типа производства. В настоящее время большинство единичных производств привязаны к тематике конструкторских бюро и других проектных предприятий, ориентированных на выпуск определенной продукции. Задача таких организаций — постоянное совершенствование (модернизация) продукции, при этом тип проектируемых изделий меняется редко, что является препятствием для широкого использования гибкого подхода к управлению проектами создания новой техники.

Для масштабирования гибкого подхода к управлению проектами необходимо создать условия, при которых темп обновления продукции (версий продукции) должен совпадать с темпом обновления технических (технологических) средств (оборудования).

Однако универсальная модель процессной структуризации производства, ориентирующаяся на действия по синхронизации процесса изготовления продукции во времени и возникшая в условиях массового производства, категорически не подходит. В условиях жестких ограничений по расходу ресурсов она вызывает широкую гамму непреодолимых трудностей.

Возникает необходимость в создании новой модели организации производства с опорой на другие признаки структуризации производственного процесса, которая отражает устойчивость производственной системы в динамике и является универсальной.

Такой вариант организации производства предлагается строить на основе модели «технико-технологической структуризации», использующей методологию продуцентно-продуктового подхода. Считаем, что новая модель будет весьма плодотворна в условиях использования гибкого подхода к управлению проектами создания новой техники.

На современном этапе невозможно отделить друг от друга свойство производства и свойства его продуктов. В этом проявляется сущность универсального производственного подхода: любой продукт содержит признаки технологического процесса его изготовления, тогда продуцент — элемент вступает с ним в контакт в виде соотношения.

Все известные технологические методы, используемые на протяжении времени активной производственной деятельности человека (литье, горячая и холодная

обработка давлением, резание и др.) являются феноменами изобретательской деятельности человека. Подобные изобретения не появляются так часто, и для определенного периода развития производства можно считать их количество постоянным.

Следовательно, основой данной модели должны стать технологически специализированные производства (ТСП), структура которых отражает физико-химические свойства соответствующего технологического метода, а функция которых заключается в предоставлении услуги по выполнению задачи обеспечения свойства продукции.

ТСП способны создавать технологические комплексы ТК с помощью связей, которые носят временный или постоянный характер. Основой ТК является атом технико-технологической структуризации производства, осуществляющий единичное действие. Это устройство, обладающее взаимосвязанными свойствами неделимости и однообразия действий по преобразованию внешней среды. Разнообразие технологических комплексов можно увеличить при условии присоединения к ТК дополнительных атомов и/или при установлении временных связей между ними. Составляя из того же набора станков комбинации (сочетания), увеличиваем и весьма существенно разнообразие полученной системы.

Представить соотношения между продуктом и продуцентом удобно в виде таблицы (матрицы), где строками являются изготавливаемые продукты, а столбцами — ТК продуценты. Подобные матрицы получили название ПИМ (перманентно изменяющиеся матрицы). Пример ПИМ — структуры представлен на рис. 1.

Представление соотношений между продуктами и продуцентами в виде ПИМ можно осуществлять на разном организационном уровне (участок, завод, отрасль и т. д.). Чем масштабнее задача, тем сложнее решить ее в ручном режиме. Для задачи построения ПИМ — структур могут быть использованы различные автоматизированные системы.

Табл. 2. ПИМ-структура.

Продукт \ ТК	ТК ₁	ТК ₂	...	ТК _i	...	Т _n
П ₁	•	•				
П ₂				•		•
...						
П _m	•					•

n — конечное число ТК; m — конечное или бесконечное число продуктов.
 Источник: Управление проектами реформирования промышленности: монография / [Ганина Г. Э. и др.]. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 199, [1] с.: ил.

В общем виде матрица имеет размерность $n \times m$, где n — число технологически специализированных комплексов ТК; m — число разнообразных продуктов. Число « n » определяется количеством известных и часто употребляемых технологических методов, представляющих собой традиционные производственные технологии.

В определенный момент времени из «бесконечного» m устанавливается определенная совокупность:

$$P_i = \langle P_i, TK_i \rangle \tag{1}$$

где: P_i — i -ая конструкция продукта;

TK_i — i -ое множество технологических комплексов, необходимых для производства продуктов P_i ;

P_i — i -ое виртуальное предприятие, сформированное для производства предмета P_i .
 В таблице на рис. 1 приведен пример, где для изготовления P_1 используются технологические методы в составе технологических комплексов TK_1 и TK_2 , для P_2 — методы в составе комплексов TK_2 и TK_n и так далее.

Процесс изменения совокупности виртуальных предприятий происходит в темпе изменения потребностей в определенных предметах (версиях продукта). Очевидно, что для нового предмета, как правило, не нужно проводить заново технологическую подготовку производства, а необходимо лишь воспользоваться новым технологическим потенциалом, имеющимся в распоряжении технологически специализированного предприятия. В этом заключается основное преимущество организации производства на основе ПИМ-структуры.

Для формирования *гармонично организованного производства*, как виртуального предприятия переменной структуры на основе объединения ТСП, рекомендуется использовать универсальной метод функционально — структурного соответствия свойств производства¹⁸. Он позволяет измерять соотношение между продуктом и продуцентом с помощью технологических знаний о емкости соответствующих свойств одинаковой природы.

В качестве безразмерной величины степени оптимального соотношения между структурными и функциональными свойствами производства принимается величина, называемая эффективностью структурно-функционального соответствия, которая может быть рассчитана по формуле:

$$e_i = -\frac{1}{a} (|c(f_i) - c(s_i)| - a) \tag{2},$$

где a — величина, установленная по рекомендации экспертов;
 $c(f_i)$ — необходимые затраты на реализацию функциональной задачи f_i ;
 $c(s_i)$ — фактические затраты на реализацию функциональной задачи f_i структурным элементом s_j .

В соответствии с формулой максимальная эффективность структурно-функционального соответствия наступает, когда $c(f_i) = c(s_i)$ и убывает до 0 при $|c(f_i) - c(s_i)| = a$.

Суммарную эффективность e_Σ определим по формуле:

$$e_\Sigma = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{n}, \tag{3},$$

где n — количество функциональных задач, решаемых в рамках одной функции производства.

Таким образом, использование ПИМ — структур является логически обоснованным вариантом организации производства в контексте развития производственных систем: от предметной специализации через технологическую специализацию к логистическим сетям (сначала иерархическим и централизованным,

¹⁸ Управление проектами реформирования промышленности: монография / [Ганина Г. Э. и др.]. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 199, [1] с.: ил.

затем децентрализованным, с организацией виртуального производства). При этом участники производственных сетей рассматриваются как самодостаточные и автономные единицы.

Основным сдерживающим фактором при переходе на новую модель организации производства является отсутствие единого информационного пространства, в котором представлены производственные возможности различных ТСП из состава действующих предприятий реального сектора экономики с учетом их текущего состояния. Наличие такого пространства даст возможность всем предприятиям промышленности принять участие в конкурентной борьбе за право быть основными или дополнительными исполнителями работ различной технологической направленности.

При этом потребуются определенные усилия, в том числе и от государственных структур, в рамках организационной перестройки промышленности с изменением профиля промышленного предприятия на базе доминирующей технологической специализации.

Использование в рамках системного проектирования обобщенной модели гармонизации производства дает возможность получить результаты, обладающие большой практической ценностью и обеспечивающие опережающий рост разнообразия продуцента по сравнению с ростом разнообразия продукта.

Процесс изменения совокупности виртуальных предприятий в темпе изменения потребностей в определенных предметах сокращает время на оценку эффективности вариантов конструкторско-технологических решений и служит основой для ускоренного развития производства.

Список литературы

1. Ганина, Г. Э. Исследование факторов, влияющих на выбор подхода к управлению проектами / Г. Э. Ганина, С. В. Клементьева // *Инновации в менеджменте*. — 2024. — № 3 (41). — С. 16–24.
2. Ганина, Г. Э. Концептуальные основы выбора подхода к управлению проектами / Г. Э. Ганина, С. В. Клементьева // *Инновации в менеджменте*. — 2023. — № 2 (36). — С. 32–39.
3. Рыжикова, Т. Н. Управление процессами системного проектирования инновационной продукции: модели, методы, инструменты: монография / Т. Н. Рыжикова, В. О. Тихвинский, С. Г. Фалько; [под ред. профессора С. Г. Фалько]. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2024–204 с.
4. Савченко Н. Н. Технико-экономический анализ проектных решений: Учебное Издание/ — М.: Издательство 'Экзамен', 2002, — 128 с.
5. Управление проектами реформирования промышленности: монография / [Ганина Г. Э. и др.]. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 199, [1] с.: ил.
6. Фалько С. Г., Иванова Н. Ю. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях: учебник для вузов / Фалько С. Г., Иванова Н. Ю.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. — 255 с. — (Приоритетный национальный проект «Образование»). — Библиогр.: с. 244–247. — ISBN 978-5-7038-3079-6.
7. Ahmed K., Shepherd C. Innovation management: context, strategies, systems and processes. London: Pearson Education Limited, 2010. 552 p.
8. Anderson J. D. Systems Engineering Landscape/Encyclopedia of Aerospace Engineering. Volume 8. West Sussex: PH WILEY. 2010. P. 27–40.

УДК 338
ББК 65.05

Ирина Сергеевна ТРАПЕЗНИКОВА

Доктор экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: i.trapeznikova@spbu.ru

Маргарита Валерьевна ФИЛИНА

Аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: st133631@student.spbu.ru

Irina TRAPEZNIKOVA

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: i.trapeznikova@spbu.ru

Margarita FILINA

Postgraduate student

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: st133631@student.spbu.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

Статья посвящена цифровизации управленческого учета как ключевому направлению повышения эффективности управления бизнесом. Рассматриваются современные ERP-решения (SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, 1C), финансовые и бюджетные системы (IBM Planning Analytics, SAP BPC, Oracle Cloud EPM, Bit. Finance, SAB: EPM) и их роль в автоматизации учета, анализа и принятия управленческих решений. Внедрение цифровых технологий, таких как автоматизация учета, интеграция данных, использование аналитических платформ и искусственного интеллекта, способствует улучшению точности прогнозирования, оптимизации процессов и повышению конкурентоспособности. Цифровизация управленческого учета позволяет оперативно анализировать большие объемы данных, повышая прозрачность бизнес-процессов, снижая затраты. В заключение делаются выводы о важности цифровой трансформации для современного бизнеса, подчеркивается, что использование облачных платформ и аналитических инструментов открывает новые горизонты для стратегического управления и устойчивого развития компаний в условиях динамично изменяющегося рынка.

Ключевые слова: ERP-система, искусственный интеллект, машинное обучение, облачные технологии, управленческий учет, цифровизация, автоматизация.

Digitization of management accounting

The article is devoted to the digitalization of management accounting as a key stage in increasing the efficiency of business management. Modern ERP solutions (SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, 1C), financial and budget systems (IBM Planning Analytics, SAP BPC, Oracle Cloud EPM, Bit. Finance, SAB: EPM) and their role in automating accounting, analysis and management decision-making are considered. The introduction of digital technologies, such as accounting automation, data integration, the use of analytical platforms and artificial intelligence, helps improve forecasting accuracy, streamline processes and increase competitiveness. Digitalization of management accounting allows you to quickly analyze large volumes of data, increasing the transparency of business processes and reducing costs. In conclusion, conclusions are drawn about the importance of digital transformation for modern business, emphasizing that the use of cloud platforms and analytical tools opens up new horizons for strategic management and sustainable development of companies in a dynamically changing market.

Keywords: ERP system, artificial intelligence, machine learning, cloud technologies, management accounting, digitalization, automation.

В условиях рыночной экономики грамотная настройка управленческого учета играет ключевую роль в развитии бизнеса и обеспечении конкурентоспособности предприятий. Быстро меняющиеся политические и экономические условия создают дополнительные вызовы для управления, особенно в период нестабильности мировой экономики.

Современные предприятия вынуждены адаптироваться к цифровой трансформации. Для высокотехнологичных промышленных предприятий цифровизация становится ключевым фактором конкурентоспособности. Внедрение цифровых технологий в производство способствует оптимизации управленческих процессов, повышению производительности труда, снижению трудозатрат, сокращению себестоимости продукции и улучшению ее качества.¹⁹ Информационные технологии играют важную роль в управлении бизнесом, помогая руководителям принимать обоснованные решения. Они обеспечивают эффективную обработку больших объемов данных, оперативный поиск информации, выполнение сложных расчетов и представление результатов в удобной для восприятия форме для дальнейшего анализа.²⁰

Одним из ключевых направлений цифровой трансформации является цифровизация управленческого учета, обеспечивающая эффективное управление ресурсами и повышение конкурентоспособности. Цифровизация управленческого учета — это не просто автоматизация отдельных операций, а комплексное преобразование подходов к финансовому и стратегическому управлению с помощью современных технологий.

Цифровизация управленческого учета заключается в применении технологических решений, которые позволяют компаниям оперативно обрабатывать большие объемы данных, интегрировать информацию из разных источников, прогнозировать будущие показатели и обеспечивать прозрачность бизнес-процессов.

Рассмотрим ключевые направления цифровизации управленческого учета:

1. Автоматизация учета и отчетности

Традиционные методы ведения управленческого учета, основанные на ручном вводе данных и работе в электронных таблицах, ограничивают скорость и точность аналитики. Автоматизация позволяет отказаться от рутинных операций и минимизировать ошибки, сокращая время на сбор, обработку и анализ данных, исключая дублирование информации и ошибки, связанные с человеческим фактором, а также обеспечивая формирование управленческой отчетности в режиме реального времени.

¹⁹ Е. Л. Макарова, А. А. Фирсова, А. А. Дергачев. Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. с. 299–306

²⁰ Шитова Т. Ф. Управление деятельностью предприятия с помощью современных информационных систем // Вопросы управления. 2018, № 6

Для эффективной автоматизации управленческого учета используются различные технологические решения:

— ERP-системы представляют собой комплексные программные решения, позволяющие автоматизировать и интегрировать ключевые бизнес-процессы, объединяя данные о финансах, логистике, производстве и продажах в единую базу, обеспечивая целостность информации и удобство ее обработки. Среди популярных ERP-систем можно выделить SAP, Oracle, Microsoft Dynamics и 1C (см. табл. 1).

— Финансовые и бюджетные системы — это решения, автоматизирующие процессы бюджетирования, управления затратами и финансового планирования. Среди наиболее известных решений можно выделить разработанные американскими корпорациями IBM Planning Analytics и Oracle Cloud EPM, немецкую систему SAP BPC, а также российские Бит. Финанс и САБ: EPM (см. табл. 2). Они помогают компаниям повышать точность финансовых расчетов, ускорять процесс бюджетирования и обеспечивать прозрачность финансового управления.

— Роботизация (Robotic Process Automation) автоматизирует повторяющиеся операции, например перенос данных между системами, что значительно снижает вероятность ошибок и ускоряет выполнение рутинных задач.²¹

— BI-инструменты, такие как Microsoft Power BI и Tableau, помогают визуализировать управленческую отчетность и анализировать ключевые показатели, предоставляя руководителям удобные инструменты для принятия решений, формируют удобные интерактивные отчеты.

2. Централизация данных и их интеграция

Разрозненные данные, хранящиеся в разных подразделениях и системах, затрудняют анализ и принятие решений. Важная часть цифровизации — создание единого источника данных вместо разрозненных таблиц и программ. Централизация и интеграция информации позволяют создать единое информационное пространство, в котором все данные синхронизируются и доступны в удобном формате. Централизация исключает несоответствия и дублирование данных в разных системах, обеспечивает доступ к актуальной информации в режиме реального времени, повышает прозрачность учета и управленческой аналитики.

Централизация данных обеспечивается за счет современных технологий, которые интегрируют и систематизируют информацию:

— Интеграционные платформы соединяют различные системы, обеспечивая обмен данными между ERP, CRM, бухгалтерскими, производственными и аналитическими модулями, создавая единую информационную систему (ERP+CRM+бухгалтерия+производство+BI → единая система).

— Облачные хранилища — позволяют хранить и обрабатывать большие массивы информации, обеспечивая доступность и целостность данных.

²¹ Первый Бит: официальный сайт. https://spb.1cbit.ru/blog/rpa-chto-eto-takoe-printsip-raboty/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 01.03.2025).

Табл. 1. Популярные ERP-системы: отечественные и зарубежные решения

ERP-система	Описание	Возможности для автоматизации управленческого учета
SAP	комплексное модульное ERP-решение — позволяет разрабатывать бизнес-модели, оптимизировать оборотный капитал, повышать эффективность работы, снижать риски и формировать позитивный социальный и экологический имидж компании.	– принятие гибких решений на основе планирования и анализа ресурсов предприятия, управления цепочками поставок, расходами и человеческим капиталом; – позволяет эффективно управлять стратегией и достигать финансовых целей и целей устойчивого развития с помощью аналитики с поддержкой ИИ.²² Аналитика облачных вычислений SAP Analytics Cloud помогает оптимизировать процесс сбора, интеграции, анализа и представления аналитической информации для принятия более эффективных бизнес-решений, а также объединяет возможности аналитики и планирования в едином облачном решении. Можно мгновенно переходить от анализа к действию, моделировать любые сценарии для улучшения бизнес-результатов и автоматически создавать планы на основе прогнозов;²³ – благодаря SAP Profitability and Performance Management можно получить мгновенный доступ к расширенному бизнес-моделированию, многомерному и детальному анализу прибыли и затрат, а также к следующим возможностям: • работа в облачных и локальных средах, • моделирование сложных бизнес-процессов, • расчет результатов в реальном времени, моделирование сценариев, • ускоренные расчеты налога на прибыль предприятий и операционного трансфертного ценообразования.²⁴
Oracle Fusion Cloud ERP	комплексный, современный облачный ERP-пакет, который предоставляет расширенные возможности, такие как ИИ для автоматизации ручных процессов, аналитика для реагирования на изменения рынка в реальном времени и автоматические обновления для поддержания актуальности и получения конкурентного преимущества.	Oracle Fusion Cloud включает модули, предназначенные для автоматизации управленческого учета, такие как: – Oracle Financials дает полное представление о финансовом положении и результатах, что позволяет быстро реагировать на постоянно меняющуюся бизнес-среду; – Oracle Enterprise Performance Management позволяет моделировать и планировать финансы, кадры, цепочку поставок и продажи, оптимизировать финансовое закрытие и получить информацию для принятия более обоснованных решений; – Oracle Risk Management and Compliance использует ИИ и МО для усиления финансового контроля, чтобы помочь предотвратить утечки денежных средств, обеспечить проведение аудита и защититься от возникающих рисков; – Oracle Analytics для Cloud ERP дополняет встроенную аналитику в Oracle Cloud ERP, предоставляя готовые варианты использования, прогнозный анализ и ключевые показатели эффективности на основе анализа отклонений и исторических тенденций.²⁵
Microsoft Dynamics 365	гибкая ERP на базе ИИ, включающая несколько продуктов. Dynamics 365 помогает оптимизировать финансы и цепочки поставок, внедряя технологии искусственного	Microsoft Dynamics 365 включает модуль Dynamics 365 Finance, предназначенный для автоматизации управления финансами, бухгалтерским учетом и прогнозированием. Возможности модуля Dynamics 365 Finance включают: – планирование и анализ финансов: повышает гибкость благодаря финансовому планированию, составлению бюджетов и прогнозированию в рамках управления производительностью бизнеса;

²² SAP: официальный сайт. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/index.html>. (дата обращения: 06.02.2025).

²³ SAP: официальный сайт. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/technology-platform/cloud-analytics.html>. (дата обращения: 06.02.2025).

²⁴ SAP: официальный сайт. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/financial-management/financial-planning-analysis-fpa.html>. (дата обращения: 06.02.2025).

²⁵ Oracle: официальный сайт. <https://www.oracle.com/erp-0/#rc30> p1. (дата обращения: 06.02.2025).

ERP-система	Описание	Возможности для автоматизации управленческого учета
	интеллекта, автоматизацию и аналитику в каждый процесс планирования ресурсов предприятия. ²⁶	– бухгалтерское и финансовое закрытие: ускоряет закрытие операций и составление финансовой отчетности с помощью аналитики и автоматизации; – управление денежными средствами: управляет ликвидностью и прогнозирует денежные потоки с использованием прогнозной аналитики; – управление производительностью бизнеса: улучшает принятие решений и повышает гибкость с помощью финансовой и операционной аналитики.²⁷
1C: ERP Управление предприятием	инновационное и эффективное отечественное решение от компании «1С» для создания комплексной информационной системы управления любым предприятием. Этот продукт позволяет автоматизировать основные бизнес-процессы, контролировать ключевые показатели деятельности предприятия, организовать взаимодействие служб и подразделений, координировать деятельность производственных подразделений, оценивать эффективность деятельности предприятия, отдельных подразделений и персонала.	включает встроенные средства развернутой бизнес-аналитики, позволяя существенно снизить себестоимость выпускаемой продукции и объемы материальных запасов, сократить дебиторскую задолженность, операционные и административные расходы, уменьшить сроки исполнения заказов и увеличить объем выпускаемой продукции. – подсистема «Бюджетирование» обеспечивает финансовое планирование деятельности компании, помогает разрабатывать оптимальные решения и контролировать достижение финансовых целей. Это достигается за счет следующих возможностей: • моделирование финансовых планов; • сравнение фактических и плановых данных; • скользящее планирование; • анализ бизнес-модели; • оценка исполнения бюджетного процесса;²⁸ – подсистема «Казначейство» обеспечивает решение следующих задач: • планирование поступлений и расходов денежных средств; • контроль наличия денежных средств; • контроль целевого использования денежных средств; • контроль взаиморасчетов.²⁹

3. Прогнозирование и анализ на основе данных (Big Data, AI, ML)

Использование Big Data (больших данных), AI (искусственного интеллекта) и ML (машинного обучения) позволяет компаниям анализировать огромные объемы информации, строить точные прогнозы, выявлять тренды и автоматизировать принятие управленческих решений. Современные технологии анализа данных кардинально меняют подход к управленческому учету, делая его более точным, гибким и проактивным:

— Big Data-платформы — собирают, хранят и анализируют большие массивы данных, позволяя выявлять закономерности и строить прогнозы, ускоряют анализ за счет обработки больших массивов информации;

²⁶ Microsoft: официальный сайт. <https://guidedtour.microsoft.com/ru-ru/guidedtour/dynamics/optimize-finance-and-supply-chain/1/1>. (дата обращения: 06.02.2025).

²⁷ Microsoft: официальный сайт. <https://www.microsoft.com/ru-ru/dynamics-365/products/finance?market=ru>. (дата обращения: 06.02.2025).

²⁸ 1С: Предприятие 8: официальный сайт. <https://v8.1c.ru/erp/budget/>. (дата обращения: 06.02.2025).

²⁹ 1С: Предприятие 8: официальный сайт. <https://v8.1c.ru/erp/treasury/>. (дата обращения: 06.02.2025).

Табл. 2. Современных финансовые и бюджетные системы

Система автоматизации	Функциональные возможности
IBM Planning Analytics	мощная платформа для бюджетирования, финансового планирования и анализа. Она позволяет компаниям автоматизировать консолидацию бюджета, обновления →
	в реальном времени и моделирование сценариев «что если», помогая быстро адаптироваться к изменениям в бизнесе. Искусственный интеллект и многовариантное прогнозирование учитывают внешние факторы, такие как инфляция и процентные ставки, повышая точность финансовых прогнозов. Платформа синхронизирует финансовые отчеты (доходы, балансы и движение денежных средств), используя прогнозы на основе искусственного интеллекта и визуализацию данных для повышения точности. Масштабируемость и возможность развертывания в облаке или локально делают IBM Planning Analytics универсальным решением для бизнеса любого уровня. ³⁰
SAP Business Planning and Consolidation (SAP BPC)	предоставляет возможности планирования, бюджетирования, прогнозирования и финансовой консолидации, что позволяет легко корректировать планы и прогнозы, ускорять циклы бюджетирования и финансового закрытия. SAP BPC позволяет анализировать данные в режиме реального времени, использовать моделирование «что если» позволяет проводить анализ и консолидацию данных от плана к факту. Встроенные функции автоматизации, включая консолидацию отчетности и финансовый интеллект, сокращают ручные операции и уменьшают количество ошибок. Гибридное развертывание с SAP Analytics Cloud расширяет возможности визуализации и аналитики, обеспечивая улучшенное планирование и прогнозирование. ³¹
Oracle Cloud EPM	комплексное облачное решение для планирования, прогнозирования и финансовой консолидации, которое упрощает управление бизнесом и повышает его адаптивность. Встроенные аналитические инструменты, сценарное моделирование и машинное обучение помогают выявлять аномалии, прогнозировать результаты и оптимизировать управление ресурсами, обеспечивая быстрый анализ возможных финансовых и операционных сценариев с учетом внешних факторов. Встроенное моделирование по методу Монте-Карло позволяет оценивать вероятность различных сценариев. Платформа позволяет интегрировать балансы с отчетами о прибылях и убытках и денежными потоками, предоставляя полную картину финансового состояния компании и настраиваясь под требования отрасли. Oracle Cloud EPM предоставляет автоматизированные инструменты для управления денежными средствами, включая сбор данных о денежных потоках, дебиторской и кредиторской задолженности, заработной плате, налогах и внешних банковских операциях, предоставляя единый и надежный обзор финансового положения компании. С помощью предиктивных алгоритмов система оптимизирует денежный поток, автоматически генерируя ежедневные или еженедельные прогнозы, что повышает точность и скорость финансового планирования. Это позволяет быстрее выявлять проблемы и возможности, а также оперативно реагировать, согласовывая действия между заинтересованными сторонами. ³²
Бит. Финанс	инструмент для автоматизации финансовой службы предприятия на базе 1С, включающий казначейство, бюджетирование, управленческий учет и отчетность. Система позволяет консолидировать данные, управлять денежными потоками, формировать бюджеты движения денежных средств и доходов-расходов, а также управленческий баланс. Встроенный конструктор отчетов и расчет ключевых показателей эффективности помогают оперативно оценивать состояние компании. Многосценарное планирование и детализированный анализ данных обеспечивают точное финансовое прогнозирование и контроль исполнения бюджетов. Автоматизация процессов согласования документов и отчетности значительно сокращает время на их подготовку и анализ. ³³

Система автоматизации	Функциональные возможности
САБ: EPM	система управления эффективностью предприятия на базе платформы 1С: Предприятие охватывает все контуры управления и учета, включая управленческий учет, бюджетирование и управление финансированием. Она позволяет трансформировать →
	данные бухгалтерского учета в аналитическую информацию, необходимую для бизнеса. В системе реализованы инструменты сценарного планирования и бюджетирования, обеспечивающие контроль исполнения бюджетов и оперативное формирование план-фактного анализа. Мощные механизмы управления финансированием помогают прогнозировать денежные потоки, контролировать задолженность и управлять платежами с учетом лимитов и приоритетов. Встроенные управленческие отчеты, такие как ДДС, ФинРез и Баланс, позволяют оценивать эффективность деятельности предприятия на основе реальных данных. ³⁴

— AI-решения — строят прогнозные модели, анализируют данные в реальном времени, выявляет риски и неэффективные процессы, помогают в автоматизации управленческих решений³⁵;

— ML-алгоритмы — обучаются на исторических данных, выявляют тренды и повышают точность прогнозов, помогает моделировать разные сценарии бизнес-стратегий.

Big Data, AI и ML в управленческом учете не просто облегчают работу с данными, а становятся мощными инструментами стратегического планирования. Они позволяют компаниям быстрее адаптироваться к изменениям, минимизировать риски, повышать точность прогнозов и автоматизировать рутинные процессы. Использование этих технологий становится неотъемлемой частью эффективного управления в условиях цифровой экономики.

4. Гибкость и доступность через облачные технологии

Современные облачные технологии позволяют анализировать данные и работать с отчетами из любой точки мира, доступ к данным и аналитике осуществляется в любое время и с любого устройства. Облачные технологии являются важным инструментом управленческого учета, обеспечивая гибкость, доступность и автоматизацию бизнес-процессов. Существуют три ключевые модели облачных сервисов: IaaS (инфраструктура как услуга), PaaS (платформа как услуга) и SaaS (программное обеспечение как услуга).

IaaS предоставляет виртуальные серверы, сетевые ресурсы и облачные хранилища, позволяя компаниям снижать затраты на IT-инфраструктуру и быстро масштабировать мощности.

Ключевое отличие PaaS от IaaS заключается в предоставлении готовых инструментов, таких как система управления базами данных, среда машинного обучения или обработки big data, промышленный IoT (Internet of Things). Они требуют настройки, но не требуют создания с нуля, что значительно ускоряет внедрение цифровых решений.

³⁰ IBM: официальный сайт. <https://www.ibm.com/products/planning-analytics/financial-planning-analysis#Product+review>. (дата обращения: 01.03.2025).
³¹ SAP: официальный сайт. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/technology-platform/bpc.html>. (дата обращения: 01.03.2025).
³² Oracle: официальный сайт. <https://www.oracle.com/performance-management/planning/#rc30p1>. (дата обращения: 01.03.2025).
³³ Первый Бит: официальный сайт. https://spb.1cbit.ru/1csoft/bit-finans/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fspb.1cbit.ru%2Fblog%2Ftop-15-programm-dlya-byudzhetrovaniya-i-planirovaniya-na-predpriyatii%2F. (дата обращения: 01.03.2025).

³⁴ Служба автоматизации бизнеса: официальный сайт. <https://sab2up.ru/product/sab-product/modmcount/>. (дата обращения: 01.03.2025).
³⁵ И. А. Морозова, О. М. Коробейникова, Д. А. Коробейников, М. В. Глазова. Искусственный интеллект в управленческом учете коммерческих структур: новые возможности. // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. 2020. № 2. С. 32–38

SaaS предоставляет готовые облачные сервисы для анализа данных и управления бизнесом в режиме реального времени. Например, Oracle Cloud EPM (Enterprise Performance Management) предлагает полный, интегрированный и унифицированный пакет решений EPM по модели «программное обеспечение как услуга» (SaaS), а SAP S/4HANA Cloud — облачная ERP-система, обеспечивающая преимущества планирования ресурсов предприятия, сочетая экономическую эффективность и масштабируемость облачных технологий.

Использование облачных технологий в управленческом учете повышает прозрачность, снижает издержки и ускоряет процесс принятия решений.³⁶

Преимущества использования облачных технологий:

- Работа с отчетами из любой точки мира (удаленный доступ);
- Автоматическое обновление ПО без участия пользователей;
- Масштабируемость (можно добавить модули, увеличить объем хранения данных).

5. Контроль, прозрачность и безопасность.

Современные системы управленческого учета обеспечивают автоматический мониторинг ключевых показателей деятельности, что позволяет оперативно выявлять отклонения от запланированных значений и реагировать на риски. Инструменты цифрового контроля, такие как ERP-системы, бизнес-аналитика (BI) и искусственный интеллект, помогают отслеживать финансовые потоки, анализировать затраты и прогнозировать изменения в бизнесе.

Интеграция цифровых технологий, включая облачные платформы и распределенные базы данных, делает управленческий учет более прозрачным. Руководители и заинтересованные лица получают доступ к актуальной информации в режиме реального времени, что способствует принятию обоснованных решений. Прозрачность также достигается за счет автоматизированных процессов формирования отчетности и использования дашбордов с визуализацией данных.

В условиях цифровизации защита данных становится приоритетной задачей. Применение технологий кибербезопасности, таких как шифрование, многофакторная аутентификация и блокчейн, снижает риски несанкционированного доступа, утечек и фальсификации данных.

Таким образом, цифровизация управленческого учета не только ускоряет и упрощает процессы анализа и отчетности, но и создает безопасную и прозрачную среду для эффективного контроля бизнес-операций.

В заключение можно отметить, что цифровизация управленческого учета является ключевым фактором повышения эффективности управления бизнесом и конкурентоспособности предприятий в условиях современной экономики. Внедрение современных технологий, таких как автоматизация учета, интеграция данных, искусственный интеллект, машинное обучение и облачные решения, позволяет компаниям значительно повысить точность финансового анализа, сократить издержки и ускорить процесс принятия управленческих решений.

Цифровые инструменты способствуют не только оптимизации внутренних бизнес-процессов, но и обеспечивают прозрачность учета, снижают влияние

человеческого фактора и повышают качество прогнозирования. В условиях быстро меняющейся рыночной среды компании, которые активно внедряют цифровые технологии в управленческий учет, получают существенные преимущества, включая гибкость, адаптивность и устойчивое развитие.

Однако цифровая трансформация требует комплексного подхода, включающего разработку стратегий цифровизации, обучение персонала и совершенствование процессов управления. Важно не только автоматизировать существующие процессы, но и пересмотреть подходы к управленческому учету, ориентируясь на цифровые решения, которые позволяют формировать более точные и своевременные данные для стратегического управления.

Таким образом, цифровизация управленческого учета — это не просто технологический тренд, а необходимый инструмент для успешного функционирования предприятий в современных условиях. Эффективное применение цифровых технологий в управленческом учете позволяет компаниям адаптироваться к изменениям, минимизировать риски и обеспечивать долгосрочное развитие в конкурентной среде.³⁷

Список литературы

1. Е. Л. Макарова, А. А. Фирсова, А. А. Дергачев. Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. 300 с.
2. И. А. Морозова, О. М. Коробейникова, Д. А. Коробейников, М. В. Глазова. Искусственный интеллект в управленческом учете коммерческих структур: новые возможности. // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. 2020. № 2. С. 32–38
3. Служба автоматизации бизнеса: официальный сайт. <https://sab2up.ru/product/sab-product/modmcount/>. (дата обращения 01.03.2025).
4. Т. Ф. Шитова. ERP-система — эффективный инструмент развития цифровой экономики // Экономика и управление. 2021. № 2 (35). 36 с.
5. Шитова Т. Ф. Управление деятельностью предприятия с помощью современных информационных систем // Вопросы управления. 2018, № 6
6. Первый Бит: официальный сайт. https://spb.1cbit.ru/blog/rpa-cto-eto-takoe-printsip-raboty/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения 01.03.2025).
7. Служба автоматизации бизнеса: официальный сайт. <https://sab2up.ru/product/sab-product/modmcount/>. (дата обращения 01.03.2025).
8. IBM: официальный сайт. <https://www.ibm.com/products/planning-analytics/financial-planning-analysis#Product+review> (дата обращения 01.03.2025).
9. Microsoft: официальный сайт. <https://www.microsoft.com/ru-ru/dynamics-365/products/finance?market=ru> (дата обращения 06.02.2025).
10. Oracle: официальный сайт. https://www.oracle.com/performance-management/planning/#rc30_p1 (дата обращения 01.03.2025).
11. SAP: официальный сайт. <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/technology-platform/bpc.html> (дата обращения 01.03.2025).
12. VK Cloud: официальный сайт. <https://cloud.vk.com/blog/raznica-mezhdu-iaas-paas-saas-statya-ob-oblakah-v-internete/> (дата обращения 01.03.2025).
13. 1С: Предприятие 8: официальный сайт. <https://v8.1c.ru/erp/budget/> (дата обращения 06.02.2025).

³⁶ VK Cloud: официальный сайт. <https://cloud.vk.com/blog/raznica-mezhdu-iaas-paas-saas-statya-ob-oblakah-v-internete/>. (дата обращения: 01.03.2025).

³⁷ Т. Ф. Шитова. ERP-система — эффективный инструмент развития цифровой экономики // Экономика и управление. 2021. № 2 (35). С. 27–39

Оксана Сергеевна МУРАВЬЕВА

к. э. н., доцент
Санкт-Петербургский Государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: o.muraveva@spbu.ru

Анна Алексеевна МАМАЕВА

Магистрант
Санкт-Петербургский Государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: st113327@student.spbu.ru

Oksana Muraveva

PhD in Economics, Associate professor
St. Petersburg State University (Russia)
E-mail: o.muraveva@spbu.ru

Anna MAMAEVA

Master Student
St. Petersburg State University (Russia)
E-mail: st113327@student.spbu.ru

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДХОДОВ К ЦЕНООБРАЗОВАНИЮ
В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РЫНКА ЖИЛОЙ
НЕДВИЖИМОСТИ)**

Целью данной статьи является разработка предложений по совершенствованию подходов к ценообразованию для компаний на рынке жилой недвижимости. Результаты исследования можно свести к двум основным положениям. Во-первых, проведен анализ существующих методов ценообразования на рынке недвижимости. Он включает параметрические и непараметрические модели, а также методы машинного обучения, такие как случайный лес и градиентный бустинг. Во-вторых, разработана многофакторная модель ценообразования на рынке жилой недвижимости, основанная на методах машинного обучения и глубоких нейронных сетях. Модель учитывает как внутренние характеристики объектов недвижимости, так и внешние макроэкономические и социально-демографические факторы, влияющие на спрос и цены. Разработанный алгоритм позволяет более точно прогнозировать цены на жилую недвижимость, учитывая внутренние и внешние факторы, а также цены конкурентов. **Ключевые слова:** большие данные, искусственный интеллект, глубокое машинное обучение, нейронные сети, цифровые технологии, ценообразование, жилая недвижимость.

**Transformation of Approaches to Pricing in the Era of Digitalization
(Case of the Residential Real Estate Market)**

The purpose of this article is to develop proposals for improving pricing approaches for companies in the residential real estate market. The results of the study can be summarized in two main modules. First, an analysis of existing pricing methods in the real estate market. It includes parametric and nonparametric pricing models, as well as modern machine learning methods such as random forest and gradient boosting. Second, a multifactor pricing model in the residential real estate market based on machine learning methods and deep neural networks has been developed. The model considers both the internal characteristics of real estate and external macroeconomic and socio-demographic factors affecting demand and prices. The developed algorithm allows for more accurate forecasting of residential property prices, taking into account internal and external factors, as well as competitors' prices.

Keywords: big data, artificial intelligence, deep machine learning, neural networks, digital technologies, pricing, residential real estate.

Целью данной статьи является демонстрация возможностей искусственного интеллекта для ценообразования на объекты жилой недвижимости. Основной акцент сделан на использование многофакторных моделей, построенных на алгоритмах машинного обучения, и их интеграцию в цифровую инфраструктуру компаний.

Помимо внутренних³⁸, на рынок недвижимости влияет ряд внешних факторов (политических, экономических, демографических). Например, экономические колебания могут вызывать изменение стоимости недвижимости; политическая неопределенность снижать интерес к недвижимости в определенном регионе; изменения в демографической структуре, такие как старение населения или урбанизация, могут влиять на спрос на определенные типы недвижимости.

С одной стороны, существует ряд работ^{39,40,41}, в которых систематизирован пул факторов, влияющих на конечную цену каждой конкретной квартиры при ее продаже на первичном рынке недвижимости. С другой стороны, в некоторых других работах один фактор определяется как системообразующий, например, фактор инфляции⁴² или фактор ликвидности⁴³.

Анализ этих параметров составляет основу определения нормальной цены недвижимости, которая имеет основополагающее значение для принятия инвестиционных и потребительских решений.

Несмотря на общую консервативность рынка, эпоха цифровизации оказывает влияние на рынок, трансформируя подходы к ценообразованию жилой недвижимости. Возникает необходимость использования гибких моделей, адаптирующихся к конкретным моментам времени⁴⁴.

³⁸ Муравьева, О. С. Потенциал методов машинного обучения в ценообразовании на рынке жилой недвижимости / О. С. Муравьева, А. А. Мамаева // Управление бизнесом в цифровой экономике: Седьмая международная конференция, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2024 г. а. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2024. — С. 280–283. — EDN GVSZUA

³⁹ Бедин Б. М., Влияние ставок по ипотечным кредитам на стоимость жилой недвижимости // Байкальский научный журнал. № 2 (13). 2022. DOI: 10.17150/2411–6262.2022.13 (2).31.

⁴⁰ Бойко, М. С. Систематизация факторов ценообразования на первичном рынке недвижимости / М. С. Бойко // Управление инновациями в условиях цифровой трансформации: сборник научных трудов III Всероссийской студенческой образовательной и научной конференции, Санкт-Петербург, 12–13 апреля 2024 г. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. — С. 217–221

⁴¹ Мудрова С. В., Болонкин В. И., Давыдов А. Е., 2024. Влияние некоторых факторов на ценообразование на рынке недвижимости российских мегаполисов. — Геоэкономика энергетики. № 2 (26). С. 138–156. DOI: 10.48137/26870703_2024_26_2_138

⁴² Melnychenko O., Osadcha T., Kovalyov A., Matskul V. Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case // Real Estate Management and Valuation. — 2022. — Vol. 30 (4). — P. 25–41. DOI: 10.2478/remav-2022-0027

⁴³ Cajias M., Freudenreich P., Freudenreich A., Schäfers W. Liquidity and Prices: A Cluster Analysis of the German Residential Real Estate Market // Journal of Business Economics. — 2020. — Vol. 90 (7). — P. 1021–1056. DOI: 10.1007/s11573-020-00990-2

⁴⁴ Daeyoung Yoon, Seonyeong Park, Yechan Song et al. Methodology for Improving the Performance

Одним из стимулов развития цифровых инноваций на рынке жилой недвижимости стало внедрение технологии информационного моделирования (BIM) на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. BIM, в свою очередь, вместе с ГИС-технологиями (географические информационные системы), активно интегрируется с такими передовыми технологиями, как интернет вещей и дополненная реальность, когда информатизация проникает в физическую сущность объектов и явлений во всех аспектах жизни.

Примерами внедрения объединенных сервисов являются такие инструменты, как: PLM-системы (управление жизненным циклом продукта) и BPM-системы (управление бизнес-процессами). Инновационные решения в сфере девелопмента и эксплуатации объектов недвижимости относятся к направлению PropTech (от Property и Technology — технологии в строительстве и недвижимости). Это молодое направление, активно развивающийся в последнее время. PropTech решения предлагаются для всех этапов реализации девелоперского проекта начиная от проектной документации, BIM-технологий, контроля строительных работ до продаж, передачи готового объекта покупателю и дальнейшей эксплуатации.

В результате развития технологий и цифровизации некоторые компании начали внедрять системы динамического ценообразования. Толчком к его развитию стало развитие средств работы с большими данными и развитие методов машинного обучения. В результате чего стало возможным оперативно анализировать большой поток данных и мгновенно проводить переоценку товара. В недвижимости применение данных методов ограничено малым количеством данных.

Существует множество методов машинного обучения, которые могут быть применены в недвижимости. Например, алгоритмы машинного обучения, такие как линейная регрессия, деревья решений, случайные леса и метод опорных векторов. Эти алгоритмы анализируют исторические данные о ценах на недвижимость, включая факторы, такие как местоположение, размер, количество комнат, возраст здания и многие другие, чтобы предсказать будущие цены.

Например, в исследовании, проведенном Чилгином и Гёкченом, использовались различные методы машинного обучения для прогнозирования цен на недвижимость в Турции. Они использовали данные о продажах недвижимости за июнь и июль 2021 г. а в провинции Анкара, Турция, и применили различные методы машинного обучения, включая линейную, Лассо и Ридж регрессию, градиентный бустинг XGBoost и искусственные нейронные сети (ANN). Наилучшие результаты были достигнуты при использовании XGBoost и ANN⁴⁵.

Существует множество методов глубокого обучения, которые также могут быть применены в недвижимости. Например, сверточные нейронные сети (CNN) и долгосрочные короткосрочные памяти (LSTM) актуальны для прогнозирования цен на недвижимость.

Применение глубокого обучения в ценообразовании недвижимости имеет ряд преимуществ. Во-первых, оно может обеспечить более точные прогнозы цен по сравнению с традиционными методами. Это особенно важно в условиях быстро

меняющегося рынка недвижимости, где цены могут значительно колебаться в течение короткого времени. Во-вторых, глубокое обучение может анализировать гораздо больше факторов, чем человек, что позволяет учесть более широкий спектр переменных. В-третьих, глубокое обучение может обрабатывать неструктурированные данные, такие как изображения и текст, что может быть полезно при анализе свойств недвижимости.

Однако, несмотря на все его преимущества, глубокое обучение все еще является относительно новой областью в недвижимости, и требуется дальнейшее исследование для полного понимания его потенциала и ограничений.

Обучающие данные представляют собой критический компонент в процессе машинного обучения, особенно в контексте прогнозирования цен на недвижимость. Эти данные, которые обычно состоят из пар «входные данные: аннотация», собираются из различных источников и используются для обучения модели выполнению конкретной задачи с высокой степенью точности.

Модели машинного обучения изучают аннотации обучающих данных, чтобы в будущем обрабатывать новые, неразмеченные данные. Все входные данные должны иметь соответствующую метку, позволяющую машине двигаться в направлении того, как должен выглядеть прогноз. Этот обработанный набор данных может быть получен с помощью людей или других моделей машинного обучения, достаточно точных для надежного проставления меток.

После того, как размеченный набор данных готов к передаче в систему искусственного интеллекта, начинается этап обучения. На этом этапе модель пытается выявить важные признаки, общие для всех примеров, которым были назначены метки. Например, если вы сегментировали несколько объектов недвижимости, модель может определить, что местоположение, площадь и количество комнат являются признаками, коррелирующими с ценой недвижимости.

Модели непрерывно тестируют себя на наборе данных для валидации, подготовленном перед этапом обучения. После завершения обучения модели выполняют последнюю проверку на тестовом наборе данных, который модель ранее никогда не видела. Это дает понимание о качестве работы модели на новых, релевантных примерах.

В контексте прогнозирования цен на недвижимость, обучающие данные могут включать информацию о местоположении, площади, количестве комнат, возрасте здания, особенностях расположения и других атрибутах недвижимости, а также различных внешних факторах, которые могут оказывать влияние на ценообразования. Эти данные могут быть собраны из различных источников, таких как базы данных недвижимости, исторические данные о продажах, открытые источники.

В России на современном этапе развития информационные базы данных рынка объектов недвижимости находятся на стадии ограниченной доступности. Отсутствует государственное управление в сфере накопления информации о сделках и предложениях об объектах недвижимости из свободных источников информации. Имеющиеся информационные системы и агрегаторы рынка практически не используются, что не позволяет создать единую базу данных об объектах недвижимости.

Наиболее развиты базы по объектам недвижимости для профессиональных участников рынка, в первую очередь оценщиков и банков. В качестве основной многие компании банковского сектора используют программных комплекс

of Demand Forecasting Through Machine Learning, 02 March 2023, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2637740/v1>

⁴⁵ Cilgin, C., and Gokcen, H., Machine Learning Methods for Prediction Real Estate Sales Prices in Turkey //Revista de la Construcción. Journal of Construction, 22 (1) — 2023, С 163–177

Банк-оценщик. Данная система разработана группой компаний SRG, являющейся одной из ведущих консалтинговых групп России (10 место по итогам 2022 г. по версии RAEX). Особенностью программного комплекса Банк-оценщик является стоимостная база по экспресс-анализу стоимости недвижимости (КРОНА). Другая, схожая по функционалу база, Мобильный оценщик. Также агрегирует результаты с сайтов объявлений и содержит более 150 млн объектов.

Также данные по жилому рынку недвижимости собирает компания ДОМ.рф, которой девелоперы обязаны предоставлять ежемесячную отчетность. На сайте есть доступ к описанию каждого объекта с данными, включая объем сделок и рассчитанную стоимость покупки (трехмесячной давности). Данные получают автоматизированным методом из проектных деклараций. Также значительными объемами данных владеет Сбербанк, через систему которого ДомКлик в 2022 г. было осуществлено 788 тыс. сделок с электронной регистрацией.

На рынке ощущается недостаток открытых источников систематизированных данных. Одной из задач исследовательских работ становится сбор массивов данных. В работе с данными одним из ключевых этапов становится их предварительная обработка. В частности, проводится предварительный отбор параметров необходим для снижения сложности модели и повышения её точности. Основной задачей является исключение избыточных, нерелевантных и малоинформативных переменных, которые могут ухудшать прогнозы модели и вызывать проблемы с переобучением.

Авторами предложена базовая модель, которая учитывает основные параметры жилого комплекса (ЖК) и отдельных квартир, а также условия продажи, подобно тому, как это делает аналитик по ценообразованию. Внешние факторы при этом уже учтены в рыночных ценах других объектов.

Для построения многофакторной модели ценообразования на жилую недвижимость необходимо выбрать параметры, которые оказывают наибольшее влияние на формирование цен. Эти параметры могут быть разделены на несколько ключевых категорий, каждая из которых вносит свой вклад в конечную стоимость недвижимости.

К первой группе факторов относятся параметры, определяющие непосредственно объект недвижимости, для которого определяется цена. Ко второй группе можно отнести параметры, связанные с характеристиками жилого комплекса, в котором расположена квартира. В третью группу параметров выделяются условия реализации конкретной квартиры, поскольку в настоящее время большинство продаж осуществляется с привлечением стимулирующих инструментов.

Сбор данных осуществляется из открытых источников, сайтов жилых комплексов, сайтов-агрегаторов, данных портала Дом. рф по жилым комплексам и данных Росреестра по сделкам.

После сбора данных осуществляется предварительный отбор параметров, необходимый для снижения сложности модели и повышения её точности. Основной задачей является исключение избыточных, нерелевантных и малоинформативных переменных, которые могут ухудшать прогнозы модели и вызывать проблемы с переобучением. Также проводится визуальный анализ параметров и зависимостей.

Для обучения и апробирования результатов модели был собран массив данных по рынку жилой недвижимости н. Москвы, состоящий из 45 340 строк, где каждая строка — это отдельная квартира, которая была продана за период с начала 2024 г. Входной массив состоит из данных 2-х типов — параметров (различные

характеристики жилого комплекса, квартир, условий реализации) и переменной отклика (ценой продажи квартир). Данные разбиваются на обучающую (80%), и валидационную (20%) выборки.

После обучения на обучающей выборке модель тестируется на валидационной выборке, чтобы оценить ее способность к обобщению и проверить, не переобучилась ли она на обучающих данных (см. табл. 1.)

Табл. 1. Оценка качества модели

	R ²	MSE	MAE
Линейная регрессия	0,73	0,1655	12,1
Модель	0,92	0,1215	4,33

Источник: Составлено авторами

После валидации модели было проведено ее тестирование на реальных рыночных данных в рамках ценообразования одного из жилых комплексов г. Москвы (см. табл. 2.). Выполненный моделью расчет стартовых цен продаж для одного из корпусов жилого комплекса был признан успешным, рассчитанные алгоритмом цены использовались при выводе корпуса в продажу. Тестирование режима динамического ценообразования продолжается в настоящее время, так как для анализа результатов работы системы необходим период в несколько месяцев. На текущий момент достигнуты следующие результаты:

- 80% рекомендаций модели используется при корректировке цен в рамках тестового жилого корпуса.
- темпы продаж тестового корпуса на 10% выше темпов по сравнению с другим корпусом, но в целом соответствуют продажам по остальным корпусам ЖК.
- объем выручки за 2 месяца по тестовому корпусу на 10% выше по сравнению с другим корпусом.

Табл. 2. Результат работы модели

	В продаже		Продано			Текущий Бюджет	Выручка
	Шт.	кв. м	Шт.	Кв. м	Руб./кв. м	Млн руб.	Млн руб.
Тестовый корпус	484	26337	52	2767	491 537	12 945	1 342
Корпус 1	492	26796	48	2515	481 706	12 907	1 217

Источник: Составлено авторами

Пока рано делать однозначные выводы об экономическом эффекте внедрения модели, с учетом малого срока наблюдения, нестабильной ситуации на рынке недвижимости и других параметров. Тем не менее можно отметить, следующие тенденции:

1. Ускорение темпов реализации при сохранении средней цены реализации;
2. Увеличение выручки от проданных квартир;
3. Сокращение временных ресурсов для проведения ценообразования;
4. Сохранение баланса квартирографии, что позволит сократить долю неликвидных остатков и обеспечит более равномерные продажи.

Однако внедрение цифровых экосистем на основе данных и искусственного интеллекта открывает новые возможности для оптимизации ценообразования на рынке жилой недвижимости. Предложенная модель сочетает методы машинного

обучения и традиционные экономические подходы, обеспечивая высокую точность прогнозов и гибкость в принятии решений. Активное использование современных технологий не только повысит конкурентоспособность девелоперов, но и улучшит управление проектами, обеспечив устойчивое развитие отрасли в условиях цифровизации.

Список литературы

1. Бедин Б. М. Влияние ставок по ипотечным кредитам на стоимость жилой недвижимости // Байкальский научный журнал. № 2 (13). 2022. DOI: 10.17150/2411-6262.2022.13(2).31.
2. Бойко М. С. Систематизация факторов ценообразования на первичном рынке недвижимости / М. С. Бойко // Управление инновациями в условиях цифровой трансформации: сборник научных трудов III Всероссийской студенческой образовательной и научной конференции, Санкт-Петербург, 12–13 апреля 2024 г. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. — С. 217–221
3. Мудрова С. В., Болонкин В. И., Давыдов А. Е. Влияние некоторых факторов на ценообразование на рынке недвижимости российских мегаполисов. — Геоэкономика энергетики. 2024. № 2 (26). С. 138–156. DOI: 10.48137/26870703_2024_26_2_138
4. Муравьева О. С. Потенциал методов машинного обучения в ценообразовании на рынке жилой недвижимости / О. С. Муравьева, А. А. Мамаева // Управление бизнесом в цифровой экономике: Седьмая международная конференция, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2024 г. а. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2024. — С. 280–283. — EDN GVSZUA
5. Cajias M., Freudenreich P., Freudenreich A., Schäfers W. Liquidity and Prices: A Cluster Analysis of the German Residential Real Estate Market // Journal of Business Economics. — 2020. — Vol. 90 (7). — P. 1021–1056. DOI: 10.1007/s11573-020-00990-2
6. Cilgin C., Gokcen H. Machine Learning Methods for Prediction Real Estate Sales Prices in Turkey // Revista de la Construcción. Journal of Construction, 22 (1) — 2023, C 163–177
7. Daeyoung Yoon, Seonyeong Park, Yechan Song et al. Methodology for Improving the Performance of Demand Forecasting Through Machine Learning, 02 March 2023, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2637740/v1>
8. Melnychenko O., Osadcha T., Kovalyov A., Matskul V. Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case // Real Estate Management and Valuation. — 2022. — Vol. 30 (4). — P. 25–41. DOI: 10.2478/remav-2022-0027

УДК 338
ББК 65.05

Ольга Анатольевна МАРКОВА

Научный сотрудник, к. э. н.

Центр исследований конкуренции и экономического регулирования, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС;

Старший научный сотрудник

Кафедра конкурентной и промышленной политики, Экономический факультет

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: olya.eule@gmail.com

Анна Юрьевна СТАВНИЙЧУК

Младший научный сотрудник

Центр исследований конкуренции и экономического регулирования, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС;

Научный сотрудник

Кафедра конкурентной и промышленной политики, Экономический факультет МГУ имени

М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: annastavnichuk@gmail.com

Olga MARKOVA

Researcher, PhD in Economics

Center for Research on Competition and Economic Regulation, Institute for Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

Senior Researcher

Department of Competition and Industrial Policy, Faculty of Economics Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

E-mail: olya.eule@gmail.com

Anna STAVNIYCHUK

Junior Researcher

Center for Research on Competition and Economic Regulation, Institute for Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

Researcher

Department of Competition and Industrial Policy, Faculty of Economics Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

E-mail: annastavnichuk@gmail.com

«ДА ВЫ ТУТ ВСЕ СГОВОРИЛИСЬ, ЧТО ЛИ?»:

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ КООРДИНАЦИИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

В современных рыночных условиях вопросы координации между экономическими агентами приобретают особую значимость как с точки зрения теоретической экономики, так и с позиций антимонопольного регулирования. В данной работе рассматриваются факторы, влияющие на вероятность возникновения молчаливого сговора среди участников рынка, в том числе в контексте развития теории информации и цифровых технологий. Исследование опирается на результаты лабораторных экспериментов, изучающих влияние информационной прозрачности на стратегическое поведение игроков в условиях олигополии. В частности, рассматриваются такие аспекты, как роль полной и частичной ин-

формации о рынке, обратной связи между игроками, а также асимметрия издержек в формировании координационного поведения. На основе анализа существующих эмпирических данных авторы оценивают, насколько доступность информации способствует или препятствует возникновению скрытых форм сговора. Особое внимание в работе уделяется проекту Национальной системы ценовых индикаторов (НСЦИ), инициированному в России в 2022 г. Данный проект направлен на обеспечение рыночной прозрачности путем систематического сбора и обработки ценовых данных, что, в свою очередь, может оказывать влияние на конкурентную динамику. Авторы обсуждают возможные последствия внедрения НСЦИ для рыночной координации и анализируют потенциальные риски его использования в качестве механизма неявного согласования цен между участниками рынка. В качестве методологического подхода в работе предлагается экспериментальная проверка различных сценариев функционирования НСЦИ, позволяющая оценить вероятные последствия его внедрения с точки зрения риска молчаливого сговора. В этом контексте авторы предлагают концептуальную схему лабораторного эксперимента, моделирующего взаимодействие экономических агентов в условиях различной степени прозрачности информации. Таким образом, исследование вносит вклад в дискуссию о роли информации в рыночной координации и антимонопольном регулировании. Результаты анализа могут быть полезны как для теоретических исследований, так и для разработки регуляторных механизмов, обеспечивающих баланс между рыночной прозрачностью и сохранением здоровой конкурентной среды.

Ключевые слова: координация, молчаливый сговор, эксперименты, теория информации, ценовые индикаторы, регулирование.

“Are you all engaged in tacit collusion or what?”: experimental approaches to coordination in the framework of information theory development

In modern market conditions, the issues of coordination among economic agents have gained particular significance, both from the perspective of theoretical economics and in the context of antitrust regulation. This paper examines the factors influencing the likelihood of tacit collusion among market participants, including in the context of the development of information theory and digital technologies. The study is based on the results of laboratory experiments that explore the impact of information transparency on the strategic behavior of players in oligopolistic market structures. In particular, aspects such as the role of complete and partial market information, feedback among players, and cost asymmetry in shaping coordination behavior are analyzed. Based on the analysis of existing empirical data, the authors assess to what extent the availability of information facilitates or hinders the emergence of covert collusive practices. Special attention in the study is given to the National System of Price Indicators (NSPI), initiated in Russia in 2022. This project aims to enhance market transparency by systematically collecting and processing price data, which, in turn, may influence competitive market dynamics. The authors discuss the potential implications of NSPI implementation for market coordination and analyze the possible risks of its use as a mechanism for implicit price alignment among market participants. As a methodological approach, the paper proposes an experimental evaluation of different NSPI operational scenarios, allowing for an assessment of the likely consequences of its introduction in terms of the risk of tacit collusion. In this context, the authors present a conceptual framework for a laboratory experiment that models the interaction of economic agents under varying degrees of information transparency. Thus, this research contributes to the discussion on the role of information in market coordination and antitrust regulation. The findings of this study may be valuable both for theoretical research and for the development of regulatory mechanisms that ensure a balance between market transparency and the preservation of a healthy competitive environment.

Keywords: coordination, tacit collusion, experiments, information theory, price indicators, regulation.

Условия возникновения координации между участниками рынка долгое время волнуют экономистов как в свете того, какие факторы влияют на возникновение сговоров (в частности, молчаливых), так и в свете антимонопольного регулирования таких ситуаций. В последнем случае такое поведение компаний

рассматривается как координированные действия, что позволяет ФАС России их контролировать. Кроме того, в последнее время с учетом развития теории информации и появления исследований на стыке экономики и когнитивных наук возник вопрос о том, как именно экономические агенты используют имеющуюся у них информацию о рынке (конкурентах, потребителях и возникающих шоках). Это дополняется тем, что в последние годы с развитием цифровых технологий компании получают доступ к большому количеству информации, а также регуляторами на разных уровнях обсуждается необходимость создания ценовых индикаторов и бирж, которые позволят компаниям и государству улучшать прогнозирование и контроль.

Ранние исследования координации

Первые исследования роли информации в стратегическом поведении игроков использовали эксперименты с полной информацией. Так множество исследований показывает, что предоставление игрокам полной информации в первых сессиях эксперимента с дуополистической структурой с фиксированными группами продавцов приводит к повышению цен⁴⁶. Этот простой вывод, однако, применим лишь к отдельным ситуациям. Так в общем случае олигополии результаты неоднозначны: в работах⁴⁷ в ответ на предоставление полной информации о рынке обнаружено снижение цен, где участвуют более двух продавцов, когда в работе было зафиксировано небольшое повышение цен в аналогичных условиях.

При этом эффект повышения или снижения цен, вызванный наличием у участников полной информации, является временным. В частности, с накоплением опыта у участников (со второй итерации эксперимента) этот эффект исчезает⁴⁸.

Еще одно важное уточнение возникающего эффекта обучения связано с тем, что он по-разному проявляется в дуополиях и триополиях: в дуополиях полная информация сначала приводит к росту средних цен на ранних итерациях, когда в триополиях, наоборот, цены снижаются на поздних итерациях⁴⁹. Учитывая, что значимые эффекты информации чаще бывают отрицательные (т. е. чаще цены снижаются), и они проявляются только в первых итерациях⁵⁰, делают вывод, что полная информация вряд ли способствует скрытому сговору между продавцами. Иными словами, полная информация помогает участникам лучше понимать рынок, но не увеличивает вероятность сговора. Таким образом, ранние исследования дают

⁴⁶ Mason, C. F., & Phillips, O. R. (1997). Information and cost asymmetry in experimental duopoly markets. *Review of Economics and Statistics*, 79 (2), 290–299; Engel, C. (2015). Tacit collusion: The neglected experimental evidence. *Journal of Empirical Legal Studies*, 12 (3), 537–577; Davis, D., Korenok, O., & Reilly, R. (2009). Re-matching, information and sequencing effects in posted offer markets. *Experimental economics*, 12, 65–86.

⁴⁷ Engel, C. (2015). Tacit collusion: The neglected experimental evidence. *Journal of Empirical Legal Studies*, 12 (3), 537–577; Davis, D., Korenok, O., & Reilly, R. (2009). Re-matching, information and sequencing effects in posted offer markets. *Experimental economics*, 12, 65–86.

⁴⁸ Davis, D., Korenok, O., & Reilly, R. (2009). Re-matching, information and sequencing effects in posted offer markets. *Experimental economics*, 12, 65–86.

⁴⁹ Там же.

⁵⁰ Там же.

почву для размышления о том, что потенциально создание базы ценовых индикаторов, которые облегчат понимание происходящего на рынках, приведет скорее к положительным последствиям в виде снижения цен и не будет способствовать возникновению молчаливых сговоров.

Некоторая неоднозначность результатов ранних исследований приводит к вопросу о том, могут ли вообще результаты лабораторных экспериментов использоваться как доказательная база для проведения антимонопольной политики.

Лабораторные эксперименты и антимонопольное правоприменение

Несмотря на накопленный опыт лабораторных экспериментов, в которых фиксируются факторы устойчивости сговоров, результаты этих исследований редко применяются в антимонопольной практике и не находят свое отражение в законодательстве. Между тем, например, для целей регулирования сговора и координации могут дать базу для обсуждения потенциальных эффектов. В частности, Engel, используя стандартизированный метаанализ, выявил, что с более высокой вероятностью сговора связаны:

- Меньшее количество поставщиков на рынке⁵¹;
- Однородность продукта;
- Прозрачность информации между конкурентами⁵²;
- Наличие инструментов для гарантии соответствия цен конкурентов (price-matching guarantee).

Также на вероятность сговора может влиять частота и длительность взаимодействий⁵³.

С другой стороны, в антимонопольном правоприменении считается, что один из наиболее важных факторов, который может приводить к координации фирм на рынке, является заметность действий фирмы для конкурентов. Иными словами, если игроки наблюдают ключевую информацию о сделках или уровнях цен конкурентов. Именно прозрачность цен рассматривается регулятором часто как условие для потенциального возникновения сговора. При этом прозрачность цен дает неоднозначный эффект на вероятность сговора в лабораторных экспериментах.

⁵¹ Huck, S., Normann, H. T., & Oechssler, J. (2004). Two are few and four are many: number effects in experimental oligopolies. *Journal of economic behavior & organization*, 53 (4), 435–446.

⁵² Huck, S., Normann, H. T., & Oechssler, J. (2004). Two are few and four are many: number effects in experimental oligopolies. *Journal of economic behavior & organization*, 53 (4), 435–446.
Davis, D. D. (2002). Strategic interactions, market information and predicting the effects of mergers in differentiated product markets. *International Journal of Industrial Organization*, 20 (9), 1277–1312.

Offerman, T., Potters, J., & Sonnemans, J. (2002). Imitation and belief learning in an oligopoly experiment. *The Review of Economic Studies*, 69 (4), 973–997.
Altavilla, C., Luini, L., & Sbriglia, P. (2006). Social learning in market games. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61 (4), 632–652.

⁵³ Normann, H. T., Requate, T., & Waichman, I. (2014). Do short-term laboratory experiments provide valid descriptions of long-term economic interactions? A study of Cournot markets. *Experimental Economics*, 17, 371–390.
Bigoni, M., Potters, J., & Spagnolo, G. (2019). Frequency of interaction, communication and collusion: an experiment. *Economic Theory*, 68, 827–844.

Для того, чтобы обсуждать потенциальные эффекты для сговора от наличия информации, важно определить, какую именно информацию компании могут использовать. Так в экспериментах прозрачность информации рассматривается в двух аспектах:

- Наличие предварительной информации (ex ante information) — информации, которую компании могут получить о своих конкурентах до того, как они примут решение, например, о ценах или объемах продаж⁵⁴.
- Наличие обратной связи (feedback) — информации, которую компании получают после того, как они приняли решение (например, о том, как реагировали их конкуренты — снизили ли они цены или увеличили объем производства).

Engel, экспериментально обнаружили, что и предварительная информация, и обратная связь неоднозначно связаны с вероятностью сговора в разных спецификациях — то есть невозможно с уверенностью утверждать, что прозрачность информации связана с возникновением сговоров. Тем не менее, в последнее десятилетие произошел значительный сдвиг в том, как экономисты видят принятие решений в свете появления у экономических агентов информации. В частности, если ранее считалось, что люди обновляют информацию по правилу Байеса, то в настоящий момент есть несколько конкурирующих объяснений того, как информация влияет на принятие решений. Эти объяснения в том числе обсуждаются в рамках теории информации.

Новые выводы о координации в свете развития теории информации

Развитие теории информации позволило говорить о том, что, даже обладая полной информацией, человек может принимать решения, которые как будто бы не учитывают ее или не в полной мере используют ее. В этом смысле важна перепроверка существующих лабораторных экспериментов, в которых обсуждается влияние наличия информации разной полноты на вероятность координации экономических агентов.

Так Argenton, Ivanova-Stenzel, Müller, провели серию лабораторных экспериментов с изменением симметрии в издержках и полноты информации⁵⁵. Авторы получают несколько значимых результатов: во-первых, на рынках с симметричными затратами и полной информацией они воспроизводят результат предшествующих исследований о наличии координации между игроками⁵⁶. Такой же результат авторы получают и для экспериментальных тритментов, где у игроков симметричные, но изменяющиеся затраты. В случае, если игроки несимметричны (в терминах издержек) или они не обладают всей информацией о текущих затратах, то координация между игроками исчезает. При этом степень асимметрии в затратах игроков не влияет на то, какое равновесие они достигают.

⁵⁴ Mason, C. F., & Phillips, O. R. (1997). Information and cost asymmetry in experimental duopoly markets. *Review of Economics and Statistics*, 79 (2), 290–299.

⁵⁵ Argenton, C., Ivanova-Stenzel, R., & Müller, W. (2024). Cournot meets Bayes-Nash: A discontinuity in behavior in finitely repeated duopoly games. *Games and Economic Behavior*, 144, 1–12.

⁵⁶ Huck, S., Normann, H. T., & Oechssler, J. (2004). Two are few and four are many: number effects in experimental oligopolies. *Journal of economic behavior & organization*, 53 (4), 435–446

Этот вывод важен в свете создания в России системы национальных индикаторов, которые могут выступать как информационный сигнал для участников рынков.

Национальная система ценовых индикаторов и вероятность возникновения молчаливого сговора

В свете неоднозначных выводов о факторах сговора и вкладе информационной доступности в вероятность сговора представляется важным обсуждение проекта Национальной системы ценовых индикаторов (НСЦИ) — государственной инициативы, направленной на создание комплексной инфраструктуры для сбора, обработки и анализа ценовой информации на внутреннем рынке.

Проект НСЦИ был инициирован Правительством РФ в рамках стратегии повышения экономической устойчивости и независимости в 2022 г. в ответ на значительные изменения в экономической среде, вызванные ограничениями доступа к международным ценовым индикаторам из-за санкций. Ранее данные экспортного паритета, биржевых индикаторов и аналитических индексов зарубежных агентств играли ключевую роль в экономической деятельности. Санкции создали необходимость замещения этих инструментов другими подходами.

Основной целью НСЦИ является обеспечение прозрачности ценообразования. Прозрачность рынка позволяет фиксировать рыночные цены, которые могут использоваться для формирования индикаторов, отражающих текущее состояние рынка. Это, в свою очередь, способствует стимулированию конкуренции, предоставляя участникам рынка объективные данные для анализа и принятия решений. Еще одной важной задачей системы является поддержка государственного регулирования. НСЦИ призвана помочь мониторить динамику цен, контролировать соблюдение антимонопольного законодательства и оперативно реагировать на рыночные дисбалансы. Кроме того, система должна стать инструментом хеджирования рисков, что особенно важно для долгосрочных контрактов с формульным ценообразованием, минимизируя негативное влияние ценовых колебаний⁵⁷.

Однако на пути создания НСЦИ возникает ряд проблем и вызовов. Прежде всего, отсутствует четкая концепция системы, которая включала бы согласованные методологии расчета, перечень используемых индикаторов и частотность их обновления. Кроме того, существует риск использования системы в качестве инструмента государственного контроля, что может привести к искажению стимулов рыночных игроков к развитию.

Прозрачность рынка, являющаяся одной из целей системы, несет двоякий эффект: с одной стороны, она повышает доверие участников рынка, с другой — создает предпосылки для молчаливого сговора. Таким образом, национальная система ценовых индикаторов способна стать важным инструментом для повышения экономической устойчивости и независимости. Однако её успешная реализация требует баланса между обеспечением прозрачности и предотвращением рисков, связанных с возможной координацией действий участников рынка.

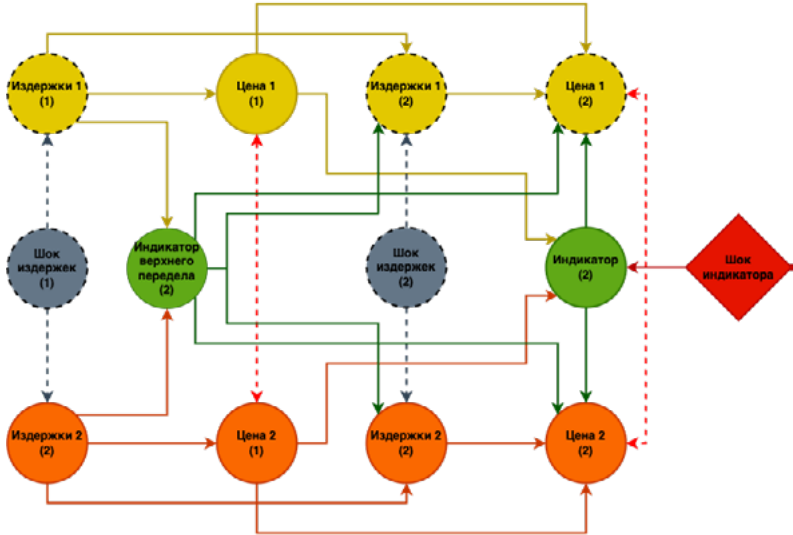
Для оценки риска молчаливого сговора в связи с имплементацией НСЦИ мы предлагаем провести эксперимент, который будет фиксировать разные дизайны

⁵⁷ Шаститко А. Е., Павлова Н. С., Мелешикина, А. И. (2024). Национальная система ценовых индикаторов: от теории к практике. Вопросы экономики, (12), 86–109.

индикаторов и сравнивать эффекты для вероятности молчаливого сговора от них (см. Рис. 1). Это позволит сделать первый шаг в рамках использования риск-ориентированного и доказательного подхода для проектирования НСЦИ и уже на этом этапе количественно сравнить потенциальные эффекты от разных вариантов реализации данной инициативы.

Проверку вариантов реализации НСЦИ с помощью эксперимента необходимо начать с дизайна. Для этого мы в явном виде выписали структуру принятия решения сторонами (см. Рис. 1): игроки решают, какую цену выбрать, используя информацию о собственных издержках. Издержки других игроков при этом они не знают (это моделирует ситуацию с неполной информацией). Также в разных вариантах стороны знают информацию в виде индикатора цен для текущего периода и верхнего/нижнего (по сути цены поставщиков и потребителей). Это, с одной стороны, дает сторонам возможность предсказывать цены своих контрагентов, с другой стороны, индикатор цен может выступать сигналом о том, в какой мере стороны могут перекладывать изменяющиеся издержки в цены.

Перенос шоков издержек в цены представляет собой сложный процесс, который зависит от множества факторов, включая уровень конкуренции на рынке, характер изменения издержек и доступность информации для участников. При возникновении шока издержек возможны два сценария: перенос этих изменений в конечные цены (pass-through) или их частичная либо полная компенсация за счет внутренних резервов компании (cost-absorption). В некоторых случаях шок может даже усилить перенос издержек, что называется амплификацией издержек (cost-amplification). При этом амплификация издержек может быть частью стратегии молчаливого сговора, при которой повышение издержек приводит к значительному росту цен, переводя рынок в ситуацию сговора.



В круглых скобках обозначены периоды. Пунктиром обозначены ненаблюдаемые объекты с позиции второго игрока во втором периоде.

Рис. 1. Схема эксперимента оценки влияния НСЦИ на молчаливый сговор.
Источник: рассчитано авторами

Исследования показывают, что степень переноса шока издержек в цены существенно зависит от уровня конкуренции на рынке. На более конкурентных рынках эффект переноса, как правило, ниже. Это объясняется тем, что в условиях высокой конкуренции компании вынуждены ограничивать повышение цен, чтобы сохранять рыночные позиции. Наоборот, на менее конкурентных рынках фирмы обладают большей рыночной властью, что позволяет им быстрее и в большей степени переносить возросшие издержки на потребителей. Подтверждением этому служат работы Shabgard, Weyl, Fabinger, которые демонстрируют, что высокая конкуренция ограничивает способность компаний перекладывать издержки в цены.

Еще одним важным аспектом является асимметрия в реакции цен на рост и падение издержек. Исследование Peltzman, показывает, что эффект переноса шока издержек в цены не является линейным: рост издержек чаще и быстрее приводит к увеличению цен, тогда как снижение издержек далеко не всегда вызывает их пропорциональное снижение. Это явление связано с различной степенью готовности компаний передавать выгоды от снижения издержек своим потребителям.

Отдельное внимание следует уделить ситуации, когда стороны не обладают полной информацией об издержках друг друга. В таких случаях ценовые политики компаний могут использоваться как сигналы для конкурентов. Например, изменение цен может быть воспринято как индикатор текущего уровня издержек или изменения рыночной стратегии. Исследования Harrington и Ye, Heggedaly, Moenz, Riisx, Faber, Janssen, Boshoff, Paha, подтверждают, что ценовая динамика может служить неявным способом передачи информации между участниками рынка.

Наконец, важным аспектом является роль публичных ценовых индексов, которые могут выступать как инструмент координации между участниками рынка. Согласно работе Boshoff и Paha, 2023, использование таких индексов может способствовать молчаливому сговору, позволяя компаниям согласовывать свои действия без явного обмена информацией. В условиях антимонопольных разбирательств это становится значимым вопросом, требующим тщательного анализа.

Таким образом, мы хотим проверить, выступают ли ценовые индикаторы координирующим элементом (в этом случае мы увидим амплификацию издержек). Далее мы хотим проверить гипотезу о том, что вероятность возникновения сговора нелинейна по наличию ценовых индикаторов разных переделов. Это позволит обсуждать разные дизайны НСЦИ по уровню и полноте предоставляемой участникам информации.

Важно отметить, что предлагаемый дизайн эксперимента покажет только нижнюю границу для эффектов, которые могут возникать при использовании разных дизайнов НСЦИ, так как развитие технологий, которые позволяют лучше прогнозировать спрос и поведение других компаний, позволяет более оперативно реагировать на шоки издержек и более активно переносить шоки издержек в цены. Это возможно, так как фирмы могут лучше прогнозировать спрос (например, с использованием технологий ИИ и машинного обучения).

Таким образом, с развитием теории информации на стыке экономики и когнитивных наук возник новый виток дискуссии об информации как о факторе координации экономических агентов, что требует дополнительной экспериментальной проверки. Использование результатов экспериментов позволяет на предварительном этапе проектирования институтов оценивать эффекты, что позволяет снижать негативные последствия для участников рынков. В данном исследовании

мы, с одной стороны, тестируем эффекты от разного дизайна НСЦИ, что позволяет показать, как эксперименты могут помочь в выстраивании доказательного подхода в регулировании. С другой стороны, мы хотим проиллюстрировать, что эксперименты могут стать важным элементом дискуссии между бизнесом и регулятором, особенно в свете развития цифровых технологий, что облегчает проведение экспериментов и повышает внешнюю валидность лабораторных экспериментов, которые проводятся с использованием специальных приложений.

Список литературы

1. Шаститко А. Е., Павлова Н. С., Мелешикина, А. И. (2024). Национальная система ценовых индикаторов: от теории к практике. Вопросы экономики, (12), 86–109.
2. Altavilla C., Luini L., Sbriglia P. (2006). Social learning in market games. Journal of Economic Behavior & Organization, 61 (4), 632–652.
3. Argenton C., Ivanova-Stenzel R., Müller W. (2024). Cournot meets Bayes-Nash: A discontinuity in behavior in finitely repeated duopoly games. Games and Economic Behavior, 144, 1–12.
4. Bigoni M., Potters J., Spagnolo G. (2019). Frequency of interaction, communication and collusion: an experiment. Economic Theory, 68, 827–844.
5. Davis D., Korenok O., Reilly R. (2009). Re-matching, information and sequencing effects in posted offer markets. Experimental economics, 12, 65–86.
6. Davis D. D. (2002). Strategic interactions, market information and predicting the effects of mergers in differentiated product markets. International Journal of Industrial Organization, 20 (9), 1277–1312.
7. Engel C. (2006). How much collusion? A meta-analysis on oligopoly experiments. Max Planck Institute for Research on Collective Goods.
8. Engel C. (2015). Tacit collusion: The neglected experimental evidence. Journal of Empirical Legal Studies, 12 (3), 537–577.
9. Huck S., Normann H. T., Oechssler J. (2004). Two are few and four are many: number effects in experimental oligopolies. Journal of economic behavior & organization, 53 (4), 435–446.
10. Mason C. F., Phillips O. R. (1997). Information and cost asymmetry in experimental duopoly markets. Review of Economics and Statistics, 79 (2), 290–299.
11. Normann H. T., Requate T., Waichman I. (2014). Do short-term laboratory experiments provide valid descriptions of long-term economic interactions? A study of Cournot markets. Experimental Economics, 17, 371–390.
12. Offerman T., Potters J., Sonnemans J. (2002). Imitation and belief learning in an oligopoly experiment. The Review of Economic Studies, 69 (4), 973–997.

Никита Владимирович ПЛОТНИКОВ

Аспирант

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Главный специалист

Отдел экономической безопасности и противодействия коррупции

E-mail: nikita.plotnikov2014@yandex.ru

Nikita PLOTNIKOV

Postgraduate student

St. Petersburg State University of Economics

Chief Specialist

The department of economic security and anti-corruption

E-mail: nikita.plotnikov2014@yandex.ru

МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ) В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье исследованы методы реализации нейросетевых технологий, как способа обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации экономических угроз. Проведен сравнительный анализ эффективности существующих аналитико-информационных массивов, используемых для выявления и прогнозирования угроз с механизмами искусственного интеллекта, которые построены на технологии больших данных.

Ключевые слова: экономические преступления, экономическая безопасность, цифровизация, нейросетевые технологии, искусственный интеллект.

Methods of realization of neural network technologies (artificial intelligence) in economic security

The article studies the methods of implementation of neural network technologies, in particular, artificial intelligence, as a way to ensure economic security in the conditions of digitalization of economic threats. A comparative analysis of the effectiveness of existing analytical and information arrays used to identify and predict threats with the mechanisms of artificial intelligence, which are built on the technology of big data.

Keywords: economic crimes, economic security, digitalization, neural network technologies, artificial intelligence.

Сегодня цифровые технологии демонстрируют значительные темпы развития и активно внедряются в многообразных сферах жизни общества, в т. ч. в сфере обеспечения экономической безопасности, что определяет актуальность темы.

Ранее значительные прорывы в технологическом развитии происходили достаточно редко, сегодня интенсивное совершенствование технологий происходит практически в непрерывном режиме. Технологии машинного обучения, искусственного интеллекта являются весьма перспективными с точки зрения упрощения решения многообразных задач.

В соответствии с результатами экспертных исследований, инфографика которого представлена на рисунке 1, объем рынка искусственного интеллекта достиг

298 млрд. долл. в годовом выражении. В среднесрочной перспективе — к концу десятилетия — прогнозная оценка указанного объема превышает 1,8 трлн. долл.⁵⁸. Рынок искусственного интеллекта растет на ~ 20% каждый год.



Рис. 1. Размер международного рынка ИИ с прогнозом до 2030 г.

Источник: составлено автором на базе источника⁵⁹

Однако необходимо отметить, что в начале 2025 г. рыночная стоимость крупнейшего производителя ИИ-чипов в мире сократилась на 600 млрд долл. до отметки в 2,89 трлн, что является рекордным падением в истории. Это событие стало шоком для рынка GPU, будущее которого, как казалось, предопределено на годы вперед. Причиной стал запуск китайской нейросети DeepSeek, которая не только превзошла западных конкурентов, таких как ChatGPT, но и стоила в разработке в тысячу раз дешевле. Этот прорыв поставил под угрозу бизнес-модель NVIDIA, основанную на стабильном спросе на их GPU.

При обучении одной из своих моделей на внушительных 671 млрд параметров DeepSeek использовала всего 2048 ИИ-ускорителей Nvidia H800 и потратила 5,6 млн долл. Это мизерная часть расходов OpenAI и Google на обучение моделей сопоставимого размера.

Факт реализации такого успешного проекта как DeepSeek, с такой резкой реакцией фондового рынка демонстрирует, что технологическая эффективность и снижение зависимости от ресурсоемкого оборудования становятся ключевыми факторами переформатирования рынка ИИ, оказывая мультипликативный эффект на экономику через снижение затрат, рост доступности технологий и перераспределение инвестиционных потоков.

⁵⁸ Statista: Объем мирового рынка искусственного интеллекта (ИИ) с 2020 по 2030 г.: офиц. сайт. <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> (дата обращения: 10.02.2025)

⁵⁹ TradingView: Nvidia financial NASDAQ-NVDA/financials-overview: офиц. сайт. <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> (дата обращения: 10.02.2025)

10 октября 2019 г. Указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490⁶⁰ была утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. Стратегия предполагает необходимость использовать ИИ в различных сферах жизни общества, в т. ч. в экономической сфере. Основные составляющие раннее указанного НПА представлены на рисунке 2.

Нормативное регулирование вопроса регламентации нейросетевых инструментов способствовало глобальному расширению информационных систем, что выражается в стремительном росте использования ИИ с момента утверждения рассматриваемого закона.

По данным Национального центра развития ИИ, текущий средний уровень использования ИИ в приоритетных сферах деятельности Российской Федерации составляет 31,5%, при этом в лидирующих сферах деятельности — сфере финансовых услуг, здравоохранении, секторе ИКТ (включая телекоммуникационную отрасль) — значения показателя достигают 49,5%. По сравнению с 2021 г. средний уровень использования ИИ в стране вырос в 1,5 раза.

Согласно опросу 2023 г. в 27 субъектах более 20% региональных органов исполнительной власти используют технологии искусственного интеллекта, в 28 субъектах это число варьируется от 10 до 20%, а в 29 субъектах уровень использования ИИ в РОИВ меньше 10%. Лидерами использования ИИ в системе государственного управления (помимо Москвы) являются Ханты-Мансийский АО и Московская область — уровень внедрения ИИ в ОИВ этих субъектов превышает 50%.

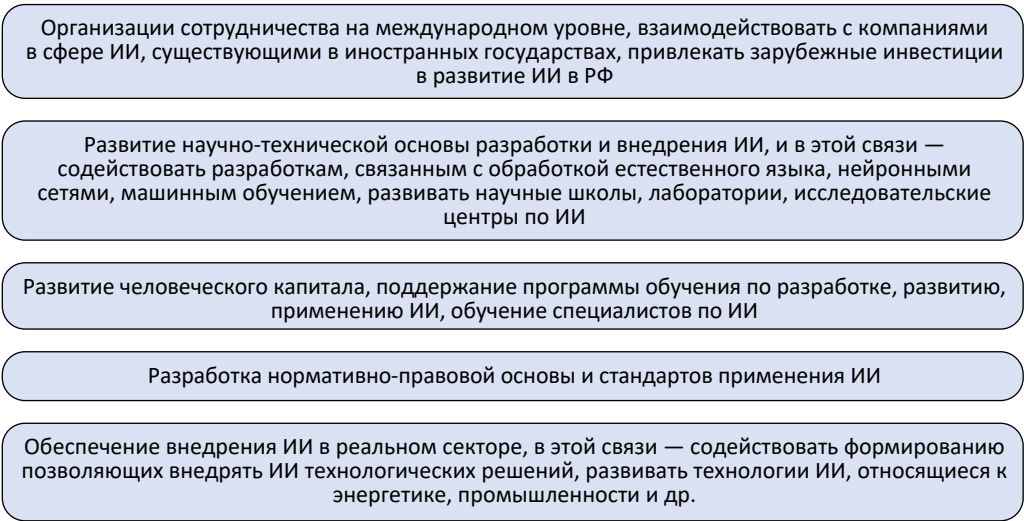


Рис. 2. Положения Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.

Источник: составлено автором на базе источника⁶¹

⁶⁰ Азеева О. А., Кучукова Н. К., Матыцына Ю. Д. Специфика обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации // Вестник ГУУ. 2022. № 4.

⁶¹ Российская Федерация. Законы. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации; Указ Президента Российской Федерации № 490 от 10.10.2019 (ред. от 15.02.2024).

В сфере обеспечения безопасности ИИ применяется по различным направлениям.

При банковском обслуживании позволяет защищать сведения о клиентах. Соответствующие проекты реализованы значительным числом банковских организаций. За счет ИИ обеспечиваются снижение затрат, анализ больших массивов данных, управление рисками в процессе предоставления кредитных услуг, совершенствование обслуживания клиентов⁶².

Противодействие утечкам персональной информации обеспечивают аутентификация на основе биометрии и оперативное выявление угроз. Искусственный интеллект позволяет идентифицировать клиентов на основе отпечатков пальцев, почерка, голоса и др., предоставлять им консультации; обеспечивает возможность выявления свидетельствующих о возможном мошенничестве нетипичных действий, совершаемых клиентами.

Следует отметить попытки получения и последующего использования информации биометрического характера лицами, совершающими мошеннические действия, которые стремятся получить соответствующую информацию с использованием видеосвязи по средствам социальной инженерии (совокупность психологических и социологических приёмов, методов и технологий, которые позволяют получить конфиденциальную информацию). Наряду с мелкими мошенничествами ИИ может применяться и при кибератаках, которым подвергаются крупнейшие компании и госорганы. Данное обстоятельство требует совершенствования средств, методов, технологий выявления различных угроз и противодействия их реализации⁶³.

При обеспечении экономической безопасности все более активно наряду с прочими современными технологическими решениями применяется инновации, основанные на системе искусственного интеллекта.

Безопасность в экономическом отношении применительно к стране в целом может рассматриваться в виде присущего экономической системе состояния, сопровождающегося успешным повышением качества жизни населения, решением социально-экономических задач и развитием экономики.

ИИ позволяет не только автоматизировать рутинные процессы и решение типовых задач, относящихся к сфере безопасности, но и выявлять противоправные деяния, а также обеспечивать преимущественную возможность в выявлении рисков и угроз экономической безопасности разностороннего характера.

На рисунке 3 представлены конкретные примеры реализации нейросетевых технологий в контексте обеспечения экономической безопасности, при этом потенциально предотвращённый ущерб от использования рассмотренных цифровых решений (исходя из предварительных расчетов) может играть определяющую роль в выборе инструментов по противодействию рискам экономической безопасности.

⁶² Короткова О. В. Особенности обеспечения экономической безопасности предпринимательской деятельности в эпоху цифровых технологий // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2020. № 7 (71).

⁶³ Амирова Э. Ф., Кузнецов М. С., Кузнецова С. Б., Домничев Д. Ю., Морданов М. А. Подходы к обеспечению экономической безопасности, сформированные на основе цифровых технологий // Московский экономический журнал. 2023. № 1



Рис. 3. Компоненты, определяющие направление развития искусственного интеллекта в рамках обеспечения экономической безопасности

Источник: составлено авторами на базе источника⁶⁴

С точки зрения выявления относящихся к экономической безопасности рисков технология ИИ обладает широкими возможностями. На основе анализа, машинного обучения данная технология позволяет изучать большие массивы данных и осуществлять выявление различных связей, формировать прогнозы последующего развития и определять, какие меры по сокращению рисков, предотвращению угроз могут быть реализованы.

Сегодня в числе связанных с экономической безопасностью угроз на уровне страны в целом и отдельных регионов выделяются следующие: развитие регионов в социально-экономическом отношении происходит неравномерно, существуют коррупционные проявления, доходы населения растут недостаточными темпами, увеличивается имущественное неравенство граждан.

В 2023 г. в Москве была проведена международная конференция по ИИ, на которой В. В. Путин отметил значимость внедрения в государственном управлении, социальной сфере и экономике технологии ИИ. Внедрение ИИ, по замечанию главы

⁶⁴ Агеева О. А., Кучукова Н. К., Матыцына Ю. Д. Специфика обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации // Вестник ГУУ. 2022. № 4.

государства, позволит добиться роста на треть экономических показателей в некоторых отраслях. Также была отмечена значимость ИИ с точки зрения обеспечения экономической безопасности.

Одна из значимых угроз состоит в существовании экономических преступлений и коррупционных проявлений. Последние негативно сказываются на уровне доверия граждан к государству, ограничивают экономическое развитие. За счет развития искусственного интеллекта будет обеспечена возможность более успешного решения соответствующих проблем.

Повысить экономическую безопасность можно за счет применения ИИ для более успешного противодействия экономическим преступлениям, мошенничеству, при предупреждении данных деяний, при их выявлении и последующем расследовании⁶⁵. Соответствующие деяния могут успешно выявляться с использованием ИИ, машинного обучения, анализа информации. В этой связи существует потребность в совершенствовании моделей выявления, свидетельствующих о коррупционных преступлениях и экономических преступлениях следов.

При этом модели и алгоритмы подобного рода могут успешно формироваться также с применением ИИ. Использование ИИ обеспечивает возможность использовать большие массивы данных по коррупционным проявлениям и преступным деяниям в сфере экономики, совершенным ранее, и определять значимые связи, закономерности.

Надежно обеспечить экономическую безопасность можно за счет изучения с применением ИИ сведений о самих экономических преступлениях и лицах, группах лиц, которые их совершают. При этом требуется учитывать, что ИИ не следует рассматривать в качестве технологии, отменяющей потребность в существовании органов, относящихся к правоохранительной системе.

Использование ИИ в государственном управлении способствует устранению коррупционных проявлений, позволяя успешно оценивать риски подобных проявлений и минимизировать соответствующие угрозы.

На рисунке 4 рассмотрены варианты внедрения и последующей эксплуатации ИИ и машинного обучения, в частности, возможность разработки алгоритмов формирования прогнозов для оценки потенциально возможных рисков ситуации.

Органы правоохранительной системы могут выявлять относящиеся к экономическим преступлениям следы, предупреждать преступные деяния, являющиеся коррупционными и экономическими, на основе построения с применением ИИ типичных схем преступных деяний указанных категорий. Повышение экономической безопасности будет обеспечиваться и за счет разработки органами правоохранительной системы на основе применения ИИ приложений для обобщения и представления сведений в отношении вышеуказанных преступлений.

Автоматизацию анализа связанной с данными преступлениями информации на основе ИИ следует рассматривать в качестве действенного средства совершенствования выявления подобных преступлений, их расследования.

Следует отметить необходимость контроля в отношении выводов, которые предоставляют системы искусственного интеллекта при выявлении экономических

⁶⁵ Оборин М. С. Цифровая среда как фактор повышения экономической безопасности региона // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2021. № 2.

и коррупционных преступлений и их расследовании, поскольку сформулированные выводы и предложения могут являться ошибочными, требуется определить, каким образом соответствующая информация, полученная на основе применения ИИ, может использоваться органами, осуществляющими расследование преступлений.

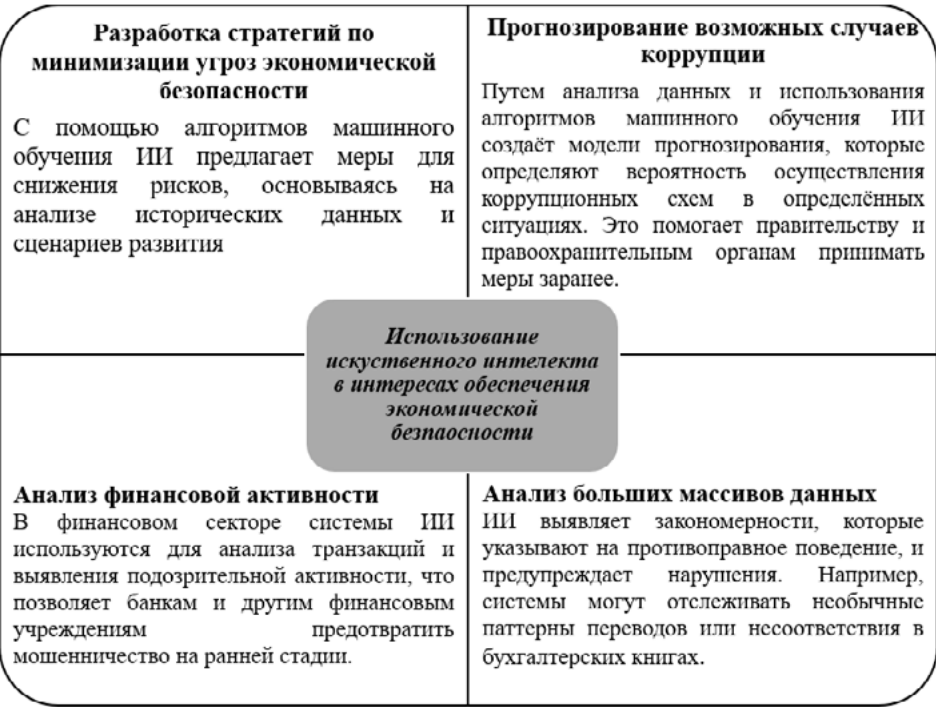


Рис. 4. Вариативность использования потенциала ИИ, как средство обеспечения экономической безопасности

Источник: составлено авторами на базе источника⁶⁶

Таким образом, проблема контроля за применением технологии ИИ является на современном этапе весьма значимой. Для того, чтобы исключить негативные последствия применения данной технологии, требуется на систематической основе осуществлять мониторинг и оценку результатов ее применения.

Нейросети, технология машинного обучения применяются значительным числом компании для того, чтобы осуществлять роботизацию, автоматизацию, создавать и внедрять системы, функционирующие автономно. Применение ИИ в различных аспектах деятельности компаний способствует упрочению позиций компаний в конкурентном противостоянии, а рост конкуренции, в свою очередь, позволяет увеличивать качество жизни граждан, наращивать темпы экономического развития, повышать безопасность компаний, регионов и Российской Федерации в целом в экономическом отношении.

Резюмируя, требуется отметить многообразие сфер применения рассматриваемой технологии. ИИ характеризуется высокими темпами внедрения в практике деятельности многообразных экономических субъектов, помогая определять подозрительную (потенциально-опасную) совокупность (множество аналогичных операций) n-ых факторов, которые в отдельности могут не предоставлять не какой ценности, но их совокупность приводит к определению конкретной и четкой угрозе. В свою очередь ИИ на основе анализа выявленной угрозы, учитывая все основополагающие компоненты, которые привели к ее возникновению, предложит самый оптимальный план действия по ее нейтрализации.

Список литературы

1. Агеева О. А., Кучукова Н. К., Матыцына Ю. Д. Специфика обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации // Вестник ГУУ. 2022. № 4.
2. Амирова Э. Ф., Кузнецов М. С., Кузнецова С. Б., Домничев Д. Ю., Морданов М. А. Подходы к обеспечению экономической безопасности, сформированные на основе цифровых технологий // Московский экономический журнал. 2023. № 1.
3. Короткова О. В. Особенности обеспечения экономической безопасности предпринимательской деятельности в эпоху цифровых технологий // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2020. № 7 (71).
4. Кучумов А. В., Печерица Е. В. Цифровая трансформация предпринимательской деятельности: национальные и международные исследования // ЭВ. 2023. № 1 (32).
5. Назмеева Л. Р. Современные проблемы безопасности национальной экономики в условиях ее цифровой трансформации // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2022. № 3 (49).
6. Оборин М. С. Цифровая среда как фактор повышения экономической безопасности региона // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2021. № 2.
7. Российская Федерация. Законы. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации; Указ Президента Российской Федерации № 490 от 10.10.2019 (ред. от 15.02.2024).
8. Statista: Объем мирового рынка искусственного интеллекта (ИИ) с 2020 по 2030 г.: офиц. сайт: <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> (дата обращения: 09.11.2024).
9. TradingView: Nvidia financial NASDAQ-NVDA/financials-overview: офиц. сайт: <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> (дата обращения: 09.11.2024).

⁶⁶ Назмеева Л. Р. Современные проблемы безопасности национальной экономики в условиях ее цифровой трансформации // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2022. № 3 (49).

Даниил Дмитриевич УФИМЦЕВ

Аспирант
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: ddufimtsev@yandex.ru

Daniil UFIMTSEV

Post-graduate student
Saint Petersburg University (Saint Petersburg)
E-mail: ddufimtsev@yandex.ru

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ
ОТЧЕТНОСТИ СТРИМИНГОВЫМИ ПЛАТФОРМАМИ,
РЕАЛИЗУЮЩИМИ ПОДПИСНУЮ БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

Данная статья посвящена идентификации ключевых предпосылок формирования интегрированной отчетности стриминговыми платформами, в частности онлайн-кинотеатрами, реализующими подписную бизнес-модель.

Ключевые слова: подписная бизнес-модель, стриминговые платформы, онлайн-кинотеатры, корпоративная отчетность, интегрированная отчетность.

Prerequisites for the preparation of integrated report by streaming
platforms implementing a subscription business model

This article is devoted to identifying the key prerequisites for the formation of integrated reporting by streaming platforms, in particular online cinemas, implementing a subscription business model.

Keywords: subscription business model, streaming platforms, online cinemas, corporate reporting, integrated reporting.

На сегодняшний день в рамках структурной перестройки российской экономики, связанной с введением беспрецедентных санкций, особенно актуальным становится вопрос импортозамещения во всех отраслях народного хозяйства. В связи с многократным увеличением транзакционных издержек, а также бойкотом России и Белоруссии со стороны интернациональных корпораций, проблематика развития подписной бизнес-модели в рамках российского медиарынка является значимой в связи с необходимостью поддержания стабильного уровня жизни граждан.

Целью данной статьи является идентификация предпосылок формирования интегрированной отчетности стриминговыми платформами, в частности онлайн-кинотеатрами, реализующими подписную бизнес-модель.

Опираясь на пособие «The Business Model Navigator: 55 Models That Will Revolutionize Your Business», сформулируем определение подписной бизнес-модели⁶⁷: «Подписная бизнес-модель — это модель, при которой покупатели осуществляют регулярные платежи на постоянной основе (обычно, ежемесячно или ежегодно)

⁶⁷ Gassmann O. Frankenberger K., Csik M. The Business Model Navigator. Pearson Education Limited, 2014, 400 p.

с целью получения каких — либо продуктов или сервисов. В то время как клиенты в основном выигрывают от более низкой цены и доступности получения необходимых товаров. Компания получает прибыль за счет устойчивого потока дохода».

Особенности подписной бизнес-модели приведены в таблице 1.

Табл. 1. Особенности подписной бизнес-модели

Компонент бизнес-модели	Описание
Кто является целевым клиентом (целевые группы потребителей)?	Люди, которые хотят сэкономить время и деньги, минимизировать альтернативные издержки по поиску продукта, воспользовавшись «пакетным» решением
Какое ценностное решение предложено клиентам?	Экономия времени и денежных средств за счет единовременной покупки «пакетного» решения
Почему бизнес-модель генерирует прибыль (механизм извлечение прибыли)?	Наибольший доход в разрезе данной модели получает компания, которая закладывает небольшой уровень прибыльности, так как упор делается на массовости и регулярности денежных потоков.

Источник: составлено автором.

Первый опыт реализации концепции подписной бизнес-модели в Российской империи пришелся на 1728 г. с выходом в печать газеты «Санкт-Петербургские ведомости», посвященной общественно-политическим темам. Стоит отметить, что данное издание являлось достаточно прогрессивным с точки зрения своего экономического функционирования: получать добавленную стоимость владельцам удавалось не только за счет коммерческого распространения, но и за счет размещения рекламы непосредственно на страницах таблоида.

В период существования СССР подписная бизнес-модель была широко распространена: издавались тематические журналы по интересам, литературно-художественные и научные периодические издания.

В 1991 г. начал работу первый оператор спутникового телевидения, выбравший в качестве бизнес-модели работу по подписке, — «Космос ТВ». Являясь совместным российско-американским предприятием, компания изначально была создана с расчетом на информационное обслуживание дипломатических представительств в Москве.

В настоящее время значительную популярность приобретают стриминговые платформы. Стриминговые платформы представляют собой цифровые сервисы, обеспечивающие пользователей возможностью онлайн-доступа к различному мультимедийному контенту, включая видео, аудио и другие форматы. Средством монетизации стриминговых платформ является цифровая подписка. Можно выделить следующие особенности цифровой подписки:

1. Периодическая плата за доступ к определенному контенту;
2. Гибкость в выборе пакетов услуг;
3. Экономия средств конечного потребителя за счет выгодных тарифных планов и специальных предложений;
4. Персонализация за счет предложения уникальных индивидуальных опций для конечного потребителя.

В настоящее время существует существенная конкуренция на рынке отечественных онлайн-кинотеатров⁶⁸. Несмотря на то, что большинство российских

⁶⁸ Уфимцев Д. Д. Оценка эффективности внедрения подписной бизнес-модели в рамках российского медиарынка // Сборник научных трудов студентов факультета экономики и фи-

стриминговых платформ имеет примерно одинаковый набор контента за счет различных форм кооперации, каждый экономический субъект стримится повысить свою инвестиционную и клиентскую привлекательность за счет проектов из линейки «Originals», то есть проектов, созданных непосредственно тем или иным сервисом. Каждый онлайн-кинотеатр стремится удовлетворить потребности уникальной конкретной группы потребителей, исходя из идентифицированной целевой аудитории.

Примеры уникальных проектов (Originals), созданных отечественными онлайн-кинотеатрами, представлены в таблице 2.

Табл. 2. Уникальные проекты (Originals), созданные отечественными онлайн-кинотеатрами

Онлайн-кинотеатр	Уникальный проект (Original)
Start	сериал «В Бореньке чего-то нет», созданный в рамках эксклюзивного контракта с московским театром «Квартет И», посвященный комедийным, но тем не менее трогательным и душевным историям мужчин среднего возраста
Кинопоиск	сериал «Король и шут», посвященный истории одноименной хоррор-панк-группы
Wink (More. TV)	сериал «Трудные подростки», в рамках которого рассказывается история воспитанников специализированного центра, которые разбираются со своими чувствами и пытаются найти себя

Источник: составлено автором.

В условиях высокого уровня конкуренции и кооперации стриминговым платформам необходимо показать свою собственную идентичность, которая может проявляться в уникальности протекающих в компании бизнес-процессов (в том числе корпоративном управлении, стратегии и распределении ресурсов). Именно в этом компаниям данного сектора могут помочь различные виды корпоративной отчетности, в том числе интегрированная отчетность⁶⁹.

В связи с тем, что подписная модель как концепция ведения бизнеса набирает все большую популярность у отечественных предпринимателей, особенно остро на данный момент встает вопрос законодательного регулирования данного аспекта. Центр стратегических разработок совместно с автономной некоммерческой организацией «Диалог» в исследовании «Регуляторные вызовы подписочной экономики. Март 2023» приводят следующие проблемные вопросы⁷⁰:

1. Введение в заблуждение на стадии подключения подписки. Пользователю достаточно часто не в полной мере раскрываются все существенные положения договора. Более того, так как продукт предоставляется после произведения полной предварительной оплаты, клиент может быть не удовлетворен объемом и сроками оказываемых услуг. Решение данной проблемы лежит как в психоэмоциональном контексте, так и непосредственно правовом.

нансов / под науч. ред. И. Ю. Евстафьевой СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020. С. 121–122.

⁶⁹ Международные основы <ИО> январь 2021 <https://integratedreporting.ifrs.org/wp-content/uploads/2021/06/International-Integrated-Reporting-Framework-January-2021-Russian.pdf>, — (дата обращения: 13.01.2025).

⁷⁰ Регуляторные вызовы подписочной экономики. Март 2023 г. а. Исследование ЦСР и ДИ-АЛОГ. <https://dialog.info/wp-content/uploads/2023/03/ta6dmtotyf2xtekppbeg4f3i6k1wc2d7a.pdf>, — (дата обращения: 13.01.2025).

Потребителю может быть предоставлено право апробации продукта до момента непосредственной оплаты, так как это выгодно сторонам: для хозяйствующего субъекта — это еще один маркетинговый инструмент и возможность поработать с аудиторией, которая уже потенциально готова приобрести услугу или товар; для клиента — это «психологическая страховка», которая придаст ему уверенности в выборе. В правовом поле вопрос решается путем досконального описания объема и периода оказания услуг в пользовательском соглашении, а также использованием инструментариев, помогающих убедиться, что пользователь предпринял активные действия к изучению документа (просьба поставить «галочку» об ознакомлении с условиями, невозможность перейти на следующую страницу при условии того, что текущая не была прочитана полностью).

2. Отсутствие или ненадлежащее уведомление о продлении подписки (или изменении существенных условий). Стоит отметить, что данный пункт прямо связан с главным преимуществом подписной бизнес-модели: неважно пользуется ли потребитель подпиской или нет, денежные средства в любом случае будут списываться с его расчетного счета, пока он не заявит о желании перестать использовать сервис.

3. Усложненная техническая процедура отписки. Пользователи встречаются с многочисленными техническими трудностями при осуществлении отписки от сервисов: сложность с поиском механизма отписки, отсутствие на сайте инструкций по данному аспекту, невозможность отписаться «в один клик», несимметричность энергозатрат на подключение подписки и ее отключение.

4. Возобновление подписки на определенный длительный срок. Данный аспект косвенно связан с первым и предполагает, что, единожды оплатив подписку, к примеру, на год, пользователь должен самостоятельно произвести какие-либо активные действия, чтобы не допустить автоматического продления на следующий отчетный период. Необходимо отметить, что в случае, если списание денежных средств за длительный срок уже произошло, возврат аванса крайне маловероятен, если отсутствует пункт об этом в пользовательском соглашении.

5. Трудности с возвратом уплаченных денежных средств при отмене подписки. Сторонам, заключающим соглашение, необходимо детально прописывать и изучать пункты, связанные с взаиморасчетами сторон и ситуациями, в которых предполагается возмещение упущенных выгод. Так, к примеру, онлайн-кинотеатр «Kion» (Публичное акционерное общество «Мобильные ТелеСистемы») в пункте 3.8 Пользовательского соглашения (версия от 01 апреля 2024 г.) прописывает: «Оператор оставляет за собой право (не обязанность) вернуть Пользователю часть денежных средств за Подписку, период которой составляет более одного календарного месяца, в размере и в случаях, установленных локальными нормативными актами Оператора»⁷¹. Стоит отметить, что данные локальные нормативные акты на сайте сервиса не опубликованы. Онлайн-кинотеатр Start (Общество с ограниченной ответственностью «Старт. Ру») в своем Пользовательском соглашении отмечает, что порядок оплаты и возврата Подписки регулируется ст. 429.4 Гражданского кодекса РФ в связи с тем, что Соглашение является абонентским договором, и в пункте 7.2.1 отдельно фиксирует, что при досрочной отмене Подписки Администратор возвращает денежные средства за минусом стоимости оказанных услуг, рассчитываемых

⁷¹ Пользовательское соглашение — Онлайн-кинотеатр Kion <https://kion.ru/user-agreement>, — (дата обращения: 13.01.2025).

по правилам, указанным в документе «Стоимость подписки». Если Подписка была приобретена по иной цене, то средства возвращаются в процентном соотношении по аналогии с документом «Стоимость подписки»⁷².

В настоящее время нормативное регулирование хозяйственной деятельности компаний, реализующих подписную бизнес-модель, стало предметом законотворческой активности. 19 июля 2023 г. был внесен законопроект № 405607–8 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации от 07 февраля 1992 г. № 2300–1 «О защите прав потребителей»⁷³.

Согласно данной законодательной инициативе, компания, использующая подписную бизнес-модель, обязана не позднее, чем за сутки до дня списания денежных средств информировать пользователя о дате списания платежа, о способе одностороннего отказа потребителя от абонентского договора, и предоставлять указатель страницы сайта продавца, на которой предусмотрена техническая возможность отказа потребителя от абонентского договора. Стоит отдельно отметить, что, денежные средства, списанные без должного уведомления, подлежат возврату. Требования к форме, составу и размещению информации о технической возможности отказа от договора на странице сайта компаний, реализующих подписные бизнес-модели, в сети «Интернет», утверждаются Роскомнадзором. Более того, при оплате товаров, работ или услуг продавцу запрещается списывать денежные средства с банковских счетов, в отношении использования которых потребитель выразил продавцу отказ. Осуществление контроля за соблюдением вышеперечисленных положений также поручено Роскомнадзору. Также законопроект конкретизирует, что вне зависимости от даты отказа потребителя от подписки она действует до следующего периодического платежа, за исключением случая, когда отсутствует надлежащее и своевременное уведомление потребителя.

Стоит отметить, что законодатель комплексно подошел к вопросу и выработал компромиссный вариант, опираясь в том числе на мнение представителей индустрии. Если посмотреть историю вопроса, то первая публикация по поводу данного законопроекта появилась 13 марта 2023 г. в еженедельной общественно-политической газете «Коммерсантъ»⁷⁴. Изначально предполагалось, что уведомление о ближайшем списании денежных средств должно содержать элемент с возможностью моментальной отписки. Во внесенном первоначально к рассмотрению законопроекте содержится уже более либеральная формулировка. 12 апреля 2024 г. группой законодателей была предложена новая редакция законопроекта, в котором отсутствует положение об обязанности информировать потребителя о списании рекуррентного платежа не позднее, чем за сутки.

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что предложенные к реализации меры были разработаны с учетом мнения представителей индустрии. На данный момент предложенное отечественным законодателем рамочное регулирование поможет отрасли выйти на новый уровень в вопросах прозрачности договорных условий перед конечным пользователем продукта, а также

неминуемо повысит уровень доверия потребителя к сервисам, построенным на базе подписной бизнес-модели.

Принимая во внимание такие предпосылки, как стремительный рост популярности онлайн-кинотеатров, весомую конкуренцию на данном рынке, а также интерес, проявленный законодателями к регулированию данной сферы, наиболее оптимальным для составления в целях привлечения как инвестиций, так и новых пользователей видится интегрированная отчетность, которая призвана на основе концепции множественности капиталов объяснить, как стратегия, корпоративное управление, исторические результаты хозяйственной деятельности и выявленные перспективы приводят к генерации, сохранению или утрате стоимости в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах.

Список литературы

1. Уфимцев Д. Д. Оценка эффективности внедрения подписной бизнес-модели в рамках российского медиарынка // Сборник научных трудов студентов факультета экономики и финансов / под науч. ред. И. Ю. Евстафьевой СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020. С. 121–122.
2. Gassmann O. Frankenberger K., Csik M. The Business Model Navigator. Pearson Education Limited, 2014, 400 p.
3. Международные основы <ИО> январь 2021 <https://integratedreporting.ifrs.org/wp-content/uploads/2021/06/International-Integrated-Reporting-Framework-January-2021-Russian.pdf> (дата обращения: 13.01.2025).
4. Подписки пушат через Думу — Газета Коммерсантъ № 41 (7486) от 13.03.2023 <https://www.kommersant.ru/doc/5873579> (дата обращения: 13.01.2025).
5. Пользовательское соглашение — Онлайн-кинотеатр Kion <https://kion.ru/user-agreement> (дата обращения: 13.01.2025).
6. Пользовательское соглашение https://start.ru/legal/terms_of_use, — (дата обращения: 13.01.2025).
7. Регуляторные вызовы подписочной экономики. Март 2023 г. а. Исследование ЦСР и ДИАЛОГ. <https://dialog.info/wp-content/uploads/2023/03/ta6dmotyf2xtekppbeg4f3i6k1wc2d7a.pdf> (дата обращения: 13.01.2025).
8. № 405607–8 Законопроект: Система обеспечения законодательной деятельности <https://sozd.duma.gov.ru/bill/405607-8?ysclid=lkfw97x61a557867497> (дата обращения: 13.01.2025).

⁷² Пользовательское соглашение [https://start.ru/legal/terms_of_use, — (дата обращения: 13.01.2025).

⁷³ № 405607–8 Законопроект: Система обеспечения законодательной деятельности <https://sozd.duma.gov.ru/bill/405607-8?ysclid=lkfw97x61a557867497>, — (дата обращения: 13.01.2025).

⁷⁴ Подписки пушат через Думу — Газета Коммерсантъ № 41 (7486) от 13.03.2023 <https://www.kommersant.ru/doc/5873579>, — (дата обращения: 13.01.2025).

Даниил Андреевич СНЯЦКИЙ*Аспирант кафедры «Экономика и организация производства»**МГТУ им. Н. Э. Баумана (Москва, Россия)**E-mail: snyackiy@list.ru***Daniil SNYATSKY***Postgraduate student, Department of «Economics and Organization of Production»**BMSTU (Moscow, Russia)**E-mail: snyackiy@list.ru***ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ
В ТОРГОВЫХ ТОЧКАХ**

В статье автор описывает и анализирует основные тренды цифровизации на рынке товаров повседневного спроса в России, приводит главные предпосылки и основные итоги изменений. Особое внимание в статье уделяется технологии машинного зрения: методам применения и их результатам. Также приведены ключевые причины сопротивления изменениям со стороны полевых сотрудников в ритейле.

Ключевые слова: цифровая трансформация, управление запасами, рынок товаров повседневного спроса, машинное зрение, наличие товара на полке.

Digital transformation of inventory management in point of sales

In the article, the author describes and analyzes the main trends and concepts of digitalization in the Russian market of fast-moving consumer goods, providing explanation to the main prerequisites and outcomes of the changes. Special attention is paid to machine vision technology: application methods and their results. The underlying causes to resistance to transformation by field employees in retail are also disclosed.

Keywords: digital transformation, inventory management, fast moving consumer goods market, machine vision, on-shelf availability.

Введение

Цифровизация имеет все больше влияния на эффективное управление организацией, предприятием или бизнесом. Появление новых технологий, таких как искусственный интеллект и большие данные, открывает новые возможности для анализа рынков и предсказания потребительского поведения. Конкурентоспособность компании на рынке товаров повседневного спроса (FMCG) во многом обусловлена ее способностью адаптироваться к постоянным и быстрым изменениям.

Компании, которые активно внедряют цифровые технологии, получают значительное конкурентное преимущество благодаря ускорению процесса получения и анализа информации, что позволяет им лучше учитывать потребности клиентов и оптимизировать бизнес-процессы в различных сферах своей деятельности.⁷⁵

⁷⁵ Цифровое качество / Чекмарев А. В., Азаров В. Н., Куприянов Ю. В.: под общ. ред. Чекмарева А. В., Москва: ООО «Первый бит», 2023. 500 с.

Автоматизация операций, инвестиции в развитие электронной коммерции и формирование собственной современной ИТ инфраструктуры стало нормой, и кто не успевает адаптироваться, рискует не только потерять свою долю на рынке, но и лояльность потребителя.

В данной статье исследуются тенденции по развитию и внедрению инструментов цифровизации в управлении запасами на рынке FMCG в России.

Обзор текущей ситуации

Важность цифровой трансформации как постоянного процесса интеграции цифровых технологий во все аспекты деятельности компании сложно переоценить. За годы развития стало очевидно — повышение скорости принятия управленческих решений, анализа рынка и разработки новых стратегий невозможно без грамотного управления и применения цифровых технологий. Все перечисленное особенно актуально для динамично изменяющихся рынков, в том числе для FMCG.

Российский рынок пережил большое количество потрясений и изменений: начиная с пандемии COVID-19, заканчивая уходом или глобальным изменением портфеля продуктов крупных поставщиков, таких как «Nestle», «The Coca-Cola Company», «PepsiCo», «Mondelez International» и т. д.

По данным аналитического агентства «Nielsen» за 2022 г. ассортимент товаров в непродовольственном сегменте рынка уменьшился на 16,2%. Сужение ассортимента в продовольственном сегменте составило 7% по сравнению с прошлым годом.⁷⁶ Следующим вызовом для компаний стала стремительная диверсификация каналов продаж: продолжающийся рост канала электронной коммерции на 43% и рост канала хард-дискаунтеров на 53,5% в денежном выражении в первом полугодии 2024 г.⁷⁷

Такие скачкообразные и резкие изменения ситуации на рынке требуют от ритейлеров и поставщиков не только быстрой реакции, но и развитых инструментов для адаптации и управления изменениями:

- пересмотра ассортиментных матриц торговых точек;
- интеграции новых складов и распределительных центров в логистическую инфраструктуру;
- расширения географической представленности своих брендов;
- увеличение объема данных и создание новой аналитики;
- изменение стратегии развития (бренда, категории, компании).

Благодаря этому внедрение новых технологий с интеграцией искусственного интеллекта, системами машинного зрения (Machine Vision) и прямой обмен данными (Data sharing) между поставщиком и ритейлером стали основными трендами цифровизации бизнес-процессов на рынке FMCG в России.

Включение результатов автоматизации, роботизации или внедрений новых систем прогнозирования стало неотъемлемой частью квартальных и годовых отчетов

⁷⁶ Локтев К. С. Четыре тренда FMCG-ритейла в 2023 // Аналитическое агентство «NielsenIQ». 2023. <https://nielseniq.com/global/ru/insights/commentary/2023/chetyre-trenda-fmcg-riteyla-v-2023/> (дата обращения: 27.11.2024).

⁷⁷ Обзор FMCG-рынка: итоги первого полугодия 2024 // Аналитическое агентство «NielsenIQ». 2024. <https://n-df.ru/tpost/73rmusjmm1-obzor-fmcg-rinka-itogi-pervogo-polugodiy> (дата обращения: 29.11.2024).

крупнейших компаний. Одним из лидеров в области цифровой трансформации можно назвать X5 Retail Group, управляющую торговыми сетями «Пятерочка», «Перекресток», «Чижик», «Виктория». Компания постоянно делится результатами цифровой трансформации своего бизнеса начиная с роботизации складов в распределительных центрах, внедрения цифровой биржи подработки для сотрудников магазинов и создания собственной лаборатории искусственного интеллекта.⁷⁸

Инструменты цифровизации в управлении запасами

Особую роль в цифровизации бизнеса на рынке FMCG играет необходимость во все более эффективном и точном управлении запасами. Расширение географической представленности крупнейших сетей в регионах, появление и стремительное развитие новых каналов продаж подталкивает компании к автоматизации логистических и аналитических процессов в рамках стратегий по управлению запасами.

Современные цифровые решения обеспечивают более точное и оперативное отслеживание товарных остатков на складах распределительных центров, в торговых точках и на полках. С помощью систем управления складом (WMS), интернета вещей (IoT) и межмашинных взаимодействий (M2M), компании могут получать актуальные данные о количестве и состоянии товаров в реальном времени. Это, в свою очередь, позволяет заранее прогнозировать и удовлетворять возникающие потребности, что особенно важно для продовольственных продуктов с ограниченным сроком годности.⁷⁹

О заинтересованности компаний в интеграции IoT/M2M решений можно судить по динамике количества подключений в сегментах логистики и ритейла в России (см. рис. 1).

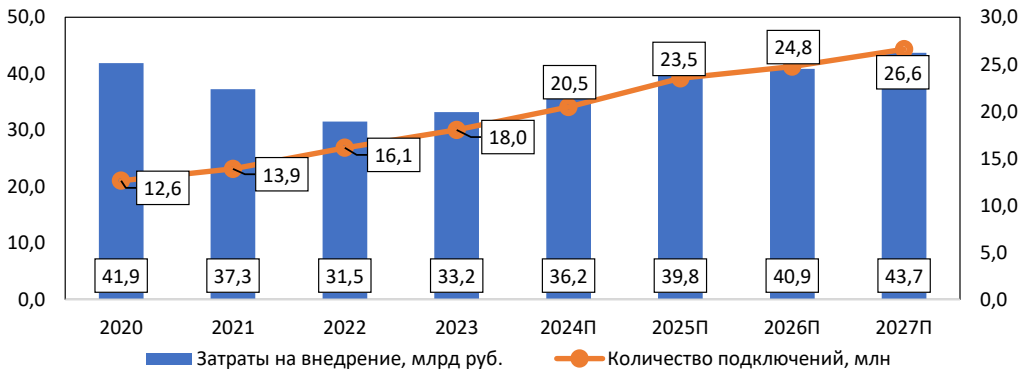


Рис. 1. Динамика и прогноз инвестиций в IoT/M2M решения в сегментах логистики и розничной торговли в России

Источник: Исследование ассоциации интернета и аналитического агентства Onside, декабрь 2024 г.

⁷⁸ Цифровые технологии в X5 Retail Group // Портал выбора технологий и поставщиков «TAdviser». 2024. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Цифровые_технологии_в_X5_Retail_Group (дата обращения: 29.11.2024).

⁷⁹ Паскова А. А. Цифровая трансформация розничной торговли: тенденции и технологии // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 6. С. 123–131. DOI:10.47370/2072-0920-2020-16-6-123-131

Далее использование аналитики больших данных (Big Data) позволяет лучше понимать потребительское поведение и сезонные колебания спроса. С помощью методов машинного обучения и аналитических инструментов, компании могут предугадывать паттерны покупок и быстрее реагировать на девиации потребностей клиентов, что помогает оптимизировать расходы на хранение и сокращает вероятность дефицита наиболее востребованных товаров.

Эффективность от внедрения современных решений и цифровой трансформации управления запасами в торговых точках оценивают посредством нескольких основных показателей:

- коэффициентом оборачиваемости запасов;
- снижением объемом затрат, отнесенных на логистику и хранение;
- показателем наличия товара на полке (OSA);
- ростом выручки и прибыли.

Поскольку наличие товаров на складе/полке напрямую влияет на возможность удовлетворения спроса и лояльность конечного потребителя, это является важной проблемой для производителей и сетей розничной торговли в России и мире, имеющей значительные финансовые последствия.⁸⁰

Самым распространенным методом сбора информации о наличии товара в торговой точке остается физическое посещение магазина мерчандайзером. В обязанности которого входит проверка соблюдения планаграммы выкладки товара, остатков на складе и, если это необходимо, ценников.

Очевидно, что такой метод трудоемок и может содержать много ошибочных выводов, поэтому в отслеживании показателя OSA все более активно применяются инструменты машинного зрения.

Машинный взгляд на полку

Машинное зрение — это область искусственного интеллекта, которая позволяет системам понимать и интерпретировать визуальную информацию из фото или видео, подобно тому, как это делает человек.⁸¹ Воспроизведением полученной информации, зачастую, являются данные о наблюдаемом объекте или процессе.

В торговых точках работа систем MV осуществляется на основе распознавания объектов и сопоставления с его правильным расположением. В систему заранее должны быть загружены исходные данные, а именно:

- планаграмма выкладки товара в конкретной торговой точке;
- матрица сети на торговую точку;
- календарь промо-активностей.

Мерчандайзер при посещении магазина делает фотографии полки с выставленным или отсутствующим продуктом и загружает их на сервер вместе с отчетом о визите. Обработка одной фотографии занимает всего несколько секунд, следовательно можно максимально автоматизировать процесс получения информации о корректности выкладки товара и сократить время визита магазина для полевых сотрудников (см. рис. 2).

⁸⁰ Сняцкий Д. А. Оценка влияния организационно-управленческих факторов на наличие товаров повседневного спроса на рынке // Контроллинг. 2024. № 92. С. 20–25.

⁸¹ Середя С. В. Применение машинного зрения в логистике // Sciences of Europe. 2021. № 65. Р. 45–50. DOI:10.24412/3162-2364-2021-65-1-45-50

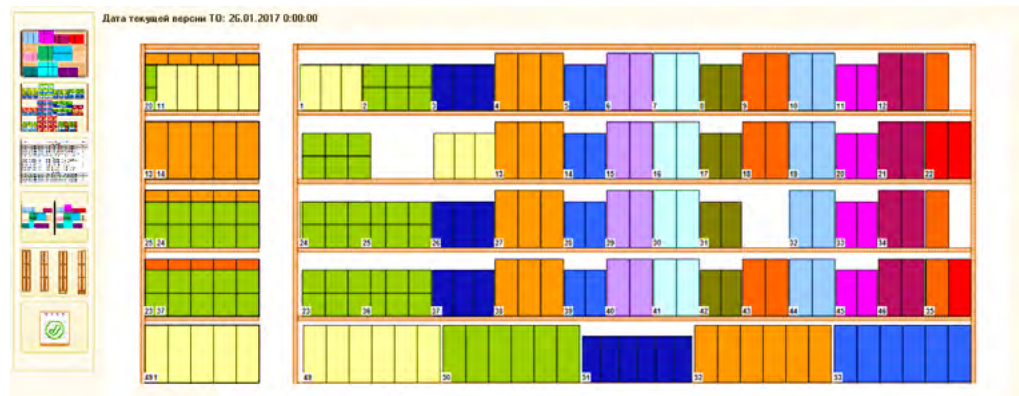


Рис. 2. Пример планогаммы выкладки товаров

Для управления наличием товара в торговой точке, с помощью систем машинного зрения, также можно получить следующие данные:

- наличие товара на складе магазина (ISA);
- наличие товара на полке (OSA);
- контроль цен и их тип;
- долю полки относительно конкурента.

Благодаря полученным результатам производители и ритейлеры могут отслеживать необходимый уровень представленности продукции в торговых точках и быстро принимать решения о корректирующих воздействиях — повышении цен, изменении упаковки товара и пересмотре плана продаж.

Использование технологий машинного зрения, в том числе, позволяет построить эффективную стратегию по работе с представленностью продукта на полке и ответить на ряд важнейших вопросов:

- какой цвет и формат упаковки более привлекателен для целевой аудитории покупателей;
- какое количество сотрудников необходимо для эффективного управления количеством товара в разных форматах магазинов;
- какой тип продуктов нуждается в дополнительной поддержке путем выставления дополнительных промо материалов в точке.

По опыту внедрения технологий машинного зрения на рынке FMCG можно говорить о сокращении времени получения данных на 70%, повышении точности данных до 95%, и снижение затрат на аудит торговой точки на 80%.⁸²

Стоит отметить, что результаты анализа данных от MV систем также могут использоваться в оценке эффективности полевых сотрудников, например — если менеджер получает данные об отсутствии товара на полке, но видит его наличие на складе в торговой точке по данным об остатках, значит мерчандайзер не выставил его на полку и может быть подвергнут дисциплинарному взысканию, в случае повторения подобной ситуации.

⁸² Kulkarni N., Bansal S. Utilizing Gen AI and Computer Vision for Applications in the Retail Sector // Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing. 2023. Vol. 2 (4). P. 1–7. DOI:10.47363/JAICC/2023 (2) 181

В целях улучшения представленности товаров в торговых точках и повышения эффективности мерчандайзеров можно внедрить перечень показателей эффективности (KPI), основываясь на принципе уравнивания нескольких целей. Например, если в качестве основного KPI для мерчандайзера выступает непосредственно показатель OSA в его зоне ответственности, результаты его деятельности будут влиять на полученную им месячную премию (см. табл. 1).

Табл. 1. Пример разработки показателей эффективности мерчандайзера

Название KPI	Обозначение KPI	Вес KPI, %	Формула для расчета зарплаты за месяц, за выполнение KPI
OSA по категории в торговых точках	M_1	50%	$B \cdot r$
Среднее количество посещений на торговую точку в месяц	M_2	30%	$B \cdot r$
Количество торговых точек в зоне покрытия	M_3	20%	$B \cdot r$

Источник: составлено автором

Формула для расчета премии за месяц для мерчандайзера:

$$МП = B \times (M_1 \times 0,5 + M_2 \times 0,3 + M_3 \times 0,2),$$

где МП — премия сотрудника за месяц, руб./мес.; B — базовый оклад, руб./мес.; M_1, M_2, M_3 — коэффициенты выполнения KPI, %.

Очевидно, что что при попытке внедрения сочетания технологий машинного зрения и показателей эффективности для полевых сотрудников любая компания столкнется с заметным сопротивлением с их стороны, поскольку:

- сотрудник может воспринимать новую технологию исключительно как инструмент дополнительного контроля своей деятельности;
- сотрудник боится, что автоматизация процессов может привести к потере работы;
- сотрудник испытывает дискомфорт в процессе обучения;
- сотрудник не понимает цели внедрения системы;
- сотрудник опасается расширения зоны ответственности и увеличения нагрузки.

Вероятность значительного сопротивления изменениям со стороны сотрудников существует и для внедрения ранее описанных инструментов цифровизации, однако, при наличии грамотного управления изменениями, такое сопротивление можно максимально смягчить. Для этого необходимо:

- четко и открыто информировать сотрудников о целях и причинах изменений;
- вовлекать сотрудников в процесс изменений, учитывать их мнение и идеи;
- предоставлять необходимые ресурсы, обучение и поддержку для сотрудников;
- внедрять изменения поэтапно;
- регулярно оценивать процесс изменений и получать обратную связь от сотрудников для корректировки подхода при необходимости.

Заключение

В условиях стремительного развития технологий, сохранения нестабильной экономической ситуации и растущей конкуренции на рынке товаров повседневного

спроса, инструменты цифровизации становятся необходимы для эффективного управления запасами в торговых точках.

Внедрение автоматизированных систем, аналитических инструментов и технологий кардинально изменяет подходы к управлению запасами, позволяя компаниям значительно повысить эффективность своих бизнес-процессов. Применение машинного зрения не только способствует оптимизации запасов, но и способствует улучшению уровня обслуживания клиентов в торговых точках, повышая их лояльность компании, бренду, ритейлеру.

Таким образом, для достижения конкурентных преимуществ и устойчивого роста в условиях цифровой экономики, компаниям необходимо активно внедрять инновационные решения в управление запасами. Лишь таким образом они смогут не только удовлетворять потребности потребителей, но и эффективно реагировать на вызовы, связанные с изменением экономико-политической ситуации и развитием технологий.

Цифровая трансформация — это не только возможность, но и необходимость для организаций, стремящихся к успешному будущему.

Список литературы

1. Паскова А. А. Цифровая трансформация розничной торговли: тенденции и технологии // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 6. С. 123–131. DOI:10.47370/2072-0920-2020-16-6-123-131
2. Серёда С. В. Применение машинного зрения в логистике // Sciences of Europe. 2021. № 65. Р. 45–50. DOI:10.24412/3162-2364-2021-65-1-45-50
3. Сняцкий Д. А. Оценка влияния организационно-управленческих факторов на наличие товаров повседневного спроса на рынке // Контроллинг. 2024. № 92. С. 20–25.
4. Цифровое качество / Чекмарев А. В., Азаров В. Н., Куприянов Ю. В.: под общ. ред. Чекмарева А. В., Москва: ООО «Первый бит», 2023. 500 с.
5. Kulkarni N., Bansal S. Utilizing Gen AI and Computer Vision for Applications in the Retail Sector // Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing. 2023. Vol. 2 (4). Р. 1–7. DOI:10.47363/JAICC/2023 (2) 181
6. Локтев К. С. Четыре тренда FMCG-ритейла в 2023 // Аналитическое агентство «NielsenIQ». 2023. <https://nielseniq.com/global/ru/insights/commentary/2023/chetyre-trenda-fmcg-riteyla-v-2023/> (дата обращения 27.11.2024).
7. Обзор FMCG-рынка: итоги первого полугодия 2024 // Аналитическое агентство «NielsenIQ». 2024. <https://n-df.ru/tpost/73rmusjmm1-obzor-fmcg-rinka-itogi-pervogo-polugodiy> (дата обращения 29.11.2024).
8. Цифровые технологии в X5 Retail Group // Портал выбора технологий и поставщиков «TAdviser». 2024. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Цифровые_технологии_в_X5_Retail_Group (дата обращения 29.11.2024).

УДК 338

ББК 65.05

Ольга Анатольевна МАРКОВА

Научный сотрудник, к. э. н.

Центр исследований конкуренции и экономического регулирования, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС;

Старший научный сотрудник

Кафедра конкурентной и промышленной политики, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: olya.eule@gmail.com

Анна Юрьевна СТАВНИЙЧУК

Младший научный сотрудник

Центр исследований конкуренции и экономического регулирования, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС;

Научный сотрудник

Кафедра конкурентной и промышленной политики, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: annastavnychuk@gmail.com

Olga MARKOVA

Researcher, PhD in Economics

Center for Research on Competition and Economic Regulation, Institute for Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

Senior Researcher

Department of Competition and Industrial Policy, Faculty of Economics Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

E-mail: olya.eule@gmail.com

Anna STAVNIYCHUK

Junior Researcher

Center for Research on Competition and Economic Regulation, Institute for Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

Researcher

Department of Competition and Industrial Policy, Faculty of Economics Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

E-mail: annastavnychuk@gmail.com

РЕГУЛИРОВАТЬ НЕЛЬЗЯ ОТПУСТИТЬ: О ЗНАЧЕНИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ В ТАКСИ

В данном исследовании мы обсуждаем значение динамической комиссии в функционировании платформ вызова такси как ключевого элемента ценообразования, напрямую влияющего на баланс интересов пассажиров, водителей и платформы. Цель работы заключается в анализе преимуществ и ограничений использования динамической комиссии по сравнению с фиксированной, а также в изучении её влияния на устойчивость платформенных рынков и их способность адаптироваться к изменениям рыночных условий. Методология включает теоретическое моделирование равновесий на рынке пассажирских перевозок такси, а также эмпирическая проверка выводов моделирования с использованием открытых данных, что позволяет нам проиллюстрировать результативность различных подходов

к управлению комиссией. Мы показываем, что динамическая комиссия способствует гибкой адаптации платформ к рыночным изменениям, снижению вероятности провалов мэтчинга и увеличению доходов водителей, что в итоге улучшает качество сервиса для пассажиров. В отличие от этого, фиксированная комиссия ограничивает возможности платформ для поддержания баланса на рынке, что приводит к снижению прибыли, ухудшению качества обслуживания и негативным последствиям для общественного благосостояния. Это особенно важно в свете обсуждения подходов к регулированию цифровых платформ в сфере пассажирского транспорта. Выводы проведенного исследования подчёркивают важность использования комбинированного подхода к управлению комиссией, который учитывает потребности всех сторон и способствует устойчивому развитию платформенных рынков.

Ключевые слова: динамическая комиссия, цифровые платформы, ценообразование, регулирование, такси, провалы мэтчинга.

To regulate, or not to regulate: the meaning of dynamic commission in ridehailing

In our research we examine the significance of dynamic commission in the functioning of ride-hailing platforms as a key pricing element directly and simultaneously balancing the interests of passengers, drivers, and the platform itself. The aim of the study is to analyze the advantages and limitations of dynamic commission compared to fixed commission, as well as to explore its impact on the stability of platform markets and their ability to adapt to changing market conditions. The methodology includes theoretical modeling of equilibria in the ride-hailing market, as well as empirical validation of the modeling outcomes using open data, allowing us to illustrate the effectiveness of different approaches to commission management. We demonstrate that dynamic commission facilitates the flexible adaptation of platforms to market changes, reduces the likelihood of matching failures, and increases driver incomes, ultimately improving service quality for passengers. In contrast, fixed commission limits platforms' ability to balance markets, leading to both reduced profitability, and deteriorated service quality, resulting in overall negative consequences for social welfare. This is particularly relevant for the discussion on the necessity to regulate ride-hailing platform pricing. The findings emphasize the importance of using smart approaches to commission management so that it addresses the needs of all stakeholders and contributes to the sustainable development of platform markets.

Keywords: dynamic commission, digital platforms, pricing, regulation, taxi, matching failures.

Введение

За последние два десятилетия цифровые платформы⁸³ стали неотъемлемой частью мировой экономики, кардинально изменив привычные модели ведения бизнеса⁸⁴. Особенно заметны изменения в сфере услуг, где платформы, такие как Uber, Didi и Яндекс. Такси, связывают потребителей и поставщиков услуг (водителей) напрямую и создают двусторонние рынки. Использование цифровых технологий на рынках пассажирских перевозок такси позволило повысить прозрачность, эффективность и качество предоставляемых услуг.

Основным источником дохода платформ на многосторонних рынках в сфере перевозок такси является комиссия — часть оплаты, удерживаемая платформой

⁸³ Здесь и далее мы называем платформой компанию, что позволяет нам обсуждать экономический смысл решений, которые платформа принимает. При этом в юридическом смысле это скорее владельцы или операторы соответствующей инфраструктуры.

⁸⁴ Шаститко А. Е., Маркова О. А. Старый друг лучше новых двух? Подходы к исследованию рынков в условиях цифровой трансформации для применения антимонопольного законодательства// Вопросы экономики. — 2020. № 6. — С. 37–55.

с каждой выполненной поездки. Этот элемент ценообразования выполняет не только функцию источника дохода, но и служит ключевым инструментом управления рыночным балансом между спросом и предложением. Однако выбор подхода к установлению комиссии остаётся открытым вопросом: фиксированная комиссия упрощает управление и регулирование (за счет повышения прозрачности), но ограничивает адаптивность платформы; динамическая комиссия, напротив, предоставляет гибкость, но требует более сложных алгоритмов и тщательной настройки.

Динамическое ценообразование широко используется в транспортной сфере, поскольку оно помогает справляться с разбалансировкой спроса и предложения, которая часто возникает из-за географического несоответствия между пассажирами (стороной спроса) и водителями (стороной предложения) в такси. Этот подход работает через механизм повышающего коэффициента (англ. surge, «сурж»), который применяется к базовой цене поездки. При росте спроса или снижении предложения коэффициент увеличивается, что приводит к повышению итоговой стоимости для пассажиров и стимулирует водителей выходить на линию в зонах повышенного спроса⁸⁵.

Динамическое ценообразование позволяет сбалансировать рынок двумя способами: с одной стороны, снижая объем спроса через более высокие цены, которые устраивают не всех пассажиров; с другой стороны, привлекая водителей в зоны повышенного спроса благодаря более высокой оплате. Этот механизм также помогает справляться с проблемой «погони за диким гусем» (wild goose chase)⁸⁶ — ситуацией, когда издержки сторон растут из-за несоответствия между местоположением пассажиров и водителей. Исследования показывают, что такой подход оказывает в целом положительное влияние на благосостояние как водителей, так и пассажиров⁸⁷, а также способствует увеличению общественного благосостояния.

Динамическая комиссия заслуживает особого внимания, поскольку она позволяет платформам быстрее реагировать на изменения рыночных условий. В периоды повышенного спроса она стимулирует водителей выходить на линию, а в условиях низкой загрузки помогает удерживать доступные цены для пассажиров. Тем не менее, использование такого подхода связано с рядом вызовов, включая сложности с ее мониторингом со стороны регулирующих органов, что связано в том числе с тем, что изменение комиссии не может восприниматься ими как установление монопольно высоких или низких цен, а также как ценовая дискриминация.

Целью данного исследования является определение роли динамической комиссии в функционировании платформ заказа такси, её преимуществ перед фиксированной комиссией, в частности с точки зрения баланса интересов участников рынков. Для достижения данной цели мы используем теоретическую модель, иллюстрирующую равновесия спроса и предложения на рынке такси, калибруя ее на реальных данных по Москве.

⁸⁵ Маркова О. А., Ставнийчук А. Ю., Ионкина К. А. Распределение ресурсов на основе динамического ценообразования: в чем сила? //Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. — 2025. — Т. 18. — №. 1.

⁸⁶ Шаститко А. Е., Курдин А. А., Маркова О. А., Мелешкина А. И., Морозов А. Н., Моросанова А. А. Эффекты государственного регулирования рынка перевозок пассажиров и багажа легковым такси. Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова. — 2021. — Москва. — ISBN 978-5-906932-78-5. — 144 с.

⁸⁷ Castillo J. C., Knoepfle D. T., Weyl E. G. Surge pricing solves the wild goose chase //Proceedings of the 2017 ACM Conference on Economics and Computation. — 2017. — С. 241–242.

Анализ существующих подходов

Динамическое ценообразование широко применяется на платформах для оптимизации спроса и предложения. Например, повышающий коэффициент (surge pricing) увеличивает стоимость поездки в периоды повышенного спроса, что стимулирует большее число водителей выходить на линию⁸⁸. Однако комиссия — это не просто часть дохода платформы; она является инструментом управления балансом на рынке и распределением потоков заказов.

Фиксированная комиссия облегчает регулирование и мониторинг, но не позволяет платформе гибко подстраиваться под изменения рыночных условий. В отличие от неё, динамическая комиссия учитывает географическое положение, часы пик и временные скачки спроса. Исследования показывают, что использование динамической комиссии позволяет увеличить доход водителей на 15–20% и сократить время ожидания пассажиров на 10–15%⁸⁹.

Пример успешного использования гибких комиссий наблюдается в азиатских странах, где платформы, такие как Grab и Didi, внедрили сложные системы поощрений для водителей, включая бонусы за поездки в периоды пиковой нагрузки. Такие механизмы позволяют сократить количество отменённых заказов и минимизировать потери времени как для водителей, так и для пассажиров. Исследование Fang et al. (2017) подчёркивает, что использование подобных механизмов способствует улучшению общего уровня удовлетворённости участников рынка.

Снижение гибкости подстройки рынка через ограничения комиссии

Одна из важных проблем, которая стоит перед платформами, которые организуют пассажирские перевозки такси, связана с балансировкой спроса и предложения и возникновением так называемых провалов мэтчинга, когда объемов предложения недостаточно, чтобы покрыть возникающие потребности спроса и в условиях того, что водители и пассажиры находятся в разных локациях. В таких случаях перед платформой возникает трилемма: или (1) находить наиболее близкую комбинацию пассажир-водитель, не используя время, когда пассажир начинает заказывать поездку, или (2) с учетом времени, когда пассажир начинает заказывать поездку, находить наиболее близкую комбинацию пассажир-водитель (в этом случае может возникать wild goose chase⁹⁰), или (3) использовать динамическое ценообразование (состоящее из динамической цены для водителя и пассажира), которое позволит расчистить рынок за счет сокращения объемов спроса в пиковые периоды и привлечения на линию или места скопления пассажиров большего числа водителей. Эти варианты связаны с потенциальными издержками для разных сторон

⁸⁸ Castillo J. C., Knoepfle D. T., Weyl E. G. Surge pricing solves the wild goose chase //Proceedings of the 2017 ACM Conference on Economics and Computation. — 2017. — С. 241–242.

⁸⁹ Wang H., Yang H. Ridesourcing systems: A framework and review //Transportation Research Part B: Methodological. — 2019. — Т. 129. — С. 122–155.

⁹⁰ Шаститко А. Е., Курдин А. А., Маркова О. А., Мелешкина А. И., Морозов А. Н., Моросанова А. А. Эффекты государственного регулирования рынка перевозок пассажиров и багажа легковым такси. Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова. — 2021. — Москва. — ISBN 978-5-906932-78-5. — 144 с.

и общественного благосостояния (табл. 1). Сравнивая выгоды и издержки вариантов, можно сделать вывод о сравнительном преимуществе динамической комиссии.

Табл. 1. Сравнение выгод и издержек для разных вариантов решения проблемы дисбаланса спроса и предложения

Вариант	Прямые эффекты для сторон	Косвенные эффекты для благосостояния
Наиболее близкая комбинация пассажир-водитель без использования времени, когда пассажир начинает заказывать поездку	Рост неопределенности времени подачи такси, падение качества услуг, снижение благосостояния потребителей и отказ от использования такси => падения спроса в долгосрочной перспективе => падение доходов водителей ⁹¹	В долгосрочном периоде рост нагрузки на общественный транспорт ⁹²
Наиболее близкая комбинация пассажир-водитель с использованием времени, когда пассажир начинает заказывать поездку	Рост времени ожидания такси, рост издержек водителей на подачу автомобиля (растет расстояние до пассажира)	Растет нагрузка на дорожную сеть
Использование динамического ценообразования (динамических цен (через повышающий коэффициент) и комиссии)	Рост стоимости цены перевозки для пассажиров => переключению на другие виды транспорта, приносящие сравнительно меньшую полезность	Сравнительно более низкая нагрузка на общественный транспорт

Источник: составлено авторами

Далее с помощью модели⁹³, демонстрирующей равновесия на рынке таксомоторных услуг, мы покажем преимущества одновременного использования динамической комиссии и повышающих коэффициентов в балансировке рынка и снижения вероятности возникновения провала мэтчинга.

Потребители — пассажиры — предъявляют спрос на перевозку $D(T, p)$, наблюдая ожидаемое время подачи автомобиля T и цену p . Чтобы учесть обычные для функции спроса предпосылки (убывание как по ожидаемому времени подачи автомобиля, так и по цене $D'(\cdot) < 0$, приближение к нулю при бесконечном росте цены и времени ожидания), мы используем гиперболическую функцию с шоком:

$$D = \frac{A + \text{шок спроса}}{p \times T} = \frac{A + \text{шок спроса}}{sb \times T} \tag{1}$$

где A — минимальная резервная цена спроса.

Водители принимают решение о выходе на линию, основываясь на ожидаемом доходе e . Таким образом предложение труда водителями принимает вид $L = l(e)$, $l'(e) > 0$, $l(0) = 0$. Если в некотором районе наблюдается равновесное количество часовых поездок Q , то ожидаемый доход таксистов будет равен

$$e = (1 - r)p \frac{Q}{L} \tag{2}$$

где p — стоимость поездки, а r — комиссия платформы.

⁹¹ Или переход водителей в теневую занятость.

⁹² Если произойдет переход водителей в теневую занятость, то могут снизиться доходы бюджета.

⁹³ Castillo J. C., Knoepfle D. T., Weyl, E. G. Matching and pricing in ride hailing: Wild goose chases and how to solve them. — 2023. — Available at SSRN 2890666.

Объединяя указанные выше взаимосвязи, можно получить следующий вид предложения труда:

$$L=l(e)=l\left((1-r)p\frac{Q}{L}\right). \tag{3}$$

Для упрощения расчетов пусть предложение труда линейно зависит от ожидаемого дохода:

$$L=(1-r)p\frac{Q}{L}. \tag{4}$$

Тогда количество работающих таксистов составит

$$L=\sqrt{(1-r)pQ}. \tag{5}$$

В каждый момент времени количество работающих таксистов складывается из трех компонентов:

$$L=I+tQ+TQ, \tag{6}$$

где: I — число свободных водителей;
 tQ и TQ — число водителей, выполняющих поездку и направляющихся к пассажиру, соответственно;
 t — средняя длительность поездки.

Число свободных водителей определяет время ожидания $T(I)$, $T'(I)<0$, $T''(I)<<0$ ⁹⁴, что позволяет перейти к обратной функции $I=I(T)$. Этот прием дает нам возможность упростить функцию предложения поездок и далее графически интерпретировать получившуюся зависимость. Мы будем использовать частный

случай вида функции $I=\frac{1}{T^2}$, что согласуется с логикой авторов модели⁹⁵.

В результате мы можем перейти к следующей записи предложения поездок таксистами:

$$S(T,L)=\frac{L-1/T^2}{t+T}=\frac{\left(\sqrt{(1-r)pQ}-\frac{1}{T^2}\right)}{t+T} \tag{7}$$

Для того, чтобы построить кривые спроса и предложения на рынке такси, мы используем данные о размере комиссии, средней стоимости поездки, средней длительности поездки.

Средняя стоимость поездки по России в апреле 2024 г. составляла $p=494$ руб.⁹⁶, а минимальная стоимость (включено 3 мин. и 1 км) — 189 руб. Средняя длительность поездки по Москве в мае 2024 г. составляла 23 мин⁹⁷.

⁹⁴ Такие предположения, с одной стороны, позволяют проверить их на реальных данных, а с другой стороны, предположения о связи между временем ожидания и числом свободных водителей позволяют технически перейти к обратным функциям, что далее позволяет вывести модель.

⁹⁵ Castillo J. C., Knoepfle D. T., Weyl E. G. Matching and pricing in ride hailing: Wild goose chases and how to solve them. — 2023. — Available at SSRN 2890666.

⁹⁶ Насколько выросли цены в «Яндекс. Такси» за г. и сколько получают водители // RTVI <https://rtvi.com/news/naskolko-vyrosli-czeny-v-yandeks-taksi-za-god-i-skolko-poluchayut-voditeli/> (дата обращения: 11.12.2024)

⁹⁷ В мае количество поездок на такси в Москве выросло на 40 тыс. // общественный совет

Построим выведенные функции спроса и предложения для Москвы (см. рис. 1). На рисунках изображены спрос, предложение и равновесия на рынке в координатах количества часовых поездок (Q) и времени подачи машины (T) для комиссии (r), принимающей значения 20%, 15% и 5%⁹⁸, а также повышающего коэффициента (суржа) (s), принимающего значения 1, 1,5 и 2. Положительные шоки спроса обозначены красными пунктирными линиями⁹⁹.

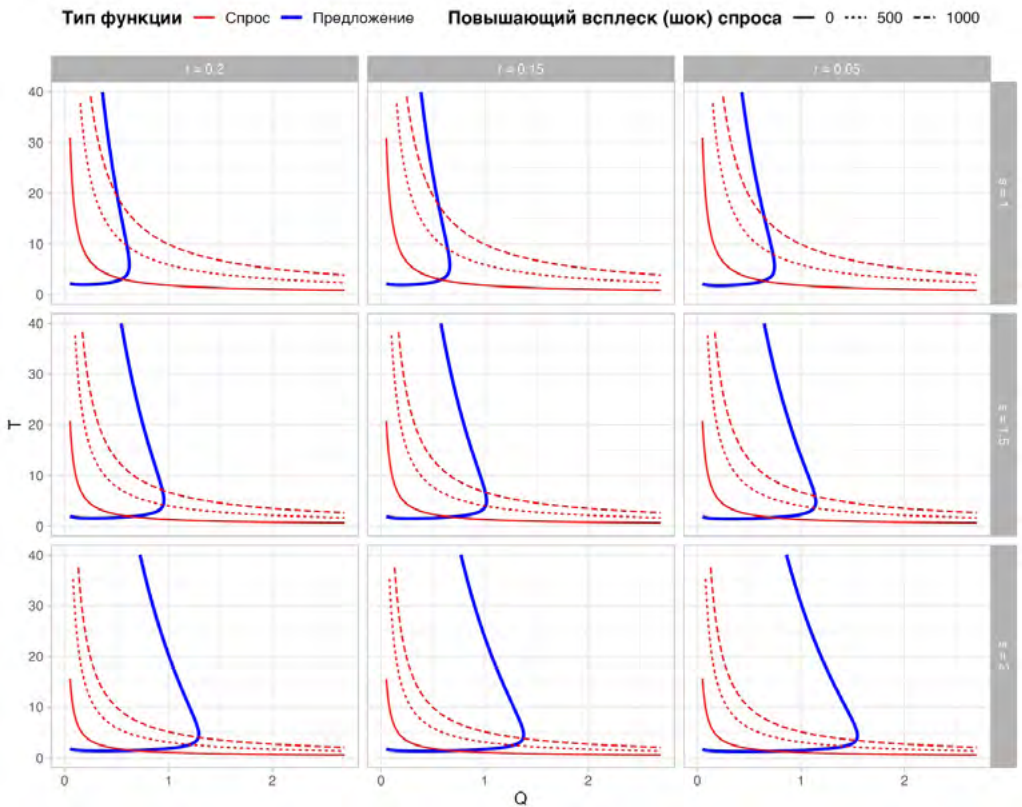


Рис. 1. Спрос, предложение и равновесие на рынке в координатах количество часовых поездок (Q) и время подачи машины (T)

Источник: рассчитано авторами

На графике, соответствующем комиссии 20% и суржу 1 (отсутствию действия повышающего коэффициента), видно, что если спрос в некоторый момент времени

по развитию такси <https://os-taxi.ru/news/v-mae-kolichestvo-poezdok-na-taksi-v-moskve-vyroslo-na-40-tysyach/> (дата обращения: 11.12.2024)

⁹⁸ Такой выбор комиссий обусловлен определением динамической комиссии: ситуации, в которой в условиях давления спроса (дефицита водителей) платформа может снижать комиссию, тем самым финансируя из своей прибыли переход к равновесию.

⁹⁹ В данном контексте шок спроса рассматривается как его рост, который связан с ожидаемыми (час-пик или прогнозируемые события, мероприятия) или неожиданными (например, катаклизмами) событиями.

растет, то равновесия (пересечения спроса и предложения) перемещаются в точки, в которых кривая предложения имеет отрицательный наклон, что свидетельствует о возникновении провала мэтинга. Так происходит во всех ситуациях, когда мы используем только дифференциацию комиссии и не включаем повышающий коэффициент. Это может приводить к ложному выводу, что сурж достаточен для борьбы с проблемой провалов мэтинга. Однако только использование повышающего коэффициента при фиксированной комиссии при прочих равных приводит к сильному уменьшению спроса за счет резкого роста цен. Использование динамической комиссии и суржа позволяет учесть как интересы водителей (увеличить цену и перераспределить доходы платформы в адрес водителей в периоды повышенного спроса), так и пассажиров (не повышать цены слишком сильно за счет перераспределения большей доли в адрес водителей).

Динамическая комиссия в сочетании с динамическим ценообразованием, является более эффективным инструментом балансирования рынка, чем использование только суржа. Главным преимуществом такого подхода является возможность гибкого перераспределения доходов между платформой и водителями, что позволяет оперативно реагировать на изменения спроса и предложения. Если платформа использует только сурж, рост цены может привести к снижению спроса, поскольку высокая стоимость поездок становится сдерживающим фактором для пассажиров. Однако добавление динамической комиссии позволяет компенсировать увеличение спроса перераспределением выручки в пользу водителей, что стимулирует их выходить на линию даже в условиях повышенной нагрузки.

Динамическая комиссия играет важную роль в устранении провалов мэтинга. Эти провалы возникают, когда спрос превышает предложение, но водители не готовы работать из-за недостаточных доходов. Использование динамической комиссии решает эту проблему, увеличивая их доход и мотивируя к большему количеству рабочих часов, особенно в зонах повышенного спроса. В сочетании с пространственной динамикой комиссии это способствует достижению баланса на рынке и улучшению качества обслуживания пассажиров, так как время ожидания сокращается, а доступность водителей растет.

Таким образом, фиксированная комиссия ограничивает способность платформы обеспечивать эффективное функционирование рынка и поддерживать баланс интересов между пассажирами, водителями и самой платформой.

Заключение

В нашем исследовании мы рассматриваем значение динамической комиссии как ключевого элемента управления ценообразованием на цифровых платформах заказа такси. Проведенный анализ показал, что динамическая комиссия позволяет эффективно балансировать интересы пассажиров, водителей и платформ, адаптируясь к изменениям рыночных условий. Это делает её важным инструментом не только для поддержания финансовой устойчивости компании, но и для повышения качества предоставляемых услуг. Кроме того, использование динамической комиссии приводит к росту общественного благосостояния за счет сокращения нагрузки на транспортную сеть.

Фиксированная комиссия, хотя и обладает преимуществами в плане простоты регулирования, ограничивает возможности платформы по гибкому реагированию

на колебания спроса и предложения, что может приводить к снижению прибыли, ухудшению качества сервиса и снижению эффективности функционирования платформ на рынках. В отличие от этого, использование динамической комиссии в сочетании с пространственно-временным динамическим ценообразованием позволяет минимизировать провалы мэтинга, поддерживать доступные цены для пассажиров и стимулировать водителей к работе в пиковые периоды (что также увеличивает качество предоставляемых услуг).

Список литературы

1. Маркова О. А., Ставнийчук А. Ю., Ионкина К. А. Распределение ресурсов на основе динамического ценообразования: в чем сила? // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. — 2025. — Т. 18. — №. 1.
2. Шаститко А. Е., Курдин А. А., Маркова О. А., Мелешикина А. И., Морозов А. Н., Моросанова А. А. Эффекты государственного регулирования рынка перевозок пассажиров и багажа легковым такси. Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова. — 2021. — Москва. — ISBN 978-5-906932-78-5. — 144 с.
3. Шаститко А. Е., Маркова О. А. Старый друг лучше новых двух? Подходы к исследованию рынков в условиях цифровой трансформации для применения антимонопольного законодательства // Вопросы экономики. — 2020. № 6. — С. 37–55.
4. Cachon G. P., Daniels K. M., Lobel R. The role of surge pricing on a service platform with self-scheduling capacity // Manufacturing & Service Operations Management. — 2017. — Т. 19. — №. 3. — С. 368–384.
5. Castillo J. C., Knoepfle D. T., Weyl E. G. Matching and pricing in ride hailing: Wild goose chases and how to solve them. — 2023. — Available at SSRN 2890666.
6. Castillo J. C., Knoepfle D. T., Weyl E. G. Surge pricing solves the wild goose chase // Proceedings of the 2017 ACM Conference on Economics and Computation. — 2017. — С. 241–242.
7. Fang Z., Huang L., Wierman A. Prices and subsidies in the sharing economy // Proceedings of the 26th international conference on World Wide Web. — 2017. — С. 53–62.
8. Wang H., Yang H. Ridesourcing systems: A framework and review // Transportation Research Part B: Methodological. — 2019. — Т. 129. — С. 122–155.
9. В мае количество поездок на такси в Москве выросло на 40 тыс. // общественный совет по развитию такси <https://os-taxi.ru/news/v-mae-kolichestvo-poezdok-na-taksi-v-moskve-vyroslo-na-40-tysyach/> (дата обращения: 11.12.2024)
10. Насколько выросли цены в «Яндекс. Такси» за г. и сколько получают водители // RTVI <https://rtvi.com/news/naskolko-vyrosli-czeny-v-yandeks-taksi-za-god-i-skolko-poluchayut-voditeli/> (дата обращения: 11.12.2024)

Петр Артемович МАНОВ

Магистрант

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: st087806@student.spbu.ru

Petr MANOV

Master's student

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: st087806@student.spbu.ru

МАТРИЧНЫЙ ЦИФРОВОЙ МЕТОД АНАЛИЗА СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. В статье описан основанный на ресурсно-ориентированной теории подход к определению и анализу стратегических ресурсов компании. Проведён анализ подходов к определению и анализу стратегических ресурсов в отечественной научной литературе. Проведено сравнение подхода VRIN/VRIO и подхода Ю. А. Маленкова. Разработан новый матричный цифровой метод анализа стратегических ресурсов. Приведён пример использования нового матричного цифрового метода анализа стратегических ресурсов предприятия.

Ключевые слова: ресурсы, стратегические ресурсы, стратегический анализ, VRIO-анализ, цифровой анализ.

The matrix digital method of analysis of strategic resources of a firm

Abstract. The article describes an approach based on Resource-Based Theory to the definition and analysis of strategic resources of a company. The analysis of approaches to the definition and analysis of strategic resources in the Russian scientific literature is carried out. VRIN/VRIO and Yu. A. Malenkov's approaches are compared. A new matrix digital method of strategic resources analysis has been developed. An example of using of a new matrix digital method for analyzing strategic resources of a firm is given.

Keywords: resources, strategic resources, strategic analysis, VRIO-analysis, digital analysis.

Введение

В современных условиях постоянно усложняющихся методов стратегического анализа для устойчивого развития экономики критически важно определять и использовать не наиболее распространённые и «общепризнанные» методы и инструменты, а наиболее инновационные и эффективные. Особенно актуально это является по отношению к анализу такого важного объекта управления, как стратегические ресурсы, ведь для их анализа зачастую используются популярные, но дефектные методы, применение которых приводит к ошибочным результатам и, соответственно, неверным управленческим решениям, влекущим за собой неблагоприятные последствия не только для предприятия, но и для экономики в целом.

Методы и материалы

Для написания статьи были применены следующие научные методы исследования: анализ, синтез, сравнение, обобщение, системный анализ, компаративный

анализ. Основными материалами для исследования стали труды Ю. А. Маленкова, Е. В. Жоглиной, Н. Н. Чепелевой, В. С. Катькало, Дж. Барни.

Результаты

Размышления о ценности ресурсов и об управлении ими так или иначе встречаются в трудах экономистов с зарождения экономической науки. Ресурсы действительно занимают ключевое место во всей экономической науке, изучающей способы удовлетворения постоянно растущих потребностей в условиях ограниченности ресурсов. Однако наиболее известная концепция, в основе которой непосредственно лежат именно ресурсы компании — ресурсно-ориентированная теория (Resource-Based Theory) — начала зарождаться в середине прошлого века. Важнейшим научным трудов того времени по данному направлению считается «Теория роста фирмы» (The Theory of Growth of the Firm) Э. Пенроуз (E. Penrose)¹⁰⁰. Основателем современной ресурсно-ориентированной теории считается Дж. Барни (J. Barney), который в 1991 г. написал статью «Ресурсы компании и устойчивое конкурентное преимущество» (Firm Resources and Sustained Competitive Advantage). Именно в этом труде заложены получившие наибольшее распространение критерии стратегических ресурсов: ценность (valuable), редкость (rareness), невозможность точного копирования конкурентами (imperfect imitability), незаменимость другими ресурсами ((non) substitutability)¹⁰¹. Данный подход к определению стратегических ресурсов получил название VRIN. Также проводится VRIN-анализ ресурсов для определения их стратегической важности. Технология анализа состоит в том, что формируется список ресурсов и каждому из них ставится оценка по шкале от 1 до 10 (где 1 — ресурс слабо соответствует критерию, 10 — ресурс полностью соответствует критерию) отдельно по всем четырём названным критериям¹⁰². Пример VRIN-анализа можно увидеть в таблице 1.

В дальнейшем теория преобразовалась из VRIN в VRIO. Появился новый критерий — возможность использования ресурса организацией (Organization). Предполагается, что ресурс только тогда является стратегическим, когда организация может воспользоваться им, чтобы получить конкурентное преимущество.

Обзор отечественной литературы, посвящённой стратегическим ресурсам, показал, что наши исследователи зачастую либо придерживаются подхода VRIN/VRIO¹⁰³, либо разрабатывают собственные подходы к определению стратегических

¹⁰⁰ Катькало В. С. Ресурсная концепция стратегического управления: генезис основных идей и понятий / В. С. Катькало // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 6. — 2002. Вып. 4 (№ 32). — С. 22.

¹⁰¹ Barney J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage // Journal of Management. 1991. Vol. 17 (1). P. 112.

¹⁰² BusinessEssay. "VRIN Analysis — Examples of Business Research." August 8, 2023. <https://business-essay.com/analyses/vrin-analysis-research-paper-examples/> (Дата обращения: 27.01.2025).

¹⁰³ Пушкарева, М. В. Совершенствование оперативного управления деятельностью высокотехнологического предприятия по критериям количественной оценки VRIN-эффективности / М. В. Пушкарева, О. В. Зубкова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». — 2023. № 4. — С. 136.

ресурсов¹⁰⁴, многие из которых сводятся к тому, что стратегическими являются те ресурсы, которые заложены в стратегию компании или способствуют достижению стратегических целей¹⁰⁵.

Табл. 1. Пример VRIN-анализа ресурсов

Ресурс	Ценность	Редкость	Невозможность копирования конкурентами	Незаменимость другими ресурсами
Ресурс 1	1–10	1–10	1–10	1–10
Ресурс 2	1–10	1–10	1–10	1–10
Ресурс 3	1–10	1–10	1–10	1–10
...	...	...	...	...
Ресурс n	1–10	1–10	1–10	1–10

Источник: составлено автором на основе BusinessEssay. «VRIN Analysis — Examples of Business Research.» August 8, 2023. <https://business-essay.com/analyses/vrin-analysis-research-paper-examples/> (Дата обращения: 27.01.2024).

Другим подходом в противовес VRIN/VRIO является определение стратегических ресурсов по следующим критериям¹⁰⁶:

- 1) Ключевое влияние ресурса на долгосрочную жизнеспособность компании как сложной системы и риск его дефицита в периоды её развития;
- 2) Влияние ресурса на стратегическую устойчивость компании (ресурс встроен в фундамент компании, является её опорой);
- 3) Влияние ресурса на стратегические направления и перспективы развития компании, такие как спрос на продукцию или услуги компании, полные экономические результаты разных периодов развития, отдачу от инвестиций, рентабельность, темпы роста, инновации, устойчивость, развитие технологий и персонала.

Автор данного подхода считает, что уникальность (Rareness) ресурса, которая лежит в основе VRIO/VRIN не может считаться тем критерием, на который можно опираться при отнесении ресурса к стратегическим, потому что компания может владеть различными уникальными ресурсами, которые не оказывают влияние на её стратегическое развитие. То же самое сегодня можно сказать и про такие критерии, как невозможность точного копирования (Imperfect Imitability) и незаменимость другими ресурсами (Substitutability). Накопленный опыт показывает, что копировать можно всё и с очень высокой точностью. Чем сложнее копировать бизнес, тем больше шансов на то, что он будет более конкурентоспособным, но это справедливо лишь для эффективного бизнеса. Сама по себе сложность копирования не является конкурентным преимуществом. Получается, что наиболее популярный подход — VRIN/VRIO — содержит методологические ошибки, сужает и искажает структуру стратегических ресурсов.

¹⁰⁴ Чепелева Н. Н. Этапы и инструменты процесса определения стратегических ресурсов транспортного предприятия / Н. Н. Чепелева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Экономика. Управление. Право. — 2017. № 3. — С. 301.

¹⁰⁵ Жоглина Е. В. Управление стратегическими ресурсами организации / Е. В. Жоглина // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. — 2015. № 4. — С. 67

¹⁰⁶ Маленков Ю. А. Стратегические ресурсы компаний в новых условиях: сущность, критерии, проблемы управления / Ю. А. Маленков // Гуманитарные и социально-экономические науки. — 2023. № 5 (132). — С. 72.

Исходя из недостатков “общепризнанного” VRIN/VRIO подхода, необходимо подчеркнуть целесообразность дальнейшего развития теории стратегических ресурсов на основе подхода Ю. А. Маленкова. В настоящей статье предлагается следующая цифровая технология определения стратегических ресурсов и выявления из их числа наиболее приоритетных для эффективности и развития компании по научно обоснованным критериям:

1. Формирование списка ресурсов, которыми обладает компания, и разделение их по видам;
2. Составление матрицы из ресурсов и критериев стратегических ресурсов;
3. Присвоение ресурсу цифровой балльной оценки от 0 до 5 по каждому из критериев экспертным методом, где 0 — ресурс абсолютно не соответствует критерию, 5 — ресурс полностью соответствует критерию (с возможностью проставления промежуточных оценок 1, 2, 3, 4);
4. Определение суммы баллов по каждому ресурсу;
5. Определение типа ресурса (стратегический ресурс, оказывающий наибольшее влияние на эффективность и развитие компании; стратегический ресурс; потенциально стратегический ресурс; нестратегический ресурс).

Определять тип ресурса предлагается по следующей балльной шкале:
0–10 б. — нестратегический ресурс (НР);
11–15 б. — потенциально стратегический ресурс (ПСП);
16–18 б. — стратегический ресурс (СП);
19–20 б. — стратегический ресурс, оказывающий наибольшее влияние на эффективность и развитие компании (СПВ).

Матрица определения стратегических ресурсов представлена в виде таблицы 2 (для некоторых групп ресурсов организации):

Табл. 2. Матричный цифровой метод анализа стратегических ресурсов

Вид ресурса	Организационные ресурсы		Финансовые ресурсы		Высокотехнологичные материальные ресурсы (ВМР)	
	Орг. рес. 1	Орг. рес. 2	Фин. рес. 1	Фин. рес. 2	ВМР 1	ВМР 2
Ресурс						
Влияние ресурса на стратегическую устойчивость компании, бал.	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5
Дефицит или риск дефицита ресурса, бал.	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5
Влияние ресурса на долгосрочную жизнеспособность компании, бал.	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5
Влияние ресурса на стратегические направления и перспективы развития компании, бал.	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5	0–5
Сумма баллов	0–20	0–20	0–20	0–20	0–20	0–20
Тип ресурса	НР/ПСП /СП/СПВ	НР/ПСП /СП/СПВ	НР/ПСП /СП/СПВ	НР/ПСП /СП/СПВ	НР/ПСП /СП/СПВ	НР/ПСП /СП/СПВ

Источник: составлено автором

Использование данного инструмента позволит менеджерам быстро и точно определить стратегические ресурсы и расставить среди них приоритеты по наибольшему влиянию на эффективность и развитие компании. Важно отметить, что расстановка приоритетов является одним из основных навыков эффективного

менеджера. В таблице 3 представлен пример анализа стратегических ресурсов российского предприятия лёгкой промышленности АО «Сударь» с помощью разработанного цифрового метода:

Табл. 3. Анализ стратегических ресурсов российского предприятия лёгкой промышленности АО «Сударь»

Вид ресурса	Организационные ресурсы			Человеческие ресурсы	Высокотехнологические материальные ресурсы
Ресурс	Система менеджмента качества ISO 9001	Сотрудничество с вузами по совершенствованию технологии производства	Собственные бренды	Промышленно-производственный персонал (ППП)	Производственное оборудование
Влияние ресурса на стратегическую устойчивость компании, бал.	3	4	5	5	5
Дефицит или риск дефицита ресурса, бал.	2	3	3	5	5
Влияние ресурса на долгосрочную жизнеспособность компании, бал.	3	4	4	4	5
Влияние ресурса на стратегические направления и перспективы развития компании, бал.	2	4	5	5	4
Сумма баллов	10	15	17	19	19
Тип ресурса	НР	ПСР	СР	СРВ	СРВ

Источник: составлено автором

На основе полученных результатов таблицы 3 можно сделать выводы о приоритете для предприятия каждого из рассмотренных ресурсов как в целом по интегральной цифровой оценке, полученной в строке «сумма баллов», так и по каждому из критериев в отдельности. Так из пяти рассмотренных ресурсов к стратегическим относятся собственные бренды, промышленно-производственный персонал (ППП) и производственное оборудование, из которых два последних являются оказывающими наибольшее влияние на эффективность и развитие предприятия. Для ликвидации проблем развития данного предприятия и обеспечения стратегической устойчивости развития необходимо в первую очередь управлять именно выявленными наиболее приоритетными стратегическими ресурсами, получившими наивысшую балльную оценку.

Таким образом, применение нового матричного цифрового метода анализа стратегических ресурсов предприятия продемонстрировало эффективность данного инструмента в определении стратегических ресурсов предприятия и выделения из их числа наиболее приоритетных с точки зрения максимального влияния на эффективность и развитие компании.

Дискуссия

Дискуссионными являются проблемы дальнейшего развития теории стратегических ресурсов и использования новых информационных технологий для анализа таких ресурсов. Также дискуссионными являются проблемы определения приоритетных стратегических ресурсов и выявления структуры стратегических ресурсов с учётом специфики отраслей. Сравнение различных теорий и подходов к анализу стратегических ресурсов показало целесообразность определения стратегических ресурсов по критериям, разработанным профессором Ю. А. Маленковым, однако на сегодняшний день наиболее распространённым всё ещё является подход VRIN/VRIO, который искажает структуру стратегических ресурсов и содержит методологические ошибки.

Заключение

Стратегические ресурсы занимают одно из ключевых мест во всей экономической науке, но до сих пор нет единого понимания того, что следует относить к таким ресурсам. Наиболее популярный подход — VRIN/VRIO — не является вполне научным. При его использовании может создаться впечатление правильно проводимого стратегического анализа, но на самом деле это приведёт к стратегическим просчётам. Вместо критериев данного подхода стратегические ресурсы целесообразно определять на основе других научно-обоснованных критериев, таких как влияние ресурса на стратегическую устойчивость, долгосрочную жизнеспособность, стратегические направления и перспективы компании, а также дефицит или риск дефицита ресурса в периоды её развития. Кроме того, анализ стратегических ресурсов предлагается проводить с помощью нового матричного цифрового метода, описанного в данной статье. Необходимо также отметить важность продолжения исследования проблемы стратегических ресурсов, их определения, анализа и управления, как одной из важнейших для устойчивого развития экономики в современных условиях.

Список литературы

1. Жоглина Е. В. Управление стратегическими ресурсами организации / Е. В. Жоглина // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. — 2015. № 4. — С. 66–69.

2. Катъкало В. С. Ресурсная концепция стратегического управления: генезис основных идей и понятий / В. С. Катъкало // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 6. — 2002. Вып. 4 (№ 32). — С. 20–42.

3. Маленков Ю. А. Стратегические ресурсы компаний в новых условиях: сущность, критерии, проблемы управления / Ю. А. Маленков // Гуманитарные и социально-экономические науки. — 2023. № 5 (132). — С. 71–73.

4. Павлов Д. Н. Стратегические ресурсы как конкурентное преимущество организации / Д. Н. Павлов // Международный научный журнал Молодой учёный. — 2019. № 12 (250). С. 109–110.

5. Пушкарева, М. В. Совершенствование оперативного управления деятельностью высокотехнологичного предприятия по критериям количественной оценки VRIN-эффективности / М. В. Пушкарева, О. В. Зубкова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». — 2023. № 4. — С. 133–142.

6. Чепелева Н. Н. Этапы и инструменты процесса определения стратегических ресурсов транспортного предприятия / Н. Н. Чепелева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Экономика. Управление. Право. — 2017. № 3. — С. 297–303.
7. Barney J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage // Journal of Management. 1991. Vol. 17 (1). P. 99–120.
8. BusinessEssay. «VRIN Analysis — Examples of Business Research.» August 8, 2023. <https://business-essay.com/analyses/vrin-analysis-research-paper-examples/> (Дата обращения: 27.01.2025).

УДК 338
ББК 65.05

Виктория Алексеевна БАННИКОВА

Научный сотрудник

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

E-mail: yan.nika.dex@yandex.ru

Victoria BANNIKOVA

Researcher

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

E-mail: yan.nika.dex@yandex.ru

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕДСКАЗУЕМОСТИ МОНЕТАРНОЙ ПОЛИТИКИ В ПЕРИОД 2021–2024 ГГ.

Банк России сопровождает решения по ключевой ставке разъяснениями и прогнозами, формирующими рыночные ожидания. В исследовании с помощью выявления скачков в рыночных процентных ставках оценивается изменение предсказуемости ДКП Банка России в период публикации прогнозов ключевой ставки в период с апреля 2021 г. до конца 2024 г. Оценки показывают, что краткосрочные ставки стали более чувствительны к прогнозам, т. е. реакция рынка на коммуникации регулятора усилилась. Результаты также демонстрируют, что внимание рынка к опорным заседаниям может искажать оценки влияния публикации прогнозной траектории ключевой ставки на предсказуемость денежно-кредитной политики.

Ключевые слова: Банк России, прогнозируемые ориентиры денежно-кредитной политики, прогнозная траектория ключевой ставки, ожидания, предсказуемость денежно-кредитной политики.

Estimation of changes in monetary policy predictability during the period 2021–2024

The Bank of Russia accompanies its key rate decisions with explanations and forecasts which shape market expectations. This study assesses changes in the predictability of the Bank of Russia's monetary policy by identifying jumps in market interest rates during the publication of key rate forecasts from April 2021 to the end of 2024. The estimates indicate that short-term interest rates have become more sensitive to forecasts, i. e. the market's response to the regulator's communications has intensified. The results also show that market attention to the core meetings may distort assessments of the impact of publishing the projected key rate path on the predictability of monetary policy.

Keywords: Bank of Russia, forward guidance, key rate path, expectations, monetary policy predictability.

Решение по ключевой ставке Банка России сопровождается объяснением его логики и сигналом о возможных дальнейших мерах в сфере денежно-кредитной политики (далее ДКП). Этот сигнал выражает намерения, реализация которых зависит от экономической ситуации в рамках базового прогноза Банка России. Он играет ключевую роль, влияя на рыночные ожидания по процентным ставкам, формирование кривой доходности и денежно-кредитные условия. Информация Банка России о текущей и будущей ДКП также является инструментом управления инфляционными ожиданиями, которые влияют на динамику инфляции, а также привязки их к цели по инфляции. Важную роль играет доверие рынка к ДКП, поэтому для ЦБ особенно важны как последовательность в проведении ДКП, так и понимание участниками экономических отношений принимаемых решений по ключевой ставке.

С апреля 2021 г. Банк России публикует прогнозную траекторию ключевой ставки для базового сценария в виде диапазонов средней ставки за год. Несмотря на то, что официальный прогноз является декларацией о намерениях, не представляя собой обещание, ограничивающее действия регулятора, прогнозная траектория по ключевой ставке призвана стать важным источником информации о функции реакции Центробанка для участников финансового рынка.

В последние годы политика Центробанка стала более прозрачной, а использование аналитиками новых инструментов обработки информации сделало анализ ДКП более эффективным. В частности, для прогнозирования ключевой ставки участники рынка успешно применяют нейросетевую языковую модель GigaChat¹⁰⁷. Цифровизация способствует более эффективному распространению, восприятию информации ЦБ и, следовательно, росту предсказуемости ДКП Банка России.

В то же время последние годы, характеризующиеся усилением геополитической напряженности, требовали от Банка России оперативного реагирования и корректировки монетарной политики, что снижало ее предсказуемость. Увеличение бюджетных расходов, в том числе на оборону, дефицит рабочей силы, а также перегрев ипотечного рынка создали дополнительное инфляционное давление, делая необходимой адаптацию проводимой Банком России политики в условиях повышенной неопределенности.

Актуальным исследовательским вопросом является оценка эффекта от публикации прогнозной траектории ключевой ставки в плане изменения предсказуемости денежно-кредитной политики. Особый интерес представляет поиск метода для оценивания неожиданных изменений рыночных процентных ставок.

В обзоре литературы систематизированы исследования о влиянии коммуникаций ЦБ на предсказуемость ДКП, в том числе российских исследований (см. табл. 1).

С одной стороны, в краткосрочной и долгосрочной перспективе эти эффекты могут быть различны. Например, в условиях высокой экономической неопределенности текущие решения могут быть плохо предсказуемыми, однако информационная политика может способствовать лучшему пониманию будущего направления ДКП. С другой стороны, если новая для рынка информация не является избыточной, то после публикации прогнозов средне- и долгосрочные ставки будут реагировать на заявления ЦБ с большей силой, чем это было ранее.

¹⁰⁷ Рублевые ставки. От слов к ставке: Giga-индекс жесткости ЦБ // SBER CIB <https://цфа.рф/Technologii/CB-Rigidity/> (дата обращения: 05.02.2025)

Тем не менее, характер влияния коммуникаций ЦБ на кривую доходности зависит от контекста сообщений регулятора. Если, формируя ожидания по ставкам, рынок при прочих равных ошибается сильнее, то информационная политика приводит к эффектам, компенсирующим последствия ДКП. В этой связи в обзоре литературы также рассматриваются исследования относительно механизмов влияния информационной политики на ожидаемые в будущие периоды процентные ставки.

В контексте российских исследований оцениваются последствия информационной политики Банка России, включая влияние пресс-релизов и вербальных интервенций на денежные рынки (см. табл. 1). Эффекты публикации прогнозов ключевой ставки изучены не так широко: в особенности, остается открытым вопрос об избыточности информации, предоставляемой ЦБ через публикацию прогнозов ключевой ставки.

Табл. 1. Систематизация исследований об оценке последствий информационной политики Банка России для рыночных процентных ставок

Авторы и года исследования	Период оценки и тип изучаемых коммуникаций	Использованный подход к оценке эффектов и наличие/отсутствие эффекта	Комментарии относительно методологии
Телегин, Мерзляков, 2019 ¹⁰⁸	Период: 2014–2017 гг. Вербальные интервенции	ARCH- и GARCH-модели на дневных данных. Наличие эффекта для части сигналов	Использование изменения ключевой ставки вместо монетарного шока, а также коммуникационных индексов только по одной теме
Абрамов и др., 2022 ¹⁰⁹	Период: середина 2011 г. — июль 2021 г. Информация дня решения ЦБ по ключевой ставке	Идентификация на основе высокочастотного подхода. Наличие эффекта	Принимается предпосылка об исключающем ограничении. Возможен учет непроцентных ожиданий, связанных с немонетарными новостями
Евстигнеева и др., 2022 ¹¹⁰	Период: 2015–2021 гг. Вербальные интервенции представителей Банка России	Пробит-модель с использованием ошибки прогноза аналитиков. Отсутствие положительного эффекта от коммуникации для предсказуемости решений ЦБ	Не учтено дополнительное влияние публикации прогнозной траектории ключевой ставки на вероятность предсказуемого решения ЦБ
Abdurakhmanov, 2023 ¹¹¹	Период: апрель 2021 г. — февраль 2023 г. Прогнозная траектория ключевой ставки	Оценки вероятности влияния прогнозов по ключевой ставке на доходности гособлигаций на дневных данных. Наличие эффекта	Отсутствует бинарная переменная для опорных заседаний, в которые публикуются среднесрочные прогнозы. Пропущена переменная ключевой ставки, коррелирующая со значением прогноза на текущий год

Источник: составлено автором

В представленном исследовании применяется непараметрический подход к идентификации скачков в динамике рыночных процентных ставок¹¹². Использованный метод базируется на разложении квадратичной дисперсии в контексте локально стационарного вейвлет-процесса, позволяя выявить изменения на высоких частотах, характерные для реакции финансовых рынков на неожиданную информацию.

Локализовав скачки в динамике финансовых переменных (кривая доходности ROISfix), мы проводим статистические тесты для различных выборок. В отличие от предыдущих работ, мы выделяем отдельно периоды 1) качественных сигналов (в том числе, когда рынок мог сделать их самостоятельно), 2) публикации количественных прогнозов макроэкономических переменных кроме ключевой ставки и 3) публикации расширенного среднесрочного прогноза, включающего прогнозную траекторию основного инструмента ДКП Банка России.

Результаты оценки вероятностей скачков рыночных процентных ставок обобщены в таблице (см. табл. 2). Сопровождение пресс-релизов по ключевой ставке за период проведения Банком России процентной политики эволюционировало от качественных сигналов к публикации прогнозов по макроэкономическим переменным и среднегодовой ключевой ставке. В таблице предоставлены результаты за чуть более 10 лет 2011–2024 гг. с разбиением на 3 периода. В 2011–2014 гг. Банк России не проводил активную информационную политику, в последующие 2015–2021 гг. пресс-релизы по итогу опорных заседаний сопровождались либо докладом о ДКП, в котором публиковались прогнозы по инфляции и росту ВВП, либо среднесрочным прогнозом, к которому в апреле 2021 г. добавился прогноз по среднегодовой ключевой ставке. В каждом из периодов были выделены подмножества — для дней публикации пресс-релизов по ключевой ставке (вместе с прогнозной информацией) и остальных дней.

В период до инфляционного таргетирования вероятность скачка в «немонетарные дни» до и после 2015 г. статистически различны. При этом вероятность скачка для ставок в дни пресс-релиза Банка России в современный период оказывается неотличимой от аналогичной вероятности в период до 2015 г. Возможно, публикация макроэкономических прогнозов ЦБ и другие действия в области информационной политики Банка России усилили отклик кратко- и среднесрочных ставок.

В период инфляционного таргетирования возникновение скачков в рыночных процентных ставках связано именно с новостями в дни решений Банка России по денежно-кредитной политике: вероятности скачка в дни пресс-релизов статистически значимо отличны от вероятностей скачков в остальные дни. При этом не наблюдается изменение вероятности скачка в другие дни, не обусловленного новостями о новом уровне ключевой ставки и сопутствующей информацией ЦБ. Однако вероятность скачка в динамике более долгосрочных процентных ставок по сравнению с 1-недельной (т. е. со сроком более 1 месяца, в том числе 3 мес., 6 мес.) существенно ниже в период публикации прогнозной траектории, чем в предыдущие годы. В то время как вероятность скачка в однонедельной ставке статистически неизменна в оба периода (2015–2021 и 2021–2024), вероятность скачка в более долгосрочных процентных ставках существенно выросла в последние годы.

¹¹² Winkelmann L. Forward guidance and the predictability of monetary policy: a wavelet-based jump detection approach // Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics. 2016. Vol. 65, No. 2. P. 299–314.

¹⁰⁸ Телегин О. В., Мерзляков С. А. Вербальные интервенции Банка России и структура процентных ставок // Журнал экономической теории. 2019. Т. 16, вып. 4. С. 654–672. doi 10.31063/2073–6517/2019.16–4.5

¹⁰⁹ Абрамов В., Тишин А., Стырин К. Денежно-кредитная политика и кривая доходности // Серия докладов об экономических исследованиях. 2022. № 95.

¹¹⁰ Евстигнеева А., Щадилова Ю., Сидоровский М. Роль коммуникации и информационных факторов в возникновении сюрпризов денежно-кредитной политики Банка России // Серия докладов об экономических исследованиях Банка России. 2022. № 99.

¹¹¹ Abdurakhmanov M. Modelling the Effect of Bank of Russia Key Rate Forecasts on Market Participants' Expectations // Russian Journal of Money and Finance. 2023. Vol. 82, No. 2. P. 3–20.

По итогу внеочередных заседаний, как правило, сделаны наиболее решительные изменения в ключевой ставке. Тем не менее, такие решения могут служить сигналом о будущих изменениях в ДКП. В качестве примера можно привести 28 февраля 2022 г. а, когда ключевая ставка была поднята на беспрецедентную на тот момент величину процентных пунктов, а затем последовало её постепенное снижение, аналогично решению от 16 декабря 2014 г. а. С другой стороны, изменение ключевой ставки в августе 2023 г. а могло несколько дезориентировать рынок, поскольку на первый взгляд могло напоминать предыдущие истории изменений в ДКП. Для проверки устойчивости полученных результатов к включению в выборку внеочередных заседаний перед оценками были удалены наблюдения в дни внеочередных заседаний.

Дополняющие расчеты демонстрируют устойчивость выводов к исключению внеочередных заседаний Банка России из количественного анализа. Несмотря на основной из полученных выводов, свидетельствующих в пользу действенности коммуникаций в последние годы, мы также указываем на необходимость более аккуратного моделирования эффектов количественного forward guidance. Расчеты показывают, что оценки только на периоде публикации прогнозной траектории могут быть некорректны, отражая эффект повышенного внимания рынка к опорным заседаниям (вместо эффектов от изменения в коммуникационной стратегии ЦБ).

В заключение стоит отметить ограничения представленного подхода и перспективные направления продолжения изучения поставленного исследовательского вопроса. Полученные результаты являются значимыми с методологической и практической точек зрения. Во-первых, несущественность изменения предсказуемости текущей ДКП позволяет рассматривать изучаемую проблему как псевдо-эксперимент, когда информационная политика оказывает влияние только на ожидаемые в будущие периоды ставки и, следовательно, на более долгосрочные процентные ставки. Во-вторых, результаты говорят о том, что коммуникации способствуют более интенсивному воздействию монетарной политики на ожидания участников финансового рынка. Тем не менее, расчеты не позволяют утверждать о том, что краткосрочная предсказуемость ДКП улучшилась. С ростом прозрачности и уменьшением экономической неопределенности следует ожидать менее выраженной реакции среднесрочных и долгосрочных процентных ставок, более высокой степени предсказуемости ДКП на горизонте до трех лет.

В последующих исследованиях можно обратиться к вопросу о том, как обсуждаемые изменения в информационной политике влияют на ошибку рыночного прогноза в условиях изменения волатильности на рынке. Для этого может быть предложена оценка модели разности разностей, объясняющей избыточную доходность (затем ошибку прогноза ставки RUONIA) с учетом изменения цены на нефть марки Urals, волатильности российского рынка, тональности ДКП. Полученные результаты расчетов позволяют рассматривать динамику 1-недельной ставки в качестве контрольной группы, а динамику более долгосрочных ставок (например, 3-, 6-месячных и др.) — в качестве группы воздействия. Период воздействия ограничен снизу апрелем 2021 г., когда началась публикация прогнозов ключевой ставки. Соответственно, это будет определять ключевые переменные базовой модели разности разностей. Подобные оценки позволят обсудить вопрос о том, на каких горизонтах улучшена предсказуемость ДКП, что непосредственно связано с результативностью публикации прогнозной траектории Банком России в последние годы.

Табл. 2. Оценка вероятности скачка в процентной ставке ROISfix

Период	Множество	Размер множества	Оценка вероятности (%)				
			1w	1m	2m	3m	6m
2011–2014 (качественные сигналы)	M ₁	42	24,00 (6,57)	21,43 (6,33)	26,19 (6,78)	26,19 (6,78)	23,81 (6,57)
	M ₂	924	6,60 (0,82)	4,87 (0,71)	5,30 (0,74)	5,41 (0,74)	5,95 (0,78)
2015–2024 (количественные макропрогнозы)	M ₃	83	28,92 (4,98)	20,48 (4,43)	24,10 (4,69)	22,89 (4,61)	21,69 (4,52)
	M ₄	2338	3,21 (0,36)	3,76 (0,39)	3,59 (0,38)	3,25 (0,37)	3,46 (0,38)
2015–2021 (количественные макропрогнозы)	M ₅	50	26,00 (6,20)	14,00 (4,91)	14,00 (4,91)	14,00 (4,90)	12,00 (4,60)
	M ₆	1497	3,74 (0,49)	4,28 (0,52)	4,21 (0,52)	3,81 (0,49)	3,67 (0,49)
2021–2024 (прогнозная траектория ключевой ставки)	M ₇	34	38,24 (8,33)	32,35 (8,02)	41,18 (8,44)	38,24 (8,33)	38,24 (8,33)
	M ₈	882	3,97 (8,33)	3,85 (0,65)	3,29 (0,60)	3,06 (0,58)	3,63 (0,63)

Источник: составлено автором

Список литературы

1. Абрамов В., Тишин А., Стырин К. Денежно-кредитная политика и кривая доходности // Серия докладов об экономических исследованиях. 2022. № 95.
2. Евстигнеева А., Щадилова Ю., Сидоровский М. Роль коммуникации и информационных факторов в возникновении сюрпризов денежно-кредитной политики Банка России // Серия докладов об экономических исследованиях Банка России. 2022. № 99.
3. Телегин О. В., Мерзляков С. А. Вербальные интервенции Банка России и структура процентных ставок // Журнал экономической теории. 2019. Т. 16, вып. 4. С. 654–672. doi 10.31063/2073–6517/2019.16–4.5
4. Abdurakhmanov M. Modelling the Effect of Bank of Russia Key Rate Forecasts on Market Participants’ Expectations // Russian Journal of Money and Finance. 2023. Vol. 82, No. 2. P. 3–20.
5. Winkelmann L. Forward guidance and the predictability of monetary policy: a wavelet-based jump detection approach // Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics. 2016. Vol. 65, No. 2. P. 299–314. doi:10.1111/rssc. 12119
6. Рублевые ставки. От слов к ставке: Giga-индекс жесткости ЦБ // SBER CIB <https://цфа.рф/Technologii/CB-Rigidity/> (дата обращения: 05.02.2025)

Руслан Рашитович АКБУЛАТОВ

Студент,
Московский государственный институт международных отношений (университет)
Министерства иностранных дел Российской Федерации" (Москва, Россия)
E-mail: rus314@inbox.ru

Ruslan Akbulatov

Student,
Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of
the Russian Federation (Moscow, Russia)
E-mail: rus314@inbox.ru

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И РЫНОК КОЛЛЕКТИВНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ: КАК ТЕХНОЛОГИИ ВЛИЯЮТ НА ИНВЕСТИЦИИ

В статье рассматривается проблема влияния искусственного интеллекта (ИИ) на рынок коллективных инвестиций. Представлен обзор научных представлений о влиянии ИИ на рынок коллективных инвестиций, международные решения по использованию ИИ в коллективном инвестировании, российская практика и анализ результативности применения ИИ-стратегий в сфере коллективного инвестирования в странах «Большой двадцатки» за два года. Сделаны выводы по безопасному и устойчивому применению ИИ в коллективном инвестировании в Российской Федерации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, коллективные инвестиции, инвестиционные фонды, большие данные в инвестиционном процессе.

Artificial Intelligence and the Collective Investment Market: How Technologies Affect Investments

The article examines the problem of the influence of artificial intelligence (AI) on the collective investment market. It presents an overview of scientific ideas about the influence of AI on the collective investment market, international solutions for using AI in collective investment, Russian practice and an analysis of the effectiveness of using AI strategies in the field of collective investment in the G20 countries over the past two years. Conclusions are made on the safe and sustainable use of AI in collective investment in the Russian Federation.

Keywords: artificial intelligence, collective investment, investment funds, big data in the investment process.

Введение. Актуальность исследования обусловлена растущей ролью искусственного интеллекта (ИИ) в трансформации финансовых рынков, включая коллективное инвестирование, где ИИ открывает новые возможности для повышения эффективности управления активами, оптимизации рисков и улучшения клиентского опыта, что в свою очередь требует комплексного научного осмысления и оценки.

В то время как на рынке индивидуальных инвестиций все более широкое распространение получает такое порождение технологий ИИ, как чат-боты и функционирующие на их основе инвестиционные консультанты, данные новации в меньшей степени применимы к коллективным инвестициям, поскольку управление фондами требует комплексного анализа макроэкономических факторов, диверсификации активов и учета интересов большого числа инвесторов, что усложняет автоматизацию

процессов. При этом соответствующие решения принимаются организованно в рамках формирования и управления фондами коллективных инвестиций, частному инвестору ИИ инструменты будут важны для выбора фонда и сравнения с бенчмарками / альтернативы, где ИИ-приложения и программы выполняют функции, схожие с конструированием индивидуальных инвестиционных стратегий.

В сфере коллективных инвестиций возникает необходимость в более высокоточном и селективном применении искусственного интеллекта, и в данной области уже сегодня достигнут определенный прогресс как в качестве (в том числе результативности) применения ИИ, так и в масштабах охвата инвесторов и инвестиционных процессов. Соответствующие новации преимущественно внедряются западными компаниями, однако в Российской Федерации также нарабатывается релевантный опыт, подкрепляемый безусловным интересом участников финансовых отношений к наращиванию объемов безопасных и выгодных коллективных инвестиций.

Проблема настоящего исследования заключается в необходимости обеспечения комплексного понимания угроз и преимуществ использования ИИ в инвестиционном процессе в целом и на рынке коллективных инвестиций — в частности. Современная наука должна приблизиться к ответу на крайне сложный и, при этом, исключительно важный вопрос о том, является ли искусственный интеллект другом, или, скорее, врагом, современного инвестора (и в том числе коллективного).

Существующие научные представления о влиянии ИИ на рынок коллективных инвестиций

Для понимания влияния ИИ на коллективное инвестирование, необходимо представить краткое объяснение сущности современного рынка коллективного инвестирования: он представляет собой систему финансово-экономических отношений на рынке ценных бумаг, в которой средства множества инвесторов аккумулируются в единый фонд, управляемый профессиональными управляющими, с целью оптимизации доходности при снижении рисков через диверсификацию активов.

Спектр научных представлений о влиянии искусственного интеллекта на коллективные инвестиции и развитие соответствующего сегмента фондового рынка достаточно широкий, и включает в себя следующие ключевые подходы¹¹³.

Одним из распространенных подходов является использование сценарного анализа, при котором моделируются различные рыночные ситуации с участием ИИ. Этот метод позволяет предположить возможное влияние ИИ на инвестиционные решения, коллективные инвестиционные фонды и рынок коллективных инвестиций в целом. Ключевым ограничением настоящего подхода выступает зависимость от точности исходных данных и предположений, используемых в базовых исследовательских моделях.

¹¹³ Kolari J. W., Liu W., Pynnönen S. The Future of Investment Practice, Artificial Intelligence, and Machine Learning //Professional Investment Portfolio Management: Boosting Performance with Machine-Made Portfolios and Stock Market Evidence. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. P. 240–243; Asere G. F., Nuga K. A. Examining the Potential of Artificial Intelligence and Machine Learning in Predicting Trends and Enhancing Investment Decision-Making //Scientific Journal of Engineering, and Technology. 2024. Vol. 1. No. 1. P. 16.

Другой достаточно распространенный методический подход к изучению влияния ИИ на рынок коллективных инвестиций основан на анализе цепочки создания стоимости, в процессе которого оценивается вклад ИИ в достижение заданной результативности на каждом этапе инвестиционного процесса. Итерационный характер подхода обеспечивает необходимую последовательность и взаимную увязку анализов и выводов, а, главное, возможность автоматизации с применением относительно несложных и масштабируемых решений. Однако в рамках применения данного исследовательского подхода, как правило, упускаются из вида системные риски, связанные с взаимодействием технологий. Так, в частности, такие риски потенциально вытекают из использования вторичных данных, на основе которых принимают решение ИИ-модели, с заменой в течение времени суждений на те, которые априори определяются как истинными, но в реальности кроме ИИ никем ранее не были идентифицированы (проблема подмены первичных познаний).

Также в предметной области научных исследований применяется оценка операционных рисков, при которой изучаются возможные сбои и уязвимости ИИ-систем, и их влияние на устойчивость и результативность коллективного инвестирования. Данный подход, фокусируясь на рисках, однако, не позволяет столь же комплексно моделировать и всесторонне анализировать долгосрочные выгоды от применения ИИ в управлении коллективными инвестициями.

Наконец, интерес представляет подход на основе сравнительного анализа эффективности ИИ и традиционных методов управления, применение которого позволяет выявить сильные и слабые стороны технологий в управлении коллективными инвестициями и обосновать необходимость вовлечения ИИ-инструментария в разработку и принятие инвестиционных решений. Однако данный подход ограничивает сложность учета всех факторов, влияющих на результаты инвестиционной деятельности, что оставляет многие аспекты применения ИИ в коллективном инвестировании «серыми пятнами» в теории и практике инвестиционно-финансовой деятельности и ее цифровизации.

Несмотря на то, что учеными за последние несколько лет значительно обновлены и расширены научные представления о рисках и потенциале искусственного интеллекта, как уже отмечалось, единство мнений о влиянии ИИ на рынок коллективных инвестиций отсутствует, и данный вопрос требует дополнительных исследований.

Методология исследования. Основу настоящего исследования составляет применение метода литературного обзора, вместе с общенаучным анализом, синтезом, индукцией и дедукцией, с использованием которых проведен обзор технологических новинок в сфере ИИ, практического опыта их применения в коллективном инвестировании, проблем и перспектив. В исследовании также применен метод содержательного анализа сайтов крупнейших российских инвестиционных компаний на предмет сведений об использовании ИИ в коллективном инвестировании и по поводу формирования и использования ИИ в предметной области. В дополнение к полученным результатам, проведен анализ статистических данных об интенсивности использования ИИ-приложений и иных решений на основе искусственного интеллекта и результативности коллективных инвестиций в странах «Большой двадцатки» (G20), представленных в аналитическом докладе глобальной консалтинговой корпорации Deloitte¹¹⁴.

¹¹⁴ Deloitte AI & Fintech Global Review 2024. London: Deloitte, 2025.

Обоснование и описание данных. Статистическая оценка результативности использования ИИ в коллективном инвестировании проведено по данным Deloitte за восемь кварталов — с IV квартала 2022 г. по III квартал 2024 г. Для определения значимости влияния ИИ на сферу коллективного инвестирования проводилось сравнение показателей доходности коллективных инвестиций (по аналитической выборке Deloitte) и интенсивности использования ИИ, выраженной в виде процента охвата искусственным интеллектом доли операций по управлению активами в денежном выражении. Для сравнения применен параметрический t-тест для двух независимых выборок с различными дисперсиями.

Полученные результаты. На сегодня в международной практике следует выделить несколько ключевых направлений применения ИИ в коллективном инвестировании¹¹⁵:

- анализ алгоритмического управления портфелями;
- автоматизированную цифровую оценку рынков, поведения инвесторов и инвестиционных портфелей;
- автоматизацию прогнозирования рыночных тенденций с использованием машинного обучения;
- применение ИИ для оценки рисков и формирования фондов коллективных инвестиций;
- структурирование коллективных инвестиций, пересмотр фондов и стратегий, ремаркетинг линейки паевых инвестиционных фондов (ПИФов) и др.

Каждое из этих направлений имеет свои ограничения, технологического и экономического плана, влияющие в том числе на результативность коллективного инвестирования:

- сложности интерпретации решений ИИ. Особый интерес в предметной области вызывает так называемая проблема «черного ящика», связанная со сложностью получения адекватного понимания процессов, механизма и достоверности ИИ-обработки информации;
- высокая стоимость внедрения технологий, вместе с их плохой доступностью для российских компаний и частных инвесторов. Соответствующая проблематика усугубляется в свете агрессивного наращивания односторонних антироссийских санкций;
- ограниченность качественных данных для обучения моделей, в том числе в связи с крайне лимитированными статистическими сведениями о рынке коллективных инвестиций;
- необходимость соблюдения регуляторных требований, в том числе по сбору и обработке ключевой информации.

Значительный интерес для практической инвестиционной деятельности имеет программное обеспечение и приложения, готовые для повседневного использования, в том числе в части конструирования инвестиционных стратегий, проверки результативности инвестиций, ребалансировки портфеля и др. В сфере

¹¹⁵ Rao A., Hossain M. R. The future of finance: Artificial intelligence's influence on behavioral investment decisions //Leveraging AI and Emotional Intelligence in Contemporary Business Organizations. IGI Global, 2024. P. 166–186; Maurya S. et al. Effect of AI on the Financial Sector: Risk Control, Investment Decision-making, and Business Outcome //2024 11th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO). IEEE, 2024. P. 1–7.

коллективных инвестиций такие решения, которые зачастую принято именовать платформенными или «коробочными», достаточно ограничены. Однако следует упомянуть наличие ряда решений, которые, хотя и требуют значительных ресурсов в практическом применении и адаптации под конкретные потребности фондов, однако уже сегодня трансформируют рынок коллективных инвестиций, делая управление активами более эффективным и технологически продвинутым. Среди них:

— Aladdin (Asset, Liability, Debt and Derivative Investment Network) — это интегрированная платформа управления рисками и инвестиционными портфелями, разработанная компанией BlackRock. Платформа основана на использовании ИИ для анализа огромных объемов рыночных данных, оценки рисков и прогнозирования сценариев и применяется, помимо прочего, индустрии коллективных инвестиций, в том числе управляющими компаниями, а также пенсионными фондами и страховыми компаниями как наиболее активными коллективными инвесторами в США и в мире;

— Kensho — аналитическая платформа, принадлежащая S&P Global, основанная на использовании инструментов и методов обработки естественного языка (NLP), машинного обучения и построения прогнозных моделей для анализа т. н. «больших» данных и предоставления стратегических рекомендаций управляющим фондами, позволяя, помимо прочего, быстро реагировать на изменения в макроэкономической среде и рыночных условиях. Приложение Kensho особенно полезно для хедж-фондов и фондов с активным управлением;

— SigTech — платформа для разработки инвестиционных стратегий, ориентированная на управляющих фондами и институциональных инвесторов, основанная на использовании ИИ для тестирования и оптимизации стратегий в рамках коллективных инвестиций;

— AlphaSense — цифровая платформа поиска и анализа данных, которая активно используется управляющими фондами коллективных инвестиций для проведения фундаментального анализа. ИИ AlphaSense применяется первоочередным образом для обработки финансовых отчетов, новостей и других текстовых данных, позволяя быстро находить релевантную информацию, что сокращает время анализа и повышает эффективность работы управляющих фондами;

— QuantConnect — облачная цифровая платформа для создания алгоритмических стратегий, используемая фондами коллективных инвестиций для разработки и тестирования торговых моделей, в том числе на основе использования ИИ, позволяющая, помимо прочего осуществлять высокопродуктивное тестирование коллективных инвестиционных стратегий на исторических данных фондовых рынков.

В практике деятельности российских инвестиционных компаний, в том числе управляющих ПИФаами, постепенно начинают применяться следующие ИИ-решения в сфере коллективного инвестирования: алгоритмы прогнозирования рыночной волатильности, автоматизированные системы распределения активов и аналитические платформы для оценки инвестиционного поведения клиентов. Соответствующий опыт накапливается, помимо прочего, апробация ИИ-технологий в коллективном инвестировании производится в управляющих компаниях фондов, принадлежащих экосистемам «Сбера», «Тинькофф Инвестиции», «Альфа-Капитал», «Атон», «Актив» (г. Санкт-Петербург) и других.

Проведенное исследование статистической взаимосвязи между интенсивностью использования ИИ и результативностью коллективного инвестирования в странах G-20 позволило прийти к следующим результатам (см. рис. 1).

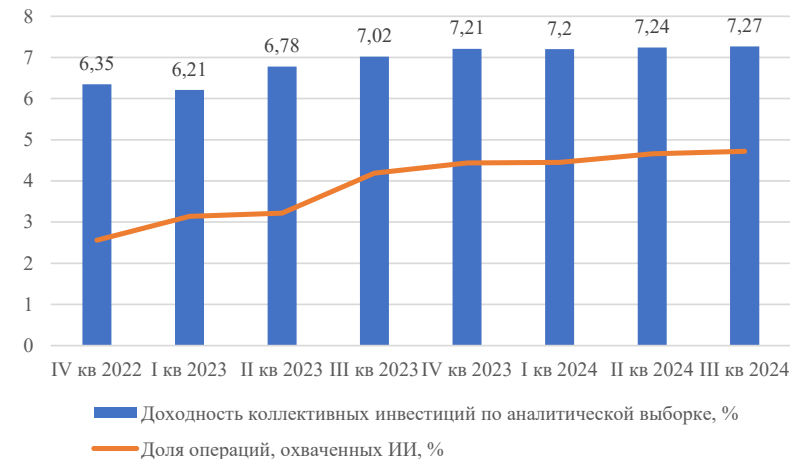


Рис. 1. Результаты статистической оценки показателей использования ИИ в коллективном инвестировании в странах G20 в IV кв. 2022 г. — III кв. 2024 г.

Источник: рассчитано автором по данным Deloitte¹¹⁶

Можно констатировать, что в последние годы растет интенсивность использования ИИ в коллективном инвестировании в странах «Большой двадцатки», и на аналитической выборке Deloitte выявлено наличие тесной прямой зависимости доходности коллективных инвестиций от удельного веса операций, контролируемых ИИ, в последние два года (t крит. (8,10) 2,23, при $p < 0,0001$).

Среди известных проблем применения ИИ в коллективном инвестировании в Российской Федерации могут быть названы недостаток высококачественных данных для обучения моделей, низкий уровень цифровизации отрасли вместе с необходимостью импортозамещения оборудования, локализации технологий, месте с ограниченным финансированием инновационных проектов. А также отсутствие четкого регулирования применения ИИ в финансовой сфере, включая управление рисками инвесторов, в том числе с учетом фактора финансовой грамотности и развитости цифровых компетенций, а также вовлечения в коллективное инвестирование, которое психологически может рассматриваться как более надежное в сравнении с другими формами и видами инвестиционной деятельности. Что далеко не всегда соответствует действительности.

Основные решения перечисленных проблем, как думается, заключаются в создании единой федеральной инфраструктуры для сбора и обработки данных на рынке коллективных инвестиций в России, разработке государственных программ поддержки внедрения ИИ в финансовую сферу, повышении цифровой грамотности специалистов отрасли и формировании регуляторной базы, обеспечивающей прозрачность и безопасность использования ИИ на фондовом рынке в Российской Федерации.

Выводы. Внедрение ИИ в рынок коллективных инвестиций трансформирует традиционные подходы к управлению активами, открывая новые возможности для повышения доходности и снижения рисков, однако требует решения технологических, институциональных и иных вызовов.

¹¹⁶ Deloitte AI & Fintech Global Review 2024. London: Deloitte, 2025. P. 44–49.

По итогам проведенного исследования можно констатировать, что в современных условиях развития инновационных цифровых технологий искусственный интеллект имеет значительный потенциал положительного влияния на качество и результативность коллективных инвестиций, повышая точность прогнозирования, ускоряя процессы анализа данных и оптимизации портфелей, а также снижая издержки управления активами. Однако эффективность применения ИИ в сфере коллективных инвестиций ограничивается доступностью качественных данных, сложностью интерпретации алгоритмов и необходимостью адаптации к регуляторным требованиям. Субъекты принятия решений в сфере коллективного инвестирования, включая, прежде всего, формирование и управление коллективными инвестиционными фондами, должны иметь широкую осведомленность о соответствующем потенциале и ограничениях, что позволит развивать и повышать результативность практико-ориентированной инвестиционной деятельности.

Ограничения и возможные направления будущих исследований. Работа проведена на основании анализа вторичных данных, требующих дополнительной верификации и проверки на материалах российского рынка, по которому в настоящее время отсутствует практика сбора систематических сведений об использовании ИИ в коллективном инвестировании и в практике деятельности ключевых инвестиционных компаний. По мере получения соответствующих сведений, научные представления о влиянии ИИ на коллективные инвестиции в Российской Федерации могут быть существенно расширены. Уточнение и дополнение соответствующих сведений может потребоваться в связи с развитием ключевых технологий искусственного интеллекта и регуляторной политики на фондовом рынке в сфере коллективного инвестирования.

Список литературы

1. Asere G. F., Nuga K. A. Examining the Potential of Artificial Intelligence and Machine Learning in Predicting Trends and Enhancing Investment Decision-Making //Scientific Journal of Engineering, and Technology. 2024. Vol. 1. No. 1. P. 15–20. <https://doi.org/10.69739/sjet.v1i1.16>.
2. Deloitte AI & Fintech Global Review 2024. London: Deloitte, 2025.
3. Kolari J. W., Liu W., Pynnönen S. The Future of Investment Practice, Artificial Intelligence, and Machine Learning //Professional Investment Portfolio Management: Boosting Performance with Machine-Made Portfolios and Stock Market Evidence. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. P. 237–247. https://doi.org/10.1007/978-3-031-48169-7_13
4. Maurya S. et al. Effect of AI on the Financial Sector: Risk Control, Investment Decision-making, and Business Outcome //2024 11th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO). IEEE, 2024. P. 1–7. <https://doi.org/10.1109/ICRITO61523.2024.10522410>.
5. Rao A., Hossain M. R. The future of finance: Artificial intelligence's influence on behavioral investment decisions //Leveraging AI and Emotional Intelligence in Contemporary Business Organizations. IGI Global, 2024. P. 166–186. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1902-4.ch010>.

УДК 338
ББК 65.05

Мария Сергеевна КЛИШИН

Бакалавр по направлению «Экономика»

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург)

E-mail: mariaklishin@yandex.ru

Maria KLISHIN

Bachelor Student in Economics

St. Petersburg State University (Saint Petersburg)

E-mail: mariaklishin@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИТ-ОТРАСЛИ И СЕКТОРА ИКТ В РОССИИ

Статья посвящена развитию информационных технологий в России на макро- и микроэкономических уровнях. Рассмотрены ключевые понятия сферы информационных технологий с опорой на действующее законодательство Российской Федерации. Проанализированы изменения значимых показателей отрасли, оказывающих влияние на развитие экономики. Определена структура сектора информационно-коммуникационных технологий и сделаны предположения относительно возможности прогнозирования его показателей. Изучение государственной политики, касающейся цифровизации экономики, позволило сделать вывод о ключевых тенденциях развития сектора на ближайшее десятилетие.

Ключевые слова: экономика, Россия, ИТ-отрасль, сектор ИКТ, развитие, государственные меры.

Features of the development of the IT industry and ICT sector in Russia

The article is devoted to the development of information technologies in Russia at the macro- and micro-economic levels. The key concepts of information technology are considered based on the current legislation of the Russian Federation. The changes in the main industrial services that influence economic development are analyzed. The structure of the information and communication technology sector is determined, and assumptions are made about the possibility of forecasts. The study of state policy in relation to the digitization of the economy makes it possible to draw a conclusion about the main trends in the development of the sector for the next decade.

Keywords: economy, Russia, IT industry, ICT sector, development, national measures.

В последнее время информационные технологии демонстрируют стремительный рост в мировой экономике. Эпоха цифровой трансформации, усиленная последствиями пандемии в 2020 г., характеризуется тем, что множество предприятий активно внедряют ИТ-решения для повышения эффективности своих бизнес-процессов. После ухода западных компаний с рынка информационных технологий в 2022 г. в России ИТ-отрасль активно развивается и включает в себя множество компаний, занимающихся различными аспектами информационных технологий. В 2023 г. 300 крупнейших ИТ-компаний России заработали 2867 млрд. руб. против 2158 млрд. руб. в 2022 г., прирост составил 32,85%.¹¹⁷ В то же время российский ИТ-рынок является молодым и относительно других отраслей российской экономики, и относительно мировых ИТ-рынков.

¹¹⁷ Названы главные задачи нацпроекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Сетевое издание «CNews». https://www.cnews.ru/news/top/2024-06-26_mishustin_nazval_osnovnye?ysclid=m7aryaopgk547867066 (дата обращения: 05.12.2024).

В последние годы особое внимание со стороны российского общества уделяется сфере информационных технологий и компаниям, осуществляющим деятельность в этой отрасли. Государство оказывает меры поддержки ИТ-бизнесу и стимулирует развитие информационных технологий. Организации, уже осуществлявшие деятельность в данной сфере, продолжают наращивать мощность, а множество других компаний осуществляют попытки переквалификации своей деятельности. На рынке труда для работников вакансии, связанные с информационными технологиями, программированием, анализом данных становятся более привлекательными, а со стороны домохозяйств продолжается цифровизация общества. При таком интересе к цифровизации и информационным технологиям можно заметить отсутствие достаточных разъяснений по ключевым терминам.

Приказ Минкомсвязи России от 07.12.2015 № 515 «Об утверждении собирательных классификационных группировок «Сектор информационно-коммуникационных технологий» и «Сектор контента и средств массовой информации» определяет сектор информационно-коммуникационных технологий (далее — сектор ИКТ) как совокупность видов экономической деятельности, связанных с производством продукции, предназначенной для выполнения функции (или позволяющей выполнять функцию) обработки информации и коммуникации с использованием электронных средств, включая передачу и отображение информации.¹¹⁸ Понятие отрасли информационных технологий (далее — ИТ-отрасль) определяется как совокупность организаций, результатами деятельности которых являются услуги, в основном предназначенные для выполнения (или содействующие выполнению) функций сбора, преобразования, хранения, представления данных и информации электронным способом.¹¹⁹ Однако эти термины используются для обобщения и формирования групп самостоятельных единиц экономики, не выдвигая конкретные характеристики для их идентификации. Так, отнести предприятие к сектору ИКТ экономики или утверждать, что оно является ИТ-компанией, можно лишь на основании соответствия критериям налогового законодательства, постановлениям Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Указам Президента РФ и другим официальным документам. Противоречие возникает в том, что они составлены и применяются для разных целей, поэтому требования для отнесения компаний к ИТ-отрасли различаются. Исходя из этого, при анализе сферы возникают некоторые трудности, так как исследовательские центры могут использовать различающиеся критерии, что осложняет сопоставление данных.

Тем не менее последние исследования показывают, что в рассматриваемых областях экономики в 2019–2023 гг. наблюдался положительный тренд по всем ключевым макроэкономическим показателям. Рост показателей продолжался даже в период общего спада в экономике в 2020 г., возникшим в связи с пандемией. Главным стимулом развития отрасли стал процесс активного импортозамещения в сегментах ПО и ИТ-оборудования. 90% иностранных ИТ-компаний ушли из России. Этому предшествовало два обстоятельства: пандемия COVID-19 в 2020 г. стимулировала развитие ПО и сервисов

¹¹⁸ ИТ-отрасль: ключевые показатели 2019–2023 // НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/914035925.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).

¹¹⁹ Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Абашкин В. Л.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М., 2024. 276 с. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/892389163.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).

для удаленной работы, усиление ИТ-инфраструктуры для онлайн-обслуживания клиентов, а санкции иностранных государств в отношении России в 2022 г. обусловили потребность в импортозамещении ИТ-продуктов.¹²⁰ В 2023 г. вклад отрасли в ВВП составил 1,96%, численность занятых в отрасли составила 857 тыс. человек, уровень заработной платы оказался намного выше среднего значения по России — 155,9 тыс. руб. Большие темпы роста в 2023 г. показали показатели реализации собственных продуктов и услуг и инвестиций в основной капитал: 3,1 трлн. руб. (прирост к 2022 г. составил 30,3%) и 0,5 трлн. руб. (прирост — 46,5%) соответственно.

Среднегодовой темп роста объема реализации продуктов собственной разработки и ИТ-услуг за 2019–2023 гг. составил 26% (см. рис. 1). На потребительском рынке увеличение объясняется масштабным привлечением пользователей отечественных онлайн-сервисов. В сегментах B2B («бизнес для бизнеса», от англ. — «business to business») и B2G («бизнес для государства», от англ. — «business to government») рост произошел в связи с увеличением продаж российского ПО, переходом на отечественные ИТ-системы и облачные услуги. Таким образом, ИТ-отрасль занимает лидирующую позицию по темпу роста объема реализации собственных продуктов и услуг за рассматриваемый период.¹²¹

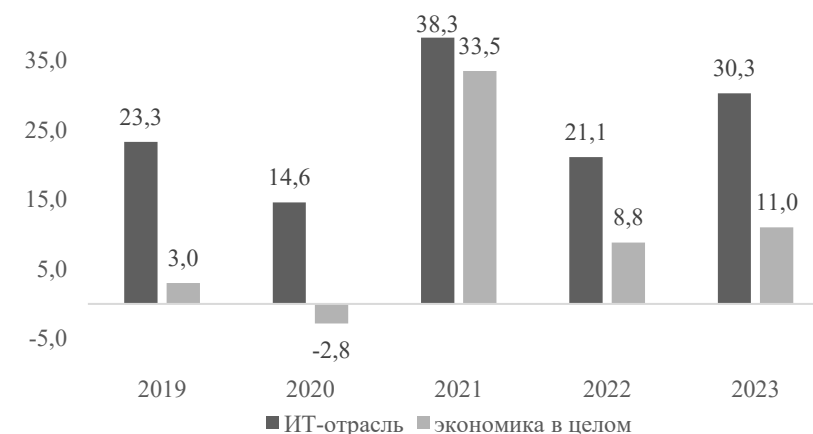


Рис. 1. Прирост объема реализации собственных продуктов и услуг ИТ-отрасли к прошлому году, %

Источник: ИТ-отрасль: ключевые показатели 2019–2023 // НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/914035925.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).

Темп роста инвестиций в основной капитал уже в 2020 г. имел значение 43%. Примерно в это же время произошла активизация разработки импортозамещающего тиражного ПО и скачок спроса на вычислительные мощности. С 2019 г. данный показатель увеличился почти в 5 раз, с 113 млрд. руб. до 495 млрд. руб. в абсолютных величинах (см. рис. 2).

¹²⁰ Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Абашкин В. Л.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М., 2024. 276 с. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/892389163.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).

¹²¹ ИТ-отрасль: ключевые показатели 2019–2023 // НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/914035925.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).

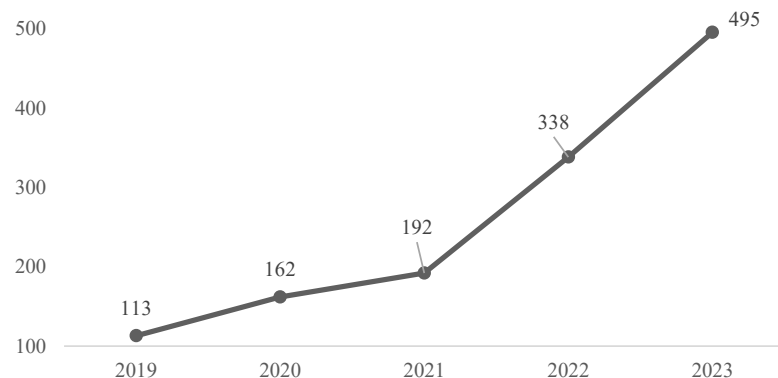


Рис. 2. Инвестиции в основной капитал ИТ-отрасли в 2019–2023 гг., млрд. руб.

Источник: ИТ-отрасль: ключевые показатели 2019–2023 // НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/914035925.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).

Отдельный аспект для рассмотрения цифровизации экономики в России представляют домохозяйства. Россия заняла 40-е место среди остальных стран по индексу готовности общества к сетевому обществу, в частности, по субиндексу применения ИКТ с 2021 г. позиция в международном рейтинге поднялась с 35 на 23 место в 2022 г. Такой позитивный тренд объясняется постоянным увеличением валовых затрат на развитие цифровой экономики: по сравнению с 2020 г. затраты выросли на 27% и составили 3199 млрд. руб. в 2022 г., из которых 62% приходятся на затраты организаций, а остальное на домохозяйства (см. рис. 3).



Рис. 3. Валовые внутренние затраты на развитие цифровой экономики, млрд. руб.

Источник: Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Абашкин В. Л.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М., 2024. 276 с. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/892389163.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).

Очевидно, что развитие отрасли происходит именно благодаря предприятиям, частному сектору. Домохозяйства не так заинтересованы в переходе в цифровое общество, за три года их затраты увеличились лишь на 152 млрд. руб., что является незначительной суммой в структуре общих затрат потребителей. Это свидетельствует об удовлетворенности общества развитием технологий на уровне ведения

хозяйства, что неудивительно, так как в России в 2022 г. на 100 человек населения приходилось 167 активных абонентов подвижной радиотелефонной связи, которая играет одну из ключевых ролей в современной коммуникации людей.

Рассмотрим значение валовой добавленной стоимости (далее — ВДС) сектора ИКТ. Всего в 2022 г. ВДС составила 4216 млрд. руб., из которых 1903 млрд. руб. пришлось на отрасль информационных технологий, что составляет 45% от общего объема в секторе. Второе место в структуре занимают телекоммуникации, на которые пришлось 26%. Общий прирост ВДС в секторе ИКТ равен 13% по сравнению с 3347,7 млрд. руб. в 2021 г. (см. табл. 1).

Табл. 1. Валовая добавленная стоимость, произведенная ИКТ-сектором в 2021–2022 гг., млрд. руб.

Г.	2021 г.	2022 г.	Годовой прирост, %
Отрасль информационных технологий	1544,2	1902,6	23,21
Телекоммуникации	1060,0	1110,1	4,73
Производство ИКТ	380,9	414,5	8,82
Оптовая торговля ИКТ-товарами	268,8	260,1	–3,24
Прочие ИТ-услуги	474,7	527,7	11,16
Итого:	3728,6	4215	13,05

Источник: составлено автором по статистическому сборнику «Индикаторы цифровой экономики»¹²².

Сфера информационных технологий является достаточно молодой в России и во всем мире. Новые научные открытия, робототехника, цифровизация могут иметь достаточно неожиданные последствия для экономики. В связи с этим прогнозирование представляет собой затруднительную задачу, так как внешние условия весьма непредсказуемы. Цифровизация данных не только преобразует уже сложившиеся экономические отношения, но и способствует возникновению новых рынков, моделей. Но необходимо учитывать, что воздействующие факторы возникают не только извне, они также могут быть созданы внутри действующей экономики. Одним из важнейших внутренних факторов развития отрасли является государственная политика.

На государственном уровне в Российской Федерации в настоящее время оказывается содействие развитию сферы информационных технологий и коммуникаций. Поддержку ИТ-отрасли планируется оказывать еще минимум ближайшее десятилетие. Такой вывод можно сделать из Указа Президента РФ от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. а и на перспективу до 2036 г.»¹²³

В качестве значимых для ИТ-отрасли задач «Технологического лидерства» можно выделить обеспечение технологической независимости и формирование новых рынков средств производства и автоматизации, экономики данных и цифровой трансформации, искусственного интеллекта; обеспечение к 2030 г. вхождения Российской

¹²² Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Абашкин В. Л.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М., 2024. 276 с. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/892389163.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).

¹²³ Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. а и на перспективу до 2036 г. а» от 07.05.2024 № 309 // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2024.

Федерации в число 10 ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок. Целевыми показателями «Цифровой трансформации государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы» являются формирование рынка данных, их активное вовлечение в хозяйственный оборот, хранение, обмен и защиту; обеспечение в 2025–2030 гг. темпа роста инвестиций в отечественные решения в сфере информационных технологий вдвое выше темпа роста валового внутреннего продукта; переход к 2030 г. не менее 80% российских организаций ключевых отраслей экономики на использование базового и прикладного российского программного обеспечения в системах, обеспечивающих основные производственные и управленческие процессы; увеличение к 2030 г. до 95% доли использования российского программного обеспечения в государственных компаниях.

Достигнуть поставленных целей без активного развития информационных технологий не представляется возможным. Первоначально, была сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная в июне 2019 г., действовавшая до 2024 г.¹²⁴ Её сменяет национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Очевидно, что в программе и запланированном бюджете можно ожидать помощь и субсидии компаниям, имеющим отношение к информационным технологиям. Цифровая трансформация осталась одной из ключевых национальных целей, однако задачи по её осуществлению были значительно уточнены и расширены. Если в документе «Цифровая экономика» обозначались четыре приоритетные задачи, которые необходимо решить к 2030 г., то в «Экономике данных» их количество возросло до 11. Таким образом, приоритетные направления значительно расширились.¹²⁵

Следует отметить, что национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» призван обеспечить рост инвестиций в отечественные IT-технологии и цифровую трансформацию различных сфер общественной жизни. Национальный проект охватывает ряд критически важных областей. Во-первых, предусматривается поддержка отечественных компаний и стартапов, создающих инновационное оборудование и программное обеспечение. Во-вторых, значительное внимание уделяется развитию телекоммуникационной инфраструктуры. Третьим важным аспектом является совершенствование системы государственных услуг, что предполагает их дальнейший активный перевод в электронный формат. Экономический эффект от использования данных уже заметен в ряде отраслей, таких как финансовый сектор, розничная торговля, телекоммуникации и др. Опыт этих отраслей может быть адаптирован и применен в других сферах бизнеса с учетом специфики каждой индустрии.¹²⁶

¹²⁴ Цифровая экономика РФ / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации // Официальный сайт. <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 07.02.2025).

¹²⁵ Названы главные задачи нацпроекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Сетевое издание «CNews». https://www.cnews.ru/news/top/2024-06-26_mishustin_nazval_osnovnye_ysclid=m7aryaopgk547867066 (дата обращения: 05.12.2024).

¹²⁶ Петров А. М., Марков В. А. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства»: от концепции к реализации // Экономические науки. М., 2024. № 10 (239). С. 175–186. https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202410_175.pdf (дата обращения: 18.02.2025).

Подводя итоги обзора статистических показателей и нормативных документов, характеризующих ситуацию в секторе ИКТ, можно с уверенностью говорить о перспективах ее развития и эффективности государственного регулирования.

Список литературы

1. Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Абашкин В. Л.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М., 2024. 276 с. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/892389163.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).
2. Петров А. М., Марков В. А. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства»: от концепции к реализации // Экономические науки. М., 2024. № 10 (239). С. 175–186. https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202410_175.pdf (дата обращения: 18.02.2025).
3. Приказ Минкомсвязи России от 07.12.2015 № 515 «Об утверждении собирательных классификационных группировок «Сектор информационно-коммуникационных технологий» и «Сектор контента и средств массовой информации» // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2016.
4. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. а и на перспективу до 2036 г. а» от 07.05.2024 № 309 // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2024.
5. ИТ-отрасль: ключевые показатели 2019–2023 // НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/914035925.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).
6. Названы главные задачи нацпроекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Сетевое издание «CNews». https://www.cnews.ru/news/top/2024-06-26_mishustin_nazval_osnovnye_ysclid=m7aryaopgk547867066 (дата обращения: 05.12.2024).
7. Цифровая экономика РФ / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации // Официальный сайт. <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 07.02.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Алексей Владимирович МАЛАХОВ

аспирант кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий

РЭУ им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия (Москва, Россия)

E-mail: amalakhov@bk.ru

Alexey MALAKHOV

Postgraduate student of the Department of Management Theory and Business Technologies

Plekhanov Russian University of Economics, (Moscow, Russia)

E-mail: amalakhov@bk.ru

ЭКОНОМИКА ДАННЫХ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЛИНГА

Статья посвящена описанию отличительных особенностей экономики данных в коммерческом банке и управлению качеством информации в системе контроллинга. Рассмотрены задачи контроллинга коммерческого банка в условиях цифровой трансформации по превращению данных в информацию.

Приведен перечень преимуществ и недостатков, связанных с работой цифровых данных и полученной на их основе информацией. Рассмотрены основные источники некачественных данных и современное состояние систем управления данными в отечественных коммерческих банка. Предложено рассмотреть целесообразность внедрения цифрового контроллера в дирекцию по управлению качеством данных. **Ключевые слова:** качество информации, коммерческий банк, система контроллинга, экономика данных

Data economy in a commercial bank and information quality management in the controlling system

The article is devoted to the description of the distinctive features of the data economy in a commercial bank and information quality management in the controlling system. The tasks of controlling a commercial bank in the context of digital transformation to convert data into information are considered. A list of advantages and disadvantages associated with the operation of digital data and the information obtained on their basis is given. The main sources of low-quality data and the current state of data management systems in domestic commercial banks are considered. It is proposed to consider the feasibility of introducing a digital controller into the data quality management directorate.

Keywords: quality of information, commercial bank, controlling system, data economy

Введение

Отечественный банковский сектор относится к лидерам внедрения цифровых технологий как в области продуктовых, так и в области процессных инноваций. Цифровая трансформация коммерческих банков происходит высокими темпами, в основном, за счет распространения интернет-связи и возрастания спроса со стороны клиентов на обслуживание по каналам мобильного и интернет-банка¹²⁷.

Появление новых банковских продуктов и процессов в эпоху цифровой экономики в значительной мере обуславливается тем, что появилась технологическая возможность получать и обрабатывать большие объемы как структурированных, так и не структурированных данных (Big Data). Задача менеджмента и контроллинга в коммерческом банке состоит в том, чтобы превращать полученные большие объемы данных в информацию, которая затем должна превратиться в стратегический актив. Анализ и обработка информации в заданном ракурсе позволит получить новые знания и закономерности, которые можно отнести к области экономики знаний.

Цифровая трансформация коммерческих банков позволит существенно повысить оперативность сбора и обработки данных, что следует отнести к несомненно положительным сторонам цифровизации. Однако существует опасность того, что менеджеры банка будут получать избыточный объем данных («кладбище данных») из которых не всегда можно будет получить действительно важную информацию для принятия управленческих решений. Поэтому задачу обеспечения качества данных и информации в системе контроллинга следует отнести к наиболее приоритетной.

Экономика данных в масштабах коммерческого банка

Согласно определению Еврокомиссии, экономика данных — это взаимосвязанный набор действий, направленных на извлечение ценности из различных

¹²⁷ Петрова Л. А., Кузнецова Т. Е. Цифровизация банковской системы: цифровая трансформация среды и бизнес-процессов // Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 3. С. 91–101.

данных посредством разнообразных и интегрированных процессов генерации, сбора, обработки, анализа, автоматизации и использования данных, полученных благодаря цифровым технологиям¹²⁸

К первоочередным задачам коммерческого банка в эпоху цифровой информации относится превращение больших объемов данных в стратегический актив. Для этого необходимо извлекать из данных нужную информацию, которую целесообразно использовать для роста добавленной стоимости. Инструментарий для обработки больших данных открывает новые возможности для прогнозирования и позволяют находить в деятельности коммерческого банка ранее неизвестные закономерности и дополнительные источники роста эффективности¹²⁹. В практике ведущих зарубежных коммерческих банков функцию структурирования, сбора и обработки данных, а также формирование аналитической отчетности осуществляют подразделения контроллинга¹³⁰.

В системе контроллинга коммерческого банка важное место должно отводиться модулю «Инструментарий контроллинга», который включает, в частности, методы и инструменты сбора и обработки данных, а также формы и регламенты предоставления отчетности руководству банка¹³¹. Отчетность должна содержать релевантную информацию для оценки степени достижения стратегических и оперативных целей, что позволяет вырабатывать управленческие решения в случае возникновения существенных отклонений фактических величин от плановых.

Если раньше основной задачей контроллинга в коммерческом банке было структурирование, хранение и управление данными, то в настоящее время гораздо более актуальной задачей становится превращение данных в информацию, которая становится ключевым нематериальным активом, способствующим созданию добавочной стоимости.

Внедрение технологий Big Data помогает¹³²:

а) снижать затраты, поскольку обеспечиваются более эффективные способы ведения бизнеса;

б) создавать новые продукты и услуги на основе лучшего понимания потребностей клиентов;

в) обоснованнее и быстрее принимать решения за счет быстрой обработки и анализа информации из самых различных источников данных: структурированных, слабо структурированных и неструктурированных.

Таким образом, экономика данных как область знаний, исследующая способы применения данных для создания новых ценностей и повышения качества бизнес-процессов, предполагает реализацию следующих этапов:

¹²⁸ Sestino A., Kahlawi A., De Mauro A. Decoding the data economy: a literature review of its impact on business, society and digital transformation”, // European Journal of Innovation Management. 2023. V. 28. № 2. P. 298–323.

¹²⁹ Роджерс Д. Л. Цифровая трансформация: Практическое пособие: Пер. с англ. М.: Издательская группа «Точка», 2017. 344 с.

¹³⁰ Контроллинг в банке: учебник /Под ред. проф. А. М. Карминского и проф. С. Г. Фалько. М.: ИНФРА — М. 2025. 284 с.

¹³¹ Малахов А. В. Концептуальные положения по построению системы контроллинга в коммерческом банке // Контроллинг. 2023. № 89. С. 18–24.

¹³² Белов С. Д., Зрелова Д. П., Кореньков В. В. Большие данные и цифровая экономика // Системный анализ в науке и образовании. 2020. № 2. С. 187–197.

СБОР ДАННЫХ

- Выявление источников;
- Применение различных инструментов и методов для извлечения и сбора данных;

ОБРАБОТКА ДАННЫХ

- Очистка от ошибочных значений, пропусков, некорректных записей;
- Подготовка данных и преобразование их в нужный формат;
- Систематизация данных;

ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

- Выбор (разработка) эффективных систем хранения;
- Обеспечение безопасности и приватности данных;

АНАЛИЗ ДАННЫХ

- Корреляционный анализ;
- Анализ скрытых (неявных) закономерностей;
- Анализ причинно-следственных связей;
- Экспертный анализ при недостаточности исходных данных;

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ

- Для принятия управленческих решений;
- Для разработки новых продуктов и услуг;
- Для оптимизации бизнес-процессов;
- Для обмена с партнерами и отраслевыми бенчмаркинговыми базами;
- Для продажи, например, торговым сетям и т. д.

Поскольку данные и информация становятся одним из ключевых нематериальных стратегических активов коммерческого банка, целесообразно остановиться на преимуществах и недостатках работы с ними¹³³.

К преимуществам следует отнести:

- улучшение и ускорение процессов принятия решений;
- повышение точности прогнозирования тенденций;
- увеличение количества альтернативных вариантов решений;
- нахождение узких мест в бизнес-процессах;
- использование в качестве открытых данных для инноваций;
- экономия затрат на сбор, обработку и анализ;
- снижение сложности и повышение эффективности для клиентов;
- появление новых видов профессий и рабочих мест;
- быстрая обратная связь от клиентов, позволяющая улучшать продукт и услугу;

В качестве недостатков можно отметить:

- сложность интерпретации данных без специальной подготовки;
- недостаток специалистов с соответствующими навыками обработки данных;
- высокие затраты на инфраструктуру;
- обеспокоенность сохранностью личной (приватной) информации;
- сбор избыточных данных;
- сложность интеграции из-за поступления данных из разных форматов;
- монополия на данные (концентрация полномочий у доминирующих игроков);
- риск утечки информации;
- некачественные данные (устаревшие, неполные, неточные)

- потеря рабочих мест для специалистов по традиционной обработке данных;
- несовершенство законодательной базы (политики и нормативных актов, регулирующих сбор, обработку, хранение и использование данных).

Таким образом, цифровая трансформация коммерческих банков или, другими словами, переход на новый «уклад» по работе с данными (экономика данных), требует тщательного взвешивания потенциальных преимуществ и возможных недостатков. Как и всякое новшество, переход коммерческих банков в цифровую экономику однозначно вызовет сопротивление прежде всего внутри коллектива банка. Поэтому, необходимо продумать организационную форму перехода на экономику данных. Как показывает практика внедрения новшеств, наиболее целесообразно осуществлять переход в форме проектного управления с элементами риск-менеджмента.

Текущая ситуация с управлением качеством данных и информации

В работе отечественных авторов приведен перечень источников некачественных данных и дано их описание¹³⁴.

В Таблице 1 представлены наиболее существенные источники некачественных данных.

Табл. 1. Источники некачественных данных

№	Источник	Описание
1.	Ошибки персонала	Не соответствующие установленным регламентам или сложившимся практикам действия персонала, совершаемые без злого умысла по причине недостаточно четкого определения обязанностей или низкой квалификации персонала.
2.	Умышленные действия сторонних лиц	Действия сторонних лиц, преследующих мошеннические цели, реализуемые посредством обмана, введения в заблуждение персонала и приводящие к ошибкам работников, несанкционированным изменениям и утрате информационных активов, нарушению конфиденциальности данных
3.	Вредоносные программы	Внедрение в систему и выполнение вредоносных программ вследствие халатности, низкой квалификации персонала (пользователей), уязвимостей программных средств. Возможные последствия: несанкционированный доступ к информационным активам, нарушение их свойств, сбои, отказы, уничтожение программных средств и информации
4.	Информационные системы (ИС)	Ошибки в обеспечении безопасности при разработке, эксплуатации, сопровождении и выводе из эксплуатации ИС
5.	Сбои и отказы программно-технических средств	Нарушение работоспособности программно-технических средств, технические сбои, в том числе, неполная загрузка данных, некорректная логика преобразований данных. Использование нелегального программного обеспечения
6.	Несанкционированный физический доступ	Физический несанкционированный доступ неавторизованных лиц в контролируемую зону расположения технических средств и (или) информационных активов
7.	Методология и методики расчета показателей	Этот источник вызван применением ошибочной методологии (методов, моделей, инструментов) и методик расчета показателей

Источник: составлено автором на основе⁸

¹³⁴ Савицкая М., Рошупкин И. Как оценивать качество данных в информационных системах по Положению № 716-П и зачем это нужно // Внутренний контроль в кредитной организации. 2023. № 1 (57). С. 66–81.

¹³³ Селин А. П. Роль данных в цифровой экономике // T-Scio. 2023. № 9 (84). С. 417–423.

Аналогичные источники некачественных данных приведены по коммерческим банкам Восточной Европы в материалах консалтинговой фирмы ZEB-consulting, специализирующейся на финансовом секторе. Претензии руководства банков заключаются в том, что качество получаемой в отчетах информации характеризуется низкой надежностью, отчеты зачастую противоречат друг другу и не способствуют принятию адекватных управленческих решений. Методология и требования к сбору данных в разных департаментах банка либо недостаточно полно описаны, либо сильно отличаются, то есть отсутствует унификация.

Значительная часть источников некачественных данных может быть отнесена к категории «Источники операционного риска» банка. Проблематика операционных рисков в системе контроллинга коммерческих банков детально рассмотрена в работе¹³⁵.

Современное состояние систем управления данными в отечественных банках

Под системой управления данными будем понимать совокупность методических, организационных и технологических элементов, решающих задачи управления данными и включающей политики, процедуры, организационные и технологические решения, бизнес-процессы и программное обеспечение, которые в совокупности позволяют банку максимально эффективно удовлетворять потребность внутренних и внешних стейкхолдеров в качественных данных по различным ракурсам.

В 2022 году Банк России провел исследование состояния систем управления данными в отечественных коммерческих банках¹³⁶. На основании данных исследования можно прийти к следующим выводам:

— отечественные коммерческие банки находятся на разных уровнях зрелости развития систем управления данными;

— при подготовке отчетности банки не в полной мере используют потенциал систем управления данными, что не способствует повышению гибкости и достоверности данных;

— при автоматизации процессов управления данными в основном используются иностранные программные продукты;

— наличие в банках руководителей департаментов (директоров) по управлению данными повышает эффективность работы по предоставлению отчетности и качество данных.

Развитие систем управления данными в коммерческих банках выступает в качестве необходимого условия внедрения искусственного интеллекта.

Выводы

Для повышения качества данных и информации в условиях цифровизации необходимо построение системы управления данными в интеграции с системой

¹³⁵ Малахов А. В. Контроллинг операционных рисков в системе управления коммерческим банком // Контроллинг. 2024. № 91. С. 50–59.

¹³⁶ Состояние и перспективы развития систем управления данными участников финансового рынка: доклад для общественных консультаций. М.: Банк России, 2023. 36 с.

контроллинга, направленной на информационно-аналитическую поддержку менеджмента банка. В организационном плане целесообразно создавать в структуре коммерческого банка департамент (дирекцию) по управлению качеством данных. Следует отметить целесообразности встраивания цифрового контроллера в структуру дирекции по управлению данными, отвечающего за методологию сбора и обработки данных для принятия управленческих решений на стратегическом и оперативном уровнях управления.

Список литературы

1. Белов С. Д., Зрелова Д. П., Кореньков В. В. Большие данные и цифровая экономика // Системный анализ в науке и образовании. 2020. № 2. С. 187–197.
2. Контроллинг в банке: учебник /Под ред. проф. А. М. Карминского и проф. С. Г. Фалько. М.: ИНФРА- М. 2025. 284 с.
3. Малахов А. В. Контроллинг операционных рисков в системе управления коммерческим банком // Контроллинг. 2024. № 91. С. 50–59.
4. Малахов А. В. Концептуальные положения по построению системы контроллинга в коммерческом банке // Контроллинг. 2023. № 89. С. 18–24.
5. Петрова Л. А., Кузнецова Т. Е. Цифровизация банковской системы: цифровая трансформация среды и бизнес-процессов // Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 3. С. 91–101.
6. Роджерс Д. Л. Цифровая трансформация: Практическое _пособие: Пер. с англ. М.: Издательская группа «Точка», 2017. 344 с.
7. Савицкая М., Рошупкин И. Как оценивать качество данных в информационных системах по Положению № 716-П и зачем это нужно // Внутренний контроль в кредитной организации. 2023. № 1 (57). С. 66–81.
8. Селин А. П. Роль данных в цифровой экономике // T-Scio. 2023. № 9 (84). С. 417–423.
9. Состояние и перспективы развития систем управления данными участников финансового рынка: доклад для общественных консультаций. М.: Банк России, 2023. 36 с.
10. Sestino A., Kahlawi A., De Mauro A. Decoding the data economy: a literature review of its impact on business, society and digital transformation, // European Journal of Innovation Management. 2023. V. 28. № 2. P. 298–323.

Лиана Руслановна РОДИОНОВА

Соискатель ученой степени кандидата наук

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт

Промышленного менеджмента, экономики и торговли (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: rodionova_lr@mail.ru

Liana RODIONOVA

Candidate for PhD degree

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Institute of Industrial Management, Economics,

and Trade (St. Petersburg, Russia)

Email: rodionova_lr@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА РЫНКЕ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В данной статье предпринята попытка осветить проблемы развития строительной отрасли в условиях современного кризиса, а также нарастающих тенденций внедрения цифровых технологий во все бизнес-процессы, хозяйствующих в экономике страны субъектов. Предложена методика моделирования динамики рынка жилой недвижимости, позволяющая повысить точность ее среднесрочных прогнозов. Разработанная система адаптивных моделей предлагается как инструмент для эффективного стратегического планирования строительных предприятий, с учетом негативного внешнего воздействия на экономическую систему.

Ключевые слова: моделирование, прогнозирование, рынок жилищного строительства, эволюционные процессы

Modeling of evolutionary processes on the housing construction market under digital transformation of the construction industry

This article makes an attempt to highlight the problems of development of the construction industry in the conditions of the current crisis, as well as the growing trends in the introduction of digital technologies into all business processes of entities operating in the country's economy. A methodology for modeling the dynamics of the residential real estate market has been proposed, which makes it possible to increase the accuracy of its medium-term forecasts. The developed system of adaptive models is proposed as a tool for effective strategic planning of construction enterprises, taking into account the negative external impact on the economic system.

Keywords: modeling, forecasting, housing construction market, evolutionary processes

Цифровое моделирование строительной отрасли в условиях современного кризиса

Экономическое пространство стало на путь цифровой трансформации, все больше участников экономических отношений различных сфер народного хозяйства интегрируются в общую информационную экосистему благодаря развитию информационно-коммуникативных технологий. За последние десятилетия было реализовано множество правительственных программ направленных на развитие

цифровых сервисов, которые качественно изменили процесс взаимодействия между различными субъектами экономической деятельности. На сегодняшний день невозможно представить функционирование каждой отдельно взятой экономической отрасли без их использования. Тем не менее есть такие сектора экономики страны, которые отличаются инертностью и консервативностью в отношении внедрения новых технологий для обеспечения реализации своих бизнес-процессов. Строительный комплекс отстает по степени цифровизации от отраслей — лидеров, однако обладает большим потенциалом для технологической трансформации.

Инвестиционно-строительная деятельность должна быть направлена на решение функционально-практических задач в процессе планирования городской среды и инфраструктуры. Принцип системности предполагает учет всех взаимосвязанных и взаимодействующих структурных составляющих при формировании очередного этапа генерального плана развития города. Стихийная застройка территорий представляет угрозу как экологическую, криминогенную, так и эстетическую. Международный опыт использования в градостроительстве IT разработок послужил толчком для развития BIM (Building Information Model) — технологий в России.

На законодательном уровне были предприняты меры по постепенному переходу участников инвестиционно-строительной деятельности в единое информационное пространство, предполагающее обязательное формирование и ведение цифровой модели объекта капитального строительства, а также использования классификатора строительной информации для обмена данными между организациями, задействованными в строительном процессе. В перспективе BIM технология должна охватить моделирование всех этапов жизненного цикла объектов капитального строительства: начиная с кадастрового учета, проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и, наконец, демонтажа.

Такая траектория эволюционного развития строительной отрасли позволит повысить показатели эффективности использования ресурсов, улучшить качество самих построек, за счет снижения рисков устранения ошибок в проекте, сократить сроки возведения объектов, благодаря оптимизации процессов логистики и снабжения.

Рынок жилищного строительства в условиях современного кризиса

Сегодня экономика страны находится под негативным внешним воздействием, давление, оказывается на все отрасли народного хозяйства. В условиях нарастания санкций, структура экономики не успевает адаптироваться к текущим изменениям и это сказывается на эффективности ее функционирования. Кризис затронул и инвестиционно-строительный комплекс, несмотря на довольно успешное десятилетие, 2025 год обещает трудности, которые не все строительные компании смогут пережить. Можно выделить несколько ключевых факторов, которые изменят облик рынка жилой недвижимости в ближайший год. Первый и самый явный — это, конечно, рост стоимости кредитов для юридических лиц, второй и тоже очень важный — это ограничения по получению семейной ипотеки по льготной ставке 6%, теперь рассматривать покупку жилья, как инвестиционный проект могут только те, кто получает ее впервые, третий — это ужесточение требований кредитных организаций по условиям выдачи ипотечного кредита, и четвертый — это налоговая реформа в части уплаты налога на добавленную стоимость для хозяйствующих

субъектов, сумма выручки которых за 2024 г. превысила 60 млн. руб., и повышения ставки налога на прибыль на 5 пунктов.

В силу сложности, производственный процесс по возведению объектов жилой недвижимости представляет собой взаимодействие различных узко специализированных организаций-партнеров. Укрупненно их можно разделить следующим образом:

Инвестор — лицо, осуществляющее капитальные вложения с использованием собственных и привлеченных средств.

Застройщик — лицо, реализующее процесс строительства объектов недвижимости на земельном участке, принадлежащем ему на правах собственности, либо на правах аренды. Застройщик может быть одновременно заказчиком, а может не являться специалистом в области строительства и привлекать для реализации функций заказчика другое юридическое лицо.

Подрядчик — лицо, привлекаемое заказчиком для выполнения строительно-монтажных работ.

Проектировщик — это лицо, привлекаемое заказчиком для разработки проектной документации, осуществления авторского надзора за строительством.

Все участники производственного процесса для осуществления хозяйственной деятельности должны обмениваться информацией в ходе строительства. С начала этого года BIM-технология по предоставлению 3D-модели объекта капитального строительства обязательна для реализации не только объектов недвижимости с государственным финансированием, но и для объектов долевого многоэтажного строительства¹³⁷. На сегодняшний день практически реализовать внедрение BIM-технологии удалось только в работе с проектом, и далеко не всем заказчикам. Низкие тепы по переходу на цифровую платформу обмена данными между всеми участниками строительства связаны с рядом причин: отечественное программное обеспечение уступает по качеству, плохо синхронизируется с ERP-системами, установленными на предприятиях, программные продукты, купленные до введения ограничений по использованию импортного производства, перестанут поддерживаться производителями в 2025 г., и, конечно, само внедрение на предприятии подобной технологии связано с существенными затратами, как разовыми, так и регулярными, при этом доходность от осуществления основного вида деятельности, в реальных ценах падает по сравнению с предыдущим налоговыми периодами.

Среднесрочное моделирование и прогнозирование поведения рынка жилого строительства в условиях кризиса

Стратегическое бизнес-планирование должно осуществляться с применением адаптивных методов моделирования. Анализ временных рядов, охватывающих различные эпохи общественно-экономических укладов, и дальнейшее экстраполирование полученных результатов в будущее, не будет сколько-нибудь полезным. Для моделирования поведения рынка жилищного строительства необходимо учитывать в расчетах особенности текущего состояния экономической системы страны. Поскольку сроки по возведению объектов жилой недвижимости с момента начала работы над нулевым циклом до момента получения разрешения на ввод их в эксплуатацию могут составлять от двух до четырех лет, аналитикам,

¹³⁷ Постановление правительства от 20.12.2020 № 2357

составляющим бюджеты, нужно использовать среднесрочные методы моделирования и прогнозирования.

Адаптивное среднесрочное моделирование и прогнозирование представляет собой комплексный подход к изучению поведения экономического объекта, с учетом свойств его инерционности. В основу методики заложено представление об объекте, как о масштабном механизме, функционирование которого представляет собой взаимодействие внутри сложной многоуровневой структуры со множеством элементов. Находясь под постоянным давлением извне, связи между элементами системы, а также их качественные характеристики начинают меняться, адаптироваться к изменениям внешних условий функционирования. Однако, этот процесс растянут во времени, так называемый период инерционности можно описать как переход от устоявшейся структуры к новой, более жизнеспособной. Использование методологии эволюционного направления экономической теории для решения задач адаптивного среднесрочного прогнозирования должно повысить точность полученных прогнозных значений и, тем самым, эффективность решений, принятых на их основе.

Для адаптации модели среднесрочного прогнозирования к изменениям объекта исследования предлагается использовать новый метод, в основе которого лежит система адаптивных прогнозных моделей, с использованием элементарного образа полинома Колмогорова-Габора.

Впервые попытку использовать полином Колмогорова-Габора для составления прогноза предпринял советский ученый А. Г. Ивахненко в 70-х годах XX века, но в силу громоздкости структуры полинома применение его на практике оказалась неэффективным. В настоящее время С. Г. Светунов, российский ученый, доктор экономических наук, разработал способ приблизительной оценки полинома под названием «Элементарный образ полинома Колмогорова-Габора»¹³⁸.

Это упрощенная форма полинома, позволяющая построить прогнозную модель с неограниченным количеством параметров для описания любых экономических нелинейностей. Адаптивный полином позволяет улучшить качество прогнозных свойств эконометрической модели, описывающей развитие экономического процесса, в условиях меняющейся внешней среды. Простота применения элементарного образа полинома для адаптации коэффициентов линейной многофакторной модели к изменениям в тенденциях, а также его способность учитывать любое количество экзогенных переменных в структуре модели, демонстрируют его преимущество при среднесрочном моделировании и прогнозировании экономических процессов.

Ниже представлен алгоритм построения системы моделей для рынка жилой недвижимости на примере г. Санкт-Петербург:

При построении математической модели были выбраны следующие девять параметров, представляющих собой статистические показатели за период с 2000 по 2024 год:

- X_1 среднедушевой денежный доход населения, руб./мес;
- X_2 средний курс доллара США, руб./долл.;
- X_3 средняя цена нефти марки Brent, долл./баррель,
- X_4 средняя цена за метр квадратный в новостройках, руб./м²
- X_5 средняя цена за метр квадратный на вторичном рынке жилья, руб./м²

¹³⁸ Svetunkov S. Elementary image of the Kolmogorov-Gabor polynomial in economic modeling. *Technoeconomics*, 2024, № 3, pp. 4–21. URL: <https://doi.org/10.57809/2024.3.2.9.1> (дата обращения: 28.10.2024)

- X_6 средний тариф электроэнергии для потребителей жилищно-коммунальных хозяйств, руб/ (кВт в час),
- X_7 средний тариф на водопотребление для потребителей жилищно-коммунальных хозяйств, в руб./м³,
- X_8 средний тариф на отопление для потребителей жилищно-коммунальных хозяйств, в руб./Гкал,
- X_9 индекс потребительских цен.

Каждый фактор прошел предварительный логический анализ, результаты расчета коэффициента парной корреляции между каждым отдельным фактором и результирующим признаком оказались существенными, при этом они не оказались в функциональной взаимосвязи между собой.

На первом этапе строится базовая линейная многофакторная модель:

Расчетные значения параметров находятся с помощью метода неравномерного сглаживания, основанного на методе стохастической аппроксимации, представляющего собой модификацию алгоритма Робинсона-Монро с учетом настройки степени инерционности исследуемого показателя.

Метод неравномерного сглаживания был подробно описан в книге авторов С. Г. Светунькова и И. С. Светунькова «Методы социально-экономического прогнозирования»¹³⁹.

Предложенная учеными модификация метода стохастической аппроксимации для адаптации коэффициентов позволяет настроить фильтр, при котором будет производиться пересчет коэффициентов модели, описывающей динамику экономического процесса.

Адаптация модели производится в случае, когда величина по модулю текущего отклонения расчётного значения от фактического превышает некоторое наперед заданное допустимое значение: $|\varepsilon_t| > \eta$. Алгоритм Роббинса-Монро будет для этого случая иметь вид:

$$\hat{a}_{it} = \hat{a}_{it} [n-1] + \gamma [n] (\hat{a}_{it} - \hat{a}_{it} [n-1])$$

Где: $\hat{a}_{it} [0] = \hat{a}_{it-1} [n]$

n — последний шаг адаптации коэффициента на предыдущем наблюдении.

Оптимальным для аддитивных прогнозных моделей является алгоритм адаптации с постоянным шагом, параметр демпфирования колебаний тогда будет рассчитываться по формуле:

$$\gamma_{j,t} = v_j \gamma_t = v_j \left| \frac{|\varepsilon_t| - \eta}{\varepsilon_t} \right|$$

$$\sum_{j=0}^k v_j = 1$$

В случае, когда нет оснований считать, что адаптация одних коэффициентов должна осуществляться в большей степени, чем других, можно принять весовой коэффициент k_j равным для всех, тогда формула вычисления параметра демпфирования колебаний примет вид:

¹³⁹ Светуньков И. С., Методы социально-экономического прогнозирования: учебник и практикум для академического бакалавриата. В 2-х т. Т2 Модели и методы / И. С. Светуньков, С. Г. Светуньков, Юрайт, 2015–447 с.

$$\gamma_{it} = \gamma_t = \frac{1}{m} \left| \frac{|\varepsilon_t| - \eta}{\varepsilon_t} \right|$$

Для линейной модели:

$$\bar{Y}_t = \hat{a}_{0t} + \hat{a}_{1t} \cdot X_t$$

a_0 — значения постоянного члена

a_1 — коэффициент пропорциональности

η — параметр демпфирования колебаний

Нижняя граница: $\bar{Y} - \eta$

Верхняя граница: $\bar{Y} + \eta$, $|\varepsilon_t| \leq \eta$, $\varepsilon_t = Y_t - \bar{Y}_t = Y_t - (\hat{a}_{1t} X_t - \hat{a}_{0t})$

Если $|\varepsilon_t| > \eta$, то необходима адаптация коэффициентов, для этого выводим каждый коэффициент через другой коэффициент и через переменные:

$$a_{0t} = Y_t - \hat{a}_{1t} X_t, \quad a_{1t} = \frac{Y_t - \hat{a}_{0t}}{X_t}$$

Это фактические коэффициенты, к ним надо «подтянуть» расчётные. Опуская вывод формул, приведём их результат. Следующее расчётное значение коэффициентов вычисляется так:

$$\gamma_t = \frac{1}{2} \left| \frac{|\varepsilon_t| - \eta}{\varepsilon_t} \right|, \quad \hat{a}_{0(t+1)} = \hat{a}_{0t} + \gamma_t \varepsilon_t, \quad \hat{a}_{1(t+1)} = \hat{a}_{1t} + \gamma_t \frac{\varepsilon_t}{X_t}$$

Для многофакторной модели:

$$\bar{Y}_t = \hat{a}_{0t} + \hat{a}_{1t} X_{1,t} + \hat{a}_{2t} X_{2,t} + \hat{a}_{3t} X_{3,t}$$

Происходит то же самое — коэффициенты «подтягиваются» к фактическим значениям через ошибку аппроксимации:

$$\hat{a}_{0(t+1)} = \hat{a}_{0t} + \gamma_t \varepsilon_t$$

$$\hat{a}_{1(t+1)} = \hat{a}_{1t} + \gamma_t \frac{\varepsilon_t}{X_{1t}}$$

$$\hat{a}_{2(t+1)} = \hat{a}_{2t} + \gamma_t \frac{\varepsilon_t}{X_{2t}}$$

$$\hat{a}_{3(t+1)} = \hat{a}_{3t} + \gamma_t \frac{\varepsilon_t}{X_{3t}}$$

$$\gamma_t = \frac{1}{4} \left| \frac{|\varepsilon_t| - \eta}{\varepsilon_t} \right|$$

В расчете параметра демпфирования колебаний учитывается количество коэффициентов, в вышеприведённом примере их 4, соответственно в формуле первый множитель уже не $\frac{1}{2}$, а $\frac{1}{4}$.

Исследования рынка жилой недвижимости в различных субъектах РФ показали, что использование метода неравномерного сглаживания позволяет учитывать период инерционности объекта исследования с помощью регулирования параметра демпфирования колебаний. В ходе исследования удалось определить его оптимальное значение, оно берется равным показателю средней абсолютной ошибки.

Ниже представлена таблица 1 с данными, необходимыми для вычислений ввода в эксплуатацию квадратных метров жилой площади по городу Санкт-Петербург за период с 2000 по 2024 г. для базовой модели:

Табл. 1. Модель с применением метода стохастической аппроксимации по Санкт-Петербургу

Год	Y_t	$\hat{Y}_t$	ε	$\hat{a}_0$	$\hat{a}_1$	γ
2000	1 080,90	1616,638	-535,74	-179985,9	90,74823	0,098968
2001	1118,2	1601,344	-483,14	-180012,6	90,73488	0,055313
2002	1213,7	1638,631	-424,93			0,005607
2003	1757,9	1729,366	28,53			7,029552
2004	2032	1820,101	211,90			0,513917
2005	2273,4	1910,836	362,56			0,092579
2006	2375,7	2001,571	374,13			0,074262
2007	2636,9	2092,306	544,59	-179955,1	90,7635	0,10549
2008	3211,6	2297,967	913,63	-179713,2	90,884	0,264842
2009	2603,18	2872,788	-269,61			0,296892
2010	2656,5	2963,672	-307,17			0,19944
2011	2705,7	3054,556	-348,86			0,115865
2012	2576,53	3145,44	-568,91	-179782,8	90,84941	0,122351
2013	2583,5	3097,076	-513,58	-179824,7	90,82857	0,081662
2014	3261,8	3104,025	157,78			0,861736
2015	3030,7	3194,853	-164,15			0,808825
2016	3116,3	3285,682	-169,38			0,768424
2017	3536,1	3376,511	159,59			0,846255
2018	3950,3	3467,339	482,96	-179798,1	90,84177	0,055144
2019	3471,2	3611,446	-140,25			1,031943
2020	3369,6	3702,287	-332,69			0,145796
2021	3463,836	3793,129	-329,29			0,152453
2022	3474,169	3883,971	-409,80			0,024273
2023	3482,663	3974,813	-492,15	-179829,3	90,82634	0,06345
2024	2666	4003,186	— 1 337,19	-180283,1	90,60215	0,339328
2025		3186,298	— 3 186,30			0,432571
2026		3276,901	— 3 276,90			0,434436
2027		3367,503	— 3 367,50			0,4362
2028		3458,105	— 3 458,10			0,437871
2029		3548,707	— 3 548,71			0,439457

Источник: составлено автором

Графически итоги вычислений можно представить следующим образом (рис. 1) На графике синей жирной линией обозначены статистические значения м² жилой площади, введенной в эксплуатацию, зеленой линией — значения, полученные с применением адаптивного тренда, красной пунктирной линией — значения, полученные с применением линейного тренда. На рисунке видно, как адаптивный тренд следует за статистическими изменениями, в то время как линейный тренд, основанный на выборочном методе, показывает рост исследуемого показателя.

На втором этапе полученные с помощью адаптивной модели расчетные значения всех девяти параметров будут использоваться для многофакторной модели Элементарного образа полинома Колмогорова-Габора.

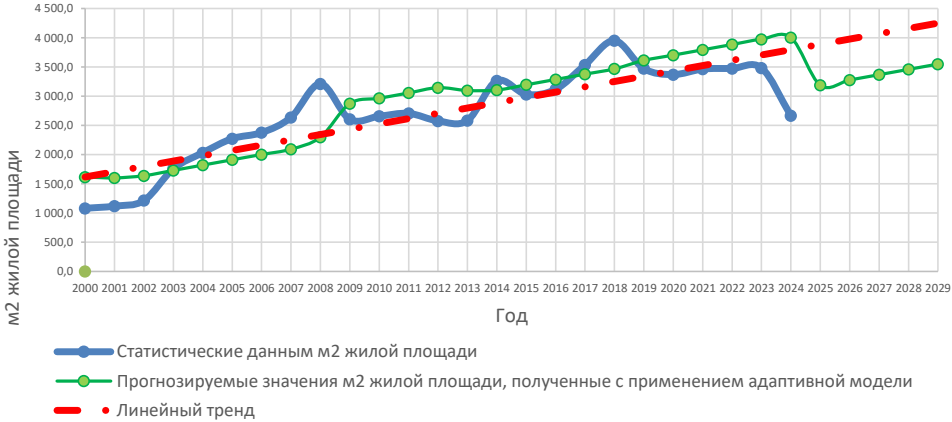


Рис. 1. Динамика ввода м² общей площади жилья по Санкт-Петербургу (Тренд МСА)

Источник: составлено автором

Полином Колмогорова-Габора

$$\bar{Y} = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i x_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m a_{ij} x_i x_j + \dots + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \sum_{z=1}^m a_{ijz} x_i x_j \dots x_z$$

Где:

$i=m$

$\bar{Y}$ — прогнозное значение показателя

$x_i \dots x_z$ — параметры модели

a_0 — значение постоянного члена

$a_{i \dots z}$ — коэффициенты модели

m — число параметров

Подсчитано, что количество членов полинома Колмогорова-Габора при числе факторов m и показателе степени q составит:

$$k = C_{m+q}^m = \frac{(m+q)!}{m!q!}$$

Так, при трех переменных получим 20 неизвестных коэффициентов, при четырех — 70, а при пяти уже необходимо решить систему из 252 уравнений.

Элементарный образ полинома Колмогорова-Габора — это упрощенная форма исходного полинома, которая позволяет построить математическую модель с любым количеством параметров.

$$\begin{cases} Y' = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_m x_m \\ \bar{Y} = c_0 + c_1 \bar{y}' + c_2 \bar{y}'^2 + \dots + c_m \bar{y}'^m \end{cases}$$

Переходим к первому этапу построения базовой многофакторной линейной модели, находим коэффициенты модели первого уровня, включающей в себя расчетные значения выбранных девяти параметров, с помощью МНК:

$$\bar{Y}' = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + B_8 X_8 + B_9 X_9$$

На втором шаге полученные расчетные значения базовой модели подставляем в полином второго уровня.

$$\bar{Y} = C_0 + C_1 \bar{Y}' + C_2 \bar{Y}'^2 + C_3 \bar{Y}'^3 + C_4 \bar{Y}'^4 + C_5 \bar{Y}'^5 + C_6 \bar{Y}'^6 + C_7 \bar{Y}'^7 + C_8 \bar{Y}'^8 + C_9 \bar{Y}'^9$$

Ниже представлена таблица 2 с данными, необходимыми для вычислений ввода в эксплуатацию квадратных метров жилой площади по городу Санкт-Петербург за период с 2000 по 2024 г. для базовой модели:

Табл. 2. Базовая линейная модель для прогнозирования ввода в эксплуатацию квадратных метров жилой площади по Санкт-Петербургу

Год	Y ₁	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
2000	1080,9	2555,6	28,12	28,05	9840,25	10402,55	0,18	1,47	94,80	120,18
2001	1118,2	3425,8	29,17	24,50	17005,06	14292,42	0,30	2,18	94,80	118,58
2002	1213,7	4514,4	31,35	25,34	14419,80	17935,94	0,49	3,86	352,23	115,06
2003	1757,9	6851,2	30,69	28,43	19179,81	23373,80	0,69	4,41	352,23	111,99
2004	2032,0	9176,0	28,82	38,29	31696,50	36018,75	0,82	4,41	368,00	111,73
2005	2273,4	12556,0	28,29	55,81	27750,50	32953,67	1,09	5,98	368,00	110,92
2006	2375,7	14148,0	27,19	66,84	43830,92	51280,08	1,29	6,88	500,40	109,00
2007	2636,9	16876,0	25,58	74,68	62526,83	73047,75	1,46	6,88	575,46	111,87
2008	3211,6	17712,0	24,86	97,68	85574,75	99254,92	1,65	8,94	650,00	113,28
2009	2603,2	21552,7	31,72	64,09	83605,00	101445,00	2,01	13,15	963,16	108,80
2010	2656,5	24824,3	30,37	80,65	78680,00	85810,00	2,19	15,78	1541,78	108,78
2011	2705,7	26011,8	29,39	112,26	75597,00	83399,00	2,37	15,78	1541,78	106,10
2012	2576,5	27653,6	31,09	111,04	72254,00	84497,00	2,80	16,58	1112,60	106,57
2013	2583,5	30179,0	31,85	107,82	80375,00	99438,00	2,97	20,38	1263,13	106,47
2014	3261,8	32700,7	38,42	97,59	84595,00	105409,00	3,53	21,04	1379,63	111,35
2015	3030,7	36757,0	60,96	55,10	98384,00	109773,00	3,69	23,13	1474,90	112,91
2016	3116,3	39002,2	67,03	46,53	96690,00	107644,00	3,98	25,44	1581,87	105,39
2017	3536,1	41302,5	58,35	55,80	99523,00	109382,00	4,22	27,99	1650,34	102,51
2018	3950,3	43889,0	62,71	71,46	112670,00	116882,00	4,43	30,09	1712,29	104,26
2019	3471,2	45999,0	64,74	63,54	129277,00	116279,00	4,63	31,68	1805,18	103,04
2020	3369,6	47664,5	72,15	42,28	118566,00	121725,00	4,74	32,06	1791,81	104,91
2021	3463,8	55679,0	73,65	70,68	172378,00	167403,00	4,90	32,83	1849,20	108,39
2022	3474,2	65395,0	68,55	97,89	247326,00	207671,00	5,11	33,40	1913,95	111,94
2023	3482,7	71746,0	85,25	82,15	258588,00	230453,00	5,70	36,54	2111,40	107,42
2024	2666,0	82844,000	90,1423	74,64	271754,000	241289,000	6,190	36,540	2111,400	109,522
2025	3186,3	80406,320	82,907	84,322	250100,113	225371,887	6,269	39,734	2353,392	107,327
2026	3276,9	83298,817	85,503	85,95	259045,93	233301,02	6,52	41,35	2441,27	106,93
2027	3367,5	86191,314	88,099	87,57531	267991,7515	241230,15	6,76453	42,97371	2529,149	106,5393
2028	3458,1	89083,811	90,695	89,202	276937,571	249159,282	7,012	44,594	2617,028	106,145
2029	3548,7	91976,308	93,291	90,83	285883,39	257088,41	7,26	46,21	2704,91	105,75

Источник: составлено авторам

Табл. 2. Полином второго уровня для прогнозирования ввода в эксплуатацию квадратных метров жилой площади по Санкт-Петербургу

Год	Y'	Y' ²	Y' ³	Y' ⁴	Y' ⁵	Y' ⁶	Y' ⁷	Y' ⁸	Y' ⁹	Y'
2000	1118,09	1250114,314	1397734201	1,56279E+12	1,74733E+15	1,95366E+18	2,18436E+21	2,4423E+24	2,7307E+27	1082,03
2001	1338,77	1792293,721	2399461439	3,21232E+12	4,30054E+15	5,75742E+18	7,70783E+21	1,0319E+25	1,38147E+28	1108,71
2002	1558,71	2429568,612	3786986460	5,90281E+12	9,20074E+15	1,43413E+19	2,23538E+22	3,48431E+25	5,43102E+28	1245,40
2003	1768,96	3129235,195	5535505789	9,79211E+12	1,73219E+16	3,06418E+19	5,42043E+22	9,58855E+25	1,69618E+29	1916,48
2004	1913,32	3660798,629	7004284214	1,34014E+13	2,56413E+16	4,906E+19	9,38675E+22	1,79599E+26	3,4363E+29	2165,05
2005	1795,02	3222114,072	5783774703	1,0382E+13	1,8636E+16	3,3452E+19	6,00473E+22	1,07786E+26	1,93479E+29	1978,23
2006	2263,41	5123005,911	11595441402	2,62452E+13	5,94035E+16	1,34454E+20	3,04325E+23	6,8881E+26	1,55906E+30	2385,65
2007	2389,36	5709034,385	13640930245	3,25931E+13	7,78765E+16	1,86075E+20	4,446E+23	1,06231E+27	2,53824E+30	2547,30
2008	2865,29	8209874,406	23523653302	6,7402E+13	1,93126E+17	5,53362E+20	1,58554E+24	4,54303E+27	1,30171E+31	2814,95
2009	2869,34	8233132,67	23623686499	6,77845E+13	1,94497E+17	5,58079E+20	1,60132E+24	4,59473E+27	1,31839E+31	2813,25
2010	2494,83	6224193,123	15528324181	3,87406E+13	9,66513E+16	2,41129E+20	6,01576E+23	1,50083E+27	3,74433E+30	2695,99
2011	2723,75	7418806,508	20206963938	5,50387E+13	1,49912E+17	4,08321E+20	1,11216E+24	3,02926E+27	8,25094E+30	2856,59
2012	3054,10	9327556,072	28487333685	8,70033E+13	2,65717E+17	8,11528E+20	2,47849E+24	7,56957E+27	2,31183E+31	2821,21
2013	2999,96	8999739,804	26998829128	8,09953E+13	2,42982E+17	7,28937E+20	2,18678E+24	6,56024E+27	1,96804E+31	2792,06
2014	3314,16	10983637,34	36401499752	1,2064E+14	3,99821E+17	1,32507E+21	4,39149E+24	1,45541E+28	4,82345E+31	3372,76
2015	2918,11	8515339,764	24848659880	7,2511E+13	2,11595E+17	6,17456E+20	1,8018E+24	5,25785E+27	1,5343E+31	2795,50
2016	3265,30	10662209,39	34815353617	1,13683E+14	3,71209E+17	1,21211E+21	3,9579E+24	1,29238E+28	4,22E+31	3237,35
2017	3453,19	11924505,97	41177558495	1,42194E+14	4,91022E+17	1,69559E+21	5,8552E+24	2,02191E+28	6,98203E+31	3634,59
2018	3457,40	11953587,93	41328288509	1,42888E+14	4,94021E+17	1,70803E+21	5,90533E+24	2,04171E+28	7,05899E+31	3637,02
2019	3688,17	13602567,46	50168524987	1,8503E+14	6,82421E+17	2,51688E+21	9,28267E+24	3,4236E+28	1,26268E+32	3493,70
2020	3353,71	11247346,94	37720299966	1,26503E+14	4,24253E+17	1,42282E+21	4,77172E+24	1,6003E+28	5,36692E+31	3474,36
2021	3284,26	10786377,25	35425289509	1,16346E+14	3,82111E+17	1,25495E+21	4,12159E+24	1,35364E+28	4,4457E+31	3290,25
2022	3341,63	11166469,03	37314171101	1,2469E+14	4,16668E+17	1,39235E+21	4,65271E+24	1,55476E+28	5,19543E+31	3444,71
2023	3658,81	13386869,77	48979974873	1,79208E+14	6,55689E+17	2,39904E+21	8,77762E+24	3,21156E+28	1,17505E+32	3451,55
2024	3026,61	9160375,596	27724895739	8,39125E+13	2,5397E+17	7,6867E+20	2,32646E+24	7,0413E+27	2,13113E+31	2802,62
2025	3128,79	9789346,492	30628840118	9,58313E+13	2,99836E+17	9,38126E+20	2,9352E+24	9,18364E+27	2,87337E+31	2915,59
2026	3221,56	10378461,35	33434856105	1,07712E+14	3,47002E+17	1,11789E+21	3,60135E+24	1,1602E+28	3,73765E+31	3118,92
2027	3314,33	10984788,31	36407221656	1,20666E+14	3,99926E+17	1,32549E+21	4,3931E+24	1,45602E+28	4,82573E+31	3373,22
2028	3407,10	11608327,37	39550727011	1,34753E+14	4,59118E+17	1,56426E+21	5,32959E+24	1,81584E+28	6,18676E+31	3582,63
2029	3499,87	12249078,54	42870162408	1,5004E+14	5,2512E+17	1,83785E+21	6,43224E+24	2,2512E+28	7,8789E+31	3638,21

Источник: составлено авторам

Графически итоги вычислений можно представить следующим образом (см. рис. 2)

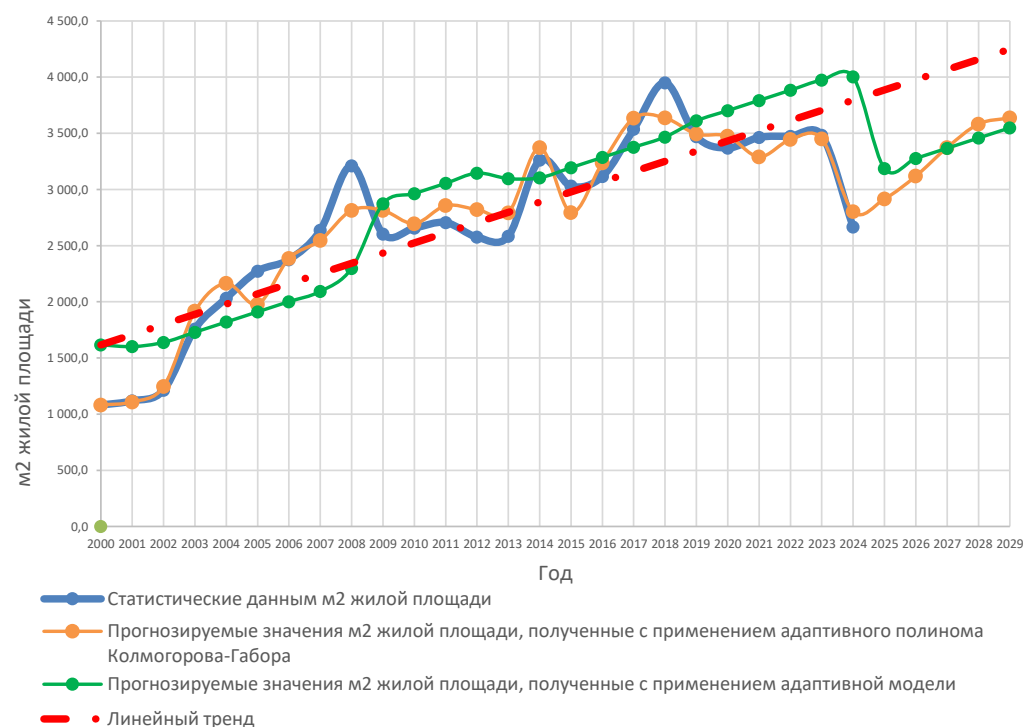


Рис. 2. Динамика ввода м² общей площади жилья по Санкт-Петербургу (Адаптивный полином)

Источник: составлено автором

На графике синей линией обозначены статистические данные, красной пунктирной линией — значения, полученные с применением линейного тренда, зеленой — результат применения адаптивного тренда, оранжевой — расчетные значения по вводу м² жилой площади, полученные с применением методики многофакторного нелинейного моделирования с использованием *Элементарного образа полинома Колмогорова-Габора*.

Полученные результаты и выводы

Полученные результаты доказывают преимущество примененной методики среднесрочного моделирования с применением элементарного образа полинома Колмогорова-Габора в сравнении с выборочным методом, основанном на регрессионном анализе. На графике наглядно видно, как адаптивный тренд следует за динамикой рынка, «подтягивается» к фактическим показателям за некоторый промежуток времени, который занимает период адаптации к новым внешним условиям функционирования.

График показывает, что адаптивный тренд поднимается чуть выше, чем адаптированный полином. Между ними образовалась область значений. Вот в эту область

значений скорее всего и могут попасть реальные будущие показатели введенных в эксплуатацию метров квадратных жилой площади — ведь эти две модели адаптировались. Предлагается рассматривать расчетные значения адаптированного тренда и адаптированного полинома как верхнюю и нижнюю границы прогноза.

Использование вышеописанной системы адаптивных моделей для среднесрочного прогнозирования рынка жилищного строительства может помочь в выборе стратегий развития компаний строительного комплекса в переходный период, так как отличается высоким уровнем точности расчетных прогнозных значений.

Эффективность от ведения инвестиционно-строительной деятельности повышается с каждым годом, несмотря на все сложности и препятствия. Тренд на цифровизацию всех отраслей национальной экономики будет только нарастать, а количество участников экономических отношений, перешагнувших через морально устаревшие способы организации бизнес-процессов будет становиться все больше. Конкурентоспособность предприятий строительного комплекса уже оценивается с точки зрения их технологической оснащенности и способности вести коммуникацию с партнерами в цифровом пространстве. Современные ERP-системы и интегрированные в них специальные программы делают технологически сложный производственный процесс прозрачным и понятным. В свою очередь, правильная оценка тенденций будущего позволяет использовать полученные данные для повышения эффективности работы предприятия в среднесрочной перспективе.

Список литературы:

1. Бурова А. О., Божик А. С., Шевцов А. В. Применение BIM-технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт. Вестник МФЮА, 2020, № 2, с. 84–90. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-bim-tehnologiy-v-stroitelstve-otechestvennyy-i-mirovoy-opyt> (дата обращения: 22.01.2025)
2. Возгомент Н. В. Преимущества BIM-моделирования в инвестиционно-строительной сфере в условиях цифровых трансформаций отрасли. Вестник университета, Экономика и бизнес, 2021, № 7, с. 58–66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-bim-modelirovaniya-v-investitsionno-stroitelnoy-sfere-v-usloviyah-tsifrovyyh-transformatsiy-otrasli> (дата обращения: 22.01.2025)
3. Гейдор В. С., Соловьева Ю. С., Тихонов Д. А. Внедрение понятия BIM-технологий в строительную отрасль для целей кадастра в России. Инженерный вестник Дона, 2020, № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedreniye-ponyatiya-bim-tehnologiy-v-stroitelnuyu-otrasl-dlya-tseley-kadastra-v-rossii> (дата обращения: 22.01.2025)
4. Ивахненко А. Г. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. Киев: Техника, 1975. 309 с.
5. Норец Н. К. Направление цифровизации строительного производства. Экономика строительства и природопользования, 2022, № 4 (85), с. 5–12. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49873219> (дата обращения: 22.01.2025)
6. Об установлении случая... (Постановление Правительства РФ от 20.12.2022 № 2357). Собрание законодательства РФ, 2021, № 11, ст. 1823.
7. Svetunkov S. Elementary image of the Kolmogorov — Gabor polynomial in economic modeling. Technoeconomics, 2024, № 3, pp. 4–21. URL: <https://doi.org/10.57809/2024.3.2.9.1> (дата обращения: 28.10.2024)
8. Светульников И. С., Светульников С. Г. Методы социально-экономического прогнозирования. Т. 2: Модели и методы. Москва: Юрайт, 2015. 447 с. (дата обращения: 28.10.2024).

Инновации в цифровой экономике

УДК 332.05
ББК 65.29

Игорь Анатольевич АРЕНКОВ

Доктор экономических наук, профессор
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: i.arenkov@spbu.ru

Николай Александрович КУПЦОВ

Аспирант
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: nicolaikuptsov@gmail.com

Igor ARENKOV

Doctor of Economics, Professor
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: i.arenkov@spbu.ru

Nicolai KUPTSOV

Postgraduate student
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: nicolaikuptsov@gmail.com

ЦИФРОВАЯ ДИВЕРСИФИКАЦИЯ УСЛУГ КАК ИНСТРУМЕНТ КОНКУРЕНТНОЙ БОРЬБЫ НА КОНСЕРВАТИВНЫХ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РЫНКАХ

В данной статье развитие цифровых услуг компаниями-лидерами высококонцентрированных рынков рассматривается с точки зрения конкурентной борьбы. На примере российского рынка рулонных битумных материалов оценивается влияние спектра цифровых сервисов корпорации «Технониколь» на конкурентную ситуацию. В результате проведенной оценки даются рекомендации для малых предприятий исследуемого рынка по внедрению наиболее эффективных цифровых услуг в стратегию развития.

Ключевые слова: цифровая трансформация, высококонцентрированные рынки, конкуренция, стратегии бизнеса.

Digital diversification of services as an instrument of competition on conservative highly concentrated markets

The article examines the development of digital services by the leaders of highly concentrated markets through the prism of competition. The impact of digital services introduced by “Technicol” corporation on competitive situation is assessed on the example of Russian market of bitumen membranes. As the result of the analysis, the recommendations to implement the most efficient digital services in the development strategies of the small enterprises on the studied market are given.

Keywords: digital transformation, highly concentrated markets, competition, business strategies.

Цифровая трансформация — явление, влияющее на все сферы жизни и экономики. В современной экономике это явление затронуло даже самые консервативные рынки промышленной продукции, отличающиеся высокой концентрацией. Однако мы считаем, что в силу специфики данных рынков внедрение элементов цифровой трансформации используется как инструмент конкурентной борьбы.

В качестве примера подобного консервативного высококонцентрированного рынка рассмотрим российский рынок рулонных битумных материалов.

Для оценки рынка рулонных битумных материалов в России применим расчет уровня концентрации, используя индекс уровня концентрации CR и индекс Херфиндаля-Хиршмана (ННІ). Исходя из позиций субъектов исследуемого рынка, индексы будут рассчитаны по долям в выручке крупнейшего производителя (Технониколь), 3 крупнейших производителей (Технониколь, КРЗ, ВИЛЛАКО), 6 крупнейших производителей (Технониколь, КРЗ, ВИЛЛАКО, МЯГКАЯ КРОВЛЯ, ОРГКРОВЛЯ, ТЕГОЛА).¹

Табл. 1. Оценка уровня концентрации рынка РБМ по индексам CR, ННІ

Производители	Уровень концентрации CR _i *	Индекс Херфиндаля-Хиршмана (ННІ) **	Уровень концентрации
i=1: ТН	0,78	6006	Высококонцентрированный рынок
i=3: ТН, КРЗ, ВИЛЛАКО	0,88	6064	Высококонцентрированный рынок
i=6: ТН, КРЗ, ВИЛЛАКО, МЯГКАЯ КРОВЛЯ, ОРГКРОВЛЯ, ТЕГОЛА	0,96	6087	Высококонцентрированный рынок

*CR₃<0,4 — низкоконцентрированный рынок; 0,4<CR₃<0,75 — умеренноконцентрированный рынок; CR₃>0,75 — высококонцентрированный рынок.

** ННІ<1000 — низкоконцентрированный рынок; 1000<ННІ<1800 — умеренноконцентрированный рынок; 1800<ННІ<10000 — высококонцентрированный рынок.

Источник: Кукушкина Т. М., Купцов Н. А. Логистико-ориентированная процессинговая модель субъектов рынка битумных материалов на основе конкурентного сотрудничества

На основе рассчитанных индексов концентрации можно сделать вывод о крайне высоком уровне концентрации рынка рулонных битумных материалов в России. Исходя из долей крупнейших производителей, данный рынок относится к типу жесткой монополии.²

¹ Анализ рынка битумных рулонных материалов (кровельных и гидроизоляционных) в России. Текущая ситуация и прогноз 2024–2028 гг. Источник: <https://alto-group.ru/otchet/rossija/627-rynok-bitumnyh-rulonnyh-materialov-krovelnyh-i-gidroizoljacionnyh-v-rossii-tekuschaja-situacija-i-prognoz-2024-2028-gg.html> (дата обращения 10.01.2025)

² Кукушкина Т. М., Купцов Н. А. Логистико-ориентированная процессинговая модель субъектов рынка битумных материалов на основе конкурентного сотрудничества // Экономика, предпринимательство и право. — 2024. — Том 14. — № 5. — С. 2383–2396.

Подобный тип конкуренции безусловно отражается на специфике внедрения цифровых компонентов бизнеса участниками рынка. Так, полным спектром цифровых сервисов обладает только лидер рынка — корпорация Технониколь, являясь таким образом бенчмарком как для других участников рынка, так и для потребителей.³ В свою очередь остальные игроки делают акцент на основном продукте, пренебрегая цифровой диверсификацией.

Для подтверждения данного тезиса рассмотрим основные типы цифровых сервисов на рынке рулонных битумных материалов и их распределение по основным участникам рынка.

Среди цифровых сервисов, предоставляемых производителями, на современном рынке рулонных битумных материалов можно выделить следующие (см. табл. 2):

- Разработка BIM (ТИМ — технологии информационного моделирования) — моделей строительных систем с производимыми материалами, используя специализированное ПО;
- Создание и поддержка обучающих порталов для производителей работ (конечных потребителей) и торговых партнеров, посвященных техническим, эксплуатационным и коммерческим аспектам производимых материалов;
- Сервисы по онлайн-проектированию объектов «под ключ» с применением производимых материалов;
- Создание профильных электронных торговых площадок, объединяющих заказчиков и подрядчиков, применяющих производимые материалы в своих работах.

Все приведенные цифровые решения в той или иной степени направлены на поддержку продаж основного производимого продукта и увеличение жизненного цикла потребителя. При этом основополагающими на современном рынке строительных материалов представляются сервисы, упрощающие работу и повышающие лояльность проектировщиков — ключевого звена в цепочке принятия решений о поставке материала того или иного производителя. К данным сервисам можно отнести BIM-библиотеки и обучающие порталы. Эти цифровые услуги отнесем к услугам базового уровня.

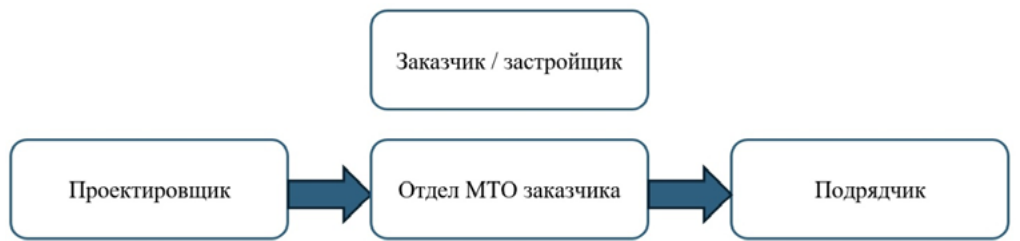


Рис. 1. Цепочка принятия решений о поставке РБМ

Источник: Составлено авторами

В свою очередь, сервисы по онлайн-проектированию объектов «под ключ» и собственные специализированные электронные торговые площадки целесообразны в том случае, когда участник рынка является производителем более, чем

³ Навигатор ТехноНИКОЛЬ — системы, BIM модели и калькуляторы для проектирования // <https://nav.tn.ru> (дата обращения: 14.01.2024).

одной группы материалов, входящих в строительные системы, а также обладает собственными или аккредитованными бригадами производителей работ, так как для их разработки и содержания недостаточно добавленной стоимости основного производимого продукта. Окупаемость данных сервисов представляется возможной в том случае, когда производитель реализует все элементы строительной системы и получает доход от производства работ, что возможно только для лидера рассматриваемого рынка. Таким образом, можно сделать вывод, что сервисы онлайн-проектирования и электронные торговые площадки являются элементами строительства экосистем монополиста. Данные цифровые услуги отнесем к экосистемному уровню.

Табл. 2. Распределение цифровых сервисов по участникам рынка РБМ

Участник рынка / Цифровой сервис	BIM-библиотека	Обучающий портал	Онлайн-проектирование объектов	Электронная торговая площадка
Технониколь	+	+	+	+
КРЗ	-	-	-	-
ВИЛЛАКО	+	-	-	-
МЯГКАЯ КРОВЛЯ	-	-	-	-
ОРГКРОВЛЯ	-	-	-	-
ТЕГОЛА	-	-	-	-
БРИТ (Газпромнефть-БМ)	-	+	-	-

Источник: составлено авторами на основе официальных сайтов производителей РБМ

Анализ распределения цифровых сервисов по участникам рынка рулонных битумных материалов показывает, что производители РБМ крайне неактивно внедряют цифровые сервисы, представленные бенчмарком рынка. Так, помимо корпорации Технониколь только ВИЛЛАКО⁴ и БРИТ (Газпромнефть-БМ)⁵ предоставляют цифровую услугу базового уровня, в то время как остальные производители полностью концентрируются на основном производимом продукте.

Данный факт является прямым следствием монопольного типа исследуемого рынка. Так, в силу однотипности продукции на рынке преобладает ценовая конкуренция при ограниченной продуктовой дифференциации. Исходя из этого, инвестиции производителей направлены в первую очередь на оптимизацию технологического процесса в целях сокращения себестоимости в рамках ценовой конкуренции. Руководствуясь в первую очередь необходимостью выживания на высокконцентрированном рынке, малые предприятия зачастую пренебрегают инвестициями в цифровые продукты ввиду их большого объема, отсутствия компетентных кадров и измеримого бизнес-эффекта в краткосрочной перспективе.

Таким образом, в текущих условиях развитие цифровых услуг на консервативном рынке рулонных битумных материалов остается исключительной прерогативой монополиста, что является его конкурентным преимуществом на рынке однотипной продукции. Так, сокращая себестоимость продукции и жертвуя маржинальностью до минимального уровня в 5%, малые предприятия могут смотреться предпочтительно в рамках ценовой конкуренции в конкретных закупках. При этом

⁴ Официальный сайт ООО «ВИЛЛАКО». Техническая библиотека BMicorpal // Техническая библиотека — Икопал (дата обращения: 15.01.2025).

⁵ Официальный сайт продукции «Брит» ООО «Газпромнефть-Битумные материалы» // <https://brit.gazprom-neft.ru/> (дата обращения 15.01.2025).

наличие обозначенных цифровых услуг в портфеле корпорации Технониколь позволяет сохранять лояльность потребителей в средне- и долгосрочной перспективе за счет придания дополнительной ценности основной производимой продукции в виде более качественного сервиса.

Несмотря на сложившуюся монополию лидера рынка в области цифровой диверсификации услуг на консервативном рынке рулонных битумных материалов, мы считаем, что внедрение цифровых услуг базового уровня в портфель малого предприятия, входящего на данный высоконцентрированный рынок, является оправданным в долгосрочной перспективе и позволит как конкурировать с лидером рынка, так и представлять большую ценность для потребителей в сравнении с другими малыми производителями.

Рассмотрим потенциальную эффективность для малого предприятия-производителя РБМ от внедрения цифровой услуги базового уровня — BIM-библиотеки на 3- и 5-летнюю перспективу. На сегодняшний день данная услуга представляется наиболее перспективной из представленных на рынке, несмотря на достаточно малое распространение BIM-моделирования на текущем этапе — в 2024 г. только 26% застройщиков использовали BIM-технологии в своей работе, по оценкам ДОМ.РФ. При этом с 1 июля 2024 г. применение технологий информационного моделирования BIM на этапе проектирования стало обязательным для строительной отрасли в России.⁶

Для оценки эффективности от инвестиций в разработку BIM-библиотеки используем показатель внутренней нормы доходности *IRR* (Internal Rate of Return) на перспективе 3 и 5 лет. Также проведем анализ чувствительности внутренней нормы доходности от маржинальности продаж и предполагаемых темпов внедрения BIM-технологий застройщиками России, исходя из базового, оптимистичного и стресс-сценариев.

В данном исследовании мы рассчитаем показатель *IRR* от внедрения BIM-библиотеки для малого производителя РБМ и проведем анализ его чувствительности, используя ПО Microsoft Excel.

Для расчета нам потребуется стоимость исходных инвестиций (C_0). Исходя из конъюнктуры рынка, по состоянию на 2024 г., стоимость разработки альбома технических решений гидроизоляционных систем с использованием рулонных битумных материалов с BIM-моделями составляет 2 570 000 руб.⁷

Также для расчета потребуются прогнозные значения будущих денежных поступлений от инвестиций (C_t). На исследуемом рынке данный показатель будет рассчитываться исходя из прогнозируемого объема проектных продаж за период в m^2 (V_t) и чистой прибыли за m^2 (M). Отсюда:

$$C_t = V_t * (CC * M)$$

⁶ Мелехов А. М. Переход строительной отрасли на технологии информационного моделирования: проблемы и пути их решения. Библиодосье. Заседание Совета по вопросам жилищного строительства и содействия развитию жилищно-коммунального комплекса при Совете Федерации // Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека), Москва, 2024.

⁷ Официальный сайт АО «Теплопроект». Разработка Альбомов технических решений для проектных продаж строительных материалов // <https://teploproekt.com/tipovaya-proektnaya-dokumentatsiya/> (дата обращения: 17.01.2025).

Следует отметить, что сырье и компоненты, определяющие себестоимость рулонных битумных материалов (битум, полимеры, армирующие основы), реализуются по рыночным ценам, паритетным для всех производителей РБМ с аналогичными физико-техническими характеристиками, ввиду ограниченного числа поставщиков на российском рынке. Следовательно, в рамках данного исследования, исходя из рыночной конъюнктуры за 2024 г., предлагаем принять значение себестоимости (CC) за 260 руб./ m^2 и примем его равным для всех производителей.

Ввиду однотипности продукции и, следовательно, высокой ценовой конкуренции уровень маржинальности (M), будет рассчитан в диапазоне 5–9% — в стресс-сценарии, 10–14% в базовом сценарии, 15–20% в оптимистичном сценарии.

Учитывая отложенный характер проектных продаж, эффект от внедрения BIM-библиотеки возможен только на второй год. Таким образом, значение V_1 и, следовательно, C_1 равны 0. Предположим, что первым эффектом от проектной работы с использованием BIM-библиотеки будет согласование материала производителя на один средний объект застройщика с потребностью 30 000 m^2 РБМ.⁸

Далее, учитывая рост использования BIM-технологий в проектировании в связи с мерами регулятора, заложим ежегодный рост числа застройщиков и соответственно объема проектов с использованием BIM (v) в 10% в базовом сценарии.⁹ В стресс-сценарии предположим, что меры регулятора по обязательному внедрению BIM технологий не повлияют на темпы их распространения, которые примем за 5%. В оптимистичном сценарии обязательное внедрение BIM технологий даст ежегодный рост числа застройщиков в 15%. Исходя из этого, получим следующие прогнозные значения денежных потоков в базовом сценарии:

Табл. 3. Прогнозные значения денежных потоков от внедрения BIM-библиотеки малого предприятия на рынке РБМ (базовый сценарий)

Период t	Значение C_t , руб.	Значение V_t , m^2	Значение C_0 , руб.	Значение CC, руб.	Значение M , %	Значение v , %
0	–2 570 000	0	2 570 000	260	10	10
1	0	0				
2	780 000	30 000				
3	858 000	33 000				
4	943 800	36 300				
5	1 038 180	39 930				

Источник: составлено авторами

На основе этих данных проведем анализ чувствительности внутренней нормы доходности от внедрения BIM-библиотеки на 3- и 5-летней перспективе (IRR_3 и IRR_5) в зависимости от значений M в диапазоне 5–20% и значения v в трех сценариях.

На основании данного анализа можно сделать вывод, что инвестиция во внедрение BIM-библиотеки является непривлекательной для малого производителя РБМ в краткосрочной перспективе. Так, в трехлетней перспективе темпы

⁸ Единый ресурс застройщиков. Новостройки и застройщики // <https://erzrf.ru/novostroyki> (дата обращения: 17.01.2025).

⁹ Почему застройщики в России медленно переходят на BIM — ТА мнения // TADVISER Государство. Бизнес. Технологии. BIM-технологии (рынок России) (дата обращения: 13.01.2025).

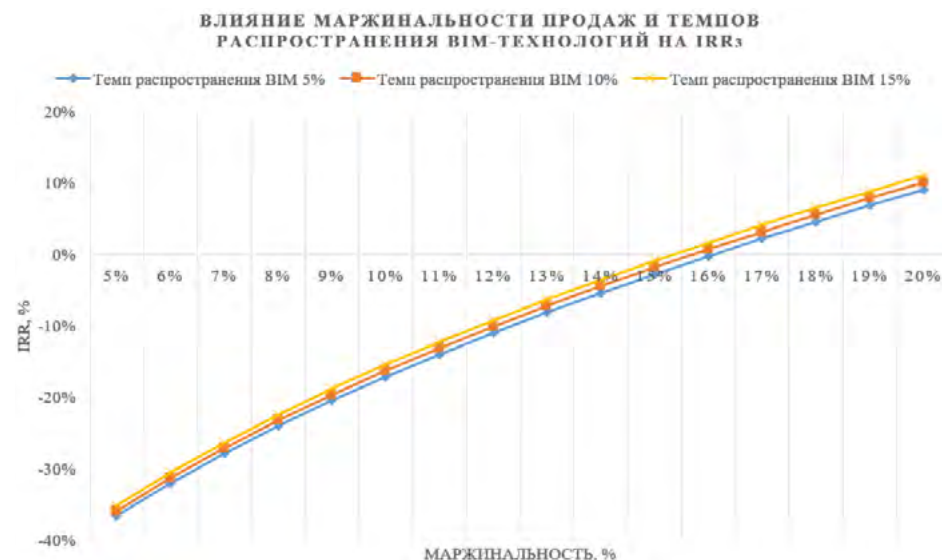


Рис. 2. Анализ чувствительности IRR_3 от внедрения BIM-библиотеки от темпов распространения BIM и маржинальности продаж

Источник: составлено авторами

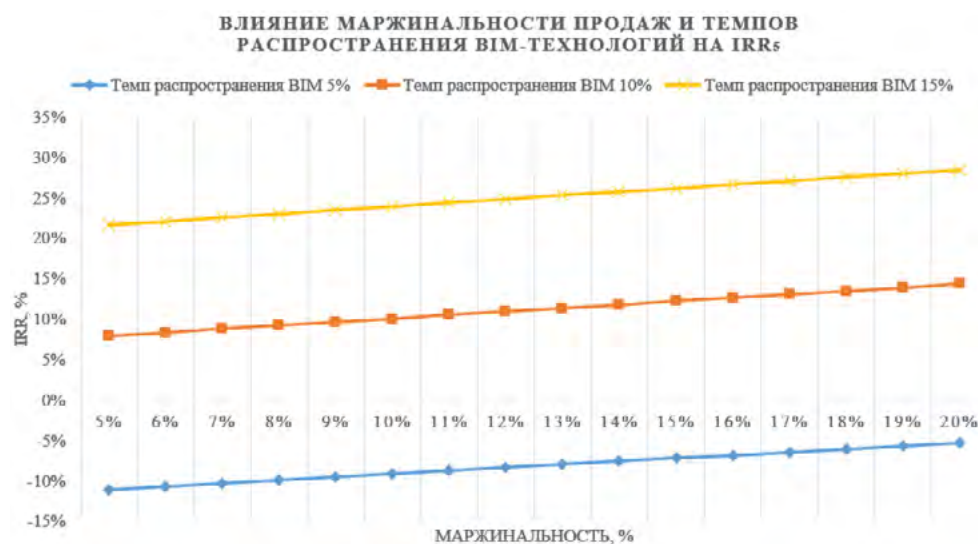


Рис. 3. Анализ чувствительности IRR_5 от внедрения BIM-библиотеки от темпов распространения BIM и маржинальности продаж

Источник: составлено авторами

распространения BIM-технологий оказывают незначительное влияние на внутреннюю норму доходности инвестиции, которая преимущественно определяется маржинальностью проектных продаж, являясь отрицательной при значении показателя M менее 16% во всех сценариях. Таким образом, показатель IRR_3 имеет

положительные значения только в оптимистичном сценарии маржинальности продаж, находясь при этом в диапазоне 0–11%. Отсюда очевидно, что инвестиция в данный цифровой продукт выглядит непривлекательно для малого производителя РБМ в краткосрочной перспективе 3х лет, что и является основной причиной отсутствия цифровой диверсификации услуг на рассматриваемом рынке.

При этом анализ чувствительности показателя IRR_5 показывает, что в среднесрочной перспективе 5 лет внедрение цифровой услуги базового уровня — BIM-библиотеки имеет положительный уровень внутренней доходности в базовом и оптимистичном сценарии темпов распространения BIM-технологий во всем диапазоне маржинальности продаж. Так, в базовом сценарии показатель IRR_5 превышает 10%, что является нормальным показателем для строительного сектора. Учитывая тенденции обязательного распространения BIM-технологий в проектировании, стресс-сценарий темпов их распространения представляется маловероятным в средне- и долгосрочной перспективе. Более того, исходя из мер регулятора, данная цифровая услуга станет обязательной для поддержки продаж в долгосрочной перспективе.

Таким образом, мы считаем, что цифровая диверсификация услуг является инструментом конкурентной борьбы на консервативном высококонцентрированном рынке рулонных битумных материалов. Исходя из этого, малым предприятиям для выживания и закрепления на рынке в средне- и долгосрочной перспективе необходимо развивать цифровые услуги базового уровня.

Список литературы

1. Кукушкина Т. М., Купцов Н. А. Логистико-ориентированная процессинговая модель субъектов рынка битумных материалов на основе конкурентного сотрудничества // Экономика, предпринимательство и право. — 2024. — Том 14. — № 5. — С. 2383–2396.
2. Мелехов А. М. Переход строительной отрасли на технологии информационного моделирования: проблемы и пути их решения. Библиодосье. Заседание Совета по вопросам жилищного строительства и содействия развитию жилищно-коммунального комплекса при Совете Федерации // Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека), Москва, 2024.
3. Анализ рынка битумных рулонных материалов (кровельных и гидроизоляционных) в России. Текущая ситуация и прогноз 2024–2028 гг // <https://alto-group.ru/otchot/rossija/627-gynok-bitumnyh-rulonnyh-materialov-krovelnyh-i-gidroizoljacionnyh-v-rossii-tekuschaja-situacija-i-prognoz-2024-2028-gg.html> (дата обращения 10.01.2025).
4. Единый ресурс застройщиков. Новостройки и застройщики // <https://erzrf.ru/novostroyki> (дата обращения: 17.01.2025).
5. Навигатор ТехноНИКОЛЬ — системы, BIM модели и калькуляторы для проектирования // <https://nav.tn.ru> (дата обращения: 14.01.2024).
6. Официальный сайт АО Мягкая Кровля. Решения для проектировщиков // <https://mkrovlya.ru/catalog/systems/> (дата обращения: 15.01.2025).
7. Официальный сайт АО «Теплопроект». Разработка Альбомов технических решений для проектных продаж строительных материалов // <https://teploproekt.com/tipovaya-proektnaya-dokumentatsiya/> (дата обращения: 17.01.2025).
8. Официальный сайт ЗАО МПК КРЗ // ЗАО МПК КРЗ — мягкие кровельные и гидроизоляционные материалы (дата обращения: 15.01.2025).
9. Официальный сайт ЗАО «Оргкровля» // ЗАО «Оргкровля» (дата обращения: 15.01.2025).

10. Официальный сайт ООО “ВИЛЛАКО”. Техническая библиотека ВМісoral // Техническая библиотека — Икопал (дата обращения: 15.01.2025).
11. Официальный сайт продукции “Брит” ООО “Газпромнефть-Битумные материалы” // <https://brit.gazprom-neft.ru/> (дата обращения 15.01.2025).
12. Официальный сайт Tegola. Наши технические решения // <https://tegola.ru/solutions> (дата обращения: 15.01.2025).
13. Почему застройщики в России медленно переходят на BIM — ТА мнения // TADVISER Государство. Бизнес. Технологии. BIM-технологии (рынок России) (дата обращения: 13.01.2025).

УДК 338
ББК 65.05

Екатерина Викторовна ЗАЙЦЕВА

*Кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский горный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: Zaytseva_EV@pers.spmi.ru*

Ирина Сергеевна ТРАПЕЗНИКОВА

*Доктор экономических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: i.trapeznikova@spbu.ru*

Ekaterina ZAITSEVA

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Saint Petersburg Mining University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: Zaytseva_EV@pers.spmi.ru*

Irina TRAPEZNIKOVA

*Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: i.trapeznikova@spbu.ru*

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММ ГАНТА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМОВ РЕАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА

Статья посвящена вопросам определения наиболее эффективных механизмов реализации социальной ответственности крупными промышленными предприятиями с точки зрения социально-экономического развития регионов присутствия. Использование привычных способов привлечения средств частного партнера, например, в виде заключения краткосрочных соглашений о социально-экономическом сотрудничестве, ограничивают горизонт планирования и снижают эффективность использования привлеченных средств. Так, в рамках соглашения о государственно-частном/муниципальном партнерстве можно реализовать масштабные инфраструктурные проекты, например, строительство сети общеобразовательных учреждений в регионе, в то время как средства, привлеченные в рамках соглашений о социально-экономическом сотрудничестве, с учетом их краткосрочного характера и непрогнозируемых объемов, не могут быть направлены на сколько-нибудь масштабные проекты. На практике

соглашения заключаются ежегодно на протяжении десятков лет. Однако, отсутствие гарантии пролонгации позволяет пустить привлеченные средства исключительно в краткосрочные задачи, например, на оплату ремонтных или иных вспомогательных работ. Бизнес при этом избегает таких результативных вариантов сотрудничества, как заключение соглашений о муниципально-частном, государственно-частном партнерстве, так как не всегда понимает суть таких соглашений и не видит частной выгоды. В статье с помощью диаграмм Ганта демонстрируются отличия в реализации похожих инфраструктурных проектов с привлечением средств частного партнера, но с применением разных механизмов реализации. Полученные результаты являются новыми и могут быть использованы в налаживании диалога между публичным и частным партнерами.

Ключевые слова: диаграммы Ганта, государственно-частное партнерство, социально-экономическое развитие регионов, социальное партнерство.

Application of Gantt charts in assessing the efficiency of business social responsibility implementation mechanisms

The article is devoted to the issues of determining the most effective mechanisms for implementing social responsibility by large industrial enterprises from the point of view of the socio-economic development of the regions of presence. The use of conventional methods of attracting funds from a private partner, for example, in the form of concluding short-term agreements on socio-economic cooperation, limit the planning horizon and reduce the efficiency of using the funds raised. Thus, within the framework of a public-private / municipal partnership agreement, it is possible to implement large-scale infrastructure projects, for example, the construction of a network of general education institutions in a region, while funds raised within the framework of socio-economic cooperation agreements, given their short-term nature and unpredictable volumes, cannot be directed to any large-scale projects. In practice, agreements are concluded annually for decades. However, the lack of a guarantee of prolongation allows the attracted funds to be used exclusively for short-term tasks, for example, to pay for repairs or other auxiliary work. At the same time, businesses avoid such effective cooperation options as concluding agreements on municipal-private, public-private partnerships, since they do not always understand the essence of such agreements and do not see private benefits. The article, using Gantt charts, demonstrates the differences in the implementation of similar infrastructure projects involving funds from a private partner, but using different implementation mechanisms. The results obtained are new and can be used to establish a dialogue between public and private partners.

Keywords: Gantt charts, public-private partnership, socio-economic development of regions, social partnership.

Цифровые технологии позволяют не только изобретать новые подходы и методы к планированию, оценке и анализу, но и дают возможность усовершенствовать классику. Информационные системы делают базовые технологии еще более мощным и эффективным инструментом и позволяют применять их не только в привычном поле, но и для решения неожиданных задач. В настоящей статье авторы хотят продемонстрировать применение одного из классических методов визуализации проектных планов — диаграмм Ганта для оценки эффективности методов социальной ответственности бизнеса.

Диаграммы Ганта — фундаментальный стандарт планирования, придуманный более ста лет назад и благодаря своей простоте и наглядности популярный практически во всех отраслях. С развитием технологий метод трансформировался в удобные понятные программные решения — например, российская информационная система управления проектами (ИСУП) с помощью диаграмм Ганта показывает актуальную ситуацию по плану проекта в реальном времени.

В целом алгоритмы информационных систем открыли всеерные возможности для интеграции метода в различные управленческие системы, что существенно

облегчает работу над проектами и дает возможность отслеживать все процессы в одном месте. Более того, можно проанализировать параллельно идущие процессы и оценить их сравнительные преимущества и недостатки. Именно эта особенность и была применена авторами при оценке эффективности таких механизмов реализации социальной ответственности бизнеса, как государственно-частное партнерство и соглашения о социально-экономическом сотрудничестве между бизнесом и органами государственного управления.

Социальная ответственность бизнеса достаточно устоявшееся понятие современной экономики, определяющее уровень обязательств организации перед обществом. Сейчас уже можно говорить о смещении социальной ответственности бизнеса в сторону смешанной модели, включающей в себя три инициативных направления: экономику, охрану окружающей среды и трудовые ресурсы. Современное понятие социальной ответственности бизнеса интерпретируется в контексте ESG-повестки и в широком смысле ESG подразумевает устойчивое развитие коммерческой деятельности, которое строится на принципах ответственного отношения к окружающей среде, высокой социальной ответственности, качества корпоративного управления.

Недооценен такой инструмент как государственно-частное / муниципально-частное партнерство. Вместо соглашений ГЧП или МЧП бизнес и власть заключают соглашения о социально-экономическом развитии, как разовые, так и долгосрочные. Эти соглашения используются давно и «в целом ориентированы на поддержание социально-экономической стабильности региона и использование ресурсов бизнеса для реализации социальных проектов»¹⁰, и имеют свои плюсы, хотя бы в отношении сроков заключения и реализации, тогда как создание проекта ГЧП / МЧП — это длительная процедура.

Однако разовый разрозненный характер соглашений о социально-экономическом партнерстве / социально-экономическом сотрудничестве не позволяет достичь такого масштабного синергетического эффекта, как в результате системного взаимодействия и кооперации государственного и частного капиталов, когда появляются дополнительные источники экономического роста, повышается эффективность расходования бюджетных средств и нефинансовых мер, снижаются обоюдные риски.

В подобного рода соглашениях отсутствует распределение рисков, частный партнер не получает прав на владение и пользование объектом, да и в целом не закреплена ответственность за невыполнение условий соглашения. Они не регулируются федеральным законодательством и представляют собой своего рода письменную рамку для обычая делового оборота, условный стандарт взаимодействия. Соглашения же о государственно-частном (муниципально-частном) партнерстве — это регламентированный механизм привлечения частных инвестиций и именно такая форма сотрудничества бизнеса и власти рассматривается в качестве стратегической.

¹⁰ Пахомова Е. О. Соглашения о социально-экономическом сотрудничестве: проблемы и перспективы «Государственно-частного предпринимательства» // Государственное и муниципальное управление в XXI веке: теория, методология, практика. 2016. № 21 <https://cyberleninka.ru/article/n/soglasheniya-o-sotsialno-ekonomicheskom-sotrudnichestve-problemy-i-perspektivy-gosudarstvenno-chastnogo-predprinimatelstva> (дата обращения: 06.02.2025).

Целью настоящего исследования является наглядная демонстрация преимуществ применения соглашений о государственно-частном/муниципально-частном партнерстве в качестве механизма реализации социальной ответственности бизнеса, как для государства, так и для частного партнера.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ схожих инфраструктурных проектов с привлечением средств частного партнера, но реализованных посредством разных механизмов.
2. Сравнить полученные результаты с точки зрения длительности и масштаба реализации, достижения синергетического эффекта, распределения рисков.

Проанализируем проекты, реализованные на территории ЯНАО и Кемеровской области, с привлечением средств частного партнера, в образовательные учреждения, в течение одинакового промежутка времени (18 лет), на примере соглашения о государственно-частном партнерстве и соглашений о социально-экономическом сотрудничестве.

Для сравнения двух проектов требуется подобрать оптимальный механизм визуализации. Как правило, выделяют три основных способа:

- Хронологический (диаграммы Ганта);
- Канбан-доски;
- Календари.

Для сравнения этапов реализации обоих проектов предлагается использовать диаграммы Ганта. Визуализация диаграммами позволит выделить основные этапы проекта, установить связи между этапами, выделить ключевые и критически важные задачи. Кроме того, диаграммы Ганта ориентированы на анализ параллельно выполняющихся процессов в течение некоторого промежутка времени и позволяют отразить хронологию, а также, в обобщенном виде, увидеть уровень координации. Использование Канбан метода визуализации было отвергнуто, по причине отсутствия четкого плана и структуры проектов и в связи с этим, слабыми возможностями сравнения двух проектов между собой. Визуализацию этапов проекта в форме календарей, обычно используют в многозадачных проектах с разными сроками по каждой задаче. Поскольку оба проекта уже выполнены, нас мало интересует список изначально запланированных задач. Визуализации требует хронология выполнения вех и основных этапов. Выбор диаграмм Ганта в данном конкретном случае не говорит о рекомендациях использования этого метода визуализации при реализации механизмов ГЧП. И канбан доски, и календари достаточно эффективны и не требуют дополнительного технических навыков при проектировании этапов проекта, но не подходят в данной конкретной ситуации.

Ситуация 1. Строительство оснащение и эксплуатация образовательных учреждений в Ямало-Ненецком автономном округе.

Формат — соглашение о государственно-частном партнерстве между правительством ЯНАО и ООО «ВИС Девелопмент», в рамках которого заключаются договора купли-продажи о выкупе публичным партнером построенных объектов.

Цель — создание 7 новых образовательных учреждений, срок проекта 18 лет, объем капитальных затрат 5906,5 млн. руб.¹¹

¹¹ Лучшие практики реализации проектов государственно-частного партнерства в социальной сфере. // Агентство стратегических инициатив. — Сочи. — 2016. Код доступа: <file:///C:/Users/User/Downloads/Примеры%20проектов%20ГЧП.pdf> (Дата последнего посещения 5.05.2024)

Табл. 1. Работы проекта

	Наименование работ	Длительность (ед. изм. — мес.)	Предшествующие работы	Срок предшествования (ед. изм. — мес.)
A	Заключение соглашения о ГЧП	1	Окружная долгосрочная целевая программа «Развитие системы образования Ямало-Ненецкого автономного округа на 2011–2015 гг.»	18
B	Подготовка технических условий и проектной документации.	12	A	-
C	Прохождение необходимых экспертиз проектов.	12	B	12
D	Аккумуляция финансовых ресурсов от партнеров.	24	A	18
E	Предоставление земельных участков	12	A	18
F	Подключение к необходимым инженерным сетям.	12	E	12
G	Строительство объектов.	24	B	24
H	Передача проектно-сметной документации.	12	G	24
I	Оформление права собственности частного партнера на объекты образования	12	G	24
J	Техническое обслуживание объектов	-	G	12



Рис. 1. Диаграмма Ганта для ГЧП

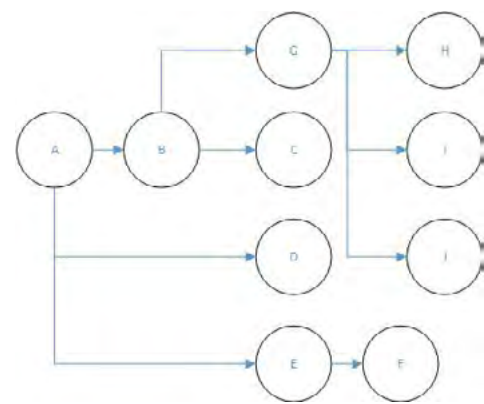


Рис. 2. Сеть работ проекта ГЧП

Ситуация 2. Соглашения о социально-экономическом сотрудничестве правительства Кемеровской области — Кузбасса с компанией Русал.

С 2008 г. Правительство Кемеровской области заключает соглашения о социально-экономическом сотрудничестве с компанией Русал, суммарный объем отчислений за этот период превысил 1 млрд. руб. Средства направляются на поддержание и восстановление отдельных объектов социальной сферы, в том числе частичные ремонтные работы в образовательных учреждениях: ремонт кровли, установка единичных спортивных площадок, оконных блоков, диаграмма представляет использование средств именно в этой части.¹²

Табл. 2. Работы проекта

	Наименование работ	Длительность (ед. изм. — мес.)	Предшествующие работы	Срок предшествования (ед. изм. — мес.)
A	Заключения соглашения	1	Соглашения между правительством Кузбасса и компанией РУСАЛ, направленные на улучшение качества жизни в регионе, подписываются с 2008 г. а.	18
B	Формирование и утверждение заявок на необходимые улучшения	6	A	-
C	Предоставление смет спонсору, утверждение смет	3	B	6
D	Закупка необходимых материалов, оборудования	3	C	3
E	Ремонтные работы	12	C	3
F	Отчеты о выполненных работах	1	E	12

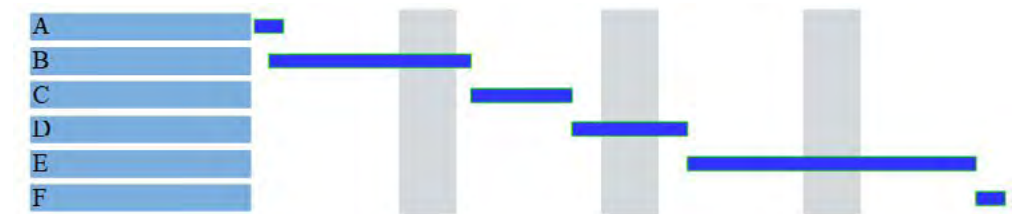


Рис. 3. Диаграмма Ганта для формата соглашения о социально-экономическом сотрудничестве

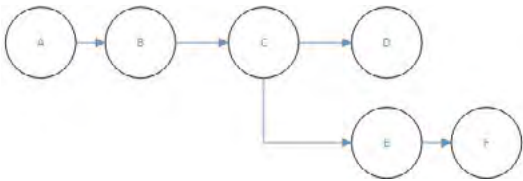


Рис. 4. Сеть работ для формата соглашения о социально-экономическом сотрудничестве

¹² Правительство Кузбасса и компания РУСАЛ подписали соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2024 г. // Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Кемеровской области — Кузбасса. <https://минпромторг42.рф/news/detail/pravitelstvo-kuzbassa-i-kompaniya-rusal-podpisali-soglasenie-o-sotsialno-ekonomicheskom-sotrudniche> (Дата последнего посещения 05.05.2024 г.)

Сравнивая рисунки 1, 2 и 3, 4, можно заметить, что на рисунках 1 и 2 многие процессы запараллелены, что обеспечивает уменьшение рисков срыва самого процесса и приводит к более эффективному выполнению проекта. Это учитывая тот факт, что в первом случае речь идет о строительстве сети новых, полностью укомплектованных, образовательных учреждений, а во втором лишь о частичной поддержке уже давно построенных.

Для подтверждения выдвинутой гипотезой предлагаем проанализировать структуру распределения рисков между государственным и частным партнером.

Табл. 3. Распределение рисков между публичным и частным партнером в проекте «Строительство оснащение и эксплуатация образовательных учреждений в Ямало-Ненецком автономном округе»

Наименование риска	Публичный партнер	Частный партнер
Стадия проектирования		
Риски, связанные с качеством проектной документации	X	-
Риски в сфере технологического регулирования	X	-
Риски выкупа земель и подготовки территории строительства	X	-
Стадия конкурсного производства		
Политические риски	X	-
Риск аннуляции конкурсной процедуры в связи с отсутствием претендентов либо их несоответствием заявленным требованиям	X	-
Риск невозможности привлечения средств государственного партнера в достаточном объеме	X	-
Риск невозможности привлечения средств частного партнера в достаточном объеме	-	X
Стадия строительства		
Риск увеличения сметной стоимости проекта	X	X
Риск несоблюдения технических спецификаций	X	X
Риск неплатежеспособности подрядчиков	-	X
Стадия эксплуатации		
Риск роста расходов на эксплуатацию объектов	-	X
Риск обнаружения скрытых дефектов после ввода объектов в эксплуатацию	-	X
Обстоятельства непреодолимой силы	X	X

Как можно увидеть из таблицы 3, в случае реализации инфраструктурного проекта с помощью заключения соглашения о государственно-частном партнерстве, риски распределяются относительно равномерно между его участниками. В случае же заключения социально-экономических соглашений все риски остаются на стороне публичного партнера, что несомненно выгодно для частной стороны, однако опять же ограничивает возможности социально-экономического развития территории присутствия. (см. табл. 4.)

Авторы понимают, что возникает, казалось бы, закономерный вопрос — зачем частному партнеру включаться в проекты государственно-частного / муниципально-частного партнерства, если обычная благотворительность в виде соглашения о социально-экономическом партнерстве не влечет за собой рисков и в общем-то значительных расходов в масштабе бизнеса.

Выгоды частного партнера в реализации стандартных инфраструктурных проектах достаточно четко обозначены — возможность получить земельные участки без участия в тендерах, распределение рисков, административное и политическое

содействие государства в реализации проекта, участие государства в финансировании, гарантии полного или частичного возврата средств государством в случае неудачной реализации проекта. Кроме того, могут быть дополнительные выгоды, например, расширение транспортной сети и упрощение логистических процессов.

Если мы переносим диалог в сферу социальной ответственности и говорим о создании объектов социальной сферы (образование, здравоохранение, спортивные и инфраструктурные объекты, транспортная инфраструктура, не имеющая производственного значения и т. д.), то прежде всего, все те выгоды частного партнера, что уже были указаны в тексте, за ним сохраняются.

Кроме того, длящийся характер взаимодействия обеспечивает политическую, административную, консультационную поддержку со стороны публичного партнера и не только в рамках реализуемого проекта ГЧП, что отправляет нас к принципу синергии. Частный партнер получает также все стандартные выгоды социально ответственного поведения, в том числе — формирование положительного имиджа в глазах общественности. Создание же благоприятных условий проживания населения на территориях присутствия — это гарантия достаточного количества квалифицированной рабочей силы, механизм снижения оттока населения, то есть это вложение в обеспечение собственной бесперебойной и результативной деятельности.

Реализация социально ответственных мероприятий бизнеса через механизм государственно-частного партнерства предполагает создание не только материальных ценностей, но и дополнительную социальную ценность, достигаемую посредством баланса интересов всех заинтересованных сторон. В качестве стейкхолдеров в таком случае выделяются не только бизнес-субъект и государство, но и третья сторона, которая не является непосредственным участником сделки, но на которую в том числе направлено соглашение — местное сообщество. Создается общественное благо, дополнительный социальный эффект, учет которого также необходим при оценке эффективности проекта. Такой подход полностью соответствует современной теории синергетики, которая базируется на утверждении о том, что в результате слияния, во-первых, увеличивается благосостояния всех участников сделки, а во-вторых, образуется новая ценность.¹³

Оценить все эффекты от совместной работы государства и бизнеса представляется сложной, комплексной задачей. Прежде всего не все социальные эффекты могут быть выражены количественно, тем более в стоимостных показателях. Ту часть эффекта, которую можно все-таки отразить в стоимостных показателях, предлагается посчитать с помощью методов доходного подхода, что достаточно часто применяется на практике. Эффект синергии учитывается, как прирост дисконтируемых денежных доходов, то есть любой актив, который будет получен в ходе реализации как-то — сокращение операционных издержек, сокращение затрат

¹³ Ткаченко И. Н. Достижение синергизма на основе эффективного взаимодействия заинтересованных сторон проектов государственно-частного партнерства / И. Н. Ткаченко // Труды Уральского государственного экономического университета: сборник научных статей в 2 т. / отв. за вып. Е. Б. Дворянкина; ред. кол.: В. Ж. Дубровский, М. С. Марамыгин, А. Ю. Кокотовихин, В. П. Соловьева. Том 1. — Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2016. — С. 103–108.

Табл. 4. Распределение рисков между публичным и частным партнером в случае привлечения средств частного партнера посредством заключения Соглашений о социально-экономическом сотрудничестве, на примере взаимодействия правительства Кемеровской области — Кузбасса с компанией Русал

Наименование риска	Публичный партнер	Частный партнер
Стадия проектирования		
Риски, связанные с качеством проектной документации	X	-
Риски в сфере технологического регулирования	X	-
Риски выкупа земель и подготовки территории строительства	X	-
Стадия конкурсного производства		
Политические риски	X	-
Риск аннуляции конкурсной процедуры в связи с отсутствием претендентов либо их несоответствием заявленным требованиям	X	-
Риск невозможности привлечения средств государственного партнера в достаточном объеме	X	-
Риск невозможности привлечения средств частного партнера в достаточном объеме	X	-
Стадия строительства		
Риск увеличения сметной стоимости проекта	X	-
Риск несоблюдения технических спецификаций	X	-
Риск неплатежеспособности подрядчиков	X	-
Стадия эксплуатации		
Риск роста расходов на эксплуатацию объектов	X	-
Риск обнаружения скрытых дефектов после ввода объектов в эксплуатацию	X	-
Обстоятельства непреодолимой силы	X	-

на НИОКР, снижение потерь неэффективного менеджмента, комбинирование взаимодополняемых ресурсов, расширение монополистического воздействия.¹⁴

Отдельные вопросы методологии расчета отражены в ряде работ по теории экономических систем. Так, Мусаев Л. А. отмечает, что «оценить синергетический эффект от реализации совместных проектов местного самоуправления и представителе регионального бизнеса можно путем суммирования синергетических эффектов всех сетевых партнеров».¹⁵ А. В. Федосеев и Е. А. Ерашкин предлагают рассчитывать синергетический эффект, величину дополнительной прибыли приходящейся на каждый рубль, вложенный в развитие объектов государственно-частного партнерства.¹⁶ По теории Р. Х. Хасанова, синергизм в ГЧП следует рассчитывать в виде суммы четырёх факторов: «эффект перетока инноваций, эффект снижения

¹⁴ Кретинина Т. В. Факторы экономического роста в постдепрессивном угледобывающем регионе: возможности и эффективность государственно-частного партнерства / Т. В. Кретинина // Инженерный вестник Дона. — 2011. — № 3 (17). — С. 285–293.

¹⁵ Мусаев Л. А. Оценка синергетического эффекта экономических систем / Л. А. Мусаев // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. — 2011. — № 3. — С. 132–137.

¹⁶ Федосеев А. В. Проблема оценки эффективности интеграции государственного и частного капитала / А. В. Федосеев, Е. А. Ерашкин // Вестник Челябинского государственного университета. — 2013. — № 8 (299). — С. 14–18.

транзакционных издержек, эффект приращения денежного потока, эффект совместного использования инфраструктурных объектов.»¹⁷

Основываясь на анализе различных подходов к расчету синергических эффектов, авторы предлагают рассчитывать стоимостные эффекты синергии для социально-экономического развития региона от реализации проектов государственно-частного / муниципально-частного партнерства на базе метода дисконтирования денежных потоков, по следующей формуле:

$$E = \sum_{i=1}^t \frac{\Delta BPI + \Delta P + \Delta K}{1 + T} - z_{ti},$$

где:

ΔBPI — прирост валового регионального продукта;

ΔP — экономия денежных средств за счет снижения текущих расходов;

ΔK — экономия капиталовложений;

z_{ti} — затраты, сопровождающие реализацию ГЧП-проекта;

T — доходность инвестиций;

n — количество лет реализации проекта.

Полагаем, что таким образом можно учесть все синергические эффекты ГЧП, которые можно выразить в стоимостных показателях.

Однако остается вопрос учета социального эффекта. Социальная ценность, как уже указывалось ранее, не всегда может быть выражена количественно и еще реже в стоимостных показателях. Данная задача рассматривается в качестве целевого ориентира для дальнейших исследований.

Таким образом, сравнительный анализ преимуществ реализации инфраструктурных проектов с участием публичного и коммерческого партнера с использованием метода диаграмм Ганта позволяет сравнить хронологию выполнения этапов работ, построить критические пути обоих проектов и выделить основные риски со стороны публичных и частных партнёров.

Список литературы

1. Кретинина Т. В. Факторы экономического роста в постдепрессивном угледобывающем регионе: возможности и эффективность государственно-частного партнерства / Т. В. Кретинина // Инженерный вестник Дона. — 2011. — № 3 (17). — С. 285–293.

2. Мусаев Л. А. Оценка синергетического эффекта экономических систем / Л. А. Мусаев // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. — 2011. — № 3. — С. 132–137.

3. Пахомова Е. О. Соглашения о социально-экономическом сотрудничестве: проблемы и перспективы «Государственно-частного предпринимательства» // Государственное и муниципальное управление в XXI веке: теория, методология, практика. 2016. № 21.

4. Ткаченко И. Н. Достижение синергизма на основе эффективного взаимодействия заинтересованных сторон проектов государственно-частного партнерства / И. Н. Ткаченко // Труды Уральского государственного экономического университета: сборник научных статей в 2 т. / отв. за вып. Е. Б. Дворядкина; ред. кол.: В. Ж. Дубровский, М. С. Марамыгин,

¹⁷ Хасанов Р. Х. Синергетический эффект кластеров / Р. Х. Хасанов // Конкурентоспособность региональной экономики: опыт, проблемы, перспективы: Материалы международной научно-практической конференции., Омск, 29 ноября 2007 г. а. — Омск: Филиал Всероссийского заочного финансово-экономического института в городе Омске, 2007. — С. 125–126.

А. Ю. Коковихин, В. П. Соловьева. Том 1. — Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2016. — С. 103–108.

5. Федосеев А. В. Проблема оценки эффективности интеграции государственного и частного капитала / А. В. Федосеев, Е. А. Ерашкин // Вестник Челябинского государственного университета. — 2013. — № 8 (299). — С. 14–18.
6. Хасанов Р. Х. Синергетический эффект кластеров / Р. Х. Хасанов // Конкурентоспособность региональной экономики: опыт, проблемы, перспективы: Материалы международной научно-практической конференции., Омск, 29 ноября 2007 г. а. — Омск: Филиал Всероссийского заочного финансово-экономического института в городе Омске, 2007. — С. 125–126.

УДК 338.32.053.4

ББК 65.054

Владимир Николаевич ЛУКАШОВ

кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: v.lukashov@spbu.ru

Николай Владимирович ЛУКАШОВ

кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: n.lukashov@spbu.ru

Vladimir LUKASHOV

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: v.lukashov@spbu.ru

Nikolay LUKASHOV

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: n.lukashov@spbu.ru

УТОЧНЕНИЕ МЕХАНИЗМА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ИННОВАЦИЙ В РАМКАХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК

Исследование, результатом которого является предлагаемая статья, посвящено уточнению механизма оценки экономической эффективности ИТ-инноваций в рамках цифровой трансформации производственно-технологических цепочек. В статье рассмотрены базовые современные подходы к экономической оценке цифровой трансформации, указаны их достоинства и недостатки с точки зрения такого специфического объекта как программные продукты, и предложен новый модельный подход.

Ключевые слова: цифровой продукт, инновационный проект, ИТ-продукт, программное обеспечение, модель оценки экономической эффективности проектов внедрения цифровых продуктов.

Clarification of the mechanism for assessing the economic effectiveness of IT-innovations in the framework of the digital transformation of production and technological chains.

The study, the result of which is the proposed article, is devoted to defining the mechanism for assessing the economic efficiency of IT innovations within the framework of the digital transformation of production and technological chains. The article examines the basic modern approaches to the economic assessment of digital transformation, indicates their advantages and disadvantages from the point of view of such a specific object as software products, and proposes a new model approach.

Key words: digital product, an innovative project, an IT product, software, a model for evaluating the economic effectiveness of digital product implementation projects.

Введение

Несмотря на некоторую стагнацию интенсивного развития основных традиционных технологических процессов современного нам реального сектора экономики, вызванную объективным исчерпанием потенциала научно-технического прогресса в рамках т. н. «пятого посткондратьевского цикла»¹⁸, нельзя не отметить достаточно стремительный и, можно сказать, параболический рост производительности процессных производственных комплексов в последнее десятилетие. Очевидно, что указанный технико-экономический тренд обеспечивается бурным развитием вспомогательных производственных технологий, львиную долю которых можно смело отнести к т. н. цифровым.

Именно этот процесс и принято называть «цифровой трансформацией бизнеса».

Внедрение в традиционные технологические цепочки отдельных предприятий современных цифровых технологий резко увеличивает производительность труда работников, хотя и существенно поднимает требования к их профессиональной квалификации.

Главные тенденции углубления цифровой трансформации производственных комплексов с экономической точки зрения можно свести, во-первых, к резкому сокращению затрат, за счёт уменьшения количества брака и времени производства единицы продукции в расчёте на одного работника, и во-вторых, к возможному увеличению, хотя и зачастую несущественному, объёмов производства и продаж, а как следствия — операционной выручки.

Если компания полностью меняет свою условно старую технологию производства на новую, например, роботизированную, то методологических проблем в рамках процесса экономической оценки подобных капиталовложений по большому счёту не существует — экономическая эффектометрия выработала соответствующие базовые принципы и правила оценки процессных инноваций уже давно. Первые методические наработки как в нашей стране, так и за рубежом можно отнести ещё к концу 50-х гг. двадцатого века.

Однако, если компания, не отказываясь в целом от традиционной технологии производства, вносит в неё некие структурные изменения, имеющие цифровую

¹⁸ Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Глобальный кризис в ретроспективе. Краткая история подъёмов и кризисов от Ликурга до Алана Гринспена. М.: Либроком/URSS, 2009

природу, что по большому счёту и является классической цифровой трансформаций, методический базис экономической оценки подобных усовершенствований объективно меняется, т. к. сам объект оценки эффективности капиталовложений в цифровые инновации принимает комплексный характер, в противовес традиционному сингулярному.

В связи с этим, чуть менее десяти лет назад внимание профессионального сообщества обратилось к проблематике оценки новых цифровых решений в рамках существующих производящих технологических комплексов.

Анализ существующей методологии.

Среди научных работ, посвящённых исследованию интересующей нас проблематики, можно выделить несколько, в рамках которых делаются попытки сформировать специализированные стоимостные модели оценки эффективности внедрения цифровых продуктов. Обращают на себя внимание оригинальными методологическими подходами работы Бабкина А. В. и Ташкинова А. Г.¹⁹, Спиридоновой Е. А.²⁰ Обе модели базируются на расчёте чистой приведённой стоимости (NPV).

В исследовании Богдановой А. А.²¹ сформулированы базовые характеристики цифровых инноваций, влияющие на особенности экономической оценки эффективности их внедрения:

- высокий уровень проектных рисков, что обуславливает необходимость тщательной и качественной оценки экономической эффективности;
- неопределенность сроков реализации проекта, т. к. один «проект» вполне может являться необходимым элементом проекта более высокого уровня;
- невозможность сравнения планируемых результатов с аналогичными проектами по причине быстрых изменений цифровых технологий;
- настоятельная необходимость оценки эффективности цифровых проектов на основе одного из центральных принципов эффектометрии — сравнения «с проектом» и «без проекта»;

¹⁹ Бабкин А. В., Ташкинов А. Г. Этапы разработки методического подхода оценки эффективности проектов цифровой трансформации промышленного предприятия. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2024;14 (4):70–93. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-4-70-93>

²⁰ Спиридонова, Е. А. Особенности оценки эффективности проекта по внедрению цифровых инструментов // Пятый международный экономический симпозиум — 2021. Материалы международных научных конференций: VIII Международной научно-практической конференции памяти профессора В. Т. Рязанова, Международной научной конференции по бухгалтерскому учету и финансовому анализу памяти профессора В. В. Ковалева, XVIII Международной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора С. И. Тюльпанова, XXVII Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О. Л. Маргания, С. А. Белозеров [и др.]. Санкт-Петербург, 2021. С. 276–282.

²¹ Богданова А. А. Уникальный комплекс характеристик цифровых проектов: актуальность выявления и теоретическое обоснование / Развитие современной экономики России: Материалы работы Международной конференции молодых учёных-экономистов, Санкт-Петербург, 14–17 апреля 2021 г. / Редкол.: Ю. Н. Гузов, В. О. Титов (отв. ред.), О. Л. Маргания, А. В. Воронцовский [и др.]. — СПб.: Скифия-принт, 2021. — С. 361–365

- возникновение т. н. прямых экономических эффектов цифровых проектов, т. е. непосредственных ожидаемых результатов от внедрения цифрового проекта, и т. н. косвенных результатов от внедрения цифровой инновации, проявляющихся через другие производственные факторы и финансовые показатели.

Отталкиваясь от выше озвученных особенностей оценки, авторами монографии «Предпринимательство и инновации: от предприятий к экосистемам»²² была предложена модель экономической оценки проектов внедрения цифровых инноваций в существующие технологические цепочки, которая принимает следующий алгоритмизированный вид (см. рис. 1).

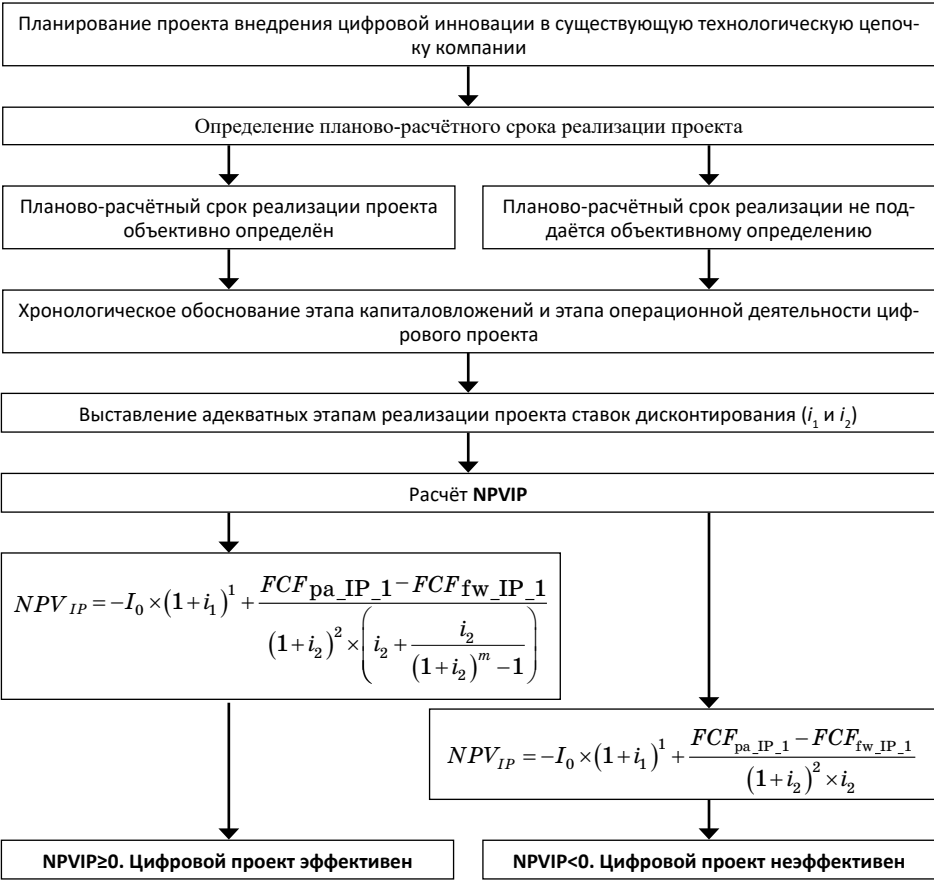


Рис. 1. Алгоритм экономической оценки проектов внедрения цифровых инноваций в существующие технологические цепочки.

Источник: Предпринимательство и инновации: от предприятий к экосистемам / под общей редакцией И. А. Аренкова, Е. А. Мидлер, Е. Г. Черновой. — СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. — С. 253

Где, I_0 — капиталовложения в приобретение цифрового продукта; m — количество лет в плановом, расчетном периоде (Т); $FCF_{pa\_ip\_1}$ — бездолговой денежный поток, планируемый с учётом внедрения цифрового продукта, в первом операционном периоде, после внедрения цифрового продукта,

²² Предпринимательство и инновации: от предприятий к экосистемам / под общей редакцией И. А. Аренкова, Е. А. Мидлер, Е. Г. Черновой. — СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. — С. 244–257

$FCF_{fw,ip}$ — прогнозный бездолговой денежный поток, отражающий тенденцию операционной деятельности фирмы без внедрения цифрового продукта, на временной период, соответствующий первому операционному периоду, после планового внедрения цифрового продукта²³; i_1 — ставка дисконтирования периода первого этапа реализации проекта внедрения цифровой инновации; i_2 — ставка дисконтирования периода второго этапа реализации проекта внедрения цифровой инновации.

Как мы видим, практически все предлагаемые ныне методологические подходы к экономической оценке цифровых инноваций являются комплексными, алгоритмизированными и так или иначе базируются на методе чистой приведённой стоимости (NPV) в разных её интерпретациях, что связано, по нашему мнению, как с субъективными, так и с объективными причинами: во-первых, эффе́ктометристы подсознательно стремятся к использованию общепризнанных и уже давно традиционных подходов к оценке эффективности инвестиций, отражённых в Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов²⁴, а во-вторых, справедливо полагают, что теоретически, методически и практически отработанная модель NPV, объективно является наиболее точным существующим на сегодняшний день оценочным инструментом.

Однако, практика применения подобных подходов оставляет двойственное впечатление: на ряду с убедительной для инициатора внедрения цифровой инновации однозначностью результатов расчётов, многие экономисты-практики отмечают относительную сложность в применении модели чистой приведённой стоимости именно в рамках цифровой трансформации.

Усложняют применение алгоритмизированных моделей, основанных на NPV, следующие обстоятельства:

- во-первых, необходимость детерминирования различных видов денежных потоков (от операционной и инвестиционной деятельности) как в прогнозном, так и плановом вариантах;
- во-вторых, необходимость определения индивидуальных ставок дисконтирования;
- в-третьих, избыточно высокая трудоёмкость использования подобных подходов для отбора наиболее рационального из различных вариантов цифровых продуктов.

Всё вышеперечисленное требует отвлечения специалиста достаточно высокой квалификации на относительно долгий период.

Указанные проблемы вполне можно игнорировать, если речь идёт об оценке цифровой инновации, являющийся стратегической для внедряющего её предприятия:

- таких инноваций много быть не может, а, соответственно, оценка носит чаще абсолютный, а не сравнительный характер, то есть, оценивается безальтернативное для компании цифровое решение;

²³ Лукашов В. Н. Методологические основы оценки инвестиционной привлекательности внедрения цифровых продуктов в существующие технологические цепочки / В. Н. Лукашов, Н. В. Лукашов // Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста: материалы 4-ой Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 13–15 декабря 2018 г. а / Под редакцией О. Н. Кораблевой, М. И. Барбановой, Е. А. Ветровой, А. А. Зайцевой, В. В. Кораблева, С. В. Кулешова, В. В. Трофимова, Л. П. Харченко, Е. А. Яковлевой. — Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. — С. 53–60.

²⁴ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (второе издание). Под ред. Коссова В. В., Лившица В. Н., Шахназарова А. Г. М.: Экономика, 2000

- необходимые капиталовложения достаточно велики, что выдвигает повышенные требования к точности расчётов.

При таких условиях размер комплексных затрат на сам процесс оценки становится величиной второстепенной.

Однако, ситуация кардинально меняется, если объектом оценки становятся различные инкрементальные и реактивные инновации в роли которых выступают высоко стандартизированные программные продукты. Оценка становится именно что сравнительной, и её общая ресурсная стоимость для компании никоим образом не должна быть даже близко сопоставима с в общем-то небольшими капиталовложениями, отражающими стоимость выбранного из нескольких программного продукта.

В связи с этим, некоторые исследователи предлагают следующие пути совершенствования методик оценки экономической эффективности проектов внедрения цифровых продуктов в существующие технологические цепочки²⁵:

- переход от модели бездолговых денежных потоков к более простым показателям;
- соблюдение разумной объективизации планово-расчётных периодов проектов;
- управление рисками цифровых проектов при помощи нормативно выделяемых резервных фондов, что позволит разумно отказаться от обязательности учёта фактора времени посредством моделируемой ставки дисконтирования;
- и формирование будущих эффектов «без проекта» при прочих равных, исходя из фактически достигнутых величин выручки, себестоимости, прибыли или денежного потока на момент самой оценки.

Формирование модели объективного срока окупаемости вложений в программный продукт (Objective Payback Period of a Software; OPPS)

Как мы видим, каждое из четырёх вышеперечисленных направлений модернизации существующих моделей оценки цифровых инноваций направлено на упрощение практической реализации расчётов эффективности, комплексное же их использование должно помочь сформировать непротиворечивый оценочный подход, применение которого не требовало бы от экономистов-практиков дополнительных по отношению к базовым, узкоспециализированных знаний и навыков.

Разумеется, всемерное упрощение подходов к экономической оценке всегда происходит в ущерб качеству самой оценки, однако в данном конкретном случае выбор невелик: либо альтернативная оценка внедрения нескольких различных ИТ-продуктов при помощи хоть и упрощённой, но всё же экономическо-обоснованной модели, либо принятие решения о выборе конкретной цифровой инновации вообще без модельного обоснования, «по наитию», т. к. применение сложных, комплексных, алгоритмизированных подходов, основывающихся на NPV, становится в ситуации, когда необходимо оперативно рассмотреть сразу несколько взаимоисключающих вариантов капиталовложений тактического характера, попросту невозможным.

Проанализируем каждый из путей совершенствования методик оценки экономической эффективности проектов внедрения цифровых продуктов чуть более подробно.

Переход от бездолговых денежных потоков к менее сложным в плане определения моделям теоретически возможен, однако специфика амортизационной политики

²⁵ Предпринимательство и инновации: от предприятий к экосистемам / под общей редакцией И. А. Аренкова, Е. А. Мидлер, Е. Г. Черновой. — СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. — С. 257

касательно программных продуктов не позволяет использовать столь желанный показатель как достигнутая валовая прибыль компании. Однако мы можем опереться на, по существу, альтернативу прибыли и использовать в расчётах величину операционного денежного потока (OCF), формируемую бухгалтерией организации.

Что касается объективизации планово-расчётных периодов проектов внедрения цифрового продукта при его экономической оценке, выбор крайне невелик: мы можем исходить либо из посылки о бесконечности использования вновь приобретаемого актива и опять же выходить на модель прямой капитализации OCF, что конечно усложнит модель и потребует адекватного определения ставки дисконтирования — коэффициента капитализации, либо выходить в своих рассуждениях на определение некоторого объективного, при прочих равных, срока окупаемости вложений в программный продукт (Objective Payback Period of a Software; OPPS), отталкиваясь от неприведённых годовых значений OCF, подобно расчёту среднего простого срока окупаемости (PP), как величины обратной от рентабельности инвестиций (ROI). Очевидно, что этот подход много проще в применении, а значит предпочтительнее.

Управление рисками цифровых проектов при помощи нормативно выделяемых резервных фондов действительно может позволить отказаться от процедуры дисконтирования, разумеется, при условии моделирования объективного срока окупаемости вложений в программный продукт (OPPS) и, как следствие, перехода от динамических моделей оценки к статическим. Однако, если компания-инициатор цифровой трансформации не практикует в своей инвестиционной деятельности нормативы резервов по нивелированию последствий возможных рисков капиталовложений, полностью отказаться от формирования ставки дисконтирования не удастся.

Дело в том, что альтернативой внутрифирменному нормативу дополнительных капиталовложений, как правило процентной величины от плановых требуемых инвестиций, выступает модель определения рискованных резервных фондов, при расчёте которых, помимо вероятности наступления неблагоприятных событий, используется и величина ставки дисконтирования²⁶. Однако в данном конкретном случае вполне корректно будет в качестве ставки дисконта использовать не какой-либо специальный коэффициент, а ранее достигнутую компанией величину рентабельности основной деятельности (валовая прибыль к затратам на производство и сбыт), определяемую по отчёту о прибылях и убытках годовой бухгалтерской отчётности. Таким образом, суммируя предполагаемые инвестиции в приобретение или создание программного продукта и необходимую величину рискованных резервов, мы можем выйти на общую величину капиталовложений ($I_{\Sigma r}$), которая с крайне высокой вероятностью обеспечит внедрение цифрового продукта с планируемым техническим результатом.

И наконец, поговорим о формировании будущих эффектов «без проекта» на момент самой оценки, а не на время планового внедрения цифровой инновации. Согласно представленной выше модели экономической оценки проектов внедрения цифровых инноваций в существующие технологические цепочки (см. рис. 1), годовой доход от подобных капиталовложений (Δ_FCF) представляет собой разность между бездолговым денежным потоком, планируемым после внедрения цифрового

продукта и прогнозным бездолговым денежным потоком без внедрения цифрового продукта. Такого же подхода придерживаются и иные исследователи²⁷. С точки зрения теории эффективности — это безусловно верно: формируются денежные потоки, генерируемые в результате проекта в будущие периоды времени. Именно этот подход существенно увеличивает точность, а значит качество оценки. Однако в то же время, оценщик сталкивается с необходимостью, применения достаточно сложных прогностических методов для определения величин бездолговых потоков «без проекта» в будущие периоды, что существенно усложняет практическое использование эффектометрической модели.

С учётом всего вышесказанного сформируем модель определения объективного срока окупаемости вложений в программный продукт (Objective Payback Period of a Software; OPPS):

$$OPPS = \frac{I_{\Sigma r}}{\Delta OCF} \quad (1)$$

где, $I_{\Sigma r}$ — общая величина капиталовложений с учётом инвестиционных рисков, ΔOCF — разница между операционным денежным потоком на момент оценки, сформированным исходя из предположения, что оцениваемая цифровая инновация уже была внедрена, и фактически достигнутым на момент оценки операционным денежным потоком без внедрения цифрового продукта.

Модель объективного срока окупаемости вложений в программный продукт (Objective Payback Period of a Software; OPPS) является статическим, сравнительным методом оценки эффективности и показывает, за сколько лет в среднем окупятся суммарные инвестиции в цифровую инновацию. Для выбора из нескольких альтернативных возможностей должен использоваться критерий минимума OPPS.

Конечно, к этому подходу можно предъявить определённые практические и методические претензии. Например, указать на то, что модель OPPS не является строго стоимостной в узком смысле, т. е. она не покажет величину чистого дохода от внедрения в существующую технологию нового программного продукта. Однако, на это можно возразить, что для компании, инициатора подобной цифровой трансформации, величина планово-прогнозного чистого дохода не будет представлять существенного интереса из-за её незначительности по сравнению с операционным доходом, приносимым всей технологической цепочкой в целом.

Другим, теперь уже методическим, недостатком модели OPPS выступает логическая подмена плановых показателей на прогнозные, т. е. использование фактически достигнутого OCF, скорректированного на предполагаемые последствия использования нового IT-продукта из предпосылки «если бы мы уже использовали эту программную инновацию», в противовес классическому применению спланированного

²⁶ Лукашов, Н. В. Актуальные подходы к ресурсному управлению рисками инновационных проектов. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, 2023, 39 (2), С. 234. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.204>

²⁷ Например, Спиридонова, Е. А. Особенности оценки эффективности проекта по внедрению цифровых инструментов // Пятый международный экономический симпозиум — 2021. Материалы международных научных конференций: VIII Международной научно-практической конференции памяти профессора В. Т. Рязанова, Международной научной конференции по бухгалтерскому учету и финансовому анализу памяти профессора В. В. Ковалева, XVIII Международной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора С. И. Тюльпанова, XXVII Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О. Л. Маргания, С. А. Белозеров [и др.]. Санкт-Петербург, 2021. С. 281.

с учётом внедрения цифрового продукта OCF в первом операционном периоде после внедрения IT новшеств. Нельзя не согласиться, что подобный подход действительно скажется на качестве оценки не лучшим образом. Однако выбор, по нашему мнению, невелик: либо мы упрощаем модель сравнительной эффективности, что даёт принципиальную возможность её быстрого и массового, с точки зрения анализируемых вариантов возможного к использованию программного обеспечения, применения, либо вообще оставляем экономистов-практиков без соответствующего инструмента принятия обоснованного управленческого решения.

Заключение

Кратко обозначим некоторые сущностные итоги по проведённому выше исследованию.

Во-первых, несомненно, на данный момент времени существует практический запрос на создание объективных эффектометрических моделей оценки капиталовложений в цифровые новшества, интегрируемые в существующие производственные комплексы.

Во-вторых, экономическая наука не оставила без своего внимания эту коллизию, и за последние десять лет были предложены несколько моделей оценки эффективности капиталовложений в цифровые продукты, в том числе и стоимостного характера.

В-третьих, основной практической сложностью использования подобных моделей выступает их часто несоразмерная практическому результату сложность применения. Тем более, если речь идёт не об оценке стратегической цифровой инновации, а об объективном обосновании выбора внедрения одного программного продукта из некоторого множества альтернатив.

В-четвёртых, исходя из всего вышесказанного, авторами предложена и логически обоснована эффектометрическая модель объективного срока окупаемости вложений в программный продукт (Objective Payback Period of a Software; OPPS), которая и должна решить центральную проблему практической сложности применения стоимостных подходов оценки экономической эффективности IT-инноваций в рамках цифровой трансформации производственно-технологических цепочек.

Таким образом, цель статьи, отражённая в её наименовании, может считаться достигнутой.

Список литературы

1. Бабкин А. В., Ташкинов А. Г. Этапы разработки методического подхода оценки эффективности проектов цифровой трансформации промышленного предприятия. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2024;14 (4):70–93. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-4-70-93>
2. Богданова, А. А. Уникальный комплекс характеристик цифровых проектов: актуальность выявления и теоретическое обоснование / Развитие современной экономики России: Материалы работы Международной конференции молодых учёных-экономистов, Санкт-Петербург, 14–17 апреля 2021 г. / Редкол.: Ю. Н. Гузов, В. О. Титов (отв. ред.), О. Л. Маргания, А. В. Воронцовский [и др.]. — СПб.: Скифия-принт, 2021. — С. 361–365
3. Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Глобальный кризис в ретроспективе. Краткая история подъёмов и кризисов от Ликурга до Алана Гринспена. М.: Либроком/URSS, 2009

4. Лукашов, Н. В. Актуальные подходы к ресурсному управлению рисками инновационных проектов. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, 2023, 39 (2), С. 234. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.204>
5. Лукашов, В. Н. Методологические основы оценки инвестиционной привлекательности внедрения цифровых продуктов в существующие технологические цепочки / В. Н. Лукашов, Н. В. Лукашов // Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста: материалы 4-ой Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 13–15 декабря 2018 г. а / Под редакцией О. Н. Кораблевой, М. И. Барабановой, Е. А. Ветровой, А. А. Зайцевой, В. В. Кораблева, С. В. Кулешова, В. В. Трофимова, Л. П. Харченко, Е. А. Яковлевой. — Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. — С. 53–60.
6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (второе издание). Под ред. Коссова В. В., Лившица В. Н., Шахназарова А. Г. М.: Экономика, 2000
7. Предпринимательство и инновации: от предприятий к экосистемам / под общей редакцией И. А. Аренкова, Е. А. Мидлер, Е. Г. Черновой. — СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. — С. 244–257
8. Спиридонова, Е. А. Особенности оценки эффективности проекта по внедрению цифровых инструментов // Пятый международный экономический симпозиум — 2021. Материалы международных научных конференций: VIII Международной научно-практической конференции памяти профессора В. Т. Рязанова, Международной научной конференции по бухгалтерскому учету и финансовому анализу памяти профессора В. В. Ковалева, XVIII Международной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора С. И. Тюльпанова, XXVII Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О. Л. Маргания, С. А. Белозеров [и др.]. Санкт-Петербург, 2021. С. 276–282.

УДК 338

ББК 65.05

Юлия Владимировна РЫБАКОВА

Кандидат экономических наук, старший преподаватель

Санкт-Петербургский Государственный Университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: y.rybakova@spbu.ru

Yulia RYBAKOVA

PhD in Economics, Senior Lecturer

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: y.rybakova@spbu.ru

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ОТРАСЛИ: ПЕРСПЕКТИВЫ, МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

Индустрия 5.0 приносит революционные изменения в производство и экономику, сосредотачиваясь на человекоцентричном подходе к интеграции технологий. Этот подход предусматривает симбиоз искусственного интеллекта (ИИ) и человеческой экспертизы, что становится актуальным и для предприятий радиоэлектронной отрасли. Данная статья рассматривает возможности интеграции ИИ в биз-

нес-процессы радиоэлектронной отрасли в России, освещает вызовы и перспективы, а также роль мер государственной поддержки в данном процессе.

Ключевые слова: Индустрия 4.0, Индустрия 5.0, радиоэлектронная промышленность, промышленный маркетинг, искусственный интеллект.

Integration of AI and human expertise in the radioelectronics industry: prospects and government support measures

Industry 5.0 introduces revolutionary changes to manufacturing and the economy, emphasizing a human-centric approach to technology integration. This approach envisions a symbiosis between artificial intelligence (AI) and human expertise, which is becoming increasingly relevant for enterprises in the radioelectronics industry. This article explores the potential for AI integration into business processes within the Russian radioelectronics sector, highlighting key challenges, prospects, and the role of government support measures in this transformation.

Keywords: Industry 4.0, Industry 5.0, electronics industry, industrial marketing, AI.

Введение

Перевод экономики России на новую технологическую основу, соответствующую основным принципам и критериям не только Индустрии 4.0, но и концептуальным основам начинающей формироваться Индустрии 5.0 — безальтернативный путь достижения технологического суверенитета²⁸.

Индустрия 5.0 представляет собой не просто продолжение идей Индустрии 4.0, но и их расширение. Если предыдущий этап революции в производстве акцентировал внимание на автоматизации и цифровизации, то Индустрия 5.0 сосредотачивается на взаимодействии технологий с человеком, повышении их адаптивности и учёте индивидуальных потребностей. В условиях текущей глобальной конкуренции российская радиоэлектронная отрасль может стать одной из сфер, где Индустрия 5.0 откроет новые возможности эффективного производства.

Современная экономическая ситуация в России, связанная с введением санкций и политикой импортозамещения, требует активного развития отечественных производств в стратегически важных секторах, одним из которых является радиоэлектроника²⁹. Радиоэлектронная продукция, играет ключевую роль в таких отраслях, как вычислительная техника, телекоммуникации, оборонная промышленность, медицина и автомобильная электроника. Развитие радиоэлектронных компаний России не только решает задачу импортозамещения, посредством создания импортозамещающего серийного производства, но и гарантирует технологическую независимость объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, что позволит повысить технологический суверенитет. В условиях ограниченного доступа к иностранным технологиям и компонентам развитие крупносерийных радиоэлектронных производств становится приоритетом для

²⁸ Романова, О. А. От Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0: проблемы и возможности развития металлургии России / О. А. Романова, Д. В. Сиротин // Сталь. — 2024. — № 1. — С. 46–52. — EDN BVIPGV.

²⁹ Праведникова, В. Ю. Маркетинг в период импортозамещения / В. Ю. Праведникова // Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием. — 2022. — Т. 13, № 3. — С. 91.

обеспечения устойчивости и независимости страны в стратегически значимых отраслях.

Основная часть

Индустрия 4.0 акцентирует внимание на цифровизации производственных процессов и внедрении технологий, таких как промышленный Интернет вещей (IoT), «большие данные» и облачные вычисления, машинное обучение. В настоящий момент можно говорить о том, что четвертая промышленная революция (то есть переход к Индустрии 4.0) состоялась.

Так в 2018 г. по инициативе Всемирного экономического форума (WEF) был запущен проект «Глобальная сеть маяков» (Global Lighthouse Network), с целью выявления и объединения передовых производственных предприятий по всему миру в единую экосистему организационной коллаборации для внедрения искусственного интеллекта. Под компанией «маяком» подразумевается компания, которая активно внедряет передовые решения Индустрии 4.0, в то же время делаясь опытом и знаниями с другими игроками рынка. По состоянию на январь 2025 г. количество предприятий, официально входящих в сеть, достигло 187³⁰. В список входят крупнейшие передовые компании различных отраслей производства, в том числе радиоэлектронного — Asus, Siemens, Ericsson, Flex, Jabil и другие. Отметим, что лишь малая доля компаний входит в данный список, являясь компаниями «маяками» — многие производственные компании активно используя в своих процессах решения Индустрии 4.0, не участвуют в обмене опытом и не выходят в публичное пространство.

Индустрия 5.0 не является концептуально новым направлением, парадигма является закономерным развитием Индустрии 4.0 дополняя ее.

Впервые термин «Индустрия 5.0» был введен Майклом Рада в 2015 г.³¹ Основная идея Индустрии 5.0 — расширение Индустрии 4.0 с более выраженным социальным и экологическим аспектом³².

Термин Индустрии 5.0 был официально опубликован в документах Европейской Комиссией, описывая его как дополнение к существующему подходу «Industry 4.0», позволяющее осуществить переход к экологичной, ориентированной на человека и устойчивой европейской промышленности³³.

³⁰ Global Lighthouse Network: официальный сайт. <https://initiatives.weforum.org/global-lighthouse-network/home> (дата доступа 05.02.2025)

³¹ Micheal Rada, Industry 5.0. <https://embeddedcomputing.com/application/industrial/industrial-iot/embedded-executive-michael-radaindustry-50-expert>. (дата доступа 05.02.2025)

³² Лопатина Е. С. Внедрение целей устойчивого развития в стратегию современных организаций как фактор их развития / Е. С. Лопатина, Е. Д. Ячменева // 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. Г. Родионова, А. В. Бабкина. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. — С. 50. — DOI: 10.18720/IER/2021.3/9.

³³ Исбагиева Г. С. Истоки и смысл четвертой промышленной революции // Актуальные вопросы современной экономики 2020 г. № 1 С. 447

Индустрия 5.0 представляет собой смену парадигмы, которая вновь делает акцент на сотрудничестве человека с технологиями. В то время как Индустрия 4.0 была сосредоточена на автоматизации и принятии решений на основе данных, Индустрия 5.0 выходит за рамки чисто автоматизированного и основанного на данных подхода своего предшественника и стремится интегрировать уникальные возможности как людей, так и машин.

Таким образом, человекоориентированный подход отличает Индустрию 5.0 от Индустрии 4.0: в отличие от полностью автоматизированной природы Индустрии 4.0, на самом деле Индустрия 5.0 признает важность человеческих навыков, креативности и эмоционального интеллекта. В этой новой парадигме машины и люди работают бок о бок, а коллаборативные роботы (коботы) помогают и дополняют человеческие возможности, а не заменяют их. Более того, хотя аналитика данных остается решающей, Индустрия 5.0 децентрализует принятие решений, предоставляя отдельным работникам и командам возможность делать осознанный выбор.

Переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 представляет собой смену парадигмы в подходе к промышленным процессам. Используя потенциал сотрудничества человека и машин, Индустрия 5.0 стремится переопределить производственный ландшафт, создавая более адаптивные, устойчивые и ориентированные на человека отрасли, которые не только стимулируют экономический рост, но и вносят положительный вклад в общество и окружающую среду. Такое партнерство человека и машин сможет открыть новые уровни инноваций и производительности в промышленном секторе. Кроме того, это открывает новые перспективы для персонализации продукции, улучшения качества и развития устойчивых бизнес-моделей.

Внедрение принципов Индустрии 5.0 в радиоэлектронной отрасли России может ускорить процесс разработки инновационных продуктов, сокращения технологического отрыва от ведущих мировых производств. Однако переход требует значительных инвестиций в обучение кадров, модернизацию оборудования и разработку стандартов, способствующих интеграции технологий.

Несмотря на активное внедрение технологий ИИ, человеческая экспертиза остаётся незаменимой в радиоэлектронной отрасли. Инженеры и специалисты играют важную роль в управлении и адаптации технологий ИИ к специфическим требованиям отрасли. Их глубокое понимание процессов и способность к креативному мышлению позволяют эффективно использовать технологии для достижения стратегических целей. Например, разработав уникальные алгоритмы для адаптации ИИ в производстве, специалисты, одной из крупнейших компаний производителя электронных модулей в России, смогли снизить вероятность дефектов на этапе сборки на 30%. Эти результаты доказывают, что успешное внедрение технологий невозможно без квалифицированных кадров.

Одним из важных направлений развития становится обучение специалистов методам взаимодействия с высокоинтеллектуальными системами³⁴. Например, разработка программ симуляции и тренажеров позволяет инженерам приобретать навыки без риска для производственных процессов.

³⁴ Трофимова Н. Н. Индустрия 5.0: интеграция человеческого потенциала в индустрию 4.0 // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. № 1. Т. 4. С. 36; <https://doi.org/10.36871/ek.ur.p.r.2023.01.05.004>

Еще одним из ключевых принципов Индустрии 5.0 является не только внедрение технологий, но и создание устойчивых условий для общества. Это выражается в улучшении качества рабочих мест, обеспечении экосистемного подхода в производстве и минимизации вреда окружающей среде. Например, использование ИИ для анализа выбросов и энергопотребления позволяет предприятиям адаптироваться к новым экологическим стандартам. Так, благодаря внедрению прогнозных моделей энергопотребления, производства радиоэлектронной отрасли сокращают выбросы углекислого газа.

Кроме того, персонализация продукции способствует экономии ресурсов, так как уменьшается производство избыточной продукции. Это становится возможным благодаря применению алгоритмов ИИ, которые адаптируют процессы под индивидуальные требования заказчиков.

Перспективы Индустрии 5.0 в радиоэлектронной промышленности

Интеграция ИИ в радиоэлектронную отрасль сопровождается рядом вызовов. Основной проблемой остаётся ограниченный доступ к данным для обучения моделей ИИ и обучение персонала, готовых реализовывать инновационные проекты, способных работать по принципам Индустрии 5.0. Отсутствие стандартизированных процессов и сложностей в совместимости оборудования также является существенным барьером.

Перспективы внедрения ИИ в радиоэлектронную отрасль России значительны. Использование искусственного интеллекта может способствовать созданию новых рынков и повышению конкурентоспособности российских компаний на глобальном уровне.

Концепция Индустрии 5.0 базируется на ряде ключевых принципов, обеспечивающих её успешное внедрение:

Интеграция — не просто автоматизация, а гармоничное взаимодействие человека и технологий, при котором объединяются аналитические способности машин и творческий потенциал человека, что ведёт к повышению эффективности процессов.

Оптимизация — поиск и внедрение ресурсоэффективных бизнес-моделей, позволяющих сокращать затраты и повышать прибыль за счёт интеллектуального сотрудничества людей и машин.

Цифровизация — масштабное внедрение передовых цифровых технологий (ИИ, большие данные, киберфизические системы) в процессы производства и управления, что позволяет повысить точность и скорость выполнения задач.

Синергия — комплексное использование таких технологий, как искусственный интеллект (AI), Интернет вещей (IoT) и облачные платформы, с сохранением ключевой роли человека в принятии решений и управлении производством.

Экологичность — применение энергоэффективных и экологически безопасных решений, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду и рациональное использование ресурсов.

Можно выделить пять ключевых перспектив Индустрии 5.0 в радиоэлектронной промышленности

- Гибкое и адаптивное производство

Благодаря взаимодействию человека и ИИ предприятия смогут быстро адаптироваться к изменениям рынка и выпускать продукцию по индивидуальным

требованиям заказчиков. Это особенно важно для разработки специализированных микросхем, печатных плат и телекоммуникационного оборудования.

- Рост технологического суверенитета

Внедрение передовых технологий производства позволит снизить зависимость от импорта компонентов и создать замкнутые цепочки поставок в России, что критично для стратегически важных отраслей, таких как оборонная, телекоммуникационная и авиационная промышленность.

- Сокращение затрат за счёт предиктивной аналитики

ИИ и большие данные позволят прогнозировать износ оборудования и возможные сбои, минимизируя внеплановые простои и снижая издержки на обслуживание производственных мощностей. Это особенно актуально для заводов по производству чипов и микроэлектронных компонентов, где малейший сбой может привести к браку всей партии.

- Автоматизация контроля качества

Технологии компьютерного зрения и машинного обучения позволят выявлять микроскопические дефекты на всех этапах производства, что повысит надёжность радиоэлектронных компонентов. Это приведёт к увеличению срока службы изделий и их конкурентоспособности на мировом рынке.

- Экологичное производство и энергоэффективность

Применение умных энергосистем и перерабатываемых материалов снизит негативное воздействие на окружающую среду. Оптимизация энергопотребления за счёт ИИ уменьшит расходы на производство и повысит эффективность предприятий, делая радиоэлектронную промышленность более устойчивой.

Меры государственной поддержки

Реализация принципов Индустрии 5.0, как и в случае с «Индустрией 4.0», требует значительных финансовых вложений, а также трансформации бизнес-процессов компании и производственной инфраструктуры. Освоение новых технологий влечёт за собой изменения в профессиональных компетенциях работников, что требует пересмотра подходов к обучению и переквалификации кадров. Кроме того, важно учитывать социальные и экологические аспекты, так как технологические изменения должны быть направлены не только на повышение эффективности, но и на создание устойчивых и экологичных производств.

Индустрия 5.0 представляет собой следующий шаг в эволюции промышленности, который способен значительно повысить эффективность и устойчивость мировой экономики. Её внедрение может привести к формированию гибких безотходных производств, созданию высокооплачиваемых рабочих мест, улучшению условий труда и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Пятая промышленная революция наступит тогда, когда три ключевых элемента — интеллектуальные устройства, интеллектуальные системы и интеллектуальная автоматизация — полностью интегрируются в физический мир, сохраняя необходимость человеческого участия и экспертного управления.

Переход к Индустрии 5.0 должен быть целью для предприятий, которые имеют цель стать лидерами отрасли, увеличивая прибыль и расширяя клиентскую базу.

Проекты по модернизации и созданию производств в радиоэлектронной отрасли обладают высоким уровнем инвестиций и долгим периодом окупаемости, а также

достаточно высоким уровнем риска (отсутствие опыта у игроков, неизвестность восприятия рынком отечественной продукции и т. п.). Таким образом, государство должно разрабатывать различные меры и программы поддержки и стимулирования предприятий.

И несмотря на то, что в России ряд промышленных предприятий остался ещё на уровне второй и третьей промышленных революций, на российском рынке работают и развиваются компании, которые относятся к Индустрии 4.0: Микрон, Ангстрем, Росатом, Ростехнологии и другие.

Государство играет ключевую роль в создании условий для внедрения ИИ и развития компаний радиоэлектронной отрасли. Среди основных мер государственной поддержки можно выделить:

- Национальные программы развития технологий, такие как «Цифровая экономика» и «Национальная технологическая инициатива», которые предоставляют гранты и субсидии для компаний, внедряющих ИИ.
- Создание инфраструктуры: развитие технопарков, кластеров и центров компетенций для радиоэлектронной отрасли.
- Финансирование НИОКР: стимулирование научных исследований, направленных на разработку инновационных решений.
- Образовательные инициативы: программы повышения квалификации и переподготовки специалистов, работающих в области ИИ и радиоэлектроники.
- Федеральные и региональные гранты: «Фонд содействия инновациям», «РФРИД» — предоставляют прямое финансирование стартапам, занимающимся разработкой решений на базе ИИ. Это даёт компаниям возможность проводить дорогостоящие исследования, которые иначе были бы недоступны.

Заключение

ИИ открывает огромные возможности для модернизации радиоэлектронной отрасли России в условиях перехода к Индустрии 5.0. Комбинация технологий и человеческой экспертизы позволяет улучшить производственные процессы, повысить качество продукции и сократить издержки. Однако успешное внедрение ИИ требует значительных инвестиций в инфраструктуру, образование и стандартизацию, что невозможно без поддержки государства.

Государственная поддержка играет важнейшую роль в создании условий для интеграции ИИ. Развитие национальных программ, финансирование исследований и разработок, а также подготовка квалифицированных кадров станут ключевыми факторами успеха. Индустрия 5.0 предлагает уникальные возможности для достижения устойчивого роста и укрепления позиций России на мировом рынке высоких технологий.

Список литературы

1. *Исбагиева Г. С.* Истоки и смысл четвертой промышленной революции // Актуальные вопросы современной экономики 2020 г. № 1 С. 445–448
2. *Лопатина Е. С.* Внедрение целей устойчивого развития в стратегию современных организаций как фактор их развития / Е. С. Лопатина, Е. Д. Ячменева // 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. Г. Родионова, А. В. Бабкина. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. — С. 48–51. — DOI: 10.18720/IEP/2021.3/9.

3. Праведникова, В. Ю. Маркетинг в период импортозамещения / В. Ю. Праведникова // Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием. — 2022. — Т. 13, № 3. — С. 89–98.
4. Романова, О. А. От Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0: проблемы и возможности развития металлургии России / О. А. Романова, Д. В. Сиротин // Сталь. — 2024. — № 1. — С. 46–52. — EDN BVIPGV.
5. Трофимова Н. Н. Индустрия 5.0: интеграция человеческого потенциала в индустрию 4.0 // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. № 1. Т. 4. С. 34–39; <https://doi.org/10.36871/ek.ур.р.г.2023.01.05.004>
6. Global Lighthouse Network: официальный сайт. <https://initiatives.weforum.org/global-lighthouse-network/home> (дата доступа 05.02.2025)
7. Rada M. Industry 5.0. <https://embeddedcomputing.com/application/industrial/industrial-iot/embedded-executive-michael-radaindustry-50-expert> (дата обращения 01.02.2025).

УДК 338.2
ББК 65.29

Антон Николаевич МОРОЗОВ

*Кандидат экономических наук, научный сотрудник
РАНХиГС при Президенте РФ, Центр исследований конкуренции и экономического регулирования (Москва, Россия)
Научный сотрудник
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, экономический факультет (Москва, Россия)
E-mail: morozovan@my.msu.ru*

Anton MOROZOV

*PhD in Economics, Researcher
RANEPA, Center for Studies of Competition and Economic Regulation (Moscow, Russia)
Researcher
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics (Moscow, Russia)
E-mail: morozovan@my.msu.ru*

ЭФФЕКТ МАСШТАБА И ЕГО РОЛЬ В ЦЕНООБРАЗОВАНИИ В ИНДУСТРИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Исследование посвящено выявлению специфических черт российской индустрии разработки программного обеспечения и определению факторов, способных оказывать влияние на формирование цены. На основе количественного анализа функции издержек сделан вывод, что крупные российские разработчики исчерпали возможности эксплуатации положительного эффекта масштаба и как следствие, дальнейший рост выпуска будет ожидаемо сопровождаться повышением средних издержек и цены. В свою очередь потенциал роста малых предприятий ограничивается необходимостью реализации организационных изменений и связанными с ними транзакционными издержками. С учетом продолжающегося непрерывного роста объемов выпуска и входом новых компаний нельзя утверждать о наличии признаков монополизации отрасли. Соответственно включение механизмов внешнего контроля цен или отмена антимонопольных исключений представляется нецелесообразным. При этом существенным ограничением на пути развития отрасли остается проблема пиратства и в этом контексте следует сформировать обновленную национальную стратегию противодействия пиратству в сфере ПО.

Ключевые слова: программное обеспечение, эффект масштаба, оценка функции издержек, конкурентная политика.

Economies of Scale and its Role in Software Pricing

The study is devoted to identifying specific features of the Russian software industry and determining factors that can influence pricing. Based on a cost function analysis, it is concluded that large Russian developers have exhausted the possibilities of economies of scale and, as a result, further growth in output will be expectedly accompanied by an increase in average costs and prices. In turn, the growth potential of small enterprises is limited by the need to implement organizational changes and the associated transaction costs. Given the ongoing continuous growth in output and the entry of new companies, we cannot confirm that industry is monopolized. Accordingly, external price control or the abolition of antitrust exceptions seems inappropriate. At the same time, the problem of piracy remains a significant limitation of the Russian software industry development. In this context, an updated national strategy for countering piracy in the software sector should be formed.

Keywords: software, economies of scale, cost function estimation, competition policy

После ухода зарубежных разработчиков с российского рынка пользователи отмечают повышение стоимости отечественного ПО и в публичной плоскости возникает дискуссия о необходимости сдерживания роста цен. Руководство ФАС высказывает мнение, что в текущей ситуации российские разработчики получили монопольные преимущества, а значит отрасли требуется дополнительное ценовое регулирование, а как следствие — отмена антимонопольных исключений для ПО³⁵.

Однако введение нового регулирования в отсутствие глубокого понимания происходящих в отрасли процессов может свести на нет все результаты проводимой в последние годы политики по поддержке индустрии ИТ. Обострившаяся потребность в импортозамещении ПО привела к тому, что российские разработчики вынуждены в короткие сроки наращивать объемы производства. При этом вопрос о наличии эффекта экономии на масштабе для данной отрасли является дискуссионным³⁶ и зависит от особенностей производственных процессов и специфичен для различных видов ПО: коробочного (реализуемого преимущественного по схеме B2C) или же внедряемого и производимого на заказ (B2B). Существуют свидетельства, что для российского рынка свойственно преобладание продуктов в сегменте B2B³⁷, для которых эффект экономии на масштабе не так характерен.

В настоящем исследовании на основе количественного анализа выявляются некоторые специфические черты российской индустрии разработки программного обеспечения и выделяются факторы, способные оказывать влияние на формирование цены.

³⁵ ФАС России. Глава ФАС: антимонопольные иммунитеты в отношении интеллектуальной собственности должны быть отменены. 2024. <https://fas.gov.ru/news/33322> (дата обращения: 31.10.2024).

³⁶ Banker R. D., Kemerer C. F. Scale Economies in New Software Development //IEEE Transactions on Software Engineering. 1989. Т. 15. №. 10. С. 1199–1205.

³⁷ Морозов А. Н. «Параллельный импорт» в российской индустрии программного обеспечения: ожидаемые последствия //Управленец. 2023. Т. 14. №. 5. С. 106–120.

Для дальнейшего анализа использованы данные показателей финансовой отчетности, содержащейся в базе данных СПАРК. Интерфакс за период с 2014 по 2023 г. по компаниям с основным видом деятельности, относящимся к группам 62 и 63 ОКВЭД-2. На начальном этапе было собрано 615 600 наблюдений, но после фильтрации и исключения записей, в которых отсутствуют выручка, основные средства или среднесписочная численность осталось 121 517 наблюдений.

Согласно нашим оценкам, объем российской отрасли разработки ПО за последние 10 лет рос экспоненциально и в 2023 г. его оборот превысил 3 трлн руб. (рис. 1), что соотносится с оценками других отраслевых экспертов³⁸.

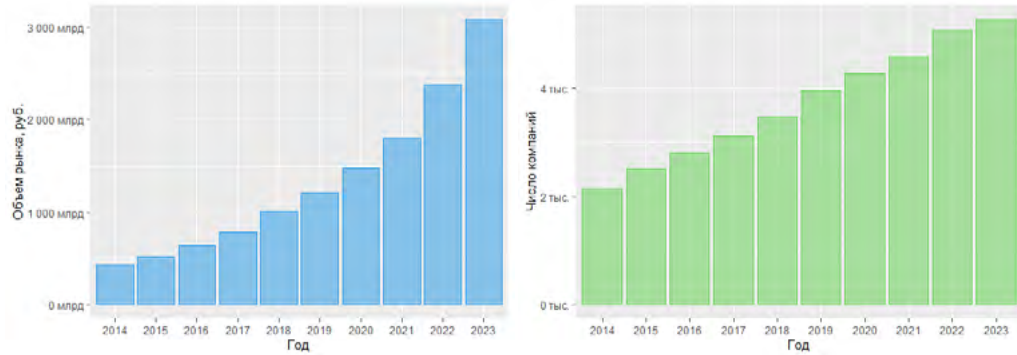


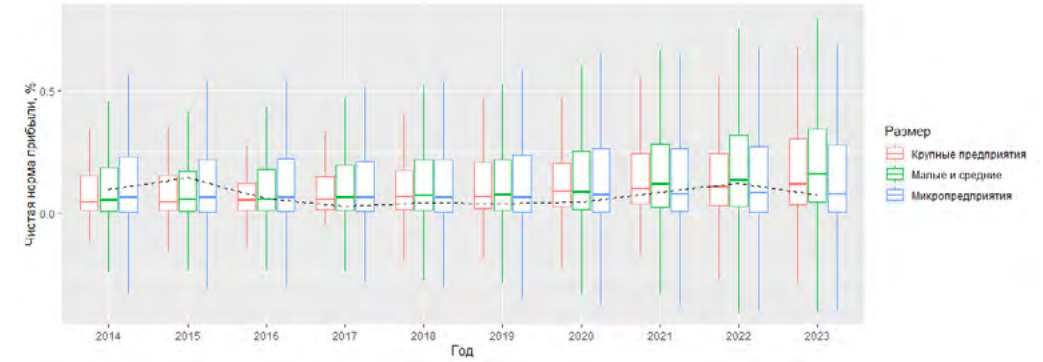
Рис. 1. Показатели динамики отрасли разработки ПО

Источник: составлено авторами на основе данных Спарк. Интерфакс. В большинстве своем российские разработчики ПО представлены микропредприятиями (65% от общего числа компаний). В половине компаний численность персонала не превышает 16 человек.

Отметим, что природа роста цен при монополии связана с ограничением выпуска, когда действующие фирмы (единолично или в рамках картеля) создают искусственный дефицит и блокируют вход новых компаний. В данном случае можно видеть, что вход новых компаний не блокируется и объемы рынка непрерывно растут. Таким образом, в силу разнородности и большого числа участников на стороне предложения нельзя утверждать, что отрасль разработки ПО в целом монополизирована.

Рентабельность российских разработчиков ПО волатильна и имеет большой разброс между показателями наиболее и наименее успешных компаний. При этом за последние 10 лет этот разброс только увеличивался, в то время как медианная рентабельность сохранялась практически неизменной и по своему уровню близкой к показателю ИПЦ (см. рис. 2). Это означает, что положительная динамика одних компаний компенсируется падением прибыли других и указывает на активную конкурентную борьбу. Нельзя сказать, что после 2022 г. отрасль в целом стала получать большую прибыль.

³⁸ CNews. На российском ИТ-рынке идет беспрецедентная в мировой истории трансформация. Обзор: Рынок ИТ: итоги 2023. 2024. https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2023/articles/na_rossijskom_it-rynke_idet_bespretsedennaya (дата обращения: 31.10.2024).



Примечание: черная пунктирная линия — инфляция (ИПЦ).

Рис. 2. Динамика чистой нормы прибыли с учетом размера компаний.

Источник: составлено авторами на основе данных Спарк. Интерфакс.

Наиболее существенной статьей затрат для разработчиков ПО является заработная плата. В последнее время квалифицированные работники становятся дефицитным ресурсом и компаниям (особенно микро- и МСП) приходится увеличивать расходы, чтобы соответствовать возросшим зарплатным ожиданиям и удерживать сотрудников (см рис. 3). Развитие технологий искусственного интеллекта лишь отчасти решает эту проблему поскольку позволяет заменить только низкоквалифицированные кадры, с относительно невысокими зарплатными ожиданиями.

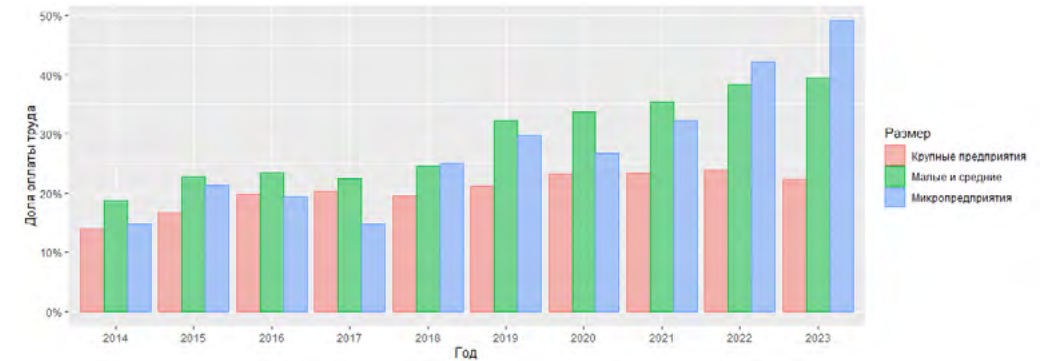


Рис. 3. Доля денежных средств, направляемых на оплату труда.

Источник: расчет авторов на основе данных Спарк. Интерфакс.

Как уже было упомянуто, рост цен может быть связан с проводимой политикой импортозамещения в условиях ослабления эффекта масштаба. Чтобы проверить эту гипотезу и оценить эффект масштаба была проведена оценка параметров функции издержек методом стохастической границы (SFA³⁹) на основе ранее представленных данных Спарк. Интерфакс (все суммовые показатели пересчитаны в постоянные цены 2014 г. по ИПЦ). Для целей анализа использована функция издержек

³⁹ Battese G. E., Coelli T. J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India //Journal of productivity analysis. 1992. Т. 3. С. 153–169.

в транслог форме, которая позволяет учесть возможное перекрестное влияние факторов производства и используется для эмпирических целей⁴⁰. Таким образом, мы используем следующую спецификацию:

$$\ln TC_i = \beta_0 + \beta_Y Y_i + \beta_w w_i + \beta_r r_i + \frac{1}{2} \sum_{F_1}^{Y,w,r} \sum_{F_2}^{Y,w,r} \beta_{F_1 F_2} F_1 F_2 + \varepsilon_i \quad (1)$$

Где, TC_i — издержки фирмы i (логарифм), определяемые как разница между выручкой и чистой прибылью согласно отчету о финансовых результатах; Y_i — выручка (логарифм), рассматриваемая как прокси переменная для выпуска; W_i — цена труда (логарифм), определяемая как расходы на оплату труда (в г.) согласно отчету о движении денежных средств, разделенная на среднесписочную численность; r_i — цена капитала, определяемая как отношение суммы дивидендов к собственному капиталу; дивиденды выделены аналитически исходя из разницы чистой прибыли (по отчету о финансовых результатах) и изменения нераспределенной прибыли (по балансу); ε_i — случайная ошибка модели.

Рисунок 4 показывает, как с учетом полученных оценок параметров выглядит функция средних издержек (построенная как отношение ТС к Y).

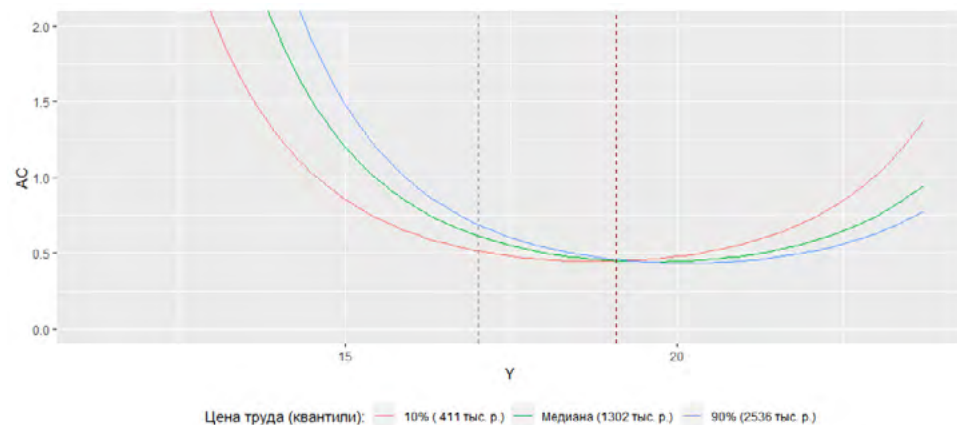


Рис. 4. Функция средних издержек для спецификации транслог при различных уровнях цены труда.

Источник: составлено авторами.

Мы можем видеть, что экономия на масштабе проявляется до некоторого порога, после которого функция средних издержек начинает возрастать и эффект масштаба становится отрицательным, а значит наращивание объемов выпуска действительно потребует дополнительных издержек.

Пунктирные линии на графике отражают выпуск медианной фирмы (серая) и компании на уровне 9 дециля (90% квантиль). Отдельно на графике показано положение кривой средних издержек при различном уровне оплаты труда. По мере роста зарплаты кривая средних издержек смещается вправо, тем самым «растягивая» область положительного эффекта масштаба. Такой эффект может быть связан

с тем, что на предприятиях с более высокой зарплатой квалификация работников также выше, что позволяет экономить на издержках. Поскольку нам недоступны данные, которые позволили бы проконтролировать уровень квалификации, мы не можем очистить оценку от этого эффекта.

Интерпретируя полученный результат можно отметить, что крупный бизнес находится в зоне оптимального масштаба производства (минимум средних издержек) и дальнейший рост выпуска будет сопровождаться ростом средних издержек (а соответственно и цены).

Что касается бизнеса с выпуском в районе медианного уровня, то здесь ситуация неоднозначна. Возрастающая отдача от масштаба сохраняется у среднего бизнеса с относительно высокой зарплатой (а значит, с относительно высококвалифицированными кадрами). Предприятия с низким уровнем средней оплаты труда (низкой квалификацией кадров) не имеют такого потенциала роста и для них увеличение выпуска сопровождается увеличением средних издержек.

В свою очередь, малые предприятия (с выпуском ниже медианы) имеют потенциал роста в зоне возрастающей отдачи от масштаба, тем не менее их рост может ограничиваться растущими транзакционными издержками. С точки зрения минимизации издержек координации и управления оптимальный коллектив разработчиков в технологических компаниях не превышает 10–15 человек. Например, это соответствует среднему размеру коллективов, занятых реализацией отдельных проектов в сфере исследований и разработок в крупных технологических корпорациях: Google, Tencent, Supercell⁴¹. Косвенно это находит подтверждение в теории коллективных действий. Предполагая, что продукт разрабатывается общими усилиями участников единой группы, по мере роста числа участников этой группы растет риск возникновения проблемы безбилетника, что негативным образом сказывается на стимулах даже добросовестных сотрудников. Соответственно, учитывая, что в среднем численность штата российских разработчиков составляет 16 человек, можно предположить, что дальнейшее расширение бизнеса может потребовать существенных изменений в организационных процессах: дробление коллектива на несколько независимых единиц, разделение процессов и т. д. В любом случае подобные изменения сопряжены не только с издержками, но и с необходимостью поиска достаточно квалифицированных управленческих кадров.

Полученные нами оценки частично подтверждают гипотезу об ослаблении положительного эффекта масштаба, что соотносится с тезисом о том, что на российском рынке более распространены B2B решения, для которых такой эффект характерен в меньшей степени (по сравнению с B2C). А значит рост выпуска вполне ожидаемо может приводить к росту средних издержек и цены.

Таким образом, с учетом динамики рассмотренных показателей нельзя утверждать, что для отрасли характерно ограничение конкуренции. Факты роста объемов рынка и вход новых компаний (Рисунок 1) противоречит тезису о монополизации отрасли. В свою очередь учитывая специфику российского антимонопольного правоприменения, отмена антимонопольных иммунитетов для ПО создаст риск чрезмерного регуляторного давления (в том числе и на микропредприятия). Анализ показывает, что рост цен обусловлен факторами, связанными с организацией

⁴⁰ Kumbhakar S. C. Modeling allocative inefficiency in a translog cost function and cost share equations: an exact relationship // Journal of Econometrics. 1997. Т. 76. №. 1–2. С. 351–356.

⁴¹ Ульрих Д., Юнг А. Новая модель организации. Как построить более сильную и гибкую организацию по правилам ведущих компаний мира. Litres, 2022. 304 с.

деятельности внутри предприятий, которые вряд ли могут быть решены методами внешнего контроля. Не исключено, что некоторые предприятия примут решение выйти с рынка или продать бизнес крупным игрокам и, как результат, это приведет лишь к ослаблению конкуренции.

Среди иных факторов, негативным образом влияющих на ценовую динамику стоит отметить, что в России все еще высока доля пиратского ПО. Этот факт ограничивает возможность расширения сегмента В2С (а значит ограничивает возможность эксплуатации положительного эффекта масштаба и одновременно ограничивает рост пользовательской базы) и в целом сдерживает инновационное развитие⁴². Проблему осложняет то, что ушедшие из России компании прекратили подавать жалобы и это затрудняет выявление фактов пиратства. При этом незаконное использование зарубежного ПО негативно сказывается на пользовательской базе российских разработчиков. В этой связи следует сформировать обновленную национальную стратегию противодействия пиратству в сфере ПО с учетом современных реалий.

Список литературы

1. Васильев А. В., Уринсон Я. М. Состояние, проблемы и перспективы интеллектуальной собственности в Российской Федерации //Бизнес. Общество. Власть. 2020. №. 2–3. С. 8–19.
2. Морозов А. Н. «Параллельный импорт» в российской индустрии программного обеспечения: ожидаемые последствия //Управленец. 2023. Т. 14. №. 5. С. 106–120.
3. Ульрих Д., Юнг А. Новая модель организации. Как построить более сильную и гибкую организацию по правилам ведущих компаний мира. Litres, 2022. 304 с.
4. Banker R. D., Kemerer C. F. Scale Economies in New Software Development //IEEE Transactions on Software Engineering. 1989. Т. 15. №. 10. С. 1199–1205.
5. Battese G. E., Coelli T. J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India //Journal of productivity analysis. 1992. Т. 3. С. 153–169.
6. Kumbhakar S. C. Modeling allocative inefficiency in a translog cost function and cost share equations: an exact relationship //Journal of Econometrics. 1997. Т. 76. №. 1–2. С. 351–356.
7. ФАС России. Глава ФАС: антимонопольные иммунитеты в отношении интеллектуальной собственности должны быть отменены. 2024. <https://fas.gov.ru/news/33322> (дата обращения: 31.10.2024).
8. CNews. На российском ИТ-рынке идет беспрецедентная в мировой истории трансформация. Обзор: Рынок ИТ: итоги 2023. 2024. https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2023/articles/na_rossijskom_it-rynke_idet_bespretsedentnaya (дата обращения: 31.10.2024).

⁴² Васильев А. В., Уринсон Я. М. Состояние, проблемы и перспективы интеллектуальной собственности в Российской Федерации //Бизнес. Общество. Власть. 2020. №. 2–3. С. 8–19.

УДК 338
ББК 65.05

Николай Александрович ПОЛЯКОВ

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия, предпринимательства и инноваций
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: n.polyakov@spbu.ru

Ольга Сергеевна ЩЕЛКОНОВА

Магистрант
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: st121463@student.spbu.ru

Nickolay POLYAKOV

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Business Economics, Entrepreneurship and Innovation
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: n.polyakov@spbu.ru

Olga SHCHELKONOGOVA

Master's Student
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: st121463@student.spbu.ru

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НИОКР НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ РФ

В статье рассматриваются приоритетные направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в российских нефтегазовых компаниях. Целью исследования является определение ключевых направлений инновационного развития, способствующих повышению конкурентоспособности и эффективности нефтегазового комплекса РФ в условиях современных макроэкономических реалий и технологических ограничений. Объектом исследования выступают нефтегазовые компании Российской Федерации, а предметом — приоритетные направления развития инноваций в этих компаниях. **Ключевые слова:** НИОКР, нефтегазовые компании, инновационное развитие, технологические приоритеты.

Priority areas for R&D of Russian oil and gas companies

The article discusses the priority areas of research and development (R&D) in Russian oil and gas companies. The purpose of the study is to identify key areas of innovative development that contribute to improving the competitiveness and efficiency of the Russian oil and gas complex in the context of modern macroeconomic realities and technological restrict. The object of the research is the oil and gas companies of the Russian Federation, and the subject is the priority areas of innovation development in these companies. **Keywords:** R&D, oil and gas companies, innovative development, technological priorities.

Введение

Причины слабой инновационной активности бизнеса в России — это проблемы недостаточной доли частных инвестиций в НИОКР, а также низкий уровень компетенций в вопросах коммерциализации инноваций.

В 2023 г. инновационные разработки и их внедрение в сфере промышленного производства осуществляли 16,9% предприятий. Основным фактором роста стали обрабатывающие отрасли, где этот показатель составил 22,5%⁴³. Это связано как с поддержкой со стороны государства, так и с увеличением потребительского интереса к отечественным товарам.

Рассматривая добывающую промышленность, можно предположить, что высокая степень концентрации капитала и ресурсов в крупных компаниях приводит к недостаточной конкуренции среди малых и средних предприятий, что сдерживает общий уровень инновационной активности, который за прошлый год составил 7,2%⁴⁴. В результате, несмотря на наличие потенциала для внедрения новых технологий и методов работы, отрасль остается консервативной.

Таким образом, в России государство доминирует в финансировании НИОКР, однако, несмотря на значительные вложения, страна отстаёт от мировых лидеров по доле ВВП на исследования из-за недостатка частных инвестиций и проблем с коммерциализацией инноваций, что особенно заметно в добывающей промышленности, где концентрация капитала сдерживает инновационную активность.

Цель исследования — рассмотреть направления инновационного развития нефтегазовых компаний РФ. Объект — нефтегазовые компании РФ. Предмет — приоритетные направления развития инноваций в российских нефтегазовых компаниях.

Инновационная активность нефтегазовых компаний РФ

Нефтегазовый комплекс (НГК) России является важной частью добывающей отрасли, охватывающей все этапы разведки и добычи углеводородов. Этот сектор играет ключевую роль в экономике страны, обеспечивая значительную долю доходов от экспорта и формируя основу бюджета.

В 2014 г. доля импортного оборудования и услуг в нефтегазовой отрасли, по данным Минпромторга России, составляла 60%, на апрель 2022 г. доля составила уже 40%⁴⁵. В то же время около 80% оборудования являются зарубежными на проектах по производству сжиженного природного газа и более 90% — на проектах по освоению шельфа. В отдельных категориях до 100% оборудования для добычи и переработки природного газа являются импортными⁴⁶.

Динамика расходов на НИОКР среди нефтегазовых компаний РФ за последние 3 года показывает рост (см. табл. 1). На сегодня не все крупные компании предоставляют подробную отчетность за 2021–2023 гг., поэтому в рассмотрение не вошли

такие важные игроки рынка, как, например, Роснефть (в 2019 г. затраты на НИОКР составили 30 млрд. руб.), Сургутнефтегаз.

Табл. 1. Затраты на НИОКР нефтегазовых компаний РФ за 2021–2023 гг., млрд руб.

	2021	2022	2023
ПАО «Лукойл»	5,00	5,50	6,30
ПАО «Газпром нефть»	21,40	24,60	30,00
ПАО «Новатэк»	0,18	0,59	1,40
ПАО «Татнефть»	*	1,15	1,05
ПАО «Газпром»	24,60	30,01	31,70

* — данные не были представлены в отчетности компании

Источник: составлено авторами на основе финансовой отчетности компаний

ПАО «Газпром» остается крупнейшим инвестором в НИОКР среди представленных компаний, увеличив свои расходы с 24,6 млрд руб. в 2021 г. до 31,7 млрд руб. в 2023 г. Это подтверждает стратегию компании по усилению технологического развития и внедрению новых технологий. Затраты ПАО «Газпром нефть» входят в затраты ПАО «Газпром», так как компания является дочерним обществом. Отсюда можно сделать вывод, что именно нефтяной бизнес группы компаний в большей степени инвестирует в НИОКР.

ПАО «Лукойл» и ПАО «Новатэк» показывают более скромные, но все же положительные изменения: «Лукойл» увеличил затраты с 5,0 до 6,3 млрд руб., а «Новатэк» — с 0,18 до 1,40 млрд руб.

Рост затрат на НИОКР среди российских нефтегазовых компаний за рассматриваемый период подчеркивает их стремление к технологическому обновлению и адаптации к новым экономическим условиям. Это также соответствует государственной политике по поддержанию и развитию научно-технического потенциала страны. Увеличение инвестиций в НИОКР является также важным шагом к обеспечению энергетической безопасности и конкурентоспособности России на мировом рынке.

Провести сравнительный анализ инновационной активности между компаниями в рамках одной отрасли позволяет рассмотрение показателя интенсивности НИОКР, рассчитываемый как отношение затрат на НИОКР к годовой выручке.

Интенсивность затрат на НИОКР среди нефтегазовых компаний России демонстрирует разнообразие подходов к инновационному развитию. ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Газпром» выделяются высоким уровнем инвестиций и динамичным ростом интенсивности НИОКР, что говорит о их стратегической ориентации на долгосрочные инновационные проекты. В то же время ПАО «Лукойл», ПАО «Татнефть», ПАО «Новатэк» показывают более скромные результаты (см. табл. 2).

ПАО «Новатэк» и ПАО «Лукойл» из рассматриваемого списка компаний обладают наибольшей долей частных инвесторов в структуре акционерного капитала. Структура акционеров Татнефти включает Правительство Татарстана (около 36% обыкновенных акций компании), что дает ему право вето по ключевым вопросам управления. ПАО «Газпром» и ПАО «Газпром нефть» являются государственными компаниями, так как контрольный пакет акций принадлежит РФ.

⁴³ Наука, инновации и технологии // Росстат <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 04.02.2025).

⁴⁴ Наука, инновации и технологии // Росстат <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 04.02.2025).

⁴⁵ Каткова, Е. Как нефтегазовая отрасль переходит на отечественные технологии.: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2022/04/29/920343-neftegazovaya-otrasl> (дата обращения: 05.02.2025)

⁴⁶ Лаврикова Ю. Г., Бучинская О. Н., Вегнер-Козлова Е. О. Зеленый энергопереход российской промышленности: барьеры и пути преодоления // AlterEconomics. — 2022. — Т. 19. — № 4. — С. 638–662. https://jet-russia.com/wp-content/uploads/2022/12/5_Lavrikova-4-2022.pdf (дата обращения: 05.02.2025)

Табл. 2. Отношение затрат на НИОКР к г. овой выручке, 2021–2023 гг.

	2021	2022	2023
ПАО «Лукойл»	0,053%	*	0,079%
ПАО «Новатэк»	0,051%	*	0,102%
ПАО «Газпром нефть»	0,698%	0,721%	0,852%
ПАО «Газпром»	0,240%	0,257%	0,371%
ПАО «Татнефть»	*	0,080%	0,066%

* — данные не были представлены в отчетности компании
Источник: составлено авторами на основе финансовой отчетности компаний

В целом можно сказать, что компании с высокой долей государственного участия выделяют больше финансов на НИОКР. Стоит отметить, что Лукойл, как частная компания, демонстрирует устойчивую практику высоких и регулярных выплат дивидендов, Газпром, в свою очередь, имеет более изменчивые показатели в зависимости от экономической ситуации и корпоративных решений. Отсюда можно сделать предположение, что ПАО «Газпром», выполняя интересы государства, ориентирован на долгосрочные проекты и социальные обязательства, в то время как ПАО «Лукойл», с акцентом на выплату дивидендов, может быть более склонен к краткосрочным выгодам и соответственно менее активно вкладываться в НИОКР.

Направления НИОКР российских нефтегазовых компаний

В 2023 г. Стратегия инновационного развития и Концепция управления инновациями ПАО «ЛУКОЙЛ» находилась на стадии разработки, акцент, как указывалось в отчете компании, ставился на декарбонизацию и адаптацию к изменениям климата. Компания активно использует возобновляемые источники энергии (ВИЭ) для снижения выбросов парниковых газов. Также, компания создала специальную электронную площадку для привлечения разработчиков инновационных решений⁴⁷. Эта платформа позволяет производителям оборудования и технологий в онлайн режиме направлять свои инновационные предложения в Компанию. ПАО «ЛУКОЙЛ» определяет акцент НИОКР в повышении эффективности добычи и переработки нефти, а также в снижении воздействия на окружающую среду. Компания внедряет новейшие разработки и технологии, которые позволяют увеличивать извлекаемые запасы и добычу нефти, вовлекать в промышленную разработку запасы высоковязкой нефти и трудноизвлекаемые запасы на поздней стадии разработки месторождений.

Сравнивая доступность и детальность предоставления информации по инновационной активности, можно выделить ПАО «Газпром» как наиболее открытую компанию, отражающую на своем сайте структурированные и полные данные.

⁴⁷ Инновационное сотрудничество // ЛУКОЙЛ: <https://lukoil.ru/Business/technology-and-innovation/InnovativePartnership/actualtopicsenergetics?wid=widDm2QfwyluEyuAwVpQZR21A> (дата обращения: 04.02.2025).

Программа инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 г. определяет ключевые направления НИОКР, охватывающие газовый, нефтяной и электроэнергетический сегменты бизнеса компании. Технологические приоритеты охватывают широкий спектр направлений, начиная с поиска и разведки новых месторождений, включая разработку тех, что расположены на континентальном шельфе и содержат нетрадиционные ресурсы. «Газпром» активно инвестирует в передовые методы геологической разведки (аэрокосмическое зондирование земли и трехмерное цифровое моделирование). Компания также занимается совершенствованием технологий для повышения эффективности разработки существующих месторождений, инвестирует в развитие технологий переработки углеводородов, производства сжиженного природного газа (СПГ). Газпром проявляет интерес к водородной энергетике, изучая возможность добычи природного водорода, в частности, на Ковыктинском месторождении⁴⁸. Активно изучается применение водорода и метано-водородного топлива в газовых установках и в качестве моторного топлива в разных видах транспорта. Компания нацелена на производство бирюзового водорода из газа. В целом, пока водородное направление бизнеса находится в большей степени на стадии НИОКР⁴⁹. Реализация этих технологических приоритетов направлена на обеспечение стабильного роста добычи газа в среднесрочной и долгосрочной перспективе и на повышение эффективности и экологичности всех этапов производственной цепочки. На сегодня все компании выделяют цифровизацию в качестве стратегического приоритета бизнеса. В нефтегазовой отрасли в 2023 г. затраты организаций на цифровизацию были равны 53 млрд руб., темп роста за год составил 17%⁵⁰. Половина данных затрат пришлось на приобретение и интеграцию программных продуктов, а 19% составили затраты на приобретение российского ПО. Цифровые инновации в нефтегазовой отрасли находят место на всем протяжении цепочки создания ценности от разведки до хранения, включают внедрение искусственного интеллекта для предиктивной аналитики и оптимизации процессов, использование интернета вещей (IoT) для мониторинга оборудования в реальном времени, а также применение цифровых двойников для моделирования и управления месторождениями. Облачные технологии обеспечивают хранение и обработку больших объемов данных, что ускоряет принятие решений. Роботизация и автоматизация процессов, включая беспилотные технологии, повышают безопасность и эффективность операций на производстве и в процессе транспортировки и хранения углеводородной продукции. Эти решения позволяют значительно снижать затраты, улучшать экологические показатели и увеличивать объемы извлекаемых ресурсов.

⁴⁸ «Газпром» изучает возможность добычи водорода из недр в Восточной Сибири // Ведомости: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2024/10/23/1070530-gazprom-izuchaet-vozmozhnost> (дата обращения: 04.02.2025).
⁴⁹ «Газпром» пока не предусматривает инвестиции в водородную энергетику // Национальная ассоциация нефтегазового сервиса: <https://nangs.org/news/renewables/hydrogen/gazprom-poka-ne-predusmatrivaet-investitsii-v-vodorodnuyu-energetiku> (дата обращения: 04.02.2025).
⁵⁰ ИТ-затраты нефтегазовых компаний РФ в 2023 г. выросли на 17% до 53 млрд руб. // ИНТЕРФАКС: <https://www.interfax.ru/business/986292> (дата обращения: 19.02.2025).

Резюмируя вышесказанное, можно сказать, что компании могут развивать либо традиционные направления НИОКР для нефтегазовой сферы, такие как добыча углеводородов, либо альтернативную энергетику, и выбор между этими стратегиями определяется в первую очередь стратегическими мотивами их бизнеса, включая цели устойчивого развития, рыночные тенденции, конкурентные преимущества, требования потребителей и государственные национальные стратегии.

Полученные результаты и выводы

Внутренние затраты на исследования и разработки в Российской Федерации в значительной степени обусловлены государственным финансированием, частный же сектор характеризуется невысокой активностью в данной сфере по сравнению с зарубежными экономиками. Одной из ключевых проблем инновационного развития страны можно назвать проблему коммерциализации инноваций, которая выражается в недостаточном уровне компетенций по выведению разработанных продуктов на рынок.

В условиях глобальной нестабильности и санкционного давления, нефтегазовая отрасль столкнулась с необходимостью увеличения инвестиций в НИОКР для обеспечения технологической независимости и конкурентоспособности.

Почти все рассмотренные компании увеличили свои затраты на НИОКР в период с 2021 по 2023 гг., что свидетельствует о растущей важности инноваций для нефтегазовых компаний.

Приоритетные направления НИОКР нефтегазовых компаний РФ включают разработку технологий для эффективного освоения месторождений трудноизвлекаемых запасов, в частности на шельфе. Особое внимание уделяется повышению нефтеотдачи на действующих месторождениях, снижению экологического воздействия, включая утилизацию попутных и сокращение выбросов парниковых газов. Важным направлением является также развитие технологий удаленного мониторинга транспортировки нефти и газа, производственных процессов и диверсификации поставок за счет совершенствования технологий СПГ. Цифровая трансформация рассматривается как ключевой инструмент для повышения операционной эффективности компаний. Также значительные инвестиции выделяются на разработку отечественного оборудования для бурения и добычи, на увеличение глубины переработки нефти.

Список литературы

1. Лаврикова Ю. Г., Бучинская О. Н., Вегнер-Козлова Е. О. Зеленый энергопереход российской промышленности: барьеры и пути преодоления // *AlterEconomics*. — 2022. — Т. 19. — № 4. — С. 638–662.
2. Поляков Н. А., Мотовилов О. В., Лукашов Н. В. Управление инновационными проектами. Учебник и практикум. / Сер. 76 Высшее образование. Общество с ограниченной ответственностью. М. «Издательство ЮРАЙТ» 2021 г. С. 330
3. Romasheva, N. V., Petrov, I. V., Fadeev, A. M. Diversification of oil and gas companies in Russia using alternative energy sources in the conditions of decarbonization // *Gornyi Zhurnal*, 2024, 2024 (5), pp. 48–54/
4. Saitova, A. A., Ilyinsky, A. A., Fadeev, A. M. Scenarios for the Development of Oil and Gas Companies in Russia in the Context of International Economic Sanctions and

the Decarbonization of the Energy Sector / *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomicheskogo Poradka*, 2022, 25 (3), pp. 134–143

5. Каткова, Е. Как нефтегазовая отрасль переходит на отечественные технологии. <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2022/04/29/920343-neftegazovaya-otrasl> (дата обращения: 05.02.2025)
6. Наука, инновации и технологии // Росстат <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 04.02.2025).

УДК 338.2

ББК 65.05

Карина Александровна ИОНКИНА

Научный сотрудник

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, экономический факультет

Младший научный сотрудник

РАНХиГС при Президенте РФ, Центр исследований конкуренции и экономического

регулирования (Москва, Россия)

E-mail: ionkina-ka@ranepa.ru

Антон Николаевич МОРОЗОВ

Кандидат экономических наук, научный сотрудник

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, экономический факультет

Научный сотрудник

РАНХиГС при Президенте РФ, Центр исследований конкуренции и экономического

регулирования (Москва, Россия)

E-mail: morozovan@my.msu.ru

Karina IONKINA

Researcher

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics (Moscow, Russia)

Junior Researcher

RANEPA, Center for Studies of Competition and Economic Regulation (Moscow, Russia)

E-mail: ionkina-ka@ranepa.ru

Anton MOROZOV

PhD in Economics, Researcher

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics (Moscow, Russia)

Researcher

RANEPA, Center for Studies of Competition and Economic Regulation (Moscow, Russia)

E-mail: morozovan@my.msu.ru

ПОТЕНЦИАЛ ИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Рассматривается роль предварительных (ex-ante) и промежуточных (interim) оценок регулирующего воздействия в контексте концепции «умного» регулирования. Особое внимание уделяется применению моделей искусственного интеллекта (ИИ) для повышения объективности анализа. Основные на-

правления применения ИИ в ОРВ: автоматизация этапов анализа, генерация синтетических данных, подготовка шаблонов законодательных инициатив. Ключевые ограничения ИИ: отсутствие прозрачности («черный ящик»), этические риски и проблемы конфиденциальности. Подчеркивается необходимость верификации результатов экспертами и предложены меры для снижения рисков, такие как стандартизация запросов и явное указание использования ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, доказательная политика, оценка регулирующего воздействия, экономическое регулирование.

The Opportunities of AI in Ex-ante and Interim Economic Policy Assessment

We consider the role of ex-ante and interim regulatory impact assessments (RIA) in the context of the smart regulation concept. We pay particular attention to artificial intelligence (AI) models, which could be used to improve the objectivity of the analysis. The main areas of AI application in RIA are analysis automation, synthetic data generation and legislative drafts preparation. Key limitations of AI are lack of transparency (black box), ethical risks and privacy issues. We emphasize that AI results should be verified by experts, and propose measures to reduce risks, such as standardization of queries and explicit indication of the use of AI.

Keywords: artificial intelligence, evidence-based policy, regulatory impact assessment, economic regulation.

Предварительные (ex-ante) и промежуточные (interim) оценки приобретает особую актуальность в рамках политики «умного» регулирования («интеллектуального» регулирования, smart regulation), концепция которого предусматривает в том числе, что применяемые инструменты могут корректироваться в зависимости от тех результатов, которые получены на промежуточных этапах. Сама концепция «умного» или «интеллектуального» регулирования предполагает, что процесс управления качеством принимаемых мер производится на всех этапах: при разработке, принятии и в процессе реализации. Экономическая политика в ряде ситуаций может потребовать корректировки непосредственно в процессе применения ее инструментов. Это может быть важно по различным причинам. Процесс реформирования какой-либо сферы часто реализуется в несколько этапов, что может требовать промежуточной оценки при принятии решения о реализации мер экономической политики на следующих этапах. На этапе проектирования мер далеко не всегда возможно учесть все возможные последствия принимаемых мер и все возможные обстоятельства (даже при проведении полноценной оценки регулирующего воздействия ex-ante). Кроме того, проведение реформ или реализация институциональных изменений не всегда способны сразу приводить к ожидаемому результату, встречая противодействие со стороны каких-либо групп интересов.

В своем исследовании мы показываем, каким образом для целей оценки регулирующего воздействия (ОРВ) на предварительном и промежуточном этапе могут быть использованы модели искусственного интеллекта, выделяем ограничения таких моделей и приводим рекомендации, направленные на преодоление выделенных ограничений.

Для начала отметим некоторые особенности внедрения доказательного подхода к экономической политике и рассмотрим примеры зарубежной и российской практики оценки последствий регуляторных изменений.

Применение доказательного подхода к процессу принятия политических решений требует соблюдения ряда условий⁵¹. Для того чтобы обосновать необходимость государственного вмешательства необходимо предоставить доказательства того, что предлагаемые меры приведут к ожидаемым результатам. Для этих целей применяются как экспертные оценки, так и доступные методы экономического анализа, в том числе включая продвинутые эконометрические методы и симуляционное моделирование. Далее, на каждом этапе реализации предлагаемого регулирования должна проводиться оценка достижения целевых показателей. Иными словами, промежуточная оценка представляется необходимым элементом при внедрении доказательного подхода. Наконец, не следует забывать, что доказательный подход также предполагает активную дискуссию вокруг регулирования, с привлечением не только представителей органов государственной власти, но также экспертного и научного сообщества. Эксперты и исследователи могут приводить собственные аргументы, что отдельно создает проблему сопоставления приводимых доказательств.

Существует иерархия (или стандарты) доказательств: теоретический, наблюдаемый, эмпирический, воспроизводимый и масштабируемый уровни. Каждый из уровней связан с разной степенью доверия к получаемым результатам. Наибольшее доверие должен вызывать последний уровень — масштабируемый. Получение доказательств на этом уровне подразумевает «валидирование полученных в ходе пилотных оценок результатов на максимально масштабном уровне (например, всего населения) посредством тестирования и репликации эффектов в различных условиях»⁵², что в принципе невозможно на этапе предварительного анализа (когда регулирование еще не работает) и может быть затруднительно на этапе промежуточного анализа.

Хотя с методологической точки зрения промежуточный анализ регулирующего воздействия сталкивается с проблемами неопределенности, аналогичными тем, что возникают и при перспективном анализе, между этими видами анализа есть некоторые различия. На промежуточном этапе у исследователя уже есть доступ к некоторым данным, показывающим результат реализации политики в краткосрочном периоде. По этой причине исследователю доступен широкий арсенал методов ретроспективного анализа. Хотя результаты такого анализа покажут только краткосрочное влияние политики, они могут быть использованы для калибровки прогнозных и симуляционных моделей, с тем чтобы предсказать ожидаемый долгосрочный эффект. В результате промежуточная оценка может проводиться как методами перспективного, так и ретроспективного анализа.

В качестве примера экономической политики, проводимой с промежуточными оценками результативности можно рассмотреть кейс отмены роуминга в Европейском союзе в 2007–2017 гг. Еще на этапе предварительного обсуждения приводились аргументы и за, и против отмены роуминга, и был выбран вариант с поэтапной отменой и оценкой промежуточных результатов и необходимой корректировкой принимаемых мер, что в целом согласуется с принципами «умного» регулирования. Другой пример — реформа рынков природного газа в США и Европейском союзе,

⁵¹ Счетная палата. О доказательном подходе к принятию управленческих решений. 2024.: <https://ach.gov.ru/page/evidence-based-approach> (дата обращения: 20.05.2024).

⁵² Счетная палата. О доказательном подходе к принятию управленческих решений. 2024. URL: <https://ach.gov.ru/page/evidence-based-approach> (дата обращения: 20.05.2024).

где предварительный анализ был также дополнен промежуточным, проводящимся по мере реализации отдельных этапов (например, по мере возведения инфраструктуры, реализации биржевой торговли газом и производными инструментами).

Аналогичные исследования ожидаемых результатов регуляторных воздействий существуют и для России. Так, можно выделить ряд работ, представляющих результаты оценки эффектов антимонопольной политики с применением событийного анализа (event study)⁵³ и метода разности разностей (difference-in-difference)⁵⁴. Тем не менее, приходится констатировать, что количественные оценки встречаются лишь в работах независимых исследователей, в то время как официальные отчеты об ОРВ в качестве доводов основываются либо на субъективном экспертном мнении, либо вообще не содержат никаких оценок.

Среди препятствий на пути более широкого распространения доказательного подхода в Российской практике можно выделить ограниченность ресурсов (денежных и человеческих) органов власти и регуляторов, а также ограниченный доступ к информации (особенно на микроуровне). Оценка ожидаемых эффектов регулирования может потребовать применения продвинутой методологии количественного анализа, что требует привлечения кадров с определенным уровнем квалификации. Кроме того, органы исполнительной власти зачастую сталкиваются с административными и процессуальными ограничениями, связанными со сроками принятия решений или в части порядка разработки новых законодательных инициатив. В свою очередь, информация о деятельности компаний на микроуровне (например, об объемах и ценах продаж) представляет коммерческую тайну и передача таких данных чувствительна для компаний. Обмен данными о ценах и объемах продаж также создает антимонопольные риски, поскольку такая информация создает возможность координации экономических субъектов и может способствовать заключению ограничивающего конкуренцию соглашения. Использование органами государственной власти информации, собираемой частными аналитическими агентствами, сталкивается с проблемой организации закупок такой информации и планирования бюджетных затрат, а учитывая, что крупные аналитические агентства являются зарубежными компаниями, это проблема также осложняется санкционными и политическими ограничениями.

При этом в последние годы наблюдается стремительное развитие моделей и методов искусственного интеллекта (ИИ), которые также могут быть применены для целей проведения ОРВ, причем особую актуальность такие методы приобретают именно в контексте предварительной (ex-ante) и промежуточной (interim) оценки. Если при проведении ретроспективной (ex post) оценки исследователям могут быть доступны данные и информация, отражающие результаты внедрения политики, то на предварительном и промежуточном этапе анализ во многом строится на экспертной оценке, которая носит субъективный характер. В этом контексте методы ИИ позволяют сделать анализ более беспристрастным и (хотя бы отчасти) повысить его объективность, ослабив зависимость от частных оценочных суждений.

⁵³ Ставнийчук А. Ю., Павлова Н. С. Эффекты антитраста: уроки для доказательной политики // Вопросы экономики. 2023. №. 5. С. 68–90.

⁵⁴ Авдашева С. Б., Корнеева Д. В. Конкурентная политика на экспортоориентированных рынках: действительно ли компенсирующие меры эффективны? // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2016. Т. 20. №. 3. С. 442–470.

Традиционный подход к применению технологий искусственного интеллекта в процессах поддержки принятия решений заключается в использовании алгоритмов классификации и машинного обучения для моделирования экономических, социальных или экологических процессов. С одной стороны, в отличие от экспертных оценок такой подход позволяет получить объективные оценки на основе реальных данных, а с другой — учесть более сложные взаимосвязи между социально-экономическими процессами, в отличие от стандартных эконометрических методов.

Дальнейшее развитие привело к созданию генеративного ИИ, который представляет собой не столько инструмент аналитика, сколько современный механизм системы управления знаниями. Если традиционные модели ИИ и машинного обучения являются промежуточным звеном, в том смысле, что результат их работы требует дальнейшей интерпретации со стороны эксперта, то в результате работы генеративного ИИ может быть сформирована готовая рекомендация или список доступных альтернатив. Генеративные модели обучаются на огромных массивах реальных данных, что позволяет использовать их для моделирования реальных процессов или как продвинутую автоматизированную справочную службу. Иными словами, генеративный ИИ создает не информацию, а готовые знания и отчасти способен заменить собой живого эксперта.

Можно выделить следующие направления использования генеративного ИИ в контексте предварительной и промежуточной оценки регуляторного воздействия:

- *Автоматизация отдельных этапов проведения ОРВ*: определение альтернатив регулирования, заинтересованных сторон, оценка выгод и издержек и т. д. Например, большие языковые модели могут быть использованы для получения предварительной оценки эффективности различных вариантов предлагаемого регулирования, или для выделения и обобщения существующих административных барьеров⁵⁵.

- *Генерация синтетических данных*. Генеративные алгоритмы могут быть использованы для создания данных заданной полноты и глубины детализации, если таких данных не существует или они недоступны исследователю⁵⁶. Например, истории болезни реальных людей содержат чувствительную персональную информацию, но для целей анализа могут быть использованы синтетические данные, сгенерированные на основе реальных историй⁵⁷.

- *Подготовка шаблонов законодательных актов*. Если по результатам ОРВ подготовлены рекомендации, то использование генеративного ИИ упрощает переработку этих рекомендаций в форме конкретных законодательных инициатив, не противоречащих действующему законодательству⁵⁸.

⁵⁵ Costa V., Coelho P., Castelli M. Artificial Intelligence for Impact Assessment of Administrative Burdens // Emerging Science Journal. 2024. Т. 8. №. 1. С. 270–282.

⁵⁶ Ramalakshmi S., G. Asha. “Exploring Generative AI: Models, Applications, and Challenges in Data Synthesis”. // Asian Journal of Research in Computer Science. 2024. Т. 17. №. 12. С. 123–36.

⁵⁷ Chen S. et al. Improving Clinical NLP Performance through Language Model-Generated Synthetic Clinical Data // arXiv preprint arXiv:2403.19511. 2024.

⁵⁸ Basha T. Y., Kalyani B., Sandeep Y. Generative Artificial Intelligence in Legal Drafting // 2024 International Conference on Computational Intelligence for Green and Sustainable Technologies (IC-CIGST). IEEE, 2024. С. 1–6.

Тем не менее, несмотря на все широкие возможности, которые открывает применение генеративного ИИ, у него есть и слабые стороны:

- *Прозрачность.* В отличие от традиционных эконометрических моделей и алгоритмов машинного обучения, ИИ представляет собой «черный ящик», результаты работы которого непредсказуемы. В некоторых случаях результат работы генеративного ИИ может содержать «галлюцинации» — ошибки интерпретации фактов или логики рассуждения, которые приводят к искажениям выводов, что способно подорвать доверие к таким результатам⁵⁹.

- *Этические риски.* Модель тренируется на всем многообразии данных и результаты ее работы могут оказаться оскорбительными для пользователей. Разработчики включают в свои модели механизмы фильтрации, но они внедряются в ручном режиме и несовершенны. Культурная или политическая среда, в которой разрабатывается модель, также может вносить свои искажения. Так, китайские модели ограничивают возможность критики действий коммунистической партии. Возникающие в результате работы модели «галлюцинации» могут стать причиной распространения дезинформации⁶⁰. Кроме того, остается открытым вопрос как относиться к использованию объектов интеллектуальной собственности, используемых при обучении моделей.

- *Конфиденциальность передаваемых запросов.* Многие современные модели позволяют загружать для анализа документы целиком. Однако такие анализируемые документы могут содержать чувствительную информацию и ее передача сторонним организациям нежелательна.

С учетом приведенных ограничений, мы подчеркиваем, что результаты работы генеративных моделей должны проходить проверку со стороны независимого эксперта. В этом контексте ИИ не заменяет, а дополняет эксперта (хотя и позволяет сократить его трудозатраты).

Кроме того, можно предложить следующие действия, направленные на минимизацию негативных последствий применения ИИ и повышение доверия к полученным результатам: стандартизация запросов (например, включение обязательных уточняющих формулировок, снижающих риск «галлюцинаций», или просьба подробно расписать ход рассуждений), подготовка нескольких запросов на одну тематику с предварительной очисткой контекста; стандартизация формы или анкеты, используемой для сбора таких данных; обязательное включение фразы привлекающей внимание, к тому, что результаты получены с использованием ИИ.

Список литературы

1. Авдашева С. Б., Корнеева Д. В. Конкурентная политика на экспортоориентированных рынках: действительно ли компенсирующие меры эффективны? //Экономический журнал Высшей школы экономики. 2016. Т. 20. №. 3. С. 442–470.
2. Ставнийчук А. Ю., Павлова Н. С. Эффекты антитраста: уроки для доказательной политики //Вопросы экономики. 2023. №. 5. С. 68–90.

⁵⁹ Maeda E. E. et al. Black boxes and the role of modeling in environmental policy making //Frontiers in Environmental Science. 2021. Т. 9. С. 629336.

⁶⁰ Ramalakshmi S., G. Asha. “Exploring Generative AI: Models, Applications, and Challenges in Data Synthesis”. //Asian Journal of Research in Computer Science. 2024. Т. 17.№. 12. С. 123–36.

3. Счетная палата. О доказательном подходе к принятию управленческих решений. 2024. URL: <https://ach.gov.ru/page/evidence-based-approach> (дата обращения: 20.05.2024).
4. Basha T. Y., Kalyani B., Sandeep Y. Generative Artificial Intelligence in Legal Drafting //2024 International Conference on Computational Intelligence for Green and Sustainable Technologies (ICCGST). IEEE, 2024. С. 1–6.
5. Chen S. et al. Improving Clinical NLP Performance through Language Model-Generated Synthetic Clinical Data //arXiv preprint arXiv:2403.19511. 2024.
6. Costa V., Coelho P., Castelli M. Artificial Intelligence for Impact Assessment of Administrative Burdens //Emerging Science Journal. 2024. Т. 8. №. 1. С. 270–282.
7. Maeda E. E. et al. Black boxes and the role of modeling in environmental policy making //Frontiers in Environmental Science. 2021. Т. 9. С. 629336.
8. Ramalakshmi S., G. Asha. “Exploring Generative AI: Models, Applications, and Challenges in Data Synthesis”. //Asian Journal of Research in Computer Science. 2024. Т. 17.№. 12. С. 123–36.

УДК 347.734

ББК 65.05

Илья Михайлович МАКАРОВ

аспирант

Сибирский юридический университет; адвокат (Москва)

E-mail: ilya_mac@mail.ru

Ilya MAKAROV

PhD student,

Siberian Federal University; advocate (Moscow)

E-mail: ilya_mac@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕПРАВОМЕРНОГО БАНКРОТСТВА

Неправомерное банкротство является одной из ключевых проблем в сфере экономики и права, наносящей значительный ущерб кредиторам, государству и обществу в целом. Традиционные методы выявления таких случаев зачастую недостаточно эффективны из-за сложности и многообразия схем, используемых мошенниками. В данной статье рассматриваются возможности применения искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации и повышения точности выявления неправомерного банкротства. Анализируются современные подходы, включая машинное обучение, обработку естественного языка и анализ больших данных, а также обсуждаются перспективы и вызовы, связанные с внедрением ИИ в эту область.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, неправомерное банкротство, анализ данных, обработка естественного языка.

Using artificial intelligence to detect unfair bankruptcy

Wrongful bankruptcy is one of the key problems in the field of economics and law, causing significant damage to creditors, the state and society as a whole. Traditional methods of detecting such cases are often insufficiently effective due to the complexity and variety of schemes used by fraudsters. This article examines the possibilities of using artificial intelligence (AI) to automate and improve the accuracy of detecting

wrongful bankruptcy. Modern approaches, including machine learning, natural language processing and big data analysis are analyzed, and the prospects and challenges associated with the implementation of AI in this area are discussed.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, wrongful bankruptcy, data analysis, natural language processing.

В условиях экономического кризиса особую актуальность приобретает проблема банкротства юридических лиц. С учетом политических и экономических вызовов в России вероятность банкротств увеличивается ежегодно. Необходимо обеспечивать своевременность раскрываемости преступлений, связанных с преднамеренным банкротством, так как это напрямую влияет на экономическую рыночную систему в целом. Комплексный анализ выделенной проблемы и исследование норм уголовного и административного права в отношении неправомерного банкротства поможет выявить недостатки в правовом регулировании, что в свою очередь улучшит законодательство.

В России проведено значительное количество исследований, посвященных различным аспектам незаконного банкротства, начиная от общих характеристик нарушений в области неплатежеспособности (банкротства). Исследование мотивов и факторов, приводящих к преднамеренному банкротству⁶¹ до выявления причин и предложений по улучшению законодательства в данной области. Несколько исследователей изучают процессы взаимодействия между арбитражными управляющими и экономическими субъектами⁶².

Главным законодательным документом, который устанавливает правила для процедуры банкротства в России, является Федеральный закон № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)»⁶³. В законе определение «банкротства юридического лица» означает признание арбитражным судом должника, который не способен исполнить свои финансовые обязательства перед кредиторами, включая выплаты выходных пособий и заработной платы работникам, а также обязательных платежей. Необходимо отметить, что Закон о банкротстве не определяет однозначную классификацию видов банкротства, что приводит к различным подходам в экономической и юридической сферах.

Считаем необходимым классифицировать как незаконные банкротства те случаи, которые включают элементы нарушений закона и преступлений. В данном контексте можно выделить два вида незаконного банкротства: умышленное и фиктивное. Эти категории, в свою очередь, различаются в зависимости от характера противоправных действий в рамках реального банкротства. Основное различие между незаконным и уголовным банкротством заключается в масштабе причиненного ущерба: при значительном ущербе речь идет об уголовном банкротстве.

⁶¹ Жильцова Ю. В., Маврина А. В. Проблемы выбора инструментария судебной финансово-экономической экспертизы по делам о преднамеренном банкротстве юридических лиц // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. 2021. № 8. С. 2–13.

⁶² Быкова Д. А., Аитова А. Д. Фиктивное и преднамеренное банкротство юридических лиц // Судебная система России на современном этапе общественного развития. 2022. С. 1565–1579.

⁶³ Российская Федерация. Законы. О несостоятельности (банкротстве): федеральный закон: (собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 43, статья 4190). [8-е изд.]. Москва: Ось-89, 2006. 175 с.

Особенности процессов различаются в зависимости от причин и методов незаконного банкротства, которые также выделяются. В результате изучение существующих исследований показывает, что существует много различных подходов к анализу проблемы банкротства юридических лиц. Это подчеркивает важность усовершенствования законодательства для более эффективного противодействия как законной, так и незаконной практике в этой области.

Неправомерное банкротство — это умышленное создание или увеличение неплатежеспособности компании с целью уклонения от обязательств перед кредиторами⁶⁴. Такие действия приводят к значительным финансовым потерям и подрывают доверие к экономической системе. Традиционные методы выявления неправомерного банкротства, основанные на ручном анализе финансовой отчетности и юридических документов, часто оказываются недостаточно эффективными из-за большого объема данных и сложности их интерпретации.

Искусственный интеллект, в частности методы машинного обучения и анализа данных, предлагает новые возможности для автоматизации и повышения точности выявления подозрительных случаев. В данной статье рассматриваются основные подходы к использованию ИИ в этой области, а также обсуждаются преимущества и ограничения таких технологий.

Целью исследования является агрегация существующих подходов и опыта применения искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации и повышения точности выявления неправомерного банкротства.

Вначале выявим основные инструменты, основанные на ИИ с целью их классификации или типологизации.

1. Машинное обучение для анализа финансовых данных

Машинное обучение (МО) позволяет анализировать большие объемы финансовых данных и выявлять аномалии, которые могут свидетельствовать о неправомерном банкротстве. Например, алгоритмы классификации могут быть обучены на исторических данных для определения признаков, характерных для мошеннических схем. Методы, такие как случайные леса, градиентный бустинг и нейронные сети, уже успешно применяются для прогнозирования банкротств и выявления подозрительных транзакций.

2. Обработка естественного языка (NLP) для анализа юридических документов

NLP позволяет автоматически анализировать тексты юридических документов, таких как договоры, судебные решения и отчеты, для выявления ключевых слов, фраз и контекстов, связанных с неправомерным банкротством. Например, модели на основе трансформеров (например, BERT) могут быть использованы для классификации документов и извлечения релевантной информации.

3. Анализ больших данных и сетевой анализ

ИИ позволяет анализировать большие объемы структурированных и неструктурированных данных из различных источников, включая финансовые транзакции, данные о собственности и связи между юридическими лицами. Сетевой анализ помогает выявлять сложные схемы, такие как создание фиктивных компаний или перевод активов между связанными организациями.

⁶⁴ Вертьянова Е. В. История развития института банкротства в России и за рубежом / Е. В. Вертьянова // Научный журнал «IN SITU». 2023. № 1. С. 83–91.

В ряде стран уже начали внедрять системы на основе ИИ для выявления неправомерного банкротства. Например, в США и Европе используются платформы, которые анализируют финансовую отчетность и выявляют подозрительные паттерны. В России также разрабатываются аналогичные решения, которые интегрируются с государственными системами, такими как Единый федеральный реестр сведений о банкротстве.

Вот несколько примеров того, как системы на основе ИИ внедряются для обнаружения фиктивного банкротства.

1. Разработка и оценка модели ИИ. Внедрение и оценка моделей, характеризующихся различными наборами, для достижения более высокой точности в прогнозировании корпоративного кризиса⁶⁵. Эти модели используют как фиксированные, так и переменные длины последовательностей, при этом выбирается наилучшая модель переменной длины последовательности.

2. Прогнозирование банкротства с помощью алгоритмов машинного обучения. Предложение ансамблевой модели искусственного интеллекта (ИИ) для эффективного прогнозирования банкротства компании, оценивающей различные алгоритмы классификации по наборам данных о банкротстве⁶⁶. Результаты сравнения показывают, что модель ансамбля-бэггинга превосходит другие в прогнозировании наборов данных о банкротстве.

3. ИИ без кода для прогнозирования банкротства. Создание моделей машинного обучения без написания кода для прогнозирования корпоративного банкротства и интеграция возможностей машинного обучения для создания рабочих процессов на основе ИИ для раннего предупреждения инвесторов⁶⁷. Нейронные сети (ИНС) ИНС имитируют структуру человеческого мозга, используя многослойные искусственные нейроны для обработки информации и анализа больших объемов финансовых данных для выявления сложных закономерностей, которые могут указывать на высокий риск банкротства⁶⁸.

4. Машины опорных векторов (SVM)⁶⁹. SVM классифицируют данные, находя оптимальную гиперплоскость, которая разделяет различные классы в многомерном

⁶⁵ Fasano F., Adornetto C., Zahid I., La Rocca M., Montaleone L., Greco G., Cariola A. The dilemma of accuracy in bankruptcy prediction: a new approach using explainable AI techniques to predict corporate crises // *European Journal of Innovation Management*. 2025. Vol. 28 No. 11, P. 1–22. DOI:10.1108/EJIM-06-2024-0633

⁶⁶ Nguyen T. K., Pham T. Ph. T. Predicting bankruptcy using machine learning algorithms // *Journal of Science and Technology*. 2018. Vol. 12 No. 133, P. 6–9.

⁶⁷ Vázquez-Serpa L.-J., Rodríguez C., Pérez-Núñez Jh.-R., Navarro C. Challenges of Artificial Intelligence for the Prevention and Identification of Bankruptcy Risk in Financial Institutions: A Systematic Review // *Journal of Risk and Financial Management*. 2025. Vol. 18 No. 1. DOI:10.3390/jrfm18010026

⁶⁸ Wang X., Kräussl Z., Zurad M., Brorsson M. Effective Automatic Feature Engineering on Financial Statements for Bankruptcy Prediction // *2023 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*, Tenerife, Canary Islands, Spain, 2023, P. 1–8, DOI:10.1109/ICECCME57830.2023.10252608.

⁶⁹ Yotsawat W., Phodong K., Promrat T., Wattuya P. Bankruptcy prediction model using cost-sensitive extreme gradient boosting in the context of imbalanced datasets. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2023. Vol. 13 No. 4. P. 4683–4691. DOI:10.11591/ijece.v13i4.pp4683-4691

пространстве, и анализируют финансовые данные, чтобы определить, склонна ли компания к краху или нет, на основе выбранных признаков.

5. Объяснимый ИИ (XAI). Использование передовых методологий, таких как глубокие рекуррентные нейронные сети и объяснимый ИИ, для разработки высокоточной модели прогнозирования корпоративных кризисов⁷⁰.

6. Модель многослойного персептрона (MLP). Построение и анализ модели многослойного персептрона (MLP) для прогнозирования корпоративных банкротств с целью визуализации того, какие входные параметры наиболее важны для точности модели⁷¹.

7. Эффективное прогнозирование риска банкротства. Внедрение высокоэффективных и удобных методов для представления решения для эффективного прогнозирования риска банкротства и предложение нового типа подхода⁷².

Преимущества использования ИИ включают высокую скорость обработки данных, возможность анализа сложных взаимосвязей и снижение человеческих ошибок. Однако существуют и ограничения, такие как необходимость качественных данных для обучения моделей, риск переобучения и этические вопросы, связанные с автоматизацией принятия решений.

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в прогнозирование банкротства предлагает инновационные пути для улучшения обнаружения мошеннических действий и повышения эффективности борьбы с экономическими преступлениями. Традиционные методы прогнозирования банкротства бизнеса дополняются методами машинного обучения, что позволяет более полно использовать данные, касающиеся финансового здоровья компании, и делать более точные прогнозы, чем традиционные статистические подходы. Алгоритмы ИИ могут выявлять сложные закономерности в развитии и текущем состоянии компаний, предлагая понимание потенциальных рисков, которые могут указывать на фиктивное банкротство. Способность точно оценивать финансовые риски жизненно важна для экономики, особенно при прогнозировании банкротств, которые могут привести к значительным финансовым потерям и нанести ущерб национальной экономике.

Однако успешное использование ИИ для обнаружения фиктивных банкротств зависит от решения нескольких критических проблем. Качество данных имеет первостепенное значение, поскольку для надлежащего обучения моделей ИИ требуются большие объемы исторических данных. Обеспечение целостности и надежности финансовых данных имеет важное значение для точных прогнозов. Прозрачные алгоритмы также необходимы для создания доверия и уверенности в системах обнаружения банкротств на основе ИИ. Сложность интерпретации результатов моделей ИИ может быть недостатком, подчеркивая необходимость объяснимых методов

⁷⁰ Fasano F., Adornetto C., Zahid I., La Rocca M., Montaleone L., Greco G., Cariola A. The dilemma of accuracy in bankruptcy prediction: a new approach using explainable AI techniques to predict corporate crises // *European Journal of Innovation Management*. 2025. Vol. 28 No. 11, P. 1–22. DOI:10.1108/EJIM-06-2024-0633

⁷¹ Tadaaki H. Bankruptcy prediction using imaged financial ratios and convolutional neural networks // *Expert systems with applications*. 2019. No. 117. P. 287–299.

⁷² Korol T., Fotiadis A. K. Implementing artificial intelligence in forecasting the risk of personal bankruptcies in Poland and Taiwan // *Oeconomia Copernicana*. 2022. No. 13. P. 407–438. DOI:10.24136/oc. 2022.013

ИИ (ХАИ), которые обеспечивают понимание процессов принятия решений этими системами. Необходимо учитывать этические соображения, поскольку предвзятые или дискриминационные алгоритмы могут привести к несправедливым результатам.

Использование искусственного интеллекта для выявления неправомерного банкротства открывает новые возможности для повышения эффективности борьбы с экономическими преступлениями. Однако, успешное внедрение таких технологий требует решения ряда задач, включая обеспечение качества данных, разработку прозрачных алгоритмов и учет этических аспектов. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать созданию более надежных и эффективных систем для защиты экономических интересов общества. Исследования, сравнивающие различные алгоритмы ИИ, такие как искусственные нейронные сети (ИНС) и опорные векторные машины (SVM), могут помочь определить наиболее эффективные методы прогнозирования банкротства. Исследования гибридных интеллектуальных многомодельных классификаторов и методов снижения размерности могут дополнительно повысить точность и надежность этих систем. В скором будущем ИИ может сыграть преобразующую роль в борьбе с экономической преступностью и способствовать более безопасной траектории развития экономики России.

Список литературы

1. Быкова Д. А., Аитова А. Д. Фиктивное и преднамеренное банкротство юридических лиц // Судебная система России на современном этапе общественного развития. 2022. С. 1565–1579.
2. Вертьянова Е. В. История развития института банкротства в России и за рубежом / Е. В. Вертьянова // Научный журнал «IN SITU». 2023. № 1. С. 83–91.
3. Жильцова Ю. В., Маврина А. В. Проблемы выбора инструментария судебной финансово-экономической экспертизы по делам о преднамеренном банкротстве юридических лиц // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. 2021. № 8. С. 2–13.
4. Российская Федерация. Законы. О несостоятельности (банкротстве): федеральный закон: (собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 43, статья 4190). [8-е изд.]. Москва: Ось-89, 2006. 175 с.
5. Fasano F., Adornetto C., Zahid I., La Rocca M., Montaleone L., Greco G., Cariola A. The dilemma of accuracy in bankruptcy prediction: a new approach using explainable AI techniques to predict corporate crises // European Journal of Innovation Management. 2025. Vol. 28 No. 11, P. 1–22. DOI:10.1108/EJIM-06-2024-0633
6. Korol T., Fotiadis A. K. Implementing artificial intelligence in forecasting the risk of personal bankruptcies in Poland and Taiwan // Oeconomia Copernicana. 2022. No. 13. P. 407–438. DOI:10.24136/oc. 2022.013
7. Nguyen T. K., Pham T. Ph. T. Predicting bankruptcy using machine learning algorithms // Journal of Science and Technology. 2018. Vol. 12 No. 133, P. 6–9.
8. Tadaaki H. Bankruptcy prediction using imaged financial ratios and convolutional neural networks // Expert systems with applications. 2019. No. 117. P. 287–299.
9. Vásquez-Serpa L.-J., Rodríguez C., Pérez-Núñez Jh.-R., Navarro C. Challenges of Artificial Intelligence for the Prevention and Identification of Bankruptcy Risk in Financial Institutions: A Systematic Review // Journal of Risk and Financial Management. 2025. Vol. 18 No. 1. DOI:10.3390/jrfm18010026
10. Wang X., Kräussl Z., Zurad M., Brorsson M. Effective Automatic Feature Engineering on Financial Statements for Bankruptcy Prediction // 2023 3rd International Conference on Electrical,

Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Tenerife, Canary Islands, Spain, 2023, P. 1–8, DOI:10.1109/ICECCME57830.2023.10252608.

11. Yotsawat W., Phodong K., Promrat T., Wattuya P. Bankruptcy prediction model using cost-sensitive extreme gradient boosting in the context of imbalanced datasets. International Journal of Electrical and Computer Engineering. 2023. Vol. 13 No. 4. P. 4683–4691. DOI:10.11591/ijece.v13i4. pp. 4683–4691.

УДК 338

ББК 65.05

Матвей Сергеевич КУЗНЕЦОВ

Магистрант

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: mavkuzov@gmail.com

Оксана Сергеевна МУРАВЬЕВА

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: o.muraveva@spbu.ru

Matvey KUZNETSOV

Master's Student

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

Email: mavkuzov@gmail.com

Oksana MURAVEVA

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

Email: o.muraveva@spbu.ru

ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ИТ-ПРОДУКТОМ: МОДЕЛИ И ИХ ОСОБЕННОСТИ

В статье рассматриваются различные модели управления, включая традиционные методы (например, Waterfall), гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban) и современные продуктовые подходы (Lean, SAFe, LeSS). Исследование направлено на анализ основ каждой модели, выявление их особенностей, преимуществ и недостатков, а также выделение области применимости в зависимости от специфики продукта и бизнес-целей. Проведенный сравнительный анализ позволит обосновать выбор оптимальных стратегий управления ИТ-продуктом для успешного выхода на рынок.

Ключевые слова: управление ИТ-продуктом, методологии, цифровые технологии.

Approaches to IT product management: models and their features

The article discusses various management models, including traditional methods (for example, Waterfall), flexible methodologies (Agile, Scrum, Kanban) and modern product approaches (Lean, SAFe, LeSS). The research is aimed at analyzing the fundamentals of each model, identifying their features, advantages and disadvantages, as well as highlighting the area of applicability depending on the specifics of the product and business goals. The comparative analysis will make it possible to justify the choice of optimal IT product management strategies for successful market entry.

Keywords: IT product management, methodologies, digital technologies.

Современный рынок информационных технологий развивается стремительными темпами, что требует от компаний эффективных подходов к управлению ИТ-продуктами. Успешное управление продуктом включает в себя не только его техническую реализацию, но и стратегическое планирование, анализ пользовательских потребностей, управление ресурсами и адаптацию к меняющимся условиям рынка. Цель данной статьи состоит в анализе сильных и слабых сторон различных подходов, а также определении их применимости в зависимости от специфики продукта и бизнес-целей. Начать стоит с дифференциации понятий управление продуктом и управление проектом.

Управление продуктом (англ. Product Management) включает долгосрочное планирование, изучение потребностей рынка, развитие продукта, взаимодействие с клиентами и стратегию продаж. В литературе даются следующие определения понятия управления продуктом: «это системное, целостное управление бизнесом в области продуктов и услуг»⁷³ или «сквозной процесс создания нового товара (услуги) — от замысла до реализации на рынке».⁷⁴ В свою очередь, управление проектом (англ. Project Management) ориентировано на выполнение временных задач, включая управление ресурсами, сроками, бюджетом и рисками. Продукт и проект могут быть связаны, поскольку проекты часто используются для разработки или улучшения продуктов. Однако проект завершается после выполнения своей цели, в то время как продукт продолжает существовать и эволюционировать.

Если говорить про ИТ-продукты, то они обладают уникальными характеристиками, которые выделяют их среди других типов продукции и существенно влияют на подходы к их разработке, управлению и продвижению. Прежде всего, такие продукты существуют в цифровой среде, что обеспечивает их мгновенное распространение и возможность внесения изменений в режиме реального времени без необходимости в физическом производстве. Эта гибкость позволяет быстро адаптировать продукт к изменениям требований рынка и пользователей. ИТ-продукты активно взаимодействуют с пользователями, делая вопросы удобства интерфейса, эргономики и функциональности критически важными. Хорошо продуманный UX/UI-дизайн часто становится определяющим фактором успеха продукта.

Еще одной ключевой особенностью является их глубокая интеграция с данными. Большинство ИТ-продуктов опираются на обработку больших объемов информации для выполнения своих функций, будь то персонализированные рекомендации, аналитика или автоматизация. Например, современные устройства могут использовать данные об окружающей среде, которые могут быть использованы для индивидуальных предложений потребителю. Это делает качество и актуальность данных важным элементом общей эффективности.

Стоит отметить и быстрый жизненный цикл ИТ-продуктов, что связано с постоянным технологическим прогрессом и изменением предпочтений пользователей. Компании вынуждены внедрять инновации и регулярные обновления, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке. Этот итеративный процесс гарантирует, что продукт развивается в соответствии с ожиданиями клиентов, снижая

⁷³ Managing product management: empowering your organization to produce competitive products and brands By Haines, Steven. — 2011. — С. 44.

⁷⁴ Дональд Р. Леманн, Рассел С. Винер. Управление продуктом. — М.: ЮНИТИ. — 2008. — С. 163.

вероятность того, что продукт не будет соответствовать требованиям. При этом нематериальная ценность ИТ-продуктов, заключающаяся в их функциональности и способности решать конкретные задачи, становится более значимой, чем их физическое воплощение. Создание ИТ-продуктов требует особого подхода, который объединяет усилия специалистов из различных областей — от разработки программного обеспечения до аналитики данных и маркетинга. Важным преимуществом ИТ-продуктов является их способность к персонализации, что позволяет создавать уникальный пользовательский опыт и повышать лояльность аудитории.

Переходя к рассмотрению методологических подходов управления ИТ-продуктом, следует отметить, что современные компании активно используют разнообразные методологии для обеспечения адаптивности и эффективности в условиях высокой динамичности рынка. Среди множества подходов наибольшее распространение получили гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban и Lean Startup), водопадная модель (Waterfall), гибридные подходы и методология управления, ориентированная на создание минимально жизнеспособного продукта (MVP), а также модели SAFe и LeSS. Каждая из них обладает определенными характеристиками, которые влияют на их применимость в различных условиях. Обобщение преимуществ и недостатков каждой методологии представлено в табл. 1.

Современные ИТ-компании все активнее переходят на гибкие методологии разработки для повышения адаптивности, сокращения времени вывода продукта на рынок (time-to-market) и улучшения качества конечного продукта. В частности, согласно 17-му State of Agile Report, 71 % компаний отмечают существенное сокращение time-to-market благодаря внедрению Agile.⁷⁵ В то же время исследования McKinsey свидетельствуют о том, что Agile-трансформация может повышать производительность команд на 20–30 %, что непосредственно влияет на возврат инвестиций (ROI).⁷⁶ Согласно отчету Gartner, Agile-команды способны на 15 % эффективнее снижать технический долг благодаря регулярным ретроспективам, что позволяет оптимизировать затраты и перераспределить ресурсы на развитие новых функциональных возможностей.⁷⁷ Исследование, опубликованное IEEE, демонстрирует, что проекты, реализуемые с использованием Agile-подходов, имеют на 30 % меньше дефектов, чему способствует ежедневное тестирование.⁷⁸ Это свидетельствует о высокой эффективности итеративной модели в обеспечении качества конечного продукта. Анализ, опубликованный в Journal of Systems and Software, показывает, что 85 % разработчиков, работающих в Scrum-командах, отмечают значительное повышение мотивации. Улучшенная коммуникация и регулярная обратная связь способствуют формированию культуры ответственности и самоорганизации.

⁷⁵ Digital.ai. 17th State of Agile Report // Digital.ai. — 2023. — С. 11–12.

⁷⁶ McKinsey & Company. The impact of agility: How to shape your organization to compete // McKinsey Digital. — 2021–2022. — С. 10.

⁷⁷ Gartner. Gartner Agile Cost Reduction // Gartner. — 2023. — С. 23.

⁷⁸ K. Andriadi, H. Soeparno, F. L. Gaol and Y. Arifin, “The Impact of Shift-Left Testing to Software Quality in Agile Methodology: A Case Study,” 2023 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), Malang, Indonesia, 2023, pp. 259–264, doi: 10.1109/ICIMTech59029.2023.10277919.

С другой стороны, данные методологии при своих преимуществах не лишены недостатков:

- Проблемы масштабирования процессов. Масштабирование Agile, особенно в рамках таких рамочных методологий, как SAFe или LeSS, может требовать значительных ресурсов. Harvard Business Review отмечает, что 60% крупных компаний сталкиваются с ростом операционных издержек при переходе на Agile на уровне организации.
- Зависимость от квалификации команды. Engprax сообщает, что 65% проектов, использующих только практики Agile терпит коммерческую неудачу.⁷⁹ Для успешного процесса Agile-трансформации критически важна квалификация ключевых специалистов или использование гибридных методологий.
- Сложности с прогнозированием и документацией. Исследование PMI показывает, что 45% Agile-проектов выходят за рамки бюджета, по сравнению с 30% проектов, реализуемых по модели Waterfall. Это связано с особенностями гибкого планирования, где оценка сроков и бюджета на ранних этапах является более сложной задачей.
- Проблемы, связанные с удаленной работой. GitLab сообщает, что 35% удаленных Agile-команд сталкиваются с трудностями при проведении ретроспектив, что может негативно сказываться на командной динамике и качестве обратной связи, что напрямую влияет на качество итогового продукта.

Рассмотрим яркий пример внедрения новых методологий компанией на российском рынке. В 2012 г. у ПАО «Сбербанк» инициировал переход от традиционной модели управления проектами Waterfall к гибкой методологии Agile при разработке мобильного приложения «Сбербанк Онлайн» (СБОЛ). Это решение было обусловлено снижением рейтинга приложения до 2,5 из 5 возможных баллов. В рамках трансформации была сформирована единая продуктовая команда, объединившая ИТ и бизнес-подразделения, что способствовало горизонтальной структуре взаимодействия и устранению жесткого разделения функций. Введена система коллективного премирования, ориентированная на общий результат, что повысило мотивацию сотрудников. Рабочий процесс был реорганизован: внедрены двухнедельные спринты, ежедневные собрания, использование демоверсий для оперативной обратной связи, а также переход на платформу Jira для совместной работы. В результате данных изменений количество релизов увеличилось в 2–4 раза, число пользователей возросло с 1,3 млн до 54 млн, а рейтинг приложения повысился с 2,5 до 4,8 баллов. Удовлетворенность команды также значительно улучшилась, увеличившись с 4 до 9 баллов из 10 возможных. Результаты перехода от Waterfall к Agile представлены в *табл. 2*.

Полученные результаты демонстрируют, как гибкие методологии в ИТ-проектах способны значительно повышать производительность, сокращать время вывода продукта на рынок и улучшать качество конечного продукта. Однако успешное внедрение Agile требует наличия квалифицированных специалистов, значительных организационных изменений и эффективного управления масштабированием. Полученные результаты подтверждают, что при грамотной реализации преимущества

Agile могут компенсировать существующие риски, способствуя достижению устойчивых конкурентных преимуществ.

Табл. 2. Сравнение основных показателей приложения Сбербанк Онлайн

Показатели	Было в 2012 (Waterfall)	Стало в 2020 г. у (Agile)
Количество релизов	1–2	4
Проникновение	2,27%	43,1 %
Активные пользователи	1,3 млн	53,8 млн
Рейтинг App Store	2,5 из 5	4,8 из 5
Удовлетворенность команды	4 из 10	9 из 10

Источник: Думанишева, К. М. Сравнительный анализ методологий управления проектами: Waterfall против Agile. С. 59⁸⁰

Важным элементом управления продуктом является оценка результативности и эффективности управления, которая требует системного использования метрик. Например, их можно разделить по ключевым направлениям: финансовые метрики, метрики пользовательской ценности, метрики процесса разработки и инновационности. В *табл. 3* представлена классификация метрик по этапам жизненного цикла продукта, группировке показателей по заинтересованным сторонам, а также интеграции аналитических и стратегических инструментов для получения объективной и разносторонней оценки.

Табл. 3. Классификации метрик управления продуктом

Классификация метрик по этапам жизненного цикла продукта	Этап разработки: Time-to-Market, Число написанных строк кода. Этап роста: MRR, Retention Rate. Этап зрелости: ROI, Market Share. Этап спада: Customer Churn Rate, Engagement rate.
Классификация метрик по стейкхолдерам	Для команды разработки: метрики процессов, такие как Lead Time, Cycle Time. Для руководства: ROI, доля рынка. Для клиентов: CSI, NPS, Retention Rate.
Качественные методы оценки	Интервью с пользователями. Исследования удовлетворенности. Анализ обратной связи.
Комплексный подход	Система сбалансированных показателей (Balanced Scorecard), которая интегрирует финансовые, процессные, клиентские и стратегические метрики.

Источник: Составлено авторами

Каждая из методологий управления ИТ-продуктом имеет свои сильные стороны и ограничения, что делает их выбор зависимым от характеристик проекта, команды, и внешней среды проекта. Одной из ключевых проблем является недостаточная адаптация методологий к специфике различных бизнес-моделей и масштабов проектов. Например, подходы, эффективно работающие для стартапов или малых команд, часто теряют свою результативность в крупных организациях с многослойной структурой и сложной системой коммуникации. В таких случаях традиционные

⁷⁹ Engprax. 268% Higher Failure Rates for Agile Software Projects, Study Finds // Engprax. — 2024. — С. 1–2.

⁸⁰ Думанишева, К. М. Сравнительный анализ методологий управления проектами: Waterfall против Agile / К. М. Думанишева // Russian Economic Bulletin. — 2020. — Т. 3, № 3. — С. 53–60. — EDN ALIPXY.

методологии, вроде SAFe или LeSS, требуют существенной доработки и адаптации. Ограниченная поддержка долгосрочного стратегического планирования — еще одна важная проблема. Большинство гибких методологий фокусируется на краткосрочных задачах и быстром достижении результатов, что может привести к игнорированию долгосрочных целей компании, таких как укрепление позиции на рынке или формирование инновационного продукта. Ограниченность в работе с инновациями также остается вызовом. Гибкие методологии хорошо подходят для улучшения существующих процессов, но не всегда учитывают необходимость интеграции новых технологий и подходов в условиях высокой конкурентной среды.

Все вышеперечисленные проблемы демонстрируют необходимость дальнейшего изучения и совершенствования подходов к управлению ИТ-продуктами. Требуются новые модели и методологии, которые смогут не только учитывать специфику различных проектов и компаний, но и обеспечивать интеграцию стратегического видения, работу с инновациями, эффективное управление данными и вовлечение всех участников процесса. Необходимо искать решения, которые помогут преодолеть эти барьеры и повысить эффективность управления ИТ-продуктами в современных условиях.

Список литературы

1. Дональд Р. Леманн, Рассел С. Винер. Управление продуктом. — М.: ЮНИТИ, 2008. — 720 с.
2. Думанишева, К. М. Сравнительный анализ методологий управления проектами: Waterfall против Agile / К. М. Думанишева // Russian Economic Bulletin. — 2020. — Т. 3, № 3. — С. 53–60. — EDN ALIPXY.
3. Digital.ai. 17th State of Agile Report // Digital.ai. — 2023. — 26 с.
4. Engprax. 268% Higher Failure Rates for Agile Software Projects, Study Finds // Engprax. — 2024. — 5 с.
5. Gartner. Gartner Agile Cost Reduction // Garther. — 2023. — 34 с.
6. K. Andriadi, H. Soeparno, F. L. Gaol and Y. Arifin, “The Impact of Shift-Left Testing to Software Quality in Agile Methodology: A Case Study,” 2023 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), Malang, Indonesia, 2023, pp. 259–264, doi: 10.1109/ICIMTech59029.2023.10277919.
7. Managing product management: empowering your organization to produce competitive products and brands By Haines, Steven. — 2011. — 288 с.
8. McKinsey & Company. The impact of agility: How to shape your organization to compete // McKinsey Digital. — 2021–2022. — 19 с.

УДК 338.001.36

ББК 65.054

Максим Денисович ДАНИЛОВ

Магистр

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (Москва, Россия)

E-mail: danimax2002@mail.ru

Николай Сергеевич КУРБАТОВ

Магистр

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (Москва, Россия)

E-mail: kurbatovns@list.ru

Maxim DANILOV

Master's Student

Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)

E-mail: danimax2002@mail.ru

Nikolai KURBATOV

Master's Student

Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)

E-mail: kurbatovns@list.ru

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА НА ПРИМЕРЕ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ АДсорбЦИОННОГО ХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Статья посвящена оценке инновационного проекта по реализации топливной системы газомоторного транспорта на базе адсорбционного метода хранения природного газа. Обладая высокой степенью неопределенности, проект требует особого подхода к анализу данных и построению моделей. Для решения задач по разработке инновационного продукта и успешного его внедрения на рынок использовались инструменты технико-экономического анализа и маркетинга. Это позволило найти взаимосвязи технических, организационных и экономических факторов присущих объекту на разных стадиях жизненного цикла. Также, этот подход применим при формировании модели коммерциализации инновационного продукта.

Ключевые слова: адсорбированный природный газ, газомоторный транспорт, комплексный показатель уровня качества, коэффициент конкурентоспособности, маркетинг, технико-экономический анализ.

Evaluation of an innovative product on the example of the fuel system for natural gas adsorption storage technology

The article evaluates an innovative project deploying a fuel system for natural gas vehicle based on the adsorbed natural gas technology. Having a high degree of uncertainty, the project requires a special approach to data analysis and model construction. The use of techno-economic analysis and marketing allows to ensure the efficient product introduction to the market. It lets to reveal the connection between technical, organizational and economic factors influencing the object at different stages of its life cycle. Additionally, it assists in forming a successful commercialization model of an innovative product.

Keywords: adsorbed natural gas, natural gas vehicle, integrated quality level indicator, competitiveness coefficient, marketing, technical and economic analysis.

Введение

Катализатором для коммерциализации инноваций в современной социально-экономической обстановке становится цифровая экономика, основанная на использовании цифровых технологий. А использование инструментов цифровой среды дает возможность создавать инновационные продукты, обладающие высоким конкурентным потенциалом на рынке. Цифровая трансформация бизнес-процессов связывает экономические и технические факторы, что позволяет оптимизировать бизнес-модели коммерциализации на всех стадиях жизненного цикла продукта.

Однако процесс реализации инновационных продуктов обладает высокой степенью неопределенности, что связано с многими факторами: динамикой изменения требований потребителя к функциям изделий, изменением конъюнктуры рынка, высокой конкуренцией, отсутствием данных для определения затрат и т. д.

В то же время сам по себе информационный ресурс, представленный большим объемом данных, не имеет никакого значения, если не определены связи между его составляющими и не сделаны соответствующие выводы. Разработка инновационных продуктов требует от участников процесса учитывать мнение потребителя, выделять целевые параметры изделия, находить конструкционные, технологические и экономические взаимосвязи, согласующиеся между собой.

Решить данную проблему возможно путем интеграции функционально-стоимостного анализа и цифрового моделирования. Анализ технико-экономических показателей проектируемого изделия дает необходимую информацию для цифрового моделирования инновационного продукта. Таким образом, для создания модели коммерциализации инновационного продукта необходимо применение цифрового моделирования, для которого в свою очередь необходимо использовать инструменты маркетинга и технико-экономического анализа с целью определения целевых показателей и связей между ними.

Инновационный продукт — объект оценки

Одной из сред перспективных для инновационных процессов является разработка новых видов топлива и топливных систем для автомобильного транспорта. Одним из наиболее перспективных видов топлива является адсорбированный природный газ. На данный момент опубликовано много статей по теме адсорбционного хранения природного газа (АПГ) и использования его в газомоторной технике (ГМТ). Однако проведение оценки проектов по реализации технологии на рынке с организационно-экономической точки зрения очень сложно, ввиду малого количества публикаций на эту тему и отсутствия продукта в транспортной отрасли. Потенциально, АПГ-система сможет составить конкуренцию представленным на рынке технологиям компримированного способа хранения природный газ (КПГ) и сжиженного способа хранения (СПГ), обладающих рядом недостатков⁸¹.

В качестве объекта инновации в проекте выступает система адсорбционного хранения природного газа (АПГ), используемая в газомоторном транспорте (ГМТ). Ядром инновации является адсорбер-аккумулятор на базе цилиндрического баллона для

⁸¹ Men'shchikov, I. et al. Thermodynamic Behaviors of Adsorbed Methane Storage Systems Based on Nanoporous Carbon Adsorbents Prepared from Coconut Shells. Nanomaterials 10, 2243 (2020)

метана типа КПГ-1 (ГОСТ 33986–2016) с засыпанным промышленным микропористым адсорбентом, позволяющий удерживать ПГ в связанном адсорбированном состоянии.

Переход с традиционных видов топлива на природный газ возможен в связи с бурным развитием инфраструктуры ГМТ, а также возможности комфортного перехода конечному пользователю на природный газ за счет компенсации части затрат при переходе на газовые виды топлива за счет государственных программ. Это позволит заменить часть потоков сырой нефти в транспортной отрасли на природный газ (ПГ), но при условии обладании АПГ высокими целевыми показателями хранения метана⁸².

В качестве аналогов-конкурентов выступают: компримированный природный газ (КПГ), сжиженный природный газ (СПГ), сжиженные углеводородные газы (СУГ), а именно пропан, дизельное топливо (дизель), бензин.

Научными исследованиями и разработкой опытно-конструкторских решений АПГ-систем занимаются коллективы ИТЦ ИФХЭ РАН и НИИ ЭМ МГТУ им. Н. Э. Бауман. Развитие технологии находится на седьмом уровне готовности (ГОСТ Р 58048–2017). Созданы опытные образцы топливных систем, работающих в условиях близких к реальным, также получены патенты на изобретение.

Оценка объема рынка

Отталкиваясь от уровня готовности технологии (УГТ=7), в качестве первого шага был определен портрет потенциального потребителя данной технологии, которым будет выступать автомобильный транспорт. Анализируя данные Росстата и сравнивая расходы на этапе эксплуатации можно сделать выводы, что АПГ позволяет экономить на обслуживании при высоких показателях расхода топлива и большей дальности пробега автомобиля. На основании выводов и принятия условия прочных позиций СПГ в секторе дальних перевозок выделим портреты потенциальных пользователей, согласно ГОСТ Р 52051–2003: грузовой транспорт категорий N1 — N3, транспортные средства для перевозки пассажиров категорий M2 и M3.

Табл. 1. Оценка объема рынка

Наименование	2019	2020	2021	2022	Среднее
РАМ, тыс. шт.	7 408 675	7 414 483	7 507 933	7 507 208	7 459 574
ТАМ, тыс. шт.	84 036	89 778	80 266	95 955	87 509
SAM, тыс. шт.	34 590	38 063	33 960	40 902	36 879
SOM, шт.	13 777	14 542	15 285	14 491	14 772

Источник: составлено авторами по данным Росстата

Для оценки потенциала рынка, применяя методику ТАМ, SAM, SOM, РАМ⁸³ и опираясь на данные Росстата, были получены данные по объему рынка (см.

⁸² DOE MOVE program at <https://arpa-e.energy.gov/technologies/programs/move>. Methane opportunities for vehicular energy, advanced research project agency-energy. U. S. Dept. of Energy. Funding Opportunity No. DE-FOA-0000672. 2012. <http://arpa-e.energy.gov/technologies/programs/move> (2012)

⁸³ Гребешкова И. А. Целевая аудитория предпринимательского проекта и анализ способов её определения в рамках проектной деятельности // Теория и практика общественного развития. 2023. № 6 (182).

табл. 1). Чтобы учесть инновационность продукта при оценке объема рынка, данные, полученные в SOM, были скорректированы на величину, определенную по модели диффузии инноваций по Роджерсу и Бассу. Так, проводя вычисления по данным из табл. 1, мы получили результаты: в первый г. можно будет модернизировать топливную систему у 753 автомашин грузового транспорта N1 и пассажирского M2.

Оценка уровня качества инновации

Определив пользователя инновации на основании маркетинговых исследований, в качестве возможного объекта модернизации топливной системы, мы выбрали образец грузового транспорта категории N1: газель Next с топливным баком 80 литров и АПГ-системой с четырьмя баллонами по 65 л. Данную модель выбрали с помощью коэффициента уровня качества и коэффициента конкурентоспособности.

Комплексный метод оценки уровня качества обладает высокой степенью объективности и в нашем случае применяется для более точного определения технического уровня изобретения. В качестве математической модели расчета комплексного показателя применили модель среднего взвешенного арифметического, в которой комплексный показатель качества продукции позволяет учесть единичные относительные показатели качества для каждого товара через весовые коэффициенты.⁸⁴ В качестве базового образца принята АПГ-система, с которой будем сравнивать аналоги, разделив показатели на основные группы: 1) эксплуатационную технологичность, 2) надежность, 3) эргономические показатели, 4) экологические показатели, 5) патентно-правовые показатели. Которые, как мы считаем, являются наиболее ценными для потенциальных потребителей. Расчеты будем проводить по формуле.

$$K = \sum_{i=1}^n m_i \times q_i,$$

где K — комплексный показатель качества продукции;
 m_i — весовой коэффициент показателя качества, значения весовых коэффициентов показателя качества получили с помощью метода ранжирования;
 q_i — единичный относительный показатель качества.

Данные по расчету представлены на диаграмме (см. рис. 1).

Выделенные группы показателей уровня качества являются ключевыми для анализа «техническими» специалистами. Например, показатели эксплуатационной технологичности, обладая значимым весом в целевой функции коэффициента уровня качества требует от разработчика продукта дальнейшего усовершенствования конструкции изделия для укрепления конкурентных позиций технологии. Данные, полученные в работе, могут использоваться в дальнейших исследованиях, и при цифровом моделировании изделия: выбор материалов с наилучшими свойствами, выбор конструкционных решений с высокими значениями показателя безопасности и т. д.

⁸⁴ Р. Э. Колтунова, С. В. Ходыревская Анализ методов оценки уровня качества продукции / Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов 6-й Международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 13 ноября 2019 г. а. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. — С. 156–160. — EDN EWYQTE

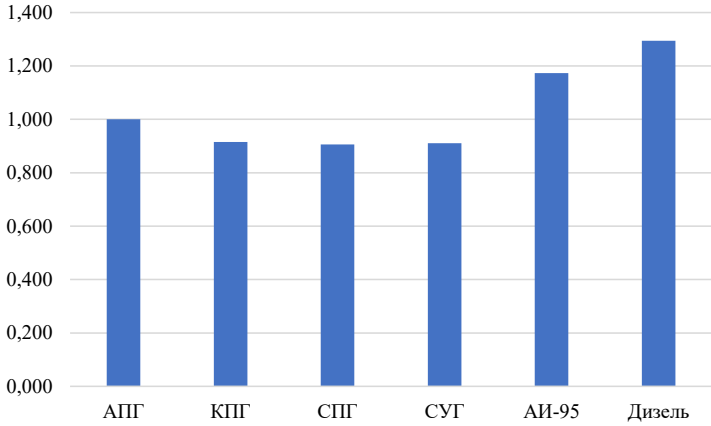


Рис. 1. Коэффициент уровня качества видов топлива

Источник: составлено авторами

Оценка цены потребления

Также сравним виды топлива по цене потребления. Под ценой потребления будем понимать стоимость жизненного цикла изделия (СЖЦ), определённой по формуле:

$$\text{СЖЦ} = C_{\text{и}} + C_{\text{экс}} + \text{СТОиР},$$

где $C_{\text{и}}$ — затраты на переоборудование;
 $C_{\text{экс}}$ — затраты на эксплуатацию;
СТОиР — затраты на техническое обслуживание и ремонты.

Затраты на установку и переоборудование топливных системы рассчитали, как величину пропорциональную стоимости баллонов. Для расчета себестоимости одного баллона был использован калькуляционный метод, с учетом действующих в РФ стимулирующих программ по переходу с традиционных видов топлива на природный газ. Которые позволяют пользователю экономить на переоборудовании своего транспортного средства.

Затраты на эксплуатацию рассчитали, как стоимость топлива при пробеге авто-транспорта на дистанции среднего пробега коммерческого транспорта в г., который равен 200 тыс. км. Калькуляцию затрат на ТОиР также проводили с учетом пробега 200 тыс. км и ремонтного цикла на 5 лет.

Комплексные показатели уровня качества традиционных топлив (см. рис. 1) отличаются высокими значениями, что связано с отлично налаженной инфраструктурой, высокой технической проработкой конструкций. Однако по затратам на эксплуатацию транспортных средств (см. рис. 2) развиваемые технологии АПГ и КПГ имеют значительные преимущества, что говорит о целесообразности перехода пользователями на альтернативные виды топлива.

Также проводятся исследования по уточнению технико-экономических показателей с разработкой алгоритмов и цифровой модели расчета, которая позволит более точно учитывать факторы, влияющие на конкурентоспособность. Уже сейчас для АПГ можно сделать вывод о перспективе дальнейшего развития технологии,

можно прогнозировать рост показателей качества за счет повышения эргономичности (изменения формы топливного бака), надежности (испытания на взрывобезопасность), дальности пробега на одной заправке (адсорбент увеличенной емкости), уменьшения массы бака (использование легких материалов).

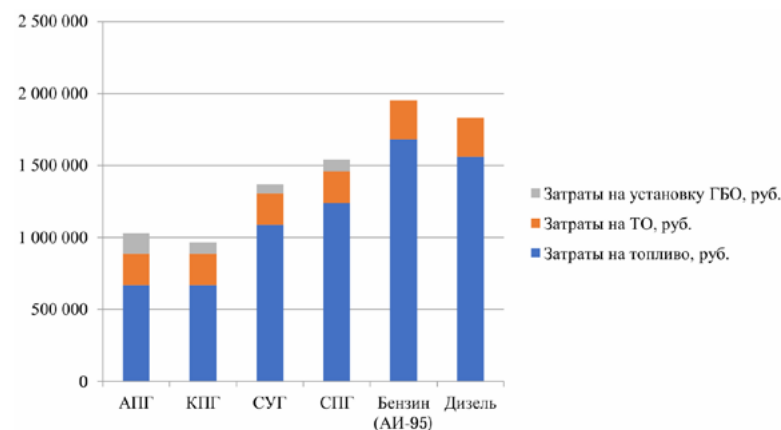


Рис. 2. Интегральный показатель конкурентоспособности
Источник: составлено авторами

Выводы

В настоящей работе предложены инструменты для выделения целевой группы (сегмента) инновации, показателей технологии и их оценки. В дальнейшем эти показатели могут быть использованы при моделировании бизнес-модели инновации.

Полученные данные создают предпосылку для дальнейших исследований топливной АПГ-систему в совокупности с двигателем, применяемым в ГМТ. Примером могут выступать двигатели отечественного производства, доступные данные о которых можно применить для полномасштабной цифровой модели изделия⁸⁵. Это позволит анализировать и оптимизировать технические решения, принимать организационно-экономические решения.

Развитие технологии требует: продолжения исследований, уточнения цифровых моделей изделия, уточнения показателей безопасности, проведения функционально-стоимостного анализа, оценке внешней среды, разработки бизнес-модели по разворачиванию технологии на рынке и проведения технико-экономического анализа на всех стадиях жизненного цикла. Сам подход синергии и запараллеливания маркетинговых исследований, процесса разработки и оценки инновации является универсальным и релевантным в рамках цифровой экономики.

Список литературы

1. Гребешкова И. А. Целевая аудитория предпринимательского проекта и анализ способов её определения в рамках проектной деятельности // Теория и практика общественного развития. 2023. № 6 (182).

⁸⁵ Жигин, В. И. Газовые двигатели в Российском автопроме. Научный Альманах 32–37 (2020)

2. Дубинина Н. А. Сравнительная характеристика методов анализа и оценки конкурентоспособности продукции // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2013. № 2.
3. Жигин, В. И. Газовые двигатели в Российском автопроме. Научный Альманах 32–37 (2020).
4. Колтунова Р. Э., Ходыревская С. В. Анализ методов оценки уровня качества продукции / Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов 6-й Международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 13 ноября 2019 г. а. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. — С. 156–160. — EDN EWYQTE
5. Men'shchikov, I. et al. Thermodynamic Behaviors of Adsorbed Methane Storage Systems Based on Nanoporous Carbon Adsorbents Prepared from Coconut Shells. Nanomaterials 10, 2243 (2020).
6. DOE MOVE program at <https://arpa-e.energy.gov/technologies/programs/move>. Methane opportunities for vehicular energy, advanced research project agency-energy. U. S. Dept. of Energy. Funding Opportunity No. DE-FOA-0000672. 2012. <http://arpa-e.energy.gov/technologies/programs/move> (2012).

УДК 004.8
ББК 87.751.9

Сергей Сергеевич КЛАДЬКО

Кандидат философских наук, заведующий Лабораторией практической цифровой этики
АНО «НЕЙМАРК» (Нижегород, Россия)
E-mail: s2kladko@gmail.com

Sergei KLADKO

PhD in Social Philosophy, Head of the Laboratory of Practical Digital Ethics
ANO "NEIMARK" (Nizhny Novgorod, Russia)
E-mail: s2kladko@gmail.com

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ

Статья посвящена рассмотрению ряда этических вызовов, с которыми сталкиваются компании при внедрении в управленческие процессы продуктов и решений на основе искусственного интеллекта (ИИ), и рассматривает условия для их практического преодоления. При этом особое внимание уделяется вопросам взаимодействия с локальным контекстом, рассматривая в качестве примера культурные особенности внедрения технологий ИИ в российских компаниях, на основании чего выдвигается ряд идей с целью формирования структурированного подхода к разработке и применению этических стандартов для ИИ в управленческих процессах.

Ключевые слова: этика, искусственный интеллект, цифровые технологии, этический аудит.

Ethical Aspects of Implementing AI into Management Processes: Challenges and Solutions

The article is devoted to the consideration of a number of ethical challenges faced by companies when introducing artificial intelligence (AI) — based products and solutions into management processes, and pro-

poses a number of approaches to overcoming them in practice. At the same time, special attention is paid to the issues of interaction with the local context, considering as an example the cultural peculiarities of AI technology implementation in Russian companies, on the basis of which a number of ideas are put forward in order to form a structured approach to the development and application of ethical standards for AI in management processes.

Keywords: AI Ethics, digital technologies, ethical audit.

Все большее число компаний по всему миру ежегодно внедряют технологии искусственного интеллекта в различные сферы своей деятельности. Так, на 2024 год, наиболее интенсивная динамика внедрения наблюдалась в США⁸⁶, Индии, ОАЭ, Сингапуре и Китае⁸⁷ (в России в тот же период ИИ применяли около 43% организаций⁸⁸). Одним из ключевых направлений таких высокотехнологичных преобразований является внедрение ИИ-решений в управленческие процессы с целью автоматизации рутинных операций, повышения точности аналитических расчётов и оптимизации ресурсов⁸⁹. Несмотря на относительно высокую стоимость, подобные продукты используются всё большим количеством компаний для анализа больших массивов данных, прогнозирования тенденций и улучшения взаимодействия с клиентами и сотрудниками.

Обратной стороной этой интенсификации неизбежно является рост числа вызовов⁹⁰, связанных с кардинальными изменениями в принципах функционирования компаний, принятия ими стратегических решений, а также взаимодействия с внешней средой и внутри организации. Несмотря на очевидные преимущества, внедрение ИИ в управление, как и любой новой технологии, сопряжено со значительными вызовами междисциплинарного характера, затрагивающими этическую, культурную, правовую и социальную сферы. Если изменения в роли менеджеров или трансформации бизнес-процессов изначально воспринимаются с пониманием возможных негативных последствий от их игнорирования, то неизменно сопутствующие процессу внедрения моменты, связанные с этикой, хотя и признаются на словах важными большинством акторов в сфере ИИ, на практике продолжают сталкиваться со скептицизмом тех же акторов⁹¹. Подобное отношение, впрочем, не отменяет того, что существует целый ряд этических вызовов, игнорирование

⁸⁶ 2023 Emerging Technology Survey. PricewaterhouseCoopers 2023. <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/emtech-survey.html> (дата обращения 29.12.2024)

⁸⁷ Data Suggests Growth in Enterprise Adoption of AI is Due to Widespread Deployment by Early Adopters, But Barriers Keep 40% in the Exploration and Experimentation Phases. IBM 2024. <https://newsroom.ibm.com/2024-01-10-Data-Suggests-Growth-in-Enterprise-Adoption-of-AI-is-Due-to-Widespread-Deployment-by-Early-Adopters> (дата обращения 10.01.2025)

⁸⁸ Исследование показало, что более 40% организаций в РФ применяют ИИ. ТАСС. 18 декабря 2024. <https://tass.ru/ekonomika/22706175> (дата обращения 29.12.2024).

⁸⁹ Camilleri, M. A. (2024). Artificial intelligence governance: Ethical considerations and implications for social responsibility. *Expert Systems*, 41 (7), e13406. <https://doi.org/10.1111/exsy.13406>

⁹⁰ 10 Hurdles Companies Are Facing When Implementing AI (And How To Overcome Them). *Forbes*, 25 октября 2023. <https://www.forbes.com/councils/theyc/2023/10/25/10-hurdles-companies-are-facing-when-implementing-ai-and-how-to-overcome-them/> (дата обращения 24.12.2024).

⁹¹ Hagendorff, T. AI ethics and its pitfalls: not living up to its own standards? *AI Ethics* 3, 329–336 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00173-5>

которых в процессе внедрения ИИ-решений в управленческую практику может привести к негативным последствиям для компании как в репутационном, так и в финансовом аспектах; к ним, в частности, относятся следующие:

Защита личной информации. Управленческие системы, использующие ИИ-решения, зачастую требуют сбора больших объёмов данных о сотрудниках, клиентах и партнёрах. В некоторых случаях компании используют ИИ-алгоритмы для мониторинга производительности сотрудников⁹², что может вызывать недовольство и моральное напряжение последних⁹³. Здесь особенно остро встают вопросы об обеспечении защиты данных в условиях недостаточной цифровой грамотности сотрудников и неравномерного внедрения технологий. Всё это затрудняет корректное определение границы между оптимизацией процессов и вмешательством в личное пространство.

Прозрачность решений, принимаемых ИИ. Управленческие алгоритмы, часто разработанные с использованием сложных моделей машинного обучения, остаются «чёрным ящиком» для большинства пользователей, иногда оставляя их в недоумении в отношении того, почему и на каком основании был принят то или иное управленческое решение⁹⁴. Примером здесь может быть распределение задач между сотрудниками с использованием ИИ, где критерии выбора не подлежат проверке, что создаёт для менеджмента дополнительную задачу по принятию мер для того, чтобы избежать недоверия к вводимым технологиям среди сотрудников.

Предвзятость в данных. Полная «стерильность» данных в датасетах исключена ввиду огромного числа индивидуальных стереотипов у составителей или владельцев данных⁹⁵, поэтому речь может идти лишь о некоей консенсусно допустимой для соответствующих акторов непредвзятости. Однако достижение таковой зачастую также проблематично, что становится реальной помехой при распределении ресурсов, оценке эффективности работы или найме новых сотрудников. Соответственно, в ходе внедрения ИИ-решений в управленческую деятельность, ответственные лица уже тогда должны задавать себе вопросы о том, каким образом можно обнаружить и устранять подобные предвзятости в алгоритмах, а также, в стратегическом плане, как избежать в коллективе потенциальных конфликтов, вызванных такими ошибками.

Влияние на моральный климат в компании. Активное внедрение ИИ может вызвать у сотрудников опасения о замене их труда, заставляя думать об алгоритмах не сколько как о помощниках, сколько об инструменте дополнительного контроля за своей деятельностью. Руководство и сотрудники могут опасаться внедрения ИИ как потенциальной возможности нарушения приватности, подрыва собственных

⁹² How Walmart, Delta, Chevron and Starbucks are using AI to monitor employee messages. *CNBC* 09 февраля 2024. <https://www.cnn.com/2024/02/09/ai-might-be-reading-your-slack-teams-messages-using-tech-from-aware.html> (дата обращения 17.12.2024).

⁹³ AI Generates Excitement and Fear as Employees Worry about Job Security. *Qualtrix*. 13 июня 2023. <https://www.qualtrics.com/news/ai-generates-excitement-and-fear-as-employees-worry-about-job-security/> (дата обращения 17.12.2024).

⁹⁴ Al-Sulaiti, G., Sadeghi, M. A., Chauhan, L. и др. A pragmatic perspective on AI transparency at workplace. *AI Ethics* 4, 189–200 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00257-w>

⁹⁵ Caliskan, A, Bryson J., Narayanan A. Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases// *Science*, 356 (6334). 2017. С. 183–186. DOI:10.1126/science. aal4230.

позиций и даже, в перспективе, причиной утраты самоуважения и удовлетворения жизнью в целом⁹⁶. Подобное отношение формирует атмосферу определённого недоверия и гипотетически может вызвать различные виды сопротивления попыткам подобного внедрения. Как следствие, руководству компаний нужно не только думать о том, как корректно информировать сотрудников о целях внедрения соответствующих ИИ-решений, но и о том, каким образом можно сохранить корректный баланс между автоматизацией и человеческим участием.

На взгляд автора, для эффективной работы с вышеуказанными этическими вызовами, связанными с внедрением ИИ в управленческие процессы в российских компаниях, необходимо, помимо прочего, учитывать три следующих условия.

1. Гарантия сохранения человеческого участия в управленческих процессах и контроля за работой ИИ-решений. О важности данного условия для нашей страны говорит то, что 77% граждан России убеждены в необходимости участия человека в оценке этичности решений на основе ИИ⁹⁷, и с подобным подходом трудно не согласиться. Несмотря на способность ИИ обрабатывать большие объёмы данных и находить оптимальные решения, он остается инструментом, который не обладает пониманием человеческого контекста, ценностей и моральных принципов. Автоматизированные системы могут ошибаться, если их алгоритмы базируются на неполных, предвзятых или устаревших данных, что в управленческой среде может привести к серьёзным последствиям, таким как дискриминация, потеря доверия среди сотрудников или клиентов, а также стратегические просчеты. Более того, сохранение человеческого контроля критически важно для принятия решений в ситуациях моральной и юридической неопределённости, где требуется учитывать не только факты, но и субъективные аспекты, такие как эмоции, интуиция и профессиональный опыт. Это особенно актуально в тех случаях, когда решения, основанные на ИИ, затрагивают судьбы людей или ведут к крупным изменениям в организации. Здесь даже самые совершенные (на сегодняшний день) ИИ-системы не способны заменить человеческий опыт и интуицию, особенно в условиях высокой неопределённости, не такого уж редкого состояния в современных управленческих процессах. Человеческое участие также служит важным механизмом ответственности, так как именно человек, а не алгоритм, в конечном счёте должен нести ответственность за принятые решения. Таким образом, поддержание баланса между технологической мощью ИИ и человеческим управлением является ключевым условием для эффективного использования ИИ в качестве инструмента поддержки стратегических и тактических задач, не заменяя при этом человеческую оценку и этическое осмысление.

2. Обязательный учёт культурного контекста при внедрении решений на основе ИИ. Управленческие решения, принимаемые с использованием ИИ, неизбежно взаимодействуют с ценностями, нормами и ожиданиями, характерными для определенной культуры. Алгоритмы ИИ создаются в конкретном культурном контексте,

⁹⁶ Younis, Z., Ibrahim, M., & Azzam, H. The Impact of Artificial Intelligence on Organizational Behavior: A Risky Tale between Myth and Reality for Sustaining Workforce. *European Journal of Sustainable Development*, 13 (1), 109. (2024). <https://doi.org/10.14207/ejsd.2024.v13n1.p109>

⁹⁷ Опрос ВЦИОМ «Этика искусственного интеллекта» от 03 сентября 2024. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskiei-obzor/etika-iskusstvennogo-intellekta-2> (дата обращения 23.12.2024)

что влияет на их логику, методы обработки данных и модели прогнозирования. Например, западные подходы к управлению зачастую фокусируются на индивидуализме и результативности, тогда как восточные культуры по-прежнему придают большее значение коллективизму и иерархии. Такое различие может привести к нежелательным последствиям: решения, основанные на алгоритмах, созданных без учета культурных особенностей, могут восприниматься как чуждые или даже угрожающие местным традициям. Особое значение данный вопрос приобретает при использовании решений на основе ИИ приобретают в контексте России, где уровень зрелости внедрения высоких технологий варьируется, в том числе, в зависимости от культурных особенностей того или иного региона⁹⁸, а осознание необходимости учитывать культуру при внедрении ИИ-решений подчеркивается в заявлениях высшего руководства страны⁹⁹. Культурные факторы играют важную роль и в вопросе доверия: в некоторых культурах сотрудники и руководители склонны доверять технологическим решениям, в других же требуется обеспечение прозрачности и объяснимости работы алгоритмов для завоевания доверия. Игнорирование этих аспектов может снизить эффективность внедрения ИИ и спровоцировать конфликты внутри организации. Таким образом, адаптация ИИ-решений к культурным особенностям способствует повышению их практической применимости и минимизации рисков социальной напряженности, обеспечивая более гармоничное внедрение технологий в управленческие процессы.

3. Дополнение декларативных конструкторов прикладной составляющей. К сожалению, современная практика демонстрирует практически нулевую эффективность кодексов этики в области ИИ¹⁰⁰, а многочисленные документы, кодифицирующие этические стандарты без методик прикладной реализации, лишь пополняют коллекцию примеров так называемого этического камуфляжа¹⁰¹. В результате компании (в том числе и российские), стремясь продемонстрировать свою приверженность этике ИИ, ограничиваются заявлением о следовании неким международным принципам, которые, как показывают исследования, далеко не всегда учитывают местные особенности¹⁰² и часто воспринимаются по-разному в различных культурных контекстах¹⁰³. Из-за отсутствия разработанных и проверенных методов практической реализации

⁹⁸ Социокультурные факторы инновационного развития и успешной имплементации реформ // Центр Стратегических разработок «Институты и Общество. Российская Экономическая Школа. Институт Национальных проектов. РвС. Москва. Сентябрь 2017.

⁹⁹ Официальный сайт Президента Российской Федерации. 24 ноября 2023. <http://kremlin.ru/events/president/news/72811> (дата обращения 31.12.2024)

¹⁰⁰ McNamara, A., Smith, J., & Murphy-Hill, E. Does ACM's Code of Ethics Change Ethical Decision Making in Software Development? In *Proceedings of the 2018 26th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering* (2018) 729–733. <https://doi.org/10.1145/3236024.3264833>

¹⁰¹ Floridi L. Translating Principles into Practices of Digital Ethics: Five Risks of Being Unethical. *Philos. Technol.* 32, 185–193 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00354-x>

¹⁰² Wong P. Cultural Differences as Excuses? Human Rights and Cultural Values in Global Ethics and Governance of AI, *Philos. Technol.* 33, pp. 705–715 (2020), <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00413-8>

¹⁰³ Hagerty A., Rubinov I. Global AI Ethics: A Review of the Social Impacts and Ethical Implications of Artificial Intelligence (2019) <https://arxiv.org/abs/1907.07892> (дата обращения: 17.12.2024).

многие этические стандарты превращаются в красивые, но бессодержательные формулировки на корпоративных сайтах.

В качестве одного из вариантов решения проблемы перехода этики в сфере ИИ от «что» к «как»¹⁰⁴ может стать система этических аудитов, представляющих собой специально разработанные методики, позволяющие не только минимизировать риски, но и предотвратить возможные репутационные и финансовые потери, связанные с внедрением соответствующих технологических решений в управлении¹⁰⁵. Следует учитывать, что проведение действительно эффективного этического аудита, способствующего снижению вероятности нарушений, представляющего собой выгодную инвестицию, обеспечивающую соответствие актуальным требованиям, защиту деловой репутации и укрепление конкурентных преимуществ¹⁰⁶, отнюдь не обязательно предполагает излишне сложную и дорогостоящую процедуру. Например, ответственным за внедрение ИИ-решений в управление лицам необходимо предоставить простые инструменты (те же чек-листы) для проведения первичного самостоятельного аудита, основанного на понятных критериях.

В заключение следует отметить, что внедрение ИИ в управленческие процессы представляет собой не только технологический, но и глубокий этический вызов, требующий системного осмысления. Учитывая культурные особенности и необходимость сохранения человеческого контроля, наполнение практикой этических стандартов для использования ИИ становится критическим фактором устойчивого развития организаций. При этом очень важно, чтобы эти стандарты были не просто декларативными, но интегрировались в практику управления, способствуя не только доверию, прозрачности и социальной ответственности, но и гарантируя безопасность деятельности (а именно безопасность, согласно опросам общественного мнения, является тем, что сегодня в России особенно ожидают от этики в сфере ИИ)¹⁰⁷. Современные реалии требуют разработки адаптивных подходов, которые учитывают разнообразие культурных контекстов и динамику изменений в бизнес-среде. Только при соблюдении этих условий ИИ сможет стать не только инструментом повышения эффективности, но и средством укрепления этических основ управления.

Список литературы

1. Al-Sulaiti, G., Sadeghi, M. A., Chauhan, L. и др. A pragmatic perspective on AI transparency at workplace. *AI Ethics* 4, 189–200 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00257-w>
2. Camilleri, M. A. Artificial intelligence governance: Ethical considerations and implications for social responsibility. *Expert Systems*, 41 (7), e13406, (2024). <https://doi.org/10.1111/exsy.13406>

¹⁰⁴ Morley J., Floridi L., Kinsey L. и др. From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices. *Sci Eng Ethics* 26, 2141–2168 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>

¹⁰⁵ Mökander, J., Floridi, L. Operationalising AI governance through ethics-based auditing: an industry case study. *AI Ethics* 3, 451–468 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00171-7>

¹⁰⁶ Делимся итогами Школы цифровой этики 2024 / https://vk.com/wall-211802468_1032 (дата обращения 06.01.2025)

¹⁰⁷ Опрос ВЦИОМ «Доверие к ИИ» от 24 декабря 2024. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/doverie-k-ii> (дата обращения 02.01.2025)

3. Hagendorff, T. AI ethics and its pitfalls: not living up to its own standards? *AI Ethics* 3, 329–336 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00173-5>
4. Hagerty A., Rubinov I. Global AI Ethics: A Review of the Social Impacts and Ethical Implications of Artificial Intelligence (2019) <https://arxiv.org/abs/1907.07892> (дата обращения: 17.12.2024).
5. McNamara, A., Smith, J., & Murphy-Hill, E. Does ACM's Code of Ethics Change Ethical Decision Making in Software Development? In *Proceedings of the 2018 26th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering* (2018) 729–733. <https://doi.org/10.1145/3236024.3264833>
6. Mökander, J., Floridi, L. Operationalising AI governance through ethics-based auditing: an industry case study. *AI Ethics* 3, 451–468 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00171-7>
7. Wong P. Cultural Differences as Excuses? Human Rights and Cultural Values in Global Ethics and Governance of AI, *Philos. Technol.* 33, pp. 705–715 (2020), <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00413-8>
8. Younis, Z., Ibrahim, M., & Azzam, H. The Impact of Artificial Intelligence on Organizational Behavior: A Risky Tale between Myth and Reality for Sustaining Workforce. *European Journal of Sustainable Development*, 13 (1), 109. (2024). <https://doi.org/10.14207/ejsd.2024.v13n1.p109>

УДК 616–082

ББК 16.2

Анна Сергеевна КУЗНЕЦОВА

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: a.s.kuznetsova@spbu.ru

Андрей Владимирович КУЗНЕЦОВ

Старший лаборант

Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: docstom98@gmail.com

Anna KUZNETSOVA

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: a.s.kuznetsova@spbu.ru

Andrei KUZNETSOV

Senior laboratory assistant

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

E-mail: docstom98@gmail.com

РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСФОРМАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

Статья посвящена изучению роли цифровых технологий в развитии медицинских организаций, а также значимости внедрения инноваций в конкурентной борьбе. Отмечается, что внедрение новых программных и технических средств является, с одной стороны, необходимым условием трансформации внутренних бизнес-процессов, с другой стороны — предоставлением медицинской помощи в соот-

ветствие с ожиданиями современных пациентов. Изменения, происходящие в системе медицинского обслуживания в последнее время, подвергаются тщательному анализу со стороны научного сообщества. Авторами проводится оценка влияния внедрения инновационных цифровых технологий на деятельность медицинской организации.

Ключевые слова: цифровые технологии, медицинские организации, большие данные, дополненная реальность.

The role of innovative digital technologies in the transformation of the medical industry in Russia

The article is devoted to the study of the role of digital technologies in the development of medical organizations, as well as the importance of introducing innovations in the competitive struggle. It is noted that the introduction of new software and hardware is, on the one hand, a necessary condition for the transformation of internal business processes, and on the other hand, the provision of medical care in accordance with the expectations of modern patients. Changes occurring in the medical care system recently are subject to careful analysis by the scientific community. The authors assess the impact of the introduction of innovative digital technologies on the activities of a medical organization.

Keywords: digital technologies, medical organizations, Big Data, Augmented Reality

В настоящее время стремительно развиваются такие цифровые технологии, как Большие данные (*Big Data*), Машинное обучение (*Machine Learning*) и Искусственный интеллект (*Artificial Intelligence*), Дополненная и Виртуальная реальность (*Augmented Reality*, *Virtual Reality*), Интернет вещей (*Internet of Things*, *IoT*), 5G и пр. Они являются одним из основных драйверов, стимулирующих существенные сдвиги в отрасли и профессии в них¹⁰⁸. Изменения затрагивают такие сферы, как производство, финансы, логистика, и медицина. Устойчивость, достигнутая ранее, подвергается жёсткой проверке на прочность. Это отчётливо показывает, что в цифровом мире медицинским организациям необходимо развиваться, чтобы быть быстрыми, динамичными, способными адаптироваться к новым реалиям.

Медицина в контексте цифровых технологий на данном этапе скорее является не инициатором инноваций, а сферой расширения круга применения новых технологий, в том числе с целью повышения коммерческого успеха последних. В связи с этим остро встаёт вопрос о необходимости нахождения некоторого баланса между преимуществами, которые дает цифровизация в достижении конечной цели — оказании медицинской помощи, и возникающей, в связи с этим финансовой нагрузкой на государство и конечного потребителя.

Стоит отметить, что внедрение инноваций происходит, как правило, за счет применения не одной какой-то новой технологии (оборудования), а комплекса взаимосвязанных технологий, технических и программных средств. Например, технологии обработки больших данных (*Big Data*) позволяют анализировать огромные массивы структурированной и неструктурированной информации. Для того, чтобы получить эти массивы информации в цифровом виде, в ряде случаев появляется еще одна задача — оцифровать текстовые записи на бумажных носителях

¹⁰⁸ Кузнецова А. С. Цифровизация системы высшего образования: основные направления и перспективы развития // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений V международной конференции, — СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2022. — С. 461–466

или использовать технологию обработки естественного языка (*Natural Language Processing*). Хранение массивов информации организуется в облачных сервисах (*Cloud Computing*), а обеспечение безопасного обмена данными между потребителями — на основе технологий блокчейн (*Blockchain*).

Необходимо выделить некоторые особенности сферы медицины и медицинских данных, которые ограничивают скорость цифровизации отрасли.

Во-первых, медицинские данные строго персонализированы, поэтому в соответствии с Федеральными законами («О персональных данных», «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации») требования к конфиденциальности и безопасности предъявляются на повышенном уровне¹⁰⁹. Защита от утечки персональных данных требует усиленных процедур, таких как де — идентификация и дополнительное шифрование. То же относится и к *IoT* устройствам: доступ к управлению этими устройствами должен быть обеспечен только со стороны «доверенных» пользователей.

Здесь же стоит отметить слабую интероперабельность имеющихся ретроспективных данных. Так, например, утвержденные формы медицинских карт стоматологического больного¹¹⁰ и ортодонтического пациента¹¹¹ имеют разные формы в части данных пациента. К тому же, хранение карт пациента в бумажном виде в различных медицинских учреждениях в зависимости от профиля и характера оказываемой медицинской помощи осложняет накопление и обработку сводных статистических данных. Следствием этого внедрение технологий *Big Data* либо сталкивается с дополнительными затратами на верификацию данных с целью получения репрезентативной выборки¹¹², либо происходит увеличение сроков получения ожидаемых результатов ввиду необходимости накопления массива данных.

Во-вторых, существенен риск алгоритмической дискриминации при использовании данных, нерепрезентативных для отдельных этнических групп.

В-третьих, обособленной проблемой является слабая готовность участников медицинской деятельности быстро меняться, учиться новому, адаптироваться под *SHIVA* мир (*Surprising, Hard, Incalculable, Vague, Agile* — Удивительный, Трудный, Невычислимый, Неопределенный, Гибкий)¹¹³ — мир с постоянными изменениями и неожиданными событиями. Цифровизация требует освоения новых, не специфичных для данной отрасли компетенций. Поэтому на государственном уровне при подготовке медицинских кадров в России с 2020 года федеральными государственными образовательными стандартами по специальностям направления 31.00.00 Клиническая медицина устанавливается общепрофессиональная компетенция (ОПК) «Способен понимать принципы работы современных информационных

¹⁰⁹ Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ, Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 28.12.2024)

¹¹⁰ Форма № 043/у, утверждена Минздравом СССР 04.10.80 г. N1030

¹¹¹ Учетная форма № 043–1/у, утверждена приказом Минздрава России от 15 декабря 2014 г. №834н

¹¹² Chang J., Cui B., Nargesian F., Asudeh A., Jagadish H. V. Data distribution tailoring revisited: cost-efficient integration of representative data // VLDB Journal, Volume 33, Issue 5, September 2024, Pages 1283–1306

¹¹³ Модель SHIVA мира была сформулирована психологом М. Розиным в 2022 году

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности». Однако, в соответствие с приказом Минздрава России «О внесении изменений в особенности проведения аккредитации специалистов в 2021 году, утвержденные приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 февраля 2021 г. № 40н» от 09.07.2021 № 746н, требования к действующим специалистам для получения периодической аккредитации не устанавливают необходимость поддержания и развития цифровых компетенций, а регламентируют лишь количество необходимых часов обучения по программ повышения квалификации.

В дополнение к перечисленному нельзя не отметить такой фактор как ресурсоемкость. Внедрение инноваций в медицине требует значительных инвестиций в инфраструктуру и обучение персонала. Учитывая, что порядка 70% объема оказываемых медицинских услуг приходится на систему ОМС¹¹⁴, основная финансовая нагрузка в этом вопросе ложится на государство.

В настоящее время в медицине можно выделить два принципиальных направления: трансформация внутренних бизнес — процессов и трансформация способов оказания медицинских услуг как таковых. Конкурентная среда заставляет по — новому взглянуть на наметившиеся изменения структуры спроса конечных потребителей. Пациенту становится недостаточно просто получить решение вопроса, с которым он обратился. С его стороны выдвигаются ожидания относительно места, скорости, методов и стоимости оказания услуги.

Рассмотрим более подробно примеры внедрения перечисленных ранее инновационных технологий в сферу медицины.

Данные электронных медицинских карт, результаты лабораторных анализов, показатели персональных мобильных устройств (например, фитнес-трекеров) являются источниками информации для применения технологии анализа больших данных (*Big Data*) и искусственного интеллекта (*AI*). В этом направлении проводятся исследования массивов данных с целью разработки программных продуктов для ранней диагностики, предсказания риска наступления негативных событий и их осложнений на организм, формирования персонализированных стратегий лечения, разработки новых лекарственных препаратов.

Например, один из первых таких проектов — «Watson Health» от компании IBM. Это комплекс *IT* решений для здравоохранения, основанных на искусственном интеллекте, анализе больших данных, распознавании речи, логическом мышлении и способности обучаться. Watson Health обрабатывает источники данных — медицинские снимки, электронные истории болезни, результаты лабораторной диагностики, руководства и опубликованные исследования — и на их основе выявляет корреляции, распознает паттерны и предсказывает результаты.

Платформа Google DeepMind Health ведет разработку инструментариев искусственного интеллекта для помощи врачам в постановке диагнозов. «Врач может иметь доступ к инструменту искусственного интеллекта, предназначенному для

¹¹⁴ По данным Росстат за 2023 год объем платных медицинских услуг населению по Российской Федерации составил 1404540,1885 млн. руб., <https://rosstat.gov.ru/uslugi> (дата обращения — 30.01.25), финансовое обеспечение базовой программы обязательного медицинского страхования на 2023 в соответствие с Федеральным законом от 05.12.2022 №468-ФЗ «О бюджете Федерального фонда обязательного медицинского страхования на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов» составляло 3 219,3120524 млрд. руб.

интерпретации изображения, например, рентгеновского снимка грудной клетки, на наличие необходимости в тесте на туберкулез». «Наше комплексное тестирование с несколькими реальными наборами данных, включая только исторические и обезличенные данные, показало, что сочетание человеческого опыта и прогнозного искусственного интеллекта приводит к большей точности, чем по отдельности». ¹¹⁵ Повышение надежности и точности диагностики с помощью искусственного интеллекта также исследуется, например, в статье Dvijotham K., Winkens J., Barsbey M. et al. «Enhancing the reliability and accuracy of AI-enabled diagnosis via complementarity-driven deferral to clinicians». ¹¹⁶

Конечно же, говорить о том, что искусственный интеллект в части постановки диагноза и ведения лечения может заменить врача — преждевременно. Развитие подобных технологий находится на стадии накопления информации и обучения. Однако, нельзя не признать, что в ближайшем будущем это приведет к трансформации способов оказания медицинских услуг и изменению структуры компетенций специалистов.

В России базой для накопления стандартизированных цифровых медицинских данных и последующего применения инновационных технологий с 2017 года является система ЕГИСЗ¹¹⁷, включающая в себя 13 групп подсистем, в том числе федеральный регистр медицинских работников, федеральный реестр электронных медицинских документов, подсистему обезличивания персональных данных и др. Надо отметить, что в модели внедрения инноваций в сфере медицины государство является значимым участником, регулирующим и регламентирующим деятельность. Обязанность по передаче данных в систему ЕГИСЗ возложена на все медицинские организации. Безусловно, это создает дополнительную нагрузку на бизнес — процессы, потому как организации вынуждены вести, например, медицинские карты пациентов в бумажном виде (как это регламентировано законодательством), в электронном виде в своих внутренних CRM системах, а также в системе ЕГИСЗ (с 2025 г.). Ожидается, что параллельное ведение медицинской документации носит временный, переходный характер и со временем произойдет унификация форм и программных продуктов.

На основе применения технологий больших данных также основываются современные модели работы медицинских учреждений в части маршрутизации пациентов, которые в реальном времени позволяют анализировать потоки пациентов и загрузку оборудования в подведомственных учреждениях, помогая таким образом избегать перегрузок.

Наиболее распространенное применение технологии Интернет вещей *IoT* в медицине — это удаленный мониторинг состояния здоровья пациента. Например, через *IoT* устройства происходит непрерывное измерение уровня глюкозы в крови больного сахарным диабетом. В случае резкого изменения уровня глюкозы такие устройства посылают предупреждающие сигналы пациентам или врачам.

¹¹⁵ <https://deepmind.google/discover/blog/codoc-developing-reliable-ai-tools-for-healthcare/> (Дата обращения 10.01.2024)

¹¹⁶ Dvijotham K., Winkens J., Barsbey M. et al. Enhancing the reliability and accuracy of AI-enabled diagnosis via complementarity-driven deferral to clinicians // Nat Med 29, 1814–1820 (2023)

¹¹⁷ ЕГИСЗ — Единая Государственная Информационная Система в Сфере Здравоохранения

Технологии Дополненной реальности (AR) в медицине становятся инструментом, трансформирующим образовательные, диагностические и клинические процессы. Особенно много примеров можно привести в стоматологии. Так, обучающие системы типа DentSim (Image Navigation Ltd.) сочетают реальные фантомные модели с виртуальной проекцией, позволяя студентам отрабатывать препарирование зубов с мгновенной обратной связью. В стоматологической имплантологии AR-навигационные системы (X-Guide, FastMap от Nobel Biocare) визуализируют на экране 3D-модель челюсти пациента, созданную на основе КТ-данных в режиме реального времени, что позволяет проводить сверление костного ложа с визуализацией в «прямом эфире». Таким образом наиболее точно определяется угол и глубина установки имплантата, минимизируется риск повреждения нервов, сосудов и других анатомических образований. Системы 3Shape и Ivoclar Vivadent, а также российская разработка Avantis 3D интегрируют данные КЛКТ и внутриротовых сканеров в реальное изображение полости рта и накладывают предполагаемые изменения прикуса или формы зубов и зубных рядов на изображение лица пациента, формируя визуализацию и облегчая тем самым коммуникацию между врачом и пациентом. Это особенно востребовано в эстетической стоматологии, где визуализация ожидаемого результата повышает удовлетворённость конечным лечением. AR-приложения демонстрируют пациентам этапы процедуры в интерактивном формате, снижая страх перед вмешательством¹¹⁸. Ещё в начале лечения пациент может увидеть предполагаемый конечный результат (такая технология называется «виртуальный Wax-Up»)¹¹⁹. Очевидно, что AR технологии не только меняют способы оказания лечения, но и напрямую являются инструментом конкурентной борьбы за потребителя. Пациенты скорее выберут визуально понимаемый результат, нежели «кота в мешке».

Примером обратной коллаборации, когда инициатором разработки инновационного продукта на основе использования современных IT технологий является медицина, является «ЛИФТ Центр» (LIFT, Life Improvement by Future Technologies Center), созданный в 2023 году при поддержке ГазпромБанка. Это центр, в котором ведущие нейробиологи, медики, материаловеды, химики и физики России проводят междисциплинарные исследования в области биомедицины и разработки лекарственных средств на основе квантовых технологий и искусственного интеллекта.

В заключение можно констатировать, что цифровые технологии становятся неотъемлемой частью медицины, предлагая инструменты для использования в диагностике, лечении и управлении здравоохранением. Однако успех их внедрения зависит от преодоления технических, регуляторных, экономических и этических барьеров.

Приведенные выше примеры показывают, что с развитием цифровых технологий в отрасли происходят существенные сдвиги. Все медицинские организации

сталкиваются с необходимостью внедрения IT. В ряде случаев — это необходимый минимум для осуществления деятельности (ведение CRM систем, заполнение электронных данных ЕГИСЗ), в большинстве — способность быстро осваивать новые технологии и встраивать их в процессы является очевидным конкурентным преимуществом организаций.

Совершенствование методов анализа, развитие междисциплинарного сотрудничества и создание глобальных стандартов обмена данными позволяют реализовать потенциал инновационных технологий для улучшения качества жизни пациентов и устойчивости медицинских систем.

Увеличение точности постановки диагнозов, сокращение времени оперативного вмешательства, снижение побочных эффектов лекарственных препаратов и изменение методик лечения значительно повысит борьбу за пациентов, и, вероятно, приведёт к уходу с рынка слабейших игроков. Небольшим организациям, работающим в сегменте с невысокими прибылями, не хватит финансирования для обеспечения процессов на новом уровне.

Параллельно с развитием технологий одной из главных задач становится подготовка медицинских специалистов, способных не только работать с уже достигнутым уровнем развития цифровизации, но и проводить исследования и выводить их на новый, более высокий уровень.

Список литературы

1. Кузнецова А. С. Цифровизация системы высшего образования: основные направления и перспективы развития // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений V международной конференции, — СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2022. — С. 461–466
2. Фадеев Р. А., Чебан М. А., Староверов С. Н., Кузнецов А. В. Комплексная реабилитация пациента с генерализованной повышенной стираемостью зубов, осложнённой частичной потерей зубов, зубочелюстной деформациями и дисфункцией ВНЧС // Институт стоматологии, 2024 № 4 (105), стр. 12–16
3. Chang J., Cui B., Nargesian F., Asudeh A., Jagadish H. V. Data distribution tailoring revisited: cost-efficient integration of representative data // VLDB Journal, Volume 33, Issue 5, September 2024, Pages 1283–1306. doi: 10.1007/s00778-024-00849-w
4. Dvijotham K., Winkens J., Barsbey M. et al. Enhancing the reliability and accuracy of AI-enabled diagnosis via complementarity-driven deferral to clinicians // *Nat Med* 29, 1814–1820 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02437-x>
5. Sara M. Bagher, Osama M. Felemban, Abdulaziz A. Alandijani et al. The effect of virtual reality distraction on anxiety level during dental treatment among anxious pediatric patients: a randomized clinical trial // *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2023; 47 (4): 63–71. doi: 10.22514/jocpd. 2023.036

¹¹⁸ Sara M. Bagher, Osama M. Felemban, Abdulaziz A. Alandijani et al. The effect of virtual reality distraction on anxiety level during dental treatment among anxious pediatric patients: a randomized clinical trial // *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2023; 47 (4): 63–71

¹¹⁹ Фадеев Р. А., Чебан М. А., Староверов С. Н., Кузнецов А. В. Комплексная реабилитация пациента с генерализованной повышенной стираемостью зубов, осложнённой частичной потерей зубов, зубочелюстной деформациями и дисфункцией ВНЧС // *Институт стоматологии*, 2024 № 4 (105), стр. 12–16

Роман Владимирович СЕМЕНОВ

Аспирант

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск, Россия)

E-mail: semenov0987@gmail.com

Ирина Геннадьевна ЕРШОВА

Доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск, Россия)

E-mail: ershovairgen@yandex.ru

Roman SEMENOV

Postgraduate student

Southwest State University (Kursk, Russia)

Email: semenov0987@gmail.com

Irina ERSHOVA

Doctor of Economics, Professor

Southwest State University (Kursk, Russia)

Email: ershovairgen@yandex.ru

ТРАНСФОРМАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КОНТЕКСТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМНОГО ПОДХОДА

В данной статье исследуются особенности развития концепции региональных инновационных систем (РИС) с акцентом на применение экосистемного подхода. Рассматриваются основные компоненты, способствующие развитию РИС, включая взаимодействие между ключевыми участниками инновационного процесса, такими как государственные структуры, предпринимательские сообщества, научные организации и местные жители.

Ключевые слова: региональная инновационная система, коммерциализация, экосистемный подход, экономика региона

Transformation of the concept of regional innovation systems in the context of the ecosystem approach

This article examines the specifics of the development of the concept of regional innovation systems (RIS) with an emphasis on the application of an ecosystem approach. The main components contributing to the development of RIS are considered, including interaction between key participants in the innovation process, such as government agencies, business communities, scientific organizations and local residents.

Keywords: regional innovation system, commercialization, ecosystem approach, regional economy

Введение и постановка проблемы

За последние годы значительно ускорился процесс освоения новых прогрессивных технологий и нововведений, что было связано с формированием у «Genus humanum» иного миропонимания в рамках вступления в фазу шестого технологического уклада и трансформации мировой экономической системы.

Данная тенденция также привела к неспособности региональных экономических систем своевременно реагировать на запросы мирового рынка. Т. е. в России возникла острая проблема диффузии коммерциализируемых нововведений и разработок до уровня, обеспечивающего необходимую величину интеллектуальной ренты и высоких показателей конкурентоспособности системы.

Как известно, экономика региона является важным фактором, определяющим успешность процесса создания инновационных продуктов. Она формирует условия для взаимодействия между различными участниками, обеспечивает доступ к ресурсам и инфраструктуре, а также формирует спрос на инновации. Эффективное использование этих факторов может значительно повысить уровень инновационной активности в регионе.

Цель исследования — анализ зарубежного опыта исследований ключевых особенностей развития современной концепции региональной инновационной системы (РИС), ориентированной на экосистемный подход.

Теоретическая проблема заключается в определении дефинитивной формы современной региональной инновационной системы, построенной на принципах экосистемности, и исследовании её концептуальных особенностей, что создает дополнительные трудности в коммуникации и понимании между различными заинтересованными сторонами.

В таких условиях возрастает потребность в исследовании терминологического подхода в современных вызовах концепции региональной инновационной системы, который позволит создать единое понимание ключевых понятий и улучшить взаимодействие между участниками инновационной экосистемы. Это, в свою очередь, будет способствовать более эффективной разработке и внедрению инновационных стратегий, направленных на развитие регионов в рамках новой технологической реальности.

Анализ исследований

Распространение концепции региональной инновационной системы началось в 1990-е годы, что было связано с подъемом промышленных кластеров и усилением инновационной политики в регионе¹²⁰.

На тему концепции «Региональных инновационных систем» было написано большое количество научно-исследовательских работ (Давид Долорэ, Филип Кук, Арно Мориссон и Матье Дуссино, Рикардо М. Пино, Ана Мария Ортега, Асхейм Б. Т. и Коенен, Л., Крымов В. Б., Маханьков Н. Г, Белолипецкая В. В. и др.).

Одним из интересных исследований концепции РИС стала работа Дэвид Долорэ «What we should know about regional systems of innovation»¹²¹, в которой автором был поставлен акцент на важности взаимодействия между различными стейкхолдерами инновационной деятельности в регионе, такими как университеты, исследовательские учреждения, промышленные предприятия и государственные структуры. Долорэ утверждает, что данные системы представляют собой сложные сети,

¹²⁰ Katimertzopoulos, Fotios; Vlado, Charis; Koutroukis, Theodore (2020) Regional Innovation Systems and Less Developed Business Ecosystems: Fundamental Concepts and Theoretical Trends // International Journal of Economics, Business and Management Research, Vol. 4, No. 05, pp. 137–156.

¹²¹ Doloreux D. (2002). What we should know about regional systems of innovation // Technology in Society. Vol. 24, no. 3. P. 243–263

в которых местный контекст и взаимосвязи играют ключевую роль в стимулировании инновационного процесса и экономического роста.

Автор подчеркивает, что эффективность традиционных региональных инновационных систем во многом зависит от наличия институциональных механизмов, которые способствуют координации действий участников, а также от поддержки со стороны государственных органов. Активное вовлечение бизнеса в инновационные процессы также рассматривается как критически важный фактор, способствующий созданию устойчивой и динамичной инновационной экосистемы.

В статье Филиппа Кука приводится описание концептуальной модели «Региональной инновационной системы»¹²². В своем исследовании автор приводит следующие выводы:

— поддержание регионального инновационного потенциала должно осуществляться при наличии внешнего взаимодействия между фирмами и другими инновационными организациями;

— успех РИС во многом зависит от наличия поддерживающих институтов, таких как венчурный капитал, инкубаторы и государственные программы, которые помогают стартапам и инновационным компаниям развиваться;

— географическая концентрация инновационных компаний и исследовательских институтов способствует более быстрому обмену информацией и технологиями, что, в свою очередь, усиливает конкурентоспособность региона. При анализе функций и конфигураций РИС важно различать конкретные регионы по уровню автономии и независимости;

— взаимодействие между различными секторами экономики (например, между биотехнологией и медициной) также играет важную роль в развитии инновационных систем, способствуя созданию новых продуктов и услуг;

Таким образом, на основе анализа имеющейся литературы, можно выделить следующие концептуальные особенности традиционной региональной инновационной системы:

1) Географический аспект: ориентация внимания на инновационной деятельности в конкретном регионе, наличие четких границ (за исключением особых случаев).

2) Эффект совместного взаимодействия: синергия в использовании полученных знаний.

3) Акцент на взаимодействии: совместная деятельность и сетевая работа с университетами, исследовательскими учреждениями, промышленными предприятиями и государственными учреждениями на национальном и региональном уровнях.

4) Целевая модель: деятельность стейкхолдеров ориентирована на достижение своих личных целей (как отдельного участника инновационного процесса).

На сегодняшний день многие зарубежные авторы считают необходимым провести реконфигурацию концепции региональных инновационных систем с упором на применение экосистемного подхода (Dan Arthur, Jonathan Moizer, Jonathan Lean, Xuemei Xie, Xiaojie Liu, Cristina Blanco), поскольку организационные и институциональные структуры региональной поддержки, спецификация её исследований, накопленная база знаний, преобладающие политические подходы, в основном, имеют тесную связь с экономическими и промышленными надстройками, которые были

¹²² Cooke, P. Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters. *The Journal of Technology Transfer* 27, 133–145 (2002).

разработаны в прошлом. Это означает что ранее сформировавшиеся РИС могут оказаться неподходящими и неустойчивыми для устранения территориальных трудностей, поскольку они редко предоставляют необходимые активы и ресурсы для действий, ориентированных на решение проблем¹²³.

Paul Benneworth, Romulo Pinheiro и James Karlsen в своем исследовании «Strategic agency and institutional change: investigating the role of universities in regional innovation systems (RISs)»¹²⁴ рассматривают отдельную значимость университетов как ключевых игроков в формировании и развитии современных региональных инновационных систем.

Авторы отмечают, что университеты играют центральную роль в РИС, выступая не только в качестве источников знаний, но и в качестве активных агентов изменений, которые способствуют распространению инноваций и экономическому развитию региона. По их мнению, университеты могут активно формировать свои стратегии взаимодействия с другими участниками РИС, включая государственные органы, бизнес и научные организации. В качестве отдельной приоритетной функции выступает также и наличие сетевого взаимодействия университетов на внешнем уровне.

Dan Arthur, MoizerJonathan, LeanJonathan Lean в статье «A systems approach to mapping UK regional innovation ecosystems for policy insight»¹²⁵ предлагают использовать системный подход к картированию региональных инновационных экосистем, который будет описывать структурные факторы и цепочку взаимосвязей между стейкхолдерами инновационных процессов в региональной экономике. Стоит отметить, что в данном подходе авторы также подчеркивают роль университетов как «центров применения знаний». Другой особенностью современной региональной инновационной системы, по мнению Dan Arthur, является акцент на динамичность: оперативная адаптация и корректировка действий среди участников региональной инновационной системы сразу после получения обратной связи от внешней среды.

Xie Xuemei, Xiaojie Liu, Cristina Blanco в статье «Evaluating and forecasting the niche fitness of regional innovation ecosystems: A comparative evaluation of different optimized grey models» проводят оценку индикаторов приспособленности 30 китайских региональных инновационных экосистем к своей нише (с применением оценочных индексов и модели прогнозирования Грей методом-GM)¹²⁶. Авторы подчеркивают, что в современной региональной инновационной системе должен использоваться многоуровневый и экосистемный анализ целей, задач и вариантов взаимодействия для всех участников инновационного процесса.

Таким образом, на основе проведенного анализа зарубежных подходов к определению особенностей современной региональной инновационной системы, можно выделить следующие:

¹²³ Trippl, M., Fastenrath, S., & Isaksen, A. (2024). Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. *European Urban and Regional Studies*, 31 (2), 101–115. <https://doi.org/10.1177/09697764231172326>

¹²⁴ Benneworth, P., Pinheiro, R., & Karlsen, J. (2017). Strategic agency and institutional change: investigating the role of universities in regional innovation systems (RISs). *Regional studies*, 51 (2), 235–248.

¹²⁵ Arthur, D., Moizer, J., & Lean, J. (2023). A systems approach to mapping UK regional innovation ecosystems for policy insight. *Industry and Higher Education*, 37 (2), 193–207.

¹²⁶ Xie, Xuemei & Liu, Xiaojie & Blanco, Cristina, 2023. “Evaluating and forecasting the niche fitness of regional innovation ecosystems: A comparative evaluation of different optimized grey models,” *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, vol. 191 (C).

- 1) Географический аспект: возможность выхода и привлечения участников из-за пределов деятельности конкретного региона, размывание границ.
- 2) Эффект совместного взаимодействия: синергия в использовании полученных ресурсов.
- 3) Акцент на взаимодействии: совместная деятельность и сетевая работа с университетами, исследовательскими учреждениями, промышленными предприятиями и государственными учреждениями на городском, региональном и национальных уровнях.
- 4) Целевая модель: деятельность стейкхолдеров ориентирована на формирование межсетевого ценностного предложения и может послужить основой в реализации Индустрии 5.0.

Также следует сказать, что анализ и сравнение усилий по переориентации и преобразованию РИС в различных регионах с акцентом на экосистемный подход должны стать основным направлением будущих исследований.

Будущие исследования должны сосредоточиться на динамике управления изменениями на экосистемном уровне и разобраться, почему это проявляется по-разному в различных регионах. Это требует более тщательного анализа того, кто выполняет агентские функции, чтобы определить роли компаний, посредников, таких как кластерные организации, политиков, университетов и представителей гражданского общества в реконфигурации региональных инновационных систем, а также коалиций, которые они создают в этом процессе.

Методология авторского исследования/решения

Для достижения поставленной цели исследования была применена комплексная методология, включающая общие методы исследования (абстрагирование, обобщение, синтез), компаративный анализ, изучение первоисточников (метод деконструкции), историко-генетический метод.

Комбинация этих методов исследования обеспечивает комплексный подход к изучению современных региональных инновационных систем с использованием экосистемного подхода. Они позволяют не только проанализировать текущее состояние и динамику изменений, но и выявить лучшие практики, а также критически осмыслить существующие стратегии и политические кампании, что, в свою очередь, создает основу для формирования рекомендаций по оптимизации и развитию современных региональных инновационных систем.

Полученные результаты и выводы

Современные вызовы требуют реконфигурации концепции РИС. Существующие организационные и институциональные структуры часто не соответствуют динамично меняющимся экономическим условиям и технологическим трендам. Многие зарубежные авторы подчеркивают необходимость пересмотра подходов к региональной поддержке, акцентируя внимание на следующих аспектах:

1. Адаптация к новым экономическим реалиям: необходимо учитывать изменения в глобальной экономике, такие как цифровизация, устойчивое развитие и переход к новым моделям производства.
2. Инновационные экосистемы: разработка более гибких и интегрированных моделей, которые включают не только бизнес и научные учреждения, но и общественные организации, местные сообщества и другие заинтересованные стороны.

3. Институциональные изменения: реформа существующих институтов поддержки для повышения их эффективности и способности реагировать на новые вызовы.
4. Фокус на знаниях и исследованиях: углубление исследований в области накопленной базы знаний и их применения для решения актуальных проблем региона.
5. Политические подходы: пересмотр политик, направленных на поддержку инноваций, с акцентом на долгосрочные стратегии и устойчивое развитие.

Следует сказать, что успех современных региональных инновационных систем (РИС) зависит от наличия поддерживающих институтов, таких как венчурный капитал, инкубаторы и государственные организации, которые должны взаимодействовать на трех уровнях: городской, региональный, национальный. Данные институты играют ключевую роль в создании благоприятной среды для стартапов и инновационных компаний, обеспечивая доступ к финансированию, ресурсам и экспертной поддержке.

Географическая концентрация инновационных компаний и исследовательских институтов также является важным фактором, способствующим ускорению обмена информацией и технологиями. Кластеры, в которых сосредоточены различные участники инновационного процесса, создают условия для коллаборации, что усиливает конкурентоспособность региона и способствует более быстрому внедрению новых идей и технологий.

Трансформация концепции региональных инновационных систем в контексте применения экосистемного подхода обусловлена возрастающей потребностью к применению современных подходов и методологий, направленных на улучшение процессов взаимодействия между ключевыми стейкхолдерами инновационной деятельности в регионе. Стоит также добавить, это не отменяет обязательности функционирования традиционных концепций региональных инновационных систем, что дает ученым-исследователям возможность в зависимости от характеристик и особенностей исследуемого вопроса применить соответствующий набор теоретических и методологических аспектов и инструментов.

Таким образом, успешная реализация концепции РИС требует комплексного подхода, построенного на принципах экосистемности, которые не только позволяют учесть структурные факторы и взаимосвязи между отдельными участниками инновационных процессов в региональных экономических системах, но и помогают отследить новые тенденции, которые способны обеспечить устойчивый рост и развитие регионов в условиях глобальных изменений. Полученные данные позволят лучше понимать ключевые особенности региональных инновационных систем, их сущность, онтологический и терминологический аспекты.

Апробация результатов исследования будет полезна для авторов и ученых, которые занимаются изучением данного направления; технологических предпринимателей, которые внедряют идеи региональной инновационной системы в своих организациях; а также для разработчиков нормативно-правовой базы в области стратегического, экономического и инновационного развития регионов.

Список литературы

1. Arthur, D., Moizer, J., & Lean, J. (2023). A systems approach to mapping UK regional innovation ecosystems for policy insight. *Industry and Higher Education*, 37 (2), 193–207. (6)
2. Benneworth, P., Pinheiro, R., & Karlsen, J. (2017). Strategic agency and institutional change: investigating the role of universities in regional innovation systems (RISs). *Regional studies*, 51 (2), 235–248.

3. Cooke, P. Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters. The Journal of Technology Transfer 27, 133–145 (2002).
4. Doloreux D. (2002). What we should know about regional systems of innovation // Technology in Society. Vol. 24, no. 3. P. 243–263
5. Katimertzopoulos, Fotios; Vlados, Charis; Koutroukis, Theodore (2020) Regional Innovation Systems and Less Developed Business Ecosystems: Fundamental Concepts and Theoretical Trends // International Journal of Economics, Business and Management Research, Vol. 4, No. 05, pp. 137–156.
6. Trippl, M., Fastenrath, S., & Isaksen, A. (2024). Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. European Urban and Regional Studies, 31 (2), 101–115. <https://doi.org/10.1177/09697764231172326>
7. Xie, Xuemei & Liu, Xiaojie & Blanco, Cristina, 2023. “Evaluating and forecasting the niche fitness of regional innovation ecosystems: A comparative evaluation of different optimized grey models,” Technological Forecasting and Social Change, Elsevier, vol. 191 (C).

УДК 338, 620.22
ББК 65.05

Мария Романовна КОДЕНКО

*Руководитель отдела инновационных технологий
Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий
Департамента здравоохранения города Москвы
Кандидат технических наук, доцент кафедры
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет) (Москва, Россия)
E-mail: m.r.kodenko@yandex.ru*

Екатерина Романовна ВОРОПАЕВА

*Магистрант, инженер кафедры
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет) (Москва, Россия)
E-mail: voropaeva.ekaterina@yandex.ru*

Maria KODENKO

*PhD in Engineering, Head of department, assistant professor
Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)
E-mail: m.r.kodenko@yandex.ru*

Ekaterina VOROPAeva

*Master's student, engineer
Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)
E-mail: voropaeva.ekaterina@yandex.ru*

БАЗА ДАННЫХ ТКАНЕИМИТРИУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АНТРОПОМОРФНОГО ФАНТОМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Статья посвящена промежуточным результатам научного исследования в сфере разработки тканеимитирующих материалов для лучевой диагностики. Представлено обоснование целесообразности раз-

работки отечественных материалов на основании анализа существующих решений в отрасли. Кратко рассмотрены аспекты унификации измерения и представления характеристик таких материалов в виде единой базы данных с интерактивным поиском. Представлены результаты анализа экономической целесообразности и конкурентоспособности разработанной базы данных.

Ключевые слова: базы данных, тканеимитирующие материалы, лучевая диагностика, импортозамещение.

Database of tissue-mimicking materials for anthropomorphic phantom modeling in radiology

The article is devoted to the intermediate results of scientific research in the field of development of tissue-imitating materials for radiographic diagnostics. Justification of expediency of development of materials on the basis of existing analogs' analysis is presented. The aspects of unification of measurement and presentation of characteristics for such materials in the form of a single database with interactive search are briefly considered. The results of the analysis of economic feasibility and competitiveness of the developed database are presented.

Keywords: database, tissue-mimicking material, radiographic diagnostics, import substitution.

Введение

Разработка мультимодальных фантомов для лучевых исследований является востребованной задачей в силу непрерывного совершенствования существующих и активной разработки новых методов неинвазивной диагностики пациентов¹²⁷. При этом необходимость имитации органов и тканей с использованием фантомов обусловлена этическими ограничениями проведения экспериментальных исследований с участием пациентов. Целевой аудиторией по использованию мультимодальных фантомов являются медицинские учреждения (больницы, клиники, исследовательские центры), образовательные учреждения (медицинские университеты и колледжи), производители медицинского оборудования (компании, занимающиеся разработкой и производством лучевых технологий). На рынке наблюдается рост спроса на фантомы, это связано со следующими тенденциями: рост телемедицины и дистанционного обучения, стремительное развитие технологий в области радиологии, а также увеличение финансирования проектов в области здравоохранения. На российском рынке конкуренция среди производителей фантомов невысокая, ключевым является НТЦ «РАДЭК».

Одним из ключевых показателей качества таких изделий является их антропоморфность (визуальное сходство с имитируемым объектом), а также точность воспроизведения диагностических параметров. В настоящее время существует большое число разработок в данной предметной области, однако, большинство из них представляют собой полноценное коммерческое решение, предназначенное для проведения строго определенных манипуляций под контролем конкретной диагностической модальности. Так, например, известен фантом для трипан-биопсии под контролем ультразвука¹²⁸, либо многоцелевой фантом грудной клетки N1 Lungman

¹²⁷ Filippou V., Tsoumpas C. Recent advances on the development of phantoms using 3D printing for imaging with CT, MRI, PET, SPECT, and ultrasound // Medical Physics. 2018. № 9 (45)

¹²⁸ Ultrasound-Guided Breast Biopsy Phantom (Set of one basic and one advanced breast) | R16675 //

фирмы Kyoto Kagako для КТ-сканирования легких¹²⁹. Узкая специализация и строго ограниченный функционал изделия обусловлен конечной задачей извлечения прибыли. Высокая стоимость таких изделий существенно ограничивает их распространение, особенно если учесть, что большинство сценариев, в которых востребованы фантомы предполагает их использование в качестве расходных материалов. Так, например, фантомы особенно востребованы для отработки моторных навыков будущих врачей диагностов, что приводит к их быстрому износу. При этом, использованные в составе изделия материалы являются ноу-хау разработчика и не подлежат продаже отдельно от самого изделия, что не позволяет осуществлять какую-либо его доработку, а также самостоятельно проводить сервисное обслуживание.

В тоже время, с активным распространением методов 3д-печати и появлением компактного доступного оборудования, изготовление фантомов перестает быть безусловной прерогативой компаний. В связи с этим, а также с учетом вариативности решаемых задач, которые зачастую не получается решить с использованием ассортимента готовых изделий, на первый план выходит потребность в тканеимитирующих материалах для самостоятельного изготовления фантомов и тест-объектов разработчиками в рамках единичного или мелкосерийного производства. Такие разработки обычно создаются под конкретную задачу и имеют специфические требования. Впрочем, нередко появление таких локальных продуктов и их экспериментальные исследования с представлением результатов в рамках научно-конгрессной деятельности приводят к появлению некоторых усредненных прототипов, изготовление которых, в свою очередь является уже востребованным в рамках серийного производства симуляционного оборудования.

Для анализа рынка существующих программных продуктов в рамках исследования был проведен конкурентный анализ. Систематизация и создание так называемых каталогов материалов активно ведется за рубежом. Национальный институт стандартов и технологий (NIST Database)¹³⁰ представляет обширные данные о физических свойствах различных материалов, в том числе и об их взаимодействии с излучением. На сайте института размещены журналы начиная с 1972 года, а также базы данных по разным свойствам применения материалов представляет собой централизованный источник данных, который содержит информацию о физических характеристиках широкого спектра веществ и материалов. Эти данные включают такие параметры, как плотность, атомный состав, коэффициенты поглощения излучения, тепловые свойства и многое другое. Основная цель этой базы данных — предоставить ученым и инженерам точные и надежные данные для проведения исследований и разработок. Среди достоинств этой базы можно выделить точность и актуальность данных, поскольку NIST является одним из ведущих институтов в мире по стандартизации и измерениям. База регулярно обновляется и включает широкий спектр материалов, соответствующих различным требованиям. Институт предоставляет открытый бесплатный доступ к стандартной справочной базе данных. Более обширные базы данных являются платными, в том

Erlor-Zimmer <https://erlor-zimmer.de/en/Ultrasound-Guided-Breast-Biopsy-Phantom-Set-of-one-basic-and-one-advanced-breast/R16675> (дата обращения: 05.02.2025).

¹²⁹ Multipurpose Chest Phantom N1 «LUNGMAN» | KYOTO KAGAKU https://www.kyotokagaku.com/en/products_introduction/ph-1/ (дата обращения: 05.02.2025).

¹³⁰ Standard Reference Data | NIST URL: <https://www.nist.gov/srd> (дата обращения: 11.01.2025).

числе и те данные, которые могли бы быть применимы при выборе материалов, используемых в создании фантомов для изучения лучевой диагностики.

В качестве недостатков NIST Database можно выделить дополнительную обработку данных специалистом при использовании в биомедицинских технологиях, поскольку отсутствует профильная классификация внутри базы. Многие материалы предоставляются на платной основе: от \$100 до \$9090.

NIST Database может применяться при разработке нового тканеимитирующего материала (определение необходимых параметров), подборе аналогов, оптимизации состава, тестировании и верификации. С помощью базы можно имитировать различные физические свойства материалов, которые используются для создания тканеимитирующих материалов.

Вторая база данных по материалам, выбранная для анализа — Phantom Library¹³¹. Она содержит коллекцию фантомов и тканевых эквивалентов, специально разработанных для использования в медицинской визуализации. Библиотека содержит коллекцию антропоморфных фантомов и их характеристик, используемых в радиологической диагностике и терапии. В библиотеке содержатся материалы, имитирующие различные типы человеческих тканей и являющиеся антропоморфными. Фантомы из библиотеки могут использоваться для калибровки и валидации различных методов визуализации, таких как рентгенография, КТ и МРТ.

В качестве достоинств можно выделить реалистичность моделей, поскольку они созданы на основе рентгеновских КТ-изображений материалов. Также важным аспектом является, что использование базы в некоммерческих целях (например, исследования) является бесплатным.

Недостатком является то, что база находится в процессе пополнения, поэтому может содержать не исчерпывающие данные о фантомах. На территории России доступ к Phantom Library является ограниченным, что также может вызвать затруднения при исследованиях.

Третья база от Radiological Society of North America (RSNA)¹³² предоставляет доступ к образовательным материалам, исследованиям и клинической базе в сфере радиологии. Отличительная особенность этой базы в том, что исследования собираются, в том числе медицинскими работниками.

Достоинством базы является пополнение ее реальными клиническими случаями, что позволяет ей сохранять актуальность, а также организация научного сообщества для обмена опытом. С помощью RSNA можно моделировать патологии и нормальные состояния органов и тканей. База подходит для всех основных модальностей.

Недостатком является платное членство общества для получения доступа к материалам. По сравнению с другими базами, RSNA больше ориентирована на клинические исследования, а не на технические.

Как видно, существуют различные конкурирующие решения, однако, можно отметить два существенных ограничения использования этих решений для прикладных задач разработки отечественных фантомов лучевой диагностики. Во-первых,

¹³¹ PHANTOM: Library of Computational Human Phantoms — NCI <https://dceg.cancer.gov/tools/radiation-dosimetry-tools/phantoms-library> (дата обращения: 11.01.2025).

¹³² Radiological Society of North America | RSNA <https://www.rsna.org/> (дата обращения: 12.01.2025).

отсутствуют отечественные базы данных, что с учетом текущих экономических условий существенно ограничивает развитие данной отрасли. Во-вторых, существующие решения в основном направлены на имитацию параметров органов и тканей для отдельно взятой диагностической модальности. В то время как большинство диагностических задач предполагает проведение мультимодальных исследований¹³³.

Цель данной работы — представить альтернативное решение в виде базы данных «MosMedMaterial» отечественных мультимодальных тканеимитирующих материалов для разработки фантомов лучевой диагностики.

Материалы и методы

Перечень минимально необходимых и достаточных характеристик был ограничен следующими параметрами ТИМ: КТ-плотность (единицы Хаунсфилда, HU); относительная МР-интенсивность, полученная посредством нормировки интенсивности T1- T2-взвешенных изображений (WI) на дистиллированную воду и масло; скорость звука (м/с) и затухание ультразвука (дБ/см), измеренные для частот 3,5 МГц и 5 МГц; модули Юнга сжатия и упругости матрикса. Эти параметры должны позволить оценить применимость ТИМ при создании антропоморфных фантомов для лучевой диагностики. Перечень дополнительных характеристик, позволяющий адаптировать фантом или тест-объект для использования их при отработке медицинских манипуляций под контролем лучевых диагностических методов включает в себя: силу прокола (мН) и коэффициент трения для иглы G30, напряжение разрыва (МПа), максимальное удлинение (%).

Результаты и обсуждение

Результаты измерения материалов были сведены в единую таблицу, где каждый результат имеет уникальный идентификатор, сформированный с учетом состава, типа и хронологического порядка создания материала. Для каждого материала была создана карточка, содержащая краткую информацию о типе материала, уникальный идентификатор, изображение образца, механические свойства (только для твердых тел) и параметры диагностической визуализации. Затем созданные карточки были объединены в единую таблицу, левая часть которой посвящена твердым веществам, а правая — жидкостям (см. рис. 1).

Наконец, для удобства использования базой данных была разработан инструмент, который позволяет проводить подбор материалов по анатомической системе имитируемых органов, а также по численным значениям диагностических параметров материалов. Поиск реализован в формате веб-интерфейса (см. рис. 2). Результаты поиска выводятся в виде карточек, дополненных табличными данными по каждому из перечисленных выше параметров.

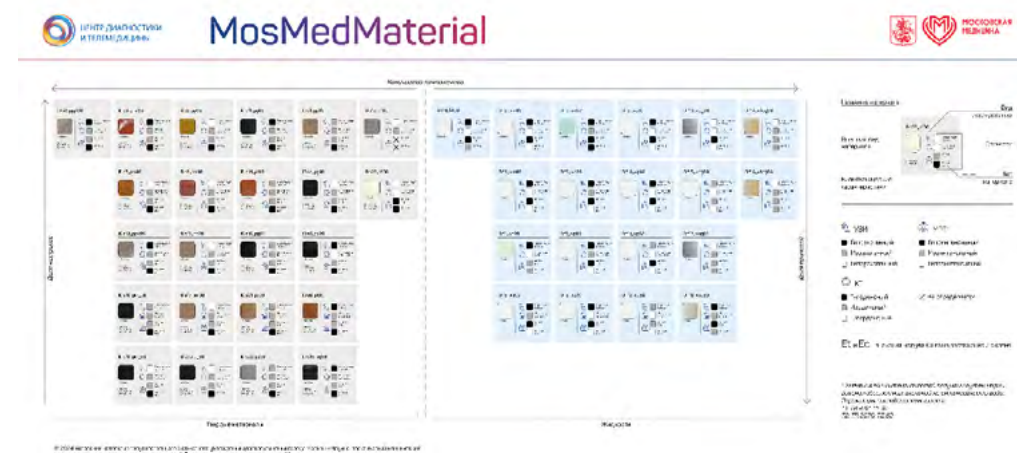


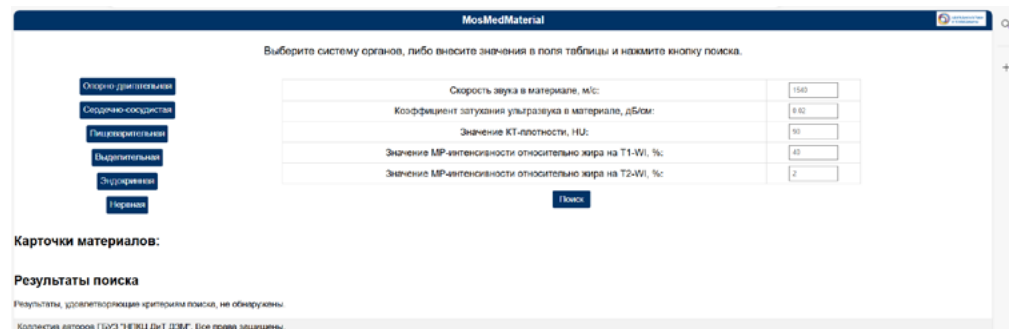
Рис. 1. База данных MosMedMaterial

Источник: составлено авторами

В рамках данной статьи была выдвинута гипотеза о необходимости создания базы данных тканеимитирующих материалов для антропоморфного фантомного моделирования в лучевой диагностике. Поскольку фантомы являются расходными материалами при обучении и исследованиях, то спрос на них в условиях стремительного развития телемедицины и радиологии в целом увеличивается, но текущие предложения не соответствуют требованиям. В зависимости от сложности фантома его цена может варьироваться от 100 тысяч рублей, где верхняя граница размытая. Ввиду высокого спроса и низкого предложения, остро становится вопрос об альтернативных вариантах предоставления материалов для проведения исследований. Описанная в статье база данных позволит хранить всю необходимую информацию о материалах, используемых при производстве фантомов. Таким образом, у медицинских организаций и научно-исследовательских центров появится возможность самостоятельно производить необходимые экспериментальные образцы, что снизит себестоимость фантомов, поскольку многие используемые на данный момент производятся за рубежом. Анализ рынка фантомов для моделирования в лучевой диагностике показал, что отрасль является развивающейся. Наблюдается постоянный рост среди потребителей технологии. Со стремительным развитием технологии наблюдается повышение требований к материалам для получения достоверных результатов экспериментов.

На данный момент в России не существует единой базы данных тканеимитирующих материалов для антропоморфного фантомного моделирования в лучевой диагностике, соответствующей требованиям, предъявляемым к разработке. Конкурентный анализ показ, что при разработке базы стоит особое внимание уделить способу актуализации информации: необходимо обеспечить постоянное обновление информации, полученных из исследований, в том числе клинических. Выбор представленных материалов в базе должен быть аргументирован их свойствами, сервис должен обеспечивать понятную навигацию и быть доступным для специалистов разных профилей.

¹³³ Kumar S. [и др.]. Multimodality Fusion Aspects of Medical Diagnosis: A Comprehensive Review // Bioengineering. 2024. № 12 (11). С. 1233.



а



б



в

Рис. 2. Интерфейс (а) и примеры использования поиска материала по системам органов (б) или по численным параметрам (в) в базе MosMedMaterial

Источник: составлено авторами

В данной работе представлены промежуточные результаты унификации методологии измерения и представления лучевых характеристик и механических свойств ТИМ, разработанных научной группой НПКЦ ДиТ ДЗМ. База данных MosMedMaterial обобщает и представляет в удобном виде данные о разработанных ТИМ, дополненных встроенной поисковой системой. Полученные результаты могут

найти применение в материаловедческих исследованиях с целью воспроизведения свойств органов и тканей при проведении лучевых исследований, а также разработке симуляционного оборудования.

Источник финансирования: исследование экономической целесообразности разработки было проведено за счет средств гранта № FSFN-2024-0052 (0705-2024-0052)» № 01.04-03/1263 от 22.10.2024.

Список литературы

1. *Filippou V., Tsoumpas C.* Recent advances on the development of phantoms using 3D printing for imaging with CT, MRI, PET, SPECT, and ultrasound // Medical Physics. 2018. № 9 (45)
2. *Kumar S. and other.* Multimodality Fusion Aspects of Medical Diagnosis: A Comprehensive Review // Bioengineering. 2024. № 12 (11). С. 1233.
3. Multipurpose Chest Phantom N1 «LUNGMAN» | KYOTO KAGAKU https://www.kyotokagaku.com/en/products_introduction/ph-1/ (дата обращения: 05.02.2025).
4. PHANTOM: Library of Computational Human Phantoms — NCI <https://dceg.cancer.gov/tools/radiation-dosimetry-tools/phantoms-library> (дата обращения: 11.01.2025).
5. Radiological Society of North America | RSNA <https://www.rsna.org/> (дата обращения: 12.01.2025).
6. Standard Reference Data | NIST URL: <https://www.nist.gov/srd> (дата обращения: 11.01.2025). PHANTOM: Library of Computational Human Phantoms — NCI <https://dceg.cancer.gov/tools/radiation-dosimetry-tools/phantoms-library> (дата обращения: 11.01.2025).
7. Ultrasound-Guided Breast Biopsy Phantom (Set of one basic and one advanced breast) | R16675 // Erlor-Zimmer <https://erlor-zimmer.de/en/Ultrasound-Guided-Breast-Biopsy-Phantom-Set-of-one-basic-and-one-advanced-breast/R16675> (дата обращения: 05.02.2025).

Цифровые технологии в образовании

УДК 338

ББК 65.050

Олег Александрович НЕМЧИНОВ

Кандидат экономических наук, доцент, руководитель «Цифровой кафедры»
«Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации (Самара, Россия)
E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru

Oleg NEMCHINOV

PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Digital Department,
Samara State Medical University (Samara, Russia)
E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

В условиях цифровой трансформации отраслей экономики особое внимание уделяется подготовке специалистов с необходимыми цифровыми компетенциями. В статье рассматриваются особенности подготовки студентов-медиков в контексте формирования цифровых компетенций для работы в системе современного здравоохранения. Анализируются существующие вызовы и возможности, связанные с освоением цифровых компетенций в образовательном процессе медицинских вузов. Особое внимание уделено практическим аспектам интеграции процесса знакомства с основами информационных технологий в базовое обучение будущих врачей, а также вопросам адаптации образовательных программ под требования цифровой экономики.

Ключевые слова: образование, цифровые компетенции, медицина, цифровая экономика, трансформация.

Features of training specialists in the context of digital transformation of economic sectors

In the context of the ongoing digital transformation of various economic sectors, there is a growing emphasis on the training of professionals with the necessary digital skills. This article examines the specific challenges and opportunities associated with training medical students to develop digital competencies required for working in today's healthcare system. The article analyzes the current challenges and opportunities related to the development of digital skills in the educational process of medical universities. Special attention is given to the practical aspects of incorporating the basics of information technology into the core training of future physicians, as well as to adapting educational programs to meet the demands of the digital economy.

Keywords: education, digital competencies, medicine, digital economy, transformation.

Цифровая экономика за последние годы превратилась в одну из ключевых тем мирового обсуждения. Она затрагивает множество сфер и секторов, таких как финансы, торговля, здравоохранение, образование и другие. Благодаря

стремительному развитию информационно-коммуникационных технологий возникли новые модели ведения бизнеса, изменилась структура рынков и открылись свежие возможности для экономического роста.

Цифровая экономика представляет собой систему, базирующуюся на информационно-коммуникационных технологиях, среди которых интернет, мобильные и беспроводные сети, оптоволокно, интернет вещей (IoT), облачные хранилища и вычисления, сервисы совместного пользования, мобильные приложения и др. Рост и значимость этой системы связаны с высоким спросом на такие технологии со стороны общества¹.

Современные реалии диктуют необходимость значительного пересмотра подходов к образованию и профессиональной подготовке молодых специалистов. В условиях стремительной цифровизации всех сфер экономики и общественной жизни одним из важнейших факторов успеха становится владение так называемыми «цифровыми компетенциями». Эти навыки охватывают широкий спектр умений, связанных с использованием современных информационных технологий, анализа данных, программирования и других аспектов, необходимых для эффективной работы в цифровую эпоху.

Рынок труда сегодня претерпевает кардинальные изменения, обусловленные внедрением новых технологий и процессов автоматизации. Согласно исследованию Всемирного экономического форума (WEF), проведенному в 2020 г. прогнозировалось, что уже к 2025 г. около 85 млн рабочих мест могут исчезнуть вследствие внедрения искусственного интеллекта и робототехники². В то же время, появляются новые профессии, требующие владения цифровыми навыками. Таким образом, студенты, обладающие соответствующими компетенциями, оказываются в выигрышной позиции, поскольку они могут быстрее адаптироваться к изменениям и занимать востребованные вакансии.

Кроме того, пандемия COVID-19 ускорила переход многих компаний на удаленный формат работы, что также потребовало от сотрудников уверенного владения цифровыми инструментами и платформами. Освоение цифровых компетенций становится залогом не только профессионального роста, но и стабильности в условиях неопределенности.

Цифровые компетенции представляют собой совокупность знаний, умений и навыков, позволяющих человеку эффективно использовать информационные технологии в различных сферах деятельности. К ним относятся:

- технические навыки: знание основ программирования, работа с базами данных, использование специализированных программ;
- информационная грамотность: навыки поиска, анализа и применения информации из разных ресурсов;
- критическое мышление: умение обрабатывать большие массивы данных, делать взвешенные выводы и справляться с трудными задачами при помощи цифровых инструментов;
- коммуникационные навыки: способность общаться и сотрудничать с коллегами посредством цифровых каналов связи;

¹ Оверби Х., Одестад Я. А. Цифровая экономика: как информационно-коммуникационные технологии влияют на рынки, бизнес и инновации. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2022. 288 с.

² The Future of Jobs Report 2020 // World Economic Forum. 2020. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf (дата обращения: 20.01.2025).

- цифровая безопасность: понимание принципов защиты личной информации и корпоративных данных;
- инновационность и креативность: готовность к постоянному обучению новым технологиям и разработке инновационных решений.

Эти компетенции необходимы не только специалистам в ИТ-сфере, но и представителям самых разных профессий — от маркетинга и финансов до здравоохранения и образования.

Рассмотрим более подробно актуальность освоения цифровых компетенций студентами, совсем недавно, казалось, весьма консервативной системы, медицинских университетов.

Стратегия цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение» сегодня состоит из двух больших межведомственных проектов («Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» и «Медицинские платформенные решения федерального уровня») и двух стратегических инициатив («Национальная цифровая платформа «Здоровье» и «Персональные медицинские помощники»)³. Несложно заметить, что все они связаны непосредственно с созданием, внедрением и эксплуатацией большого количества информационных систем, выполняющих специализированные функции.

Цифровая трансформация в сфере здравоохранения включает изменения как в организации работы медицинских учреждений, так и во взаимодействии врачей и пациентов. Внедрение персональных электронных медицинских устройств и технологий для мониторинга здоровья через платформы централизованной диагностики поможет повысить «цифровую зрелость» отрасли и поддержать отечественных производителей медицинской техники и программного обеспечения.

В целом, цифровизация здравоохранения способствует улучшению качества медицинских услуг и повышению эффективности управления ресурсами. Телемедицина, электронные медицинские записи, анализ больших данных и искусственный интеллект применяются для диагностики, мониторинга состояния пациентов и разработки персонализированных лечебных программ.

Одним из ключевых вопросов в рамках как современной трансформации отрасли здравоохранения, так и в целом реализации национальной программы «Цифровая экономика РФ», является развитие искусственного интеллекта (ИИ)^{4,5}.

Создание и применение продуктов искусственного интеллекта в сфере здравоохранения должно способствовать следующим целям:

- повышение эффективности процессов планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений на основе рекомендаций ИИ-систем;

³ Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения» от 17 апреля 2024 № 959-р <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202404190016?index=1> (дата обращения: 21.01.2025).

⁴ Указ Президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» от 10 октября 2019 № 490. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003> (дата обращения: 21.01.2025).

⁵ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 № 16 <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения: 21.01.2025).

- упрощение работы медперсонала через автоматизированное ведение электронных медицинских карт, помощь в анализе медицинских показателей с использованием систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР);

- использование роботизированных технологий и автономного интеллектуального оборудования;

- повышение удовлетворенности пациентов посредством создания персонализированных приложений и интеграция ИИ-решений в различные программные продукты для пациентов;

- внедрение прогностической аналитики для предсказания развития болезней, подбор лекарств, увеличение точности и безопасности хирургических вмешательств;

- прогнозирование вспышек инфекционных заболеваний и других эпидемиологических угроз с помощью аналитических инструментов.

В табл. 1 представлены ожидаемые эффекты от внедрения искусственного интеллекта в здравоохранение.

Решение современных вызовов, стоящих перед отраслью здравоохранения, возможно только при трансформации подходов к базовой подготовке специалистов. Помимо основных компетенций, осваиваемых в рамках получаемого образования будущими медицинскими работниками, необходимо получение дополнительных цифровых компетенций, которые будут способствовать лучшей адаптации молодого специалиста в современных трансформационных процессах. К основным компонентам цифровых компетенций относятся:

Табл. 1. Эффекты от внедрения искусственного интеллекта в здравоохранение

Субъект получения эффекта	Ожидаемые результаты	Конечная цель
Государство	— уменьшение уровня смертности и продление средней продолжительности жизни населения; — увеличение производительности труда в системе здравоохранения; — более эффективное расходование бюджетных средств.	Достижение целей национальных проектов «Здравоохранение» и «Демография»
Медицинские учреждения	— автоматизация повторяющихся задач и снижение рабочей нагрузки на медперсонал; — введение автоматизированных систем контроля; — минимизация влияния человеческого фактора.	Повышение качества медпомощи при меньших издержках
Граждане	— повышение качества медицинского обслуживания; — увеличение доступности медицинской помощи; — предоставление более персонализированной медицинской помощи; — возможность получения медицинских услуг дистанционно.	Улучшение качества жизни

Источник: Карта эффективных практик по использованию искусственного интеллекта в здравоохранении // Центр технологического лидерства <https://техлид.рф> (дата обращения: 24.01.2025)

- основы информационных технологий: знание базовых понятий компьютерной техники, программного обеспечения и сетевых технологий;

- электронные медицинские карты (ЭМК): умение работать с ЭМК, вносить данные, искать необходимую информацию и обеспечивать защиту конфиденциальных данных;

- телемедицина: навыки проведения консультаций и диагностики на расстоянии с использованием видео-конференц-связи и других телекоммуникационных технологий;
- анализ медицинских изображений: способность интерпретировать результаты компьютерно-томографических исследований, магнитно-резонансной томографии и других видов визуализации с применением алгоритмов искусственного интеллекта;
- клинические информационные системы: использование СППВР, автоматизированных систем учета лекарственных препаратов и других специализированных программ;
- медицинская информатика: основы статистического анализа медицинских данных, обработка больших объемов информации и применение методов машинного обучения для прогнозирования исходов лечения;
- этические аспекты цифровизации: связаны с использованием цифровых технологий в медицине, — конфиденциальность, ответственность за ошибки, возникающие при применении СППВР, и др.

Как мы видим, получение студентами-медиками цифровых компетенций в современных условиях крайне важно. При разумном подходе это может иметь следующие положительные результаты:

1) Улучшение качества медицинской помощи.

Применение цифровых технологий позволяет врачам более точно диагностировать заболевания, выбирать оптимальные схемы лечения и минимизировать риски осложнений. Например, использование систем поддержки принятия врачебных решений может снизить количество ошибок при назначении лекарств и сократить время постановки диагноза⁶.

2) Оптимизация рабочего процесса.

Автоматизация рутинных операций, таких как ведение документации, учет медикаментов и планирование посещений пациентов, освобождает время врачей для более важных задач, таких как общение с пациентами и разработка индивидуальных планов лечения.

3) Доступ к новейшим методикам и исследованиям.

Цифровые технологии обеспечивают доступ к международным базам данных, клиническим рекомендациям и результатам научных исследований, что позволяет врачам оперативно обновлять свои знания и применять самые современные методики лечения.

4) Увеличение доступности медицинской помощи.

Телемедицина и мобильные приложения позволяют предоставлять медицинские услуги жителям отдаленных регионов, людям с ограниченными возможностями передвижения и другим категориям населения, которые ранее испытывали трудности с получением качественной медицинской помощи⁷.

5) Конкурентоспособность на рынке труда.

Студенты, обладающие цифровыми компетенциями, будут иметь преимущество при трудоустройстве, так как работодатели все чаще предъявляют требования к владению современными информационными технологиями. Это касается как

⁶ Тополь Э. Искусственный интеллект в медицине: как умные технологии меняют подход к лечению. М.: Альпина Паблишер, 2022. 398 с.

⁷ Владимирский А. В. Медицина в эпоху Интернета. Что такое телемедицина и как получить качественную медицинскую помощь, если нет возможности пойти к врачу. М.: Эксмо, 2020. 288 с.

государственных учреждений, так и частных клиник, которые активно внедряют цифровые решения.

Для формирования цифровых компетенций у студентов медицинских университетов необходимо предпринимать следующие шаги:

1) Включение «цифровых» дисциплин в учебные планы.

Современные учебные программы медицинских вузов включают курсы по медицинской информатике, телемедицине, анализу медицинских данных и другим аспектам цифровизации здравоохранения. Эти дисциплины интегрированы в общий учебный процесс, чтобы студенты постепенно овладевали необходимыми навыками.

2) Практические занятия и симуляции.

Практические занятия предусматривают работу с реальными или имитированными цифровыми системами, такими как электронные медицинские карты, системы поддержки принятия врачебных решений и телемедицинские платформы, VR-оборудование. Симуляторы используются для тренировки навыков интерпретации медицинских изображений и анализа данных.

3) Сотрудничество с клиниками и ИТ-компаниями.

Организация стажировок и практик в клиниках, использующих современные цифровые технологии, позволяет студентам получить реальный опыт работы в условиях цифровой трансформации.

Партнерство с ИТ-компаниями, разрабатывающими программное обеспечение и медицинские приложения для отрасли здравоохранения, также способствует обмену опытом и внедрению новых разработок в учебный процесс. Данное взаимодействие осуществляется в разных форматах — проведение очных открытых лекций, видео-вебинары, менторство выполняемых проектов, формат стажировок. Только в такой коллаборации возможно достигнуть синергетического эффекта. Обучающиеся не только знакомятся с программными продуктами, но и имеют возможность полномасштабного погружения в разработку, тестирование и внедрение ИТ-продуктов на базе медицинских учреждений.

4) Онлайн-обучение, курсы повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Онлайн-курсы и вебинары по актуальным вопросам цифровизации здравоохранения могут стать дополнительным источником знаний для студентов. Такие курсы доступны круглосуточно и позволяют учиться в удобном темпе, что особенно важно для студентов, загруженных учебной и клинической практикой.

5) Участие в научно-исследовательской деятельности.

Привлечение студентов к участию в исследовательских проектах, связанных с разработкой и внедрением цифровых технологий в медицину, способствует формированию у них научного мышления и практических навыков работы с данными.

Таким образом, цифровая экономика представляет собой мощный двигатель глобального экономического роста и социальной трансформации. Ее развитие связано со множеством вызовов, однако потенциальные выгоды от внедрения новых технологий и бизнес-моделей делают этот путь неизбежным. Для успешного перехода к цифровой экономике требуется активное взаимодействие между государством, бизнесом и обществом, направленное на создание благоприятных условий для инновационного развития, защиты прав граждан и обеспечения устойчивого роста.

Освоение цифровых компетенций является необходимым условием для успешной адаптации студентов к требованиям современного рынка труда. Владение этими навыками не только увеличивает шансы на трудоустройство, но и способствует профессиональному росту, профессиональной мобильности и возможности справляться с вызовами постоянно меняющегося технологического ландшафта.

Список литературы

1. *Владимирский А. В.* Медицина в эпоху Интернета. Что такое телемедицина и как получить качественную медицинскую помощь, если нет возможности пойти к врачу. М.: Эксмо, 2020. 288 с.
2. *Оверби Х., Одеста Я. А.* Цифровая экономика: как информационно-коммуникационные технологии влияют на рынки, бизнес и инновации. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2022. 288 с.
3. *Тополь Э.* Искусственный интеллект в медицине: как умные технологии меняют подход к лечению. М.: Альпина Пабlishер, 2022. 398 с.
4. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 № 16 <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения: 21.01.2025).
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения» от 17 апреля 2024 № 959-р <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202404190016?index=1> (дата обращения: 21.01.2025).
6. Указ Президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» от 10 октября 2019 № 490. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003> (дата обращения: 21.01.2025).
7. The Future of Jobs Report 2020 // World Economic Forum. 2020. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf (дата обращения: 20.01.2025).

УДК 372.881.111.1

ББК ББК 65.050

Василий Сергеевич СТАРОСТИН

Кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой рекламы и связей с общественностью

Государственный университет управления (Москва, Россия)

E-mail: vs_starostin@guu.ru

Дмитрий Владиславович ДОЛГОПОЛОВ

Кандидат экономических наук, доцент

Государственный университет управления (Москва, Россия)

E-mail: dv_dolgopolov@guu.ru

Vasiliy STAROSTIN

PhD in Economics, Head of Advertising and PR Chair

State University of Management (Moscow, Russia)

E-mail: vs_starostin@guu.ru

Dmitriy DOLGOPOLOV

PhD in Economics

State University of Management (Moscow, Russia)

E-mail: dv_dolgopolov@guu.ru

ЦИФРОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ АРХИТЕКТУРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ В ВУЗЕ

Статья посвящена маркетинговому подходу к конфигурации цифровой инфраструктуры персонализированного обучения в вузе с использованием проектного подхода

Ключевые слова: цифровая инфраструктура, персонализация, проектное обучение, маркетинг образования.

Digital information architecture of user data at the university

The article is devoted to the marketing approach to the configuration of the digital infrastructure of personalized learning at the university using a project approach

Keywords: digital infrastructure, personalization, project-based learning, education marketing.

Моделирование конфигурации цифровой платформы образовательной организации, основывающейся на технологиях цифровой аналитики и искусственного интеллекта, представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий учёта множества аспектов, начиная от конкретных потребностей образовательной организации и заканчивая техническими и организационными возможностями⁸⁹. В данной статье обсуждаются ключевые шаги в моделировании такой цифровой

⁸ Oubedda L., Brahim Erraha B., Khalfaoui M. Data Intelligent Analysis for Decision-Making at Universities // Computer and Information Science. 2024. № 5 (4).

⁹ Walter Zambrano-Romero W., Rodriguez C., Pita-Valencia J. et al. Machine Learning in the Teaching Quality of University Teachers: Systematic Review of the Literature 2014–2024 // Information. 2025. № 16.

платформы. Персонализация образовательных траекторий, а также совершенствование системы управления вузом являются основными целями внедрения цифровой информационной архитектуры. Ключевой вопрос исследования состоит в том, из каких элементов должна состоять информационная архитектура цифровых пользовательских сервисов в современном вузе. Кроме того, какие категории пользовательских данных необходимо собирать для последующего анализа с применением нейросетей и машинного обучения? Авторами проведены полевые и кабинетные исследования, в том числе такие методами, как: кейс-стади на основе лучших практики российских и зарубежных вузов и экспертные интервью с представителями системы управления в различных университетах. Определены возможные пути и методы решения проблемы сбора, анализа и интерпретации поведенческих данных студентов. В результате предложены авторские классификации, а также рекомендации по составу элементов цифровой архитектуры пользовательских сервисов вуза.

Ключевые этапы в процессе моделирования цифровой платформы вуза могут включать:

1. Анализ потребностей: Первый шаг в моделировании конфигурации цифровой платформы образовательной организации — это проведение тщательного анализа потребностей. Это включает в себя определение целей образовательной организации, основных проблем и вызовов, стоящих перед ней, и конкретных потребностей студентов и учителей.

2. Определение целевой архитектуры: на основе анализа потребностей определяется целевая архитектура цифровой платформы образовательной организации. Это включает определение основных компонентов платформы, таких как учебные материалы, системы управления обучением, инструменты аналитики и т. д.

3. Использование технологий цифровой аналитики: Цифровая аналитика позволяет собирать и анализировать данные для выявления тенденций, прогнозирования результатов и оптимизации процессов обучения. В моделировании конфигурации цифровой платформы образовательной организации необходимо учитывать, какие данные необходимо собирать и анализировать, а также какие инструменты аналитики будут использоваться.

4. Интеграция искусственного интеллекта: Искусственный интеллект может быть использован для различных целей, таких как персонализированное обучение, автоматизированные процессы управления обучением, предсказание результатов обучения и другие. Моделирование конфигурации цифровой платформы должно учитывать, какие именно технологии искусственного интеллекта будут интегрированы и как они будут использованы¹⁰.

5. Анализ преимуществ и ограничений: важно провести анализ преимуществ и ограничений моделируемой конфигурации цифровой платформы образовательной организации. Это позволит понять, какие преимущества могут быть получены от внедрения такой платформы, а также какие возможные ограничения могут возникнуть и как им можно противостоять.

¹⁰ Старостин В. С., Аржанова К. А., Долгополов Д. В., Дитрих А. Д. Определение готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта для персонализации образовательных траекторий // Вестник университета. 2023. № 10. С. 29–39.

6. Разработка плана внедрения: наконец, на основе моделирования конфигурации цифровой платформы необходимо разработать план внедрения, включающий в себя этапы внедрения, ресурсы, необходимые для реализации, и критерии оценки эффективности.

Моделирование и реализация такой платформы может иметь значительные перспективы как для образовательной организации, так и для студентов и преподавателей. Персонализация пользовательского опыта студента, а также индивидуализация образовательной траектории, настройка рекомендательных сервисов на основе предиктивной аналитики возможна в университетской среде только в результате отслеживания поведенческих метрик обучающихся. Это необходимо для применения технологий машинного обучения на больших объемах пользовательских данных (датасетах). В различных индустриях, отраслях и рынках принято выбирать собственные актуальные наборы параметров для проведения оценки. Принимая во внимание особенности организации учебной, научной, внеучебной и воспитательной работы в ВУЗе, а также понимая логику работы университетской ИТ-инфраструктуры и кампуса, предлагается выделить 10 ключевых групп поведенческих метрик студентов и слушателей (см. табл. 1)¹¹. Данные группы метрика адаптированы к специфике работы вуза и представляют различные аспекты активности студентов. На основе этих данных при помощи нейросетей можно развивать рекомендательные сервисы и персонализировать пользовательский опыт студентов.

Все группы метрик в итоге формируют уникальный профиль студента, который регулярно пополняется новыми цифровыми данными.

Из различных категорий студентов формируются обучающие выборки. Глубинное обучение системы проводится на основе анализа всех девяти категорий метрик для представителей обучающей выборки. На основании собранных и интерпретированных данных можно делать определенные выводы, которые, в свою очередь, экстраполируются и на другие совокупности студентов, обладающими схожими характеристиками.

Представленная авторская классификация поведенческих метрик студентов имеет логичную связь с ключевыми процессами, происходящими в системе управления ВУЗом (см. табл. 2). Понимание этой связи необходимо для настройки входящих данных и целевых показателей, которые используются для машинного обучения и последующей настройки предиктивных аналитических сервисов.

В большинстве случаев в качестве студенческого дашборда (визуальный набор индикаторов, изменяющихся в реальном времени) выступает личный кабинет студента. В настоящее время в большинстве ВУЗов реализуется это решение с различной степенью функциональности.

Авторы провели обзор личных кабинетов российских и зарубежных вузов. Часть вузов используют готовые программные решения известных разработчиков. Другие университеты разрабатывают кастомные системы, что отчасти затрудняет возможность стандартизации. На основании проведенного обзора можно отметить, что современный личный кабинет студента должен, как минимум, содержать:

1. Дашборд с диаграммами и важными показателями:

¹¹ Старостин В. С., Аржанова К. А., Долгополов Д. В., Ширяев Д. С. Проектирование конфигурации поведенческих метрик студентов как инструмент управления университетом // Муниципальная академия, 2023; № 4.

Табл. 1. Классификации поведенческих метрик студентов вуза

Группы метрик	Предназначение	Индикаторы
1. Социально-демографический и образовательный профиль студента	Основные социально-демографические показатели, а также основная образовательная программа и профиль обучения	• Пол • Возраст • Гражданство • Город • Направление подготовки • Образовательная программа • Курс • Группа • Изучаемые дисциплины • Посещаемость • Успеваемость
2. Доступ и трафик по территории	Оценка времени, проведенного на территории университета, основные маршруты, популярные локации и посещаемость учебных занятий	• Вход/Выход на территорию кампуса • Check In на занятия • Перемещение по территории
3. События и расписание календаря, таск-менеджер	Мониторинг учебной и внеучебной активности студентов в рамках ВУЗовских мероприятий	• Расписание занятий • Спортивные мероприятия • Внеучебные мероприятия • Задачи и таск-менеджер
4. Научно-исследовательская работа студентов	Оценка тематических направлений и интенсивности научно-исследовательской работы студентов	• Участие в конференциях • Подготовка тезисов • Издание статей • Посещение научных мероприятий • Работа в совете молодых ученых • Активность в научной библиотеке ВУЗа
5. Успеваемость и индивидуальные достижения	Мониторинг целевых показателей, определяющих эффективность учебного процесса и степени освоения материала	• Средний балл за сессию • Итоговый балл за отдельную дисциплину • Промежуточные оценки по дисциплине • Трекинг прохождения тем/модулей по дисциплине • Соблюдение дедлайнов • Прохождение онлайн-курсов в LMS ВУЗа
6. Индивидуальное портфолио	Оценка индивидуальных достижений, а также роль в реализации выполненных проектов	• Грамоты и благодарственные листы • Выполненные проекты • Результаты НИРС • Кейс-стади • Стажировка и практика в организациях
7. Операции по электронной платежной карте	Оценка расходов по категориям покупок	• История платежей • Баланс карты • Категории покупок
8. Внеучебная деятельность	Анализ внеучебной активности студента в рамках воспитательной, спортивной и общественной работы ВУЗа	• Общественные кружки • Творческие объединения • Спортивные клубы
9. Метрики сайта, личного кабинета, мобильного приложения	Трекинг пользовательской активности в цифровых сервисах ВУЗа	• Поисковые запросы • Популярные разделы • Ключевые слова • Запросы чатбота • Продолжительность сессии и пр.

Источник: Старостин В. С., Аржанова К. А., Долгополов Д. В., Ширяев Д. С. Проектирование конфигурации поведенческих метрик студентов как инструмент управления университетом // Муниципальная академия, 2023; № 4. Стр 37–49

- 2. Таймлайн с прогрессом по обучению
- 3. Расписание занятий и сессий
- 4. Информацию по преподавателям и возможность связи с ними

Табл. 2. Ключевые группы метрик во взаимосвязи с процессами вуза

Группы метрик	Связь с процессами в университете
1. Социально-демографический и образовательный профиль студента	Контроль студенческого контингента Работа единого электронного деканата Управление делопроизводством и архивом
2. Доступ и трафик по территории	Управление имуществом кампуса ВУЗа Организация безопасности Оптимизация работы энергосетей и коммунальных служб
3. События и расписание календаря, таск-менеджер	Планирование календарного графика учебного процесса Оптимизация расписания занятий Управление мультимедийным и аудиторным фондом кампуса
4. Научно — исследовательская работа студентов	Организация научно-исследовательской работы студентов Развитие грантовой программы поддержки молодых ученых Планирование издательской деятельности Организация научно-технических мероприятий
5. Успеваемость и индивидуальные достижения	Методическое обеспечение образовательных программ Мониторинг академической задолженности Контроль выполнения учебной работы
6. Индивидуальное портфолио	Управление проектным обучением и акселерационных программами Служба трудоустройства и развития карьеры
7. Операции по электронной платежной карте	Оценка движения денежных средств по картам Мониторинг востребованности платных услуг на территории кампуса
8. Внеучебная деятельность	Управление внеучебной работой и координация молодежной и воспитательной политики (направления секций и объединений, профилактика конфликтных ситуаций, управление кадровым потенциалом, оптимизация аудиторных фондов)
9. Метрики сайта, личного кабинета, мобильного приложения	Управление ИТ-инфраструктурой ВУЗа Развитие и поддержка цифровых сервисов Обеспечение информационной безопасности

Источник: составлено авторами

5. Задачи на ближайшие дни и семестр

6. Интерактивные элементы и иерархию, которые студент может адаптировать под собственные цели — добавлять и убирать блоки, отмечать выполнение нужных задач

С одной стороны авторами проведена классификация поведенческих метрик, с другой стороны — определены направления использования пользовательских данных. Для дальнейшей реализации поставленных задач необходимо определить состав информационной архитектуры пользовательских цифровых сервисов. Элементы представленной архитектуры выполняют функциональные задачи и одновременно позволяют собирать пользовательские метрики (см. табл. 3). Среди основных элементов информационной архитектуры пользовательских цифровых сервисов для вуза следует выделить:

Разработка интерактивных дашбордов для вуза с учетом поведенческой активности студентов и качественных/количественных метрик успеваемости представляет собой важное направление для улучшения образовательного процесса. Информация о поведенческой активности учащихся может включать данные о посещаемости занятий, участии во внеклассных мероприятиях, исследовательской работе, прохождении онлайн-курсов и других академических и внешкольных инициативах.

Качественные метрики успеваемости обычно включают оценки студентов, уровень усвоения материала, активность в дискуссиях и проектах и другие аспекты, связанные с содержанием обучения и академическими результатами.

Табл. 3. Элементы информационной архитектуры вуза

Элемент информационной архитектуры вуза	Назначение
1. Личный кабинет студента / преподавателя / абитуриента.	Базовый функционал включает доступ к учебным материалам, расписанию, внутренним коммуникациям, облачное хранилище, аналитический профиль ключевых метрик.
2. Система компьютерного зрения FaceID	Обеспечивает доступ на территорию, а также распознавание лиц. Используется в работе контуров безопасности кампуса.
3. Счетчик трафика перемещения	Подсчет потока людей используется для контроля инженерных систем, а также для контроля безопасности. Интеллектуальные аналитические системы строят прогнозы и рекомендации по использованию имущественного комплекса.
4. Мобильное приложение для студентов	Приложение для мобильных устройств (смартфонов и планшетов) имеет схожий функционал с личным кабинетом и делает работу более удобной. В процессе использования анализируются множественные метрики для последующей настройки рекомендательных сервисов.
5. Дашборд управления научно-исследовательской работы.	Осуществляет мониторинг и прогнозирование наукометрических показателей вуза в разрезе институтов, кафедр, научных специальностей, публикаций, результатов исследовательской деятельности и др.
6. Дашборд Управления организации учебного процесса	Осуществляет мониторинг индикаторов образовательного процесса, нагрузки преподавателей, успеваемости студентов, методическое обеспечение и трекинг освоения дидактических единиц.
7. Дашборд финансово-хозяйственной деятельности.	Сервис предлагает функционал для планово-финансового управления, отдела закупок, а также подразделений, осуществляющих эксплуатацию материально-технической базы в кампусе вуза.
8. Электронно-платежная карта	Является единой платежной картой для оплаты товаров и услуг на территории кампуса, а также проездным билетом. Может быть выпущена совместно с партнерским банком и использоваться для начисления стипендий
9. Сайт вуза	Ключевой коммуникационный интерфейс вуза и всех ключевых стейкхолдеров. Выполняет не только информационную, но и операционную функцию, с помощью которых решаются задачи по подаче документов, регистрации на мероприятия, оплаты услуг, официальных запросов и др.
10. Электронный профиль студента	Инструментальный сервис единого деканата. Электронный профиль содержит не только социально-демографические параметры, но одновременно является электронной зачетной книжкой, инструментом контроля посещаемости, успеваемости, освоения дидактических единиц и учебных дисциплин. Данные показатели анализируются в динамике на основании предиктивных аналитических моделей машинного обучения
11. Электронная библиотека вуза	С одной стороны, данный сервис предоставляет доступ к изданиям и электронным научным базам данных, а, с другой стороны, позволяет собирать данные по наиболее востребованным научным направлениям. Данные показатели взаимосвязаны с дашбордом научно-исследовательской работы, а также с индивидуальным профилем студента
12. LMS университета	Система управления электронными образовательными ресурсами, которые в формате онлайн-курсов используются в образовательном процессе. База данных цифровых образовательных курсов и сервисов включена в методическое обеспечение образовательных программ и может являться инструментом персонализации образовательной траектории учащихся
13. Индивидуальный почтовый E-mail сервис	Традиционный коммуникационный механизм помимо основной задачи используется для анализа ключевых слов и фраз, которые, в свою очередь, соотносятся с другими качественными и количественными поведенческими параметрами

Источник: составлено авторами

Количественные метрики, в свою очередь, могут включать в себя статистические данные об успеваемости студентов, процентное соотношение сданных экзаменов, выполненных заданий и других сопоставимых показателей.

Информация о поведенческой активности и успеваемости студентов может быть представлена в виде графиков, диаграмм, отчетов и статистических данных, позволяющих администрации, преподавателям и студентам быстро оценить текущее состояние и соответствие учебных целей. Такой информационный подход поможет вовлечь всех участников образовательного процесса, создать прозрачные критерии успеха и предоставлять основу для выработки эффективных образовательных стратегий (см. табл. 4).

Табл. 4. Пользователи информационной архитектуры пользовательских цифровых сервисов для вуза

Абитуриентам	Студентам	Преподавателям	Администрации и службам, обеспечивающим процесс
Личный кабинет			Счетчик трафика перемещения
	Электронно-платежная карта		Дашборд финансово-хозяйственной деятельности
	Мобильное приложение для студентов		Система компьютерного зрения FaceID
	Электронный профиль студента		Электронная библиотека вуза
	Индивидуальный почтовый E-mail сервис		Дашборд управления научно-исследовательской работы
	LMS университета		Дашборд Управления организации учебного процесса
Сайт вуза			

Источник: составлено авторами

Ключевые группы метрик во взаимосвязи с вузовскими процессами, а также элементы информационной архитектуры вуза (см. табл. 2 и табл. 3) представляют собой части концептуального подхода к процессу использования поведенческих данных студентов, а также ситуационных показателей контекста для внедрения инструментов машинного обучения в университете. За основу берутся неструктурированные датасеты, состоящие из данных на основе девяти категорий метрик студентов. Применяются алгоритмы машинного обучения, которые создают альтернативные прогнозные модели, среди которых отбираются оптимальные для последующего создания цифровых сервисов и приложений.

Список литературы

1. Аржанова, К. А. Механизм адаптации инструментов искусственного интеллекта к сфере высшего образования / К. А. Аржанова, Д. В. Долгополов, В. С. Старостин // Человеческий капитал. — 2023. — № 10 (178). — С. 41–51. — DOI 10.25629/НС. 2023.10.02.

2. Старостин В. С., Аржанова К. А., Долгополов Д. В., Дмитрих А. Д. Определение готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта для персонализации образовательных траекторий//Вестник университета. 2023. № 10. С. 29–39.

3. Старостин В. С., Аржанова К. А., Долгополов Д. В., Ширяев Д. С. Проектирование конфигурации поведенческих метрик студентов как инструмент управления университетом // Муниципальная академия, 2023; № 4.

4. Oubedda L., Brahim Erraha B., Khalfaoui M. Data Intelligent Analysis for Decision-Making at Universities // Computer and Information Science. 2024. № 5 (4).

5. Walter Zambrano-Romero W., Rodriguez C., Pita-Valencia J. et al Machine Learning in the Teaching Quality of University Teachers: Systematic Review of the Literature 2014–2024 // Information. 2025. № 16.

Михаил Витальевич МИХАЙЛОВ

Кандидат экономических наук, доцент, ст. преподаватель
Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: m.mihailov@spbu.ru

Mihail MIHAILOV

PhD in Economics, senior lecturer
St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: m.mihailov@spbu.ru

ИМИТАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В работе предлагается имитационный подход в построении иерархической системы оценивания объектов образовательной системы. В основе построения лежит метод среднего взвешенного в условиях неопределенности информации о параметрах метода. Предлагаемая модель позволяет получать числовые оценки выстраиваемой системы оценивания. Числовые оценки являются функцией от информации о системе оценивания, которая может быть представлена не только в числовой форме (точной, неточной), но и нечисловой, при помощи которой описываются особенности принятия решения в конкретной системе оценивания.

Ключевые слова: многокритериальное оценивание, среднее взвешенное, метод рандомизированных сводных показателей, аттестационная шкала.

Simulation methods for constructing a hierarchical object assessment system in educational systems

The paper suggests an imitation approach in building a hierarchical system of assessment of educational system objects. The construction is based on the method of weighted average in terms of uncertainty of information about the parameters of the method. The proposed model allows us to obtain numerical estimates of the assessment system being built. Numerical estimates are a function of information about the assessment system, which can be presented not only in numerical form (accurate, inaccurate), but also non-numerical, which describes the features of decision-making in a particular assessment system.

Keywords: multicriteria assessment, randomized aggregate method.

Современные системы оценивания включают в себя множество характеристик, по которым осуществляется оценивание объектов. Эта особенность характерна и для образовательных систем оценивания. Например, при проведении аттестационных мероприятий учитывается значительное количество элементов учебной деятельности студента, каждый из которых имеет определенную значимость. На Рис. 1 и Рис. 2 приведена схема системы оценивания студентов академической группы студентов по учебному курсу. Этот учебный курс реализуется на первом курсе бакалавриата. Особенности этого учебного курса определяются составом тем, лекций, семинаров, сущность которых здесь не отображается ввиду несущественности в рассматриваемых вопросах. Состав и структурная связь показателей оценивания для других учебных курсов, для других объектов оценивания может

существенно отличаться от представленной схемы, но метод реализации один и тот же, сущность которого заключается в использовании метода среднего взвешенного в условиях неопределенности значений параметров метода для расчета всех показателей системы оценивания за исключением исходных показателей, значения которых определяются экспертным путем (задача решена верно или неверно, ответ на вопрос верен, неверен, есть ошибки), результатами наблюдения (присутствие или отсутствие на учебном занятии) и т. д.

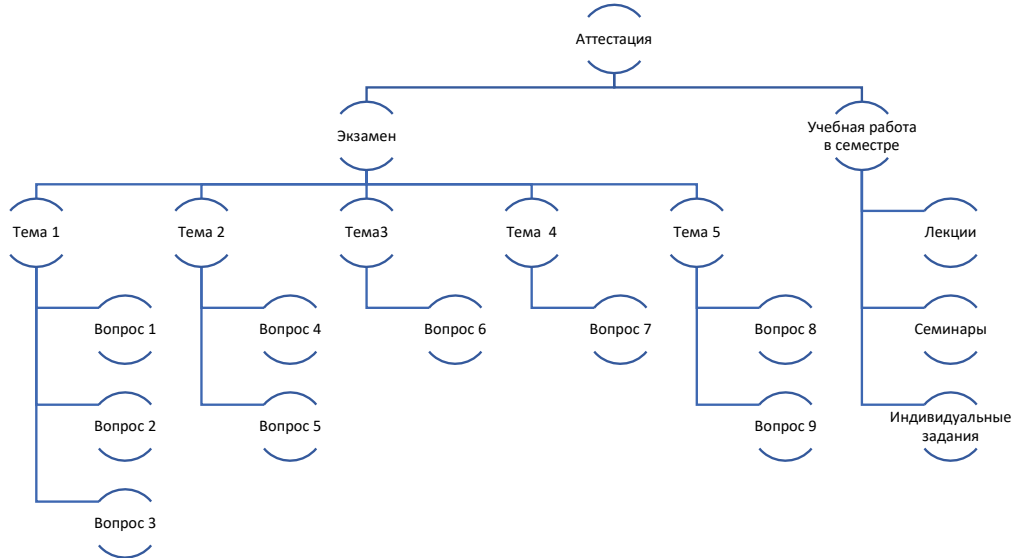


Рис. 1. Иерархия системы показателей оценивания промежуточной аттестации академической группы студентов.

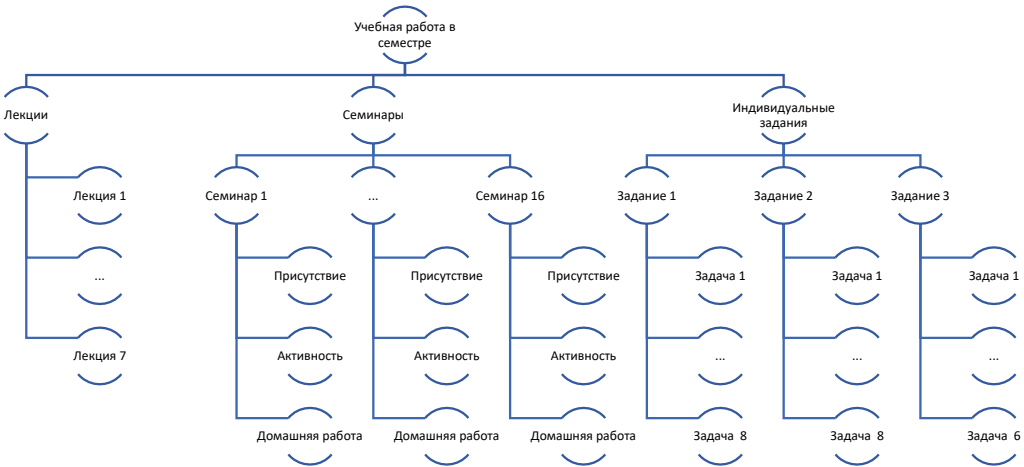


Рис. 2. Иерархия системы показателей оценивания учебной работы академической группы студентов в семестре.

Подобный подход используется во многих системах оценивания, который позволяет оценивать результаты учебного процесса, принимая во внимание большое

количество факторов. В общем случае значимость факторов, принимаемых во внимание, отличается. Степень влияния этих факторов на результат оценивания может сильно разниться. Например, при оценивании учебной работы студентов на «теоретических» курсах можно предположить, значимость оценки, полученной при решении числовых задач, должна быть меньше значимости оценки, полученной при обсуждении вопросов, связанных с методологическими основами применения моделей. При оценивании учебной работы студентов на «практических» курсах более важное значение приобретает способность студента применять полученные компетенции в практической сфере, решать конкретные задачи, получать числовые значения. Обычно задача учета дифференцированной значимости отдельного фактора в общей оценке объекта решается достаточно просто использованием модели среднего взвешенного. Она используется наряду с другими методами практически во всех современных системах обучения и оценивания. Автор данной статьи использует в своей педагогической деятельности систему BlackBoard, которая развернута, например, в Санкт-Петербургском государственном университете. Широкое распространение получила бесплатная¹² платформа Moodle. Существует большое количество других программно-организационных продуктов, которые могут и используются для поддержки образовательного процесса, включая такой важный и ответственный элемент как оценивание результатов обучения.

Модель среднего взвешенного, как и любая модель, имеет предпосылки (ограничения) для применения. Для получения числовых оценок сводного (включающего исходные показатели) показателя необходимо иметь числовые оценки исходных показателей. Для их получения используются разные модели, включая и модель среднего взвешенного. Все используемые показатели должны иметь числовую реализацию. Не менее важно иметь числовые оценки весовых коэффициентов, которые в цифровой форме описывают значимость исходных показателей в сводном агрегированном показателе.

Оценить в цифровой форме значимость всех исходных показателей достаточно сложная в методологическом плане задача. Опытные преподаватели методом «проб и ошибок» в течение длительного времени приходят к некоторым результатам, которыми и пользуются в своей педагогической деятельности. И на вопрос обоснованности используемых числовых значений весовых коэффициентов отвечают: «опыт показывает». Многие эксперты «оцифровывают» этот «опыт» (свой и других экспертов), применяя методы математической статистики¹³. Такой подход лишь отчасти снимает проблему выбора числовых значений весовых коэффициентов, и накладывает определённые требования на уровень компетентности при построении оценивающих моделей.

Для оценки весовых коэффициентов автор предлагает использовать модель, которая имитирует процесс выбора вектора весовых коэффициентов из множества допустимых. На множество допустимых векторов весовых коэффициентов накладываются не только естественные ограничения модели (1), но ограничения

дополнительной информации. Это может как числовая информация, так и нечисловая информация, использование которой не вызывает вопросов в обоснованности применения. Особенностью модели является возможность использования нечисловой информации о значимости исходных показателей для получения их числовых оценок, т. е. метод позволяет оцифровать и измерить эту информацию.

Формальное описание модели, используемой для описания любого показателя иерархической системы оценивания, может быть описан следующим образом:

$$\left\{ \tilde{P} = \tilde{w}\tilde{p}, \tilde{w} \in W = \left\{ \tilde{w}_j : 0 \leq \tilde{w}_j \leq 1, j = 1 \dots n, \sum_{i=1}^n \tilde{w}_i = 1 \right\} \right\} \quad (1)$$

Где $\tilde{P}$ — сводный показатель оценивания по отдельному элементу учебного процесса, например, работа на семинаре; $\tilde{p}$ — вектор исходных показателей (нормированные значения) оценивания, например, присутствие на семинаре, активность на семинаре и т. д.; $\tilde{w}$ — вектор весовых коэффициентов исходных показателей оценивания. В общем случае вектор $\tilde{w}$ определен с точностью до множества W , т. е. любой вектор из этого множества может быть использован для расчета сводного показателя, поэтому выбор этого вектора имитируется случайным выбором вектора из множества W с равномерным распределением (т. к. все вектора весовых коэффициентов равнозначны в смысле выбора, нет никакой другой информации о предпочтительности выбора). Использование случайного вектора $\tilde{w}$ при описании сводного показателя $\tilde{P}$ определяет его как случайную величину. В иерархической системе оценивания этот показатель может быть использован как исходный для расчета другого показателя, например, для определения показателя оценивания учебной работы студента на всех семинарах, поэтому в этом случае исходный показатель в функции сводного показателя является случайным. В частном случае, когда исходный показатель не является результатом приведенного выше расчета (например, экспертная оценка), его можно рассматривать как случайную величину с нулевой дисперсией¹⁴.

Множество допустимых векторов весовых коэффициентов W , его показатели, характеристики, информация могут служить своего рода формой описания неопределенности при определении (выборе) вектора весовых коэффициентов. Например, если рассматривать дискретную форму реализации этого множества, когда изменение допустимого значения отдельного весового коэффициента задается определенным заданным шагом, большее количество векторов множества W означает большую неопределенность, возникающую в системе оценивания. Уменьшение множества W означает уменьшение неопределенности в процессе оценивания. Например, ввод ограничений полной точной числовой информации $W \cap \{\tilde{w}_i = a_i, i = 1 \dots n\}$, где n — количество исходных показателей, определяющих сводный показатель, устраняет всю возможную неопределенность, и множество допустимых весовых коэффициентов состоит из одного вектора. С методологической точки зрения определение такой информации имеет существенные трудности и проблемы с обоснованием. Проще обосновать выбор, используя неточную числовую информацию $W \cap \{a_i \leq \tilde{w}_i \leq b_i, i \in 1 \dots n\}$, или нечисловую информацию о предпочтительности в значимости используемых исходных показателей

¹² Бесплатность здесь достаточно относительная. Начать использовать можно бесплатно, но развернуть платформу на профессиональном уровне стоит больших денег. Сопровождение также требует значительных средств.

¹³ Автор, например, анализируя опыт некоторых экспертов, использовал программный пакет GRETl.

¹⁴ В общем случае экспертная оценка не является точной оценкой, т. е. при ее определении необходимо указывать не только ее числовую оценку, но и оценку ее точности, например, в форме дисперсии.

$W \cap \{\{\tilde{w}_i < \tilde{w}_j\}, i, j \in 1 \dots n\}$. Использование этой дополнительной информации часто позволяет существенно уменьшить неопределенность в принятии решения. В качестве числовой оценки $E(\tilde{w}_j), j = 1 \dots n$, можно использовать среднее всех возможных значений случайной величины $\tilde{w}_j$, а оценкой точности числовой оценки — дисперсию $D(\tilde{w}_j)$. Тенденция уменьшения множества W ведет к стремлению $D(\tilde{w}_j) \rightarrow 0$.

Эта дополнительная информация описывает свойства системы принятия решения. Подобным образом описанная система имитирует процесс принятия человеком решения и позволяет лицу, принимающему решение, сосредоточиться на более важных стратегических моментах управления.

На Рис. 3 приведена схема, которая используется для оценивания учебной работы студента на семинаре. Оценка складывается из факта присутствия¹⁵ и его активности¹⁶.

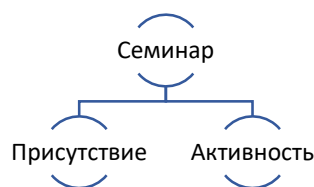


Рис. 3. Схема расчета показателя оценивания учебной работы студента на семинаре.

Большинство экспертов согласится, что информация о том, что для оценки учебной работы студента на семинаре более важна его активность: (Присутствие < Активность). Модель (1) позволяет оценить эту информацию в числовых оценках весовых коэффициентов как (0,25;0,75).

На Рис. 4 представлена схема расчета показателя Аттестация. Похожая ситуация, если считать (Учебная работа в семестре < Экзамен).

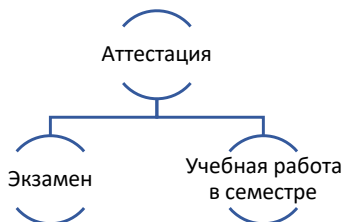


Рис. 4. Схема расчета показателя оценивания Аттестация.

Числовая оценка значимости Учебная работа в семестре 0,25 в недостаточной мере оценивает вклад этого показателя. Опыт других преподавателей указывает на соотношение (0,4; 0,6). Сторонники этого соотношения не поделились обоснованием этого соотношения. Однако наша модель дает очень похожий результат при

¹⁵ Большое количество преподавателей считает показатели присутствия студента ненужными при оценивании студента, но педагогическая практика автора показывает, что учет посещаемости дисциплинирует студентов, при всех прочих равных условиях очное обучение эффективнее, а его учет реально отражает успехи студентов в освоении учебной дисциплины.

¹⁶ Можно предположить, что отсутствие студента на занятии означает нулевую активность. Но в случае выполнения студентами всех заданий семинара, активность может быть определена как ненулевая.

использовании дополнительно неточной числовой информации (Учебная работа в семестре $\geq 0,3$), а именно (0,605; 0,395).

Предлагаемая модель позволяет построить достаточно сложную (в смысле охвата большого количества элементов учебного процесса) иерархическую систему оценок, которая может быть использована для решения разных задач принятия решения в образовательных системах. В модель может быть заложена специфическая информация, характеризующая не только оцениваемые объекты, но и особенности системы оценивания, суждения ведущих экспертов об этих особенностях. Выстраиваемая таким образом система оценивания является искусственным слепком той идеальной модели оценивания эксперта-преподавателя, которую он создавал у себя в голове на протяжении многих лет своей педагогической практики. Это конечно не искусственный интеллект (ИИ), но искусственный интеллект отдельного (или группы единомышленников) преподавателя, который может быть использован без него, например, начинающими преподавателями, возможно с последующими изменениями, дополнениями, усовершенствованиями в будущем. Этому способствует модульность подхода, когда любой показатель системы оценивания определяется как сводный рандомизированный показатель со своими оценками, числовыми, точности, достоверности. Теоретические основы используемого подхода изложены в монографии¹⁷ проф. Хованова Н. В., некоторые особенности применения метода в иерархических системах в работе¹⁸ автора этой статьи.

Предлагаемая иерархическая модель оценивания может быть использована для формирования аттестационных материалов. Обычно экзамен состоит из нескольких вопросов, значимость ответов на которые фиксируется количеством баллов за максимально правильный ответ. Например, на Рис. 5 приведена иерархическая система оценивания студентов на экзамене, т. е. необходимо ответить на девять вопросов, и за все правильные ответы можно получить, например, $M=60,5$ баллов.

Значимость показателей на первом уровне иерархии для определения показателя второго уровня задаются следующими соотношениями: Тема 2 < Тема 1 < Тема 3=Тема 5 < Тема 4. Это субъективные данные, которые базируются на экспертном опыте. Тема 1 и Тема 2 примерно равнозначны, но по Теме 1 больше вопросов. Тогда модельные числовые оценки весовых коэффициентов для расчета показателя Экзамен определяются $E = E(\tilde{w}) = (0,11; 0,04; 0,2; 0,45; 0,2)$. Это модельные значения числовых оценок весовых коэффициентов (в среднем) с учетом введенной информации о значимости используемых показателей. В числовом выражении минимальная значимость представляется слишком малой, чтобы использовать эти показатели для оценивания. Можно сделать для них ограничение снизу по значимости, например, $\tilde{w}_2 \geq 0,15$, ограничение сверху $\tilde{w}_4 \leq 0,25$, тогда $E(\tilde{w}) = (0,18, 0,16, 0,21, 0,24, 0,21)$. Последние ограничения на значения весовых коэффициентов позволяют существенно сузить разброс допустимых значений весовых коэффициентов используемых показателей. Обоснование ввода последних двух ограничений достаточно затруднительно с методологической точки зрения. Например, $\tilde{w}_2 \geq 0,15$, а не $\tilde{w}_2 \geq 0,10$? Такого рода ограничения позволяют уменьшить разницу в числовых

¹⁷ Хованов Н. В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците, Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Университета, 1996.

¹⁸ Михайлов М. В. Принятие решения в иерархических системах оценивания финансово-экономических объектов. СПб: ОЦЭиМ, 2010. 110 с.

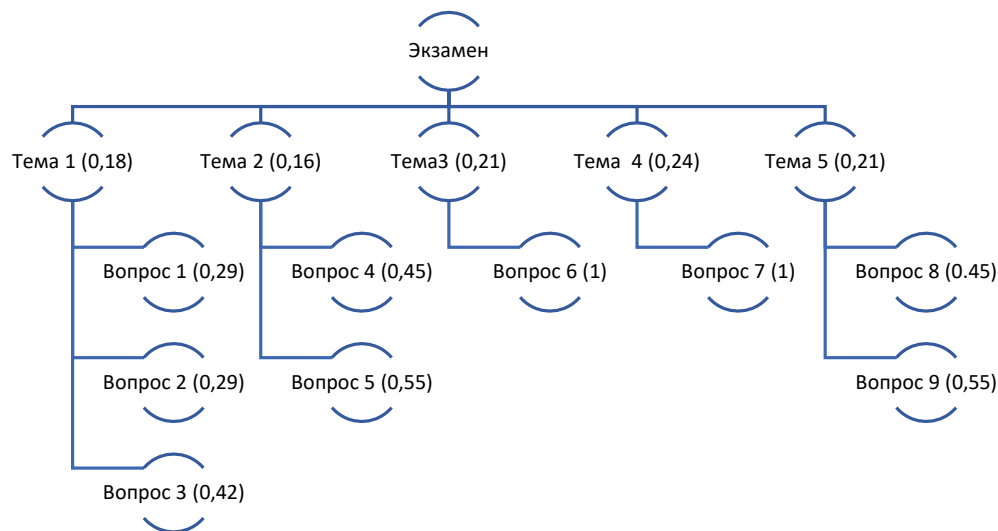


Рис. 5. Иерархия системы показателей оценивания экзаменационного билета.

оценках весовых коэффициентов. Подбор необходимого значения параметра осуществляется последовательным вводом разных значений с оцениванием полученных модельных результатов. Другой особенностью таких ограничений является существенное сокращение множества W допустимых весовых коэффициентов и как следствие увеличение точности полученных результатов (оценок точности числовых оценок весовых коэффициентов).

Значимость показателей на нулевом уровне иерархии (исходные данные, вопросы экзаменационного билета) для определения показателей следующего первого уровня задаются следующими соотношениями: Вопрос 1=Вопрос 2 < Вопрос 3, Вопрос 4 < Вопрос 5, Вопрос 8 < Вопрос 9. Для уменьшения разницы между значениями весовых коэффициентов можно ввести ограничения $\tilde{w}_3 \geq 0,5$, $\tilde{w}_4 \geq 0,3$, $\tilde{w}_8 \geq 0,4$. Тогда модельные числовые оценки весовых коэффициентов для расчета показателя Тема 1 определяются как $E(\tilde{w}^{(1)}) = (0,29; 0,29; 0,42)^{19}$, для расчета показателей Тема 2 и Тема 5 определяются как $E(\tilde{w}^{(2)}) = E(\tilde{w}^{(5)}) = (0,45; 0,55)$, для расчета показателей Тема 3 и Тема 4 определяются как $E(\tilde{w}^{(3)}) = E(\tilde{w}^{(4)}) = (1)$ (это вырожденный случай).

Вектор $E(\tilde{w}^{(i)})$ содержит числовые оценки весовых коэффициентов показателей нижележащего нулевого уровня иерархии, которые используются для определения i показателя первого уровня.

Вектор $E(\tilde{w}), E(\tilde{w}^{(i)})$ определяет числовые оценки весовых коэффициентов исходных показателей нулевого уровня для определения показателя второго уровня.

Вектор $E(\tilde{w}), E(\tilde{w}^{(i)})M$ содержит максимальное количество баллов за правильные ответы на вопросы экзамена при указанных выше ограничениях на значимости показателей оценивания и максимальное количество баллов за экзамен M .

На Рис. 6 приведена одноуровневая система оценивания, эквивалентная иерархии на Рис. 5, с количеством баллов, максимально возможных за каждый ответ.

¹⁹ Здесь возможно, что сумма весовых коэффициентов будет меньше 1, т. к. в тексте округленные значения.



Рис. 6. Одноуровневая система показателей оценивания экзаменационного билета.

Предлагаемый подход реализован средствами MS Excel в форме надстройки²⁰, функциональные модули которой позволяют построить иерархическую модель оценивания в соответствии с представлениями эксперта, преподавателя, реализующего учебную программу. Функциональные модули позволяют достаточно легко модифицировать уже построенную модель под изменяющиеся условия учебного процесса, получить числовые оценки системы оценивания на основании не только имеющейся числовой информации, но использовать нечисловую информацию как в приведенных выше примерах.

Список литературы

1. Воронцовский А. В. Некоторые возможности моделирования ценности индивидуального человеческого капитала // Финансы и бизнес, 2017, № 4. С. 57–74.
2. Михайлов М. В. Принятие решения в иерархических системах оценивания финансово-экономических объектов. СПб: ОЦЭиМ, 2010. 110 с.
3. Хованов Н. В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците, Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Университета, 1996.

УДК 338

ББК 65.05

Алекс Сергеевич КРАСНОВ

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: krasnov_as@spbstu.ru

Aleks KRASNOV

PhD in Economics, Associate Professor

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: krasnov_as@spbstu.ru

ИНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГ В ОБРАЗОВАНИИ: РОЛЬ НАНОИНФЛЮЕНСЕРОВ В ПРОДВИЖЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

В условиях стремительного развития цифровых технологий и изменений в поведении потребителей, инфлюенс-маркетинг становится все более актуальным инструментом продвижения образовательных

²⁰ <https://cloud.mail.ru/public/JQJY/MUDscJ53e>

продуктов. Настоящая статья посвящена исследованию роли наноинфлюенсеров в контексте образовательного маркетинга. В статье анализируются особенности взаимодействия наноинфлюенсеров с целевой аудиторией, их влияние на формирование доверия и на принятие решений о выборе образовательных услуг. В статье рассматривается реализация кейса образовательной программы магистратуры с привлечением наноинфлюенсеров в образовательный процесс, опросы абитуриентов и изучение факторов воздействия. Результаты исследования подтверждают, что наноинфлюенсеры способны эффективно продвигать образовательные продукты благодаря своей близости к аудитории и умению создавать персонализированный контент и подтверждают эффективность интеграции стратегий инфлюенс-маркетинга в общую маркетинговую политику образовательных организаций для повышения их конкурентоспособности и удовлетворенности целевой аудитории.

Ключевые слова: инфлюенс-маркетинг, наноинфлюенсеры, образовательный маркетинг, образовательный продукт, социальные сети.

Influencer marketing in education: the role of nanoinfluencers in promoting educational products

With the rapid development of digital technologies and changes in consumer behavior, influencer marketing is becoming an increasingly relevant tool for promoting educational products. This article is devoted to the study of the role of nanoinfluencers in the context of educational marketing. The article analyzes the peculiarities of interaction of nanoinfluencers with the target audience, their influence on the formation of trust and on decision-making on the choice of educational services. The article considers the implementation of a case study of a master's degree program with the involvement of nanoinfluencers in the educational process, surveys of applicants and the study of impact factors. The results of the study confirm that nanoinfluencers are able to effectively promote educational products due to their proximity to the audience and ability to create personalized content and confirm the effectiveness of integrating influencer marketing strategies into the general marketing policy of educational organizations to increase their competitiveness and satisfaction of the target audience.

Keywords: influencer marketing, nanoinfluencers, educational marketing, educational product, social media.

Продвижение образовательного продукта в современных реалиях становится большой проблемой для учреждений высшего образования, которые сталкиваются как с внутренней, так и с внешней конкуренцией.

Конкурентная борьба за внимание абитуриентов вынуждает продумывать новые маркетинговые стратегии для продвижения образовательных продуктов, используя современные инструменты. В данной статье будет рассмотрена роль инфлюенс-маркетинга в маркетинговой стратегии образовательных продуктов и особенности привлечения нано-инфлюенсеров для продвижения таких продуктов на рынке.

Инфлюенс-маркетинг — это тип маркетинга из уст в уста, который фокусируется на использовании лидеров мнений для распространения сообщения компании, бренда.²¹

Инфлюенс-маркетинг в рекламном мире показывает свою эффективность и положительную динамику как в натуральном, так и денежном выражении. Так, объем российского рынка инфлюенс-рекламы в 2024 г. составил 42 млрд. руб.²²

²¹ Костоглодов Д. Д., Иванченко О. В., Перепелица А. О. Influence-маркетинг как актуальный способ продвижения брендов // Логистика vs COVID-19: последствия, риски, новые возможности роста: материалы междунар. науч.-практ. конф. XVI Южно-Российский логистический форум. — Ростов н/Д. — 2020. — С. 270.

²² Рост рынка инфлюенс-маркетинга в 2024 г. у превзошел планируемые показатели //

При этом стоит отметить, что наблюдение за рынком инфлюенс-маркетинга показывает наибольший уровень доверия со стороны потребителей к наноинфлюенсерам ввиду ощущения большей степени близости к инфлюенсеру.

Наноинфлюенсеры — это инфлюенсеры, имеющие наименьшую аудиторию, но обычно вызывают наибольшую заинтересованность. Помимо наноинфлюенсеров можно выделить микроинфлюенсеров и макроинфлюенсеров.²³

Исходя из двух предположений о том, что применение инфлюенс-маркетинга имеет существенный положительный эффект и степень доверия наноинфлюенсерам наибольшая в сравнении с остальными, была разработана стратегия продвижения образовательного продукта, реализуемого на базе ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», — программы магистратуры в рамках направления «Торговое дело» — «Инфлюенс-маркетинг» (см. рис. 1).^{24,25}

Для продвижения образовательного продукта был выработан следующий алгоритм (см. рис. 2).

После открытия программы был осуществлен переход к реализации данного алгоритма и были получены результаты, которые можно разделить на 3 этапа:

1 этап: 2022–2023 учебный г.: первый набор образовательной программы;

2 этап: 2023–2024 учебный г.: второй набор образовательной программы (1-й запуск цикла);

3 этап: 2024–2025 учебный г.: третий набор образовательной программы (2-й запуск цикла).

Рассмотрим результаты деятельности в рамках каждого из этапов отдельно и оценим эффективность применяемого алгоритма. Для оценки эффективности были определены следующие метрики:

1) количество поступивших;

2) количество контрактных поступивших;

3) количество охватов.

В рамках 1-го этапа был создан аккаунт программы в социальной сети Вконтакте, основной целью которого было распространение информации об образовательной программе. По итогам 1-го этапа были получены следующие результаты:

- количество поступивших — 11;

- количество контрактных поступивших — 3;

- количество охватов — 23.

По итогам анализа результатов первого набора было принято решение о продолжении деятельности в рамках описанного алгоритма и формирования в рамках 2-го этапа наноинфлюенсеров из числа обучающихся.

По итогам 2-го этапа были получены следующие результаты:

ТАСС. 2024. <https://tass.ru/ekonomika/22821493> (дата обращения: 06.02.2025).

²³ Барило С. А., Христенко А. О. Что такое маркетинг влияния и его роль в современном мире? // Актуальные вопросы экономики. — 2023. — С. 23–25.

²⁴ Страница образовательной программы Инфлюенс-маркетинг // Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли СПбПУ. 2025. https://imet.spbstu.ru/edu/38.04.06/38.04.06_05/ (дата обращения: 06.02.2025)

²⁵ Аккаунт образовательной программы Инфлюенс-маркетинг // Вконтакте. 2025. https://vk.com/magistracy_influence_marketing (дата обращения: 06.02.2025)

«Инфлюенс-маркетинг» магистратура 2024

38.04.06.05 Инфлюенс-маркетинг — программа магистратуры Института промышленного менеджмента, экономики и торговли, ориентированная на специалистов, заинтересованных в формировании и развитии бренда (личного или организации), применяя знания в области маркетинга влияния и инструменты цифрового маркетинга и нацеленная на обеспечение качественной подготовки профессионалов, осуществляющих управление брендом с целью развития и продвижения продукта на внутреннем и внешнем рынке.

Очная форма обучения

Бюджетных мест: 6

Контрактных мест: 5

Рис. 1. Образовательный продукт «Инфлюенс-маркетинг»

Источник: Аккаунт, Высшая школа сервиса и торговли СПбПУ Петра Великого

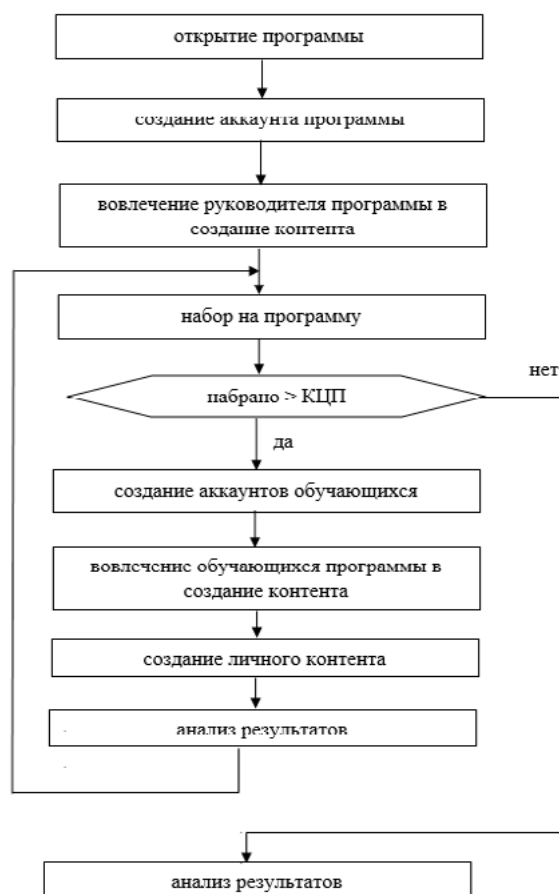


Рис. 2. Алгоритм продвижения образовательного продукта

Источник: составлено автором

- количество поступивших — 14;
- количество контрактных поступивших — 7;
- количество охватов — 342, из них 41 — охваты по аккаунту программы.

Анализ результатов второго набора показал, что стратегия, выбранная ранее, является эффективной и необходимо продолжать ее реализацию.

В настоящее время реализуется 3-й этап, об итогах которого рано делать выводы по показателям числа поступивших, однако по можно сделать вывод по числу охватов и предположить рост числа поступивших по итогам приемной кампании в 2024–2025 учебном году. Количество охватов при этом составляет 2552, из них 67 — охваты по аккаунту программы.

Проведенное среди абитуриентов исследование (109 респондентов) позволило выявить, что информация от наноинфлюенсеров об образовательном продукте обладает наибольшей эффективностью по ряду причин:

- достоверность информации (84 респондента);
- интересный контент (73 респондентов);
- полезный контент (67 респондентов);
- влияет на принимаемое решение (31 респондент).

Таким образом, по результатам проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что внедрение наноинфлюенсеров в образовательный продукт повышает эффективность продвижения данного продукта за счет привлечения лояльных к контенту наноинфлюенсеров пользователей. При этом можно столкнуться с рядом ограничений, которые необходимо устанавливать к отбору образовательных продуктов, использующих данный алгоритм продвижения: образовательный продукт, должен быть актуальным и предусматривать наличие достаточного количества инфоповодов, которые позволят наноинфлюенсерам освещать образовательный продукт.

Данный алгоритм может быть применен к образовательным продуктам как путем выращивания наноинфлюенсеров из числа обучающихся, так и привлечением сформированных наноинфлюенсеров, однако во втором случае требуется проводить анализ целевой аудитории наноинфлюенсера.

Список литературы

1. Барило С. А., Христенко А. О. Что такое маркетинг влияния и его роль в современном мире? // Актуальные вопросы экономики. — 2023. — С. 23–25.
2. Костоглодов Д. Д., Иванченко О. В., Перепелица А. О. Influence-маркетинг как актуальный способ продвижения брендов // Логистика vs COVID-19: последствия, риски, новые возможности роста: материалы междунар. науч.-практ. конф. XVI Южно-Российский логистический форум. — Ростов н/Д. — 2020. — С. 270.
3. Аккаунт образовательной программы Инфлюенс-маркетинг // Вконтакте. 2025. https://vk.com/magistracy_influence_marketing (дата обращения: 06.02.2025).
4. Рост рынка инфлюенс-маркетинга в 2024 году превзошел планируемые показатели // ТАСС. 2024. <https://tass.ru/ekonomika/22821493> (дата обращения: 06.02.2025).
5. Страница образовательной программы Инфлюенс-маркетинг // Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли СПбПУ. 2025. https://imet.spbstu.ru/edu/38.04.06/38.04.06_05/ (дата обращения: 06.02.2025)

Ифраим Захарович ИСАКОВ*Инженер учебно-научной лаборатории Проект МАХ**Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)**E-mail: ifim112@gmail.com***Ирина Павловна СУСЛОВА***Инженер кафедры экономики инноваций**Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)**E-mail: Suslovairena@gmail.com***Ifraim ISAKOV***Engineer, educational and research laboratory Project MAX**Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)**E-mail: ifim112@gmail.com***Irina SUSLOVA***Engineer, Department of Economics of Innovation**Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)**E-mail: Suslovairena@gmail.com*

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДЕТСКОМ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОДИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

В данной статье рассматривается вопрос восприятия родителями технологий искусственного интеллекта (далее — ИИ) в сфере детского онлайн-образования. На основе количественных и качественных маркетинговых исследований сформированы характеристики ключевых сегментов целевой аудитории рынка детского онлайн-образования. Проведен сравнительный анализ двух наиболее ярких сегментов рынка: «прогрессивные» и «рациональные» родители. Особый акцент сделан на анализе сильных и слабых сторон использования технологий ИИ в сфере онлайн-образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, онлайн-образование, онлайн-школа, цифровые технологии.

Application of artificial intelligence technologies in children's online education: a comparative analysis of parental preferences

This article examines the issue of parents' perception of artificial intelligence (AI) technologies in the field of online education for children. Based on quantitative and qualitative marketing research, the characteristics of the key segments of the target audience of the children's online learning market have been formed. A comparative analysis of the two most prominent market segments has been conducted: "progressive" and "rational" parents. Special emphasis is placed on analyzing the strengths and weaknesses of using AI technologies in the field of online education.

Keywords: artificial intelligence, online education, online school, digital technologies.

Введение

Рынок онлайн-образования стремительно развивается и с каждым днем достигает новых горизонтов. Так, базируясь на данных агентства Smart Ranking, в 2024 г. суммарная выручка топ-100 компаний Edtech-рынка выросла на 19% по сравнению

с 2023 г. и составила 144,5 млрд. руб. Сегмент «Детское образование», как и в 2023 г. у, остается вторым по величине и занимает 34% рынка. Лидеры сегмента – компьютерная академия TOP, «Фоксфорд», платформы «Учи. ру», Skysmart, «Умскул»²⁶.

В Российской Федерации наблюдается активная поддержка образовательной сферы на государственном уровне. Профильные Федеральные органы власти реализовывают проекты по цифровизации образовательных процессов и поддержке онлайн-платформ. К примеру, национальный проект «Образование», курируемый Министерством просвещения Российской Федерации, предполагает развитие цифровой образовательной среды. Государственные инициативы также направлены на разработку учебных программ, ориентированных на современные цифровые технологии и профессии²⁷. Дополнительно ко всему этому в Российской Федерации разработан Федеральный проект «Искусственный интеллект»²⁸. Результаты реализации представленных проектов постепенно внедряются в жизнь населения страны, в т. ч. в сферу образования.

Применения технологий ИИ способствует улучшению процесса предоставления образовательной услуги. Школы и университеты приобретают возможность персонализации своих продуктов, применяют более совершенные образовательные инструменты, внедряют технологии автоматической оценки успеваемости студента и др. Однако, широкое применение искусственного интеллекта становится причиной рождения неоднозначных мнений в обществе.

Целью данной статьи является исследование восприятия представителями ключевых сегментов рынка детского онлайн-образования (родителями) использования технологий искусственного интеллекта в работе онлайн-школ. Для сбора и анализа целевой аудитории рынка применяются количественные и качественные методы исследования в маркетинге — опросы и глубинные интервью.

В дальнейшем, представленная аналитика и результаты исследования позволяют онлайн-школам корректно и безболезненно представить обновленные сценарии применения ИИ в своей деятельности, а также вносить своевременные корректировки в реализуемые маркетинговые стратегии.

Анализ практических решений проблемы

Технологии искусственного интеллекта позволяют не только повысить качество обучения, но и сделать его более доступным для широкого круга студентов. Далее рассмотрим функции ИИ, наиболее полезные в деятельности онлайн-школ.

Персонализированный подход к обучению. ИИ позволяет формировать гибкий подход к образовательному процессу и контролировать темп обучения студента²⁹.

²⁶ Edtech-рынок вырос в 2024 г. у на 19%. <https://edtechs.ru/analitika-i-intervyu/edtech-rynok-vyros-v-2024-godu-na-19/> (дата обращения: 03.02.2025).

²⁷ Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 03.02.2025).

²⁸ Федеральный проект «Искусственный интеллект». https://economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/ (дата обращения: 03.02.2025)

²⁹ В БФУ разработали систему персонализации обучения на основе нейротехнологий и ИИ. <https://skillbox.ru/media/education/v-bfu-razrabotali-sistemu-personalizatsii-obucheniya-na-osnove-neyrotekhnologiy-i-ii/> (дата обращения: 03.02.2025).

Представляется возможность создавать роудмапы по работе со студентами, принимая во внимание их предпочтения и уровень владения материалом³⁰. ИИ выступает в качестве вспомогательного элемента и не исключает роли преподавателей.

Анализ данных для повышения успеваемости студента. ИИ позволяет идентифицировать факторы, которые влияют на успеваемость студента, дают возможность предлагать своевременные меры по повышению мотивации и вовлеченности учащихся. Эффективность анализа имеет сильную зависимость от качества получаемых данных (достоверность и применимость)³¹. Для учителей подобный подход позволяет протестировать различные аспекты учебной программы и методики преподавания.

Создание контента. Возможность использования генеративных алгоритмов ИИ позволяет оптимизировать процессы, которые требовали значительных человеческих и временных ресурсов. Генеративные ИИ (к примеру — ChatGPT, Шедеврум и др.) предоставляют возможность создания уникальных графических и текстовых материалов. Подобный аспект позволяет генерировать качественный контент при низких издержках³².

Чат-боты для коммуникации со студентом. Чат-боты способствуют улучшению коммуникации между студентами и образовательными учреждениями. Чат-боты отвечают на частые вопросы, предоставляют доступ к образовательным материалам и пр. Существует возможность интеграции чат-ботов с LMS-платформами, что позволяет пользователям получать необходимую информацию, в пределах виртуальной учебной площадки³³.

С точки зрения теоретического анализа представляется возможным получение дополнительных выгод от использования ИИ как операционной деятельности онлайн-школы, так и во взаимодействии со студентом.

Методология авторского исследования

Ввиду неочевидности представленной проблематики, и отсутствия релевантных данных в открытом доступе было решено провести собственное исследование отношения представителей целевых сегментов рынка детского онлайн-образования к технологиям ИИ.

Для сбора первичной информации были применены инструменты количественных и качественных маркетинговых исследований.

Количественный анализ целевой аудитории. На этом шаге будут определены целевые сегменты. Сбор информации проводился при помощи инструмента Google Forms.

³⁰ Паскова А. А. Технологии искусственного интеллекта в персонализации электронного обучения // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 3. С. 113–122.

³¹ Алиева М. В., Батчаева З. Б., Муцурова З. М., Исаева М. З. Большие данные и их применение в образовании // Журнал прикладных исследований. 2023. № 6. С. 140–146.

³² Константинова Л. В., Ворожихин В. В., Петров А. М., Титова Е. С., Штыхно Д. А. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы // Открытое образование. 2023. № 2. С. 36–48.

³³ Чатботы в онлайн-школе: чем полезны и как настроить. <https://netology.ru/blog/04-2023-chat-bots-for-online-school> (дата обращения: 03.02.2025).

Для корректной оценки данных был выбран классический метод расчета выборки, предполагающий 5% ошибку и доверительный интервал на уровне 95%.

Расчет выборочной совокупности проходил в 2 шага:

(1) Считается формула Кохрена, которая используется для оценки выборки в больших популяциях. Она выглядит следующим образом:

Формула Кохрена:

$$n_0 = \frac{Z^2 \times p \times (1-p)}{e^2}$$

Где: n_0 — размер выборочной совокупности.

Z — z -значение, соответствующее заданному уровню доверия. Например, для 95%-го уровня доверия $Z=1.96$, а для 99%-го уровня доверия $Z=2.58$.

p — предполагаемая доля характеристики в популяции (обычно $p=0.5$, если доля неизвестна, так как это дает максимальный размер выборки).

e — допустимая погрешность (например, 5%=0.05).

(2) Далее, проводится расчет выборки от генеральной совокупности:

Корректировка для конечной совокупности:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Где: n — откорректированный размер выборки.

N — размер генеральной совокупности.

Качественный анализ целевых сегментов. На этом шаге будет происходить конкретизация характеристик целевых сегментов и уточнение их портретов (профилей) при помощи инструментов Customer Development и глубинных интервью. Глубинные интервью будут проводиться в традиционном формате за счет личных коммуникаций в формате один на один с представителями целевого сегмента.

В процессе проведения глубинных интервью необходимо придерживаться простых правил, которые помогут повысить эффективность проводимого исследования, провести интервью наиболее эффективно:

- не перебивать, проявлять эмпатию к ситуациям, которые описывает респондент;
- задавать уточняющие вопросы;
- если респондент говорит о взаимодействии с каким-нибудь продуктом, то попросите его показать, как это происходит;
- изучите как можно больше информации о респонденте, даже информацию, которая очень слабо относится к теме интервью;
- качественное глубинное интервью проходит от 40 минут.

Была составлена анкета из вопросов открытого типа для анализа характеристик, связанных с использованием продуктов онлайн-школ, способов получения информации о продукте и отношения представителя целевого сегмента к ИИ.

Обоснование и описание данных

Количественный анализ проводится с целью определения базовых характеристик целевых сегментов.

В качестве респондентов выступают непосредственно лица, которые оплачивают образовательный продукт — т. е. родители учащегося.

По состоянию на 2022 г. население Российской Федерации до 16 лет составляло 7.7 млн. человек.

Таким образом, при генеральной совокупности в 7,7 млн чел., доверительном интервале 95% ($Z=1,96$) и допустимой ошибке 5% расчет размера выборочной совокупности составит 384 респондента.

Для анализа целевой аудитории были опрошены 392 респондента. В ходе исследования были опрошены родители детей в возрасте от 3 до 16 лет с признаком «ребенок проходил обучение онлайн — да».

Возрастная структура респондентов представлена на Рис. 1.

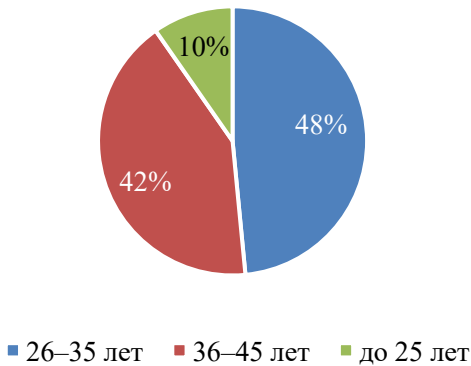


Рис. 1. Возрастная структура респондентов исследования

Источник: составлено авторами

В Таблице 1 приведены обобщённые данные о мнении родителей по поводу ИИ в образовании с учетом их возрастной категории.

Табл. 1. Отношение целевой аудитории к ИИ в образовании

Отношение целевой аудитории к ИИ в образовании	до 25 лет	26–35 лет	36–45 лет
Очень положительно	0%	1%	9%
Скорее положительно	61%	73%	23%
Нейтрально	26%	18%	26%
Скорее отрицательно	8%	2%	29%
Очень отрицательно	5%	6%	13%

Источник: составлено авторами

В результате группировки результатов количественного анализа разработаны следующие портреты целевых сегментов:

1. «Прогрессивный родитель»

Возраст: 26–35 лет.

Доход: от 61 000 руб. и более.

Основная цель: развитие ребенка, самообразование, расширение кругозора.

Мнение касательно онлайн-образования: скорее положительная.

Отношение к ИИ: положительное (считают полезным инструментом).

2. «Рациональный родитель»

Возраст: 36–45 лет.

Доход: от 100 000 руб.

Основная цель: улучшение успеваемости ребенка в школе, подготовка к экзаменам.

Мнение касательно онлайн-образования: нейтральное, скорее положительное.

Отношение к ИИ: скорее отрицательное, ближе к нейтральному (готовы рассматривать в случае эффективности предложенного подхода).

Для расширения понимания представленных числовых данных и уточнения характеристик целевых сегментов проведены глубинные интервью. Каждый целевой сегмент был представлен тремя респондентами. По результатам глубинных интервью сформирована сравнительная таблица, показывающая мнение двух целевых групп касательно применения ИИ в образовательной деятельности (см. табл. 2)

Табл. 2. Сравнение родительских предпочтений по отношению к ИИ в онлайн-образовании

Критерий	Прогрессивные	Рациональные
Общее отношение к ИИ	Положительное отношение. Считают, что ИИ может персонализировать обучение и сделать его более интересным.	Сдержанное, нейтральное отношение. Готовы рассматривать ИИ как инструмент, если он помогает достичь результата.
Ожидания от ИИ	Ожидают, что ИИ подстроит программу под уровень и интересы ребенка, сделает занятия более увлекательными.	Ожидают, что ИИ будет анализировать прогресс ребенка, рекомендовать темы для повторения, проверять задания.
Опасения	Опасения связаны с недостатком человеческого подхода. Беспокоятся, что ИИ может быть «холодным» и не дать нужной эмпатии.	Опасаются, что ИИ не сможет объяснить сложные темы и заменить преподавателя.
Роль ИИ в обучении ребенка	Рассматривают ИИ как помощника для адаптации обучения и создания интерактивных заданий.	Рассматривают ИИ как вспомогательный инструмент для автоматизации проверки и подготовки тестов.
Предпочтения в использовании ИИ	ИИ для персонализации, анализа прогресса ребенка, подбора рекомендаций по темам.	ИИ для автоматической проверки, анализа ошибок и создания отчетов о прогрессе.

Источник: составлено авторами

Результаты

Исследование показало, что родители детей, участвующих в онлайн-обучении, разделяются на два ключевых сегмента: «прогрессивные» и «рациональные» родители. Их отношение к искусственному интеллекту (ИИ) в образовании имеет различия:

Прогрессивные родители положительно воспринимают ИИ как инструмент персонализации и повышения интерактивности обучения. Они ожидают, что ИИ сможет адаптировать образовательные программы под индивидуальные особенности ребенка, сделает занятия более увлекательными и интерактивными.

Рациональные родители занимают более сдержанную позицию. Они рассматривают ИИ как вспомогательный инструмент, но основным критерием для них остается результативность обучения. Они ожидают, что ИИ будет анализировать успеваемость ребенка, давать рекомендации по повторению материала и помогать автоматизировать процесс оценки знаний.

Выводы

- **ИИ в онлайн-образовании востребован**, но восприятие его пользы зависит от целей родителей: одним важна гибкость и персонализация, другим — конкретные результаты и проверенные методики.
- **Опасения по поводу ИИ различаются**: «прогрессивные родители» больше беспокоятся о недостатке эмоционального взаимодействия, тогда как «рациональные» сомневаются в его способности заменить преподавателя.
- **Использование ИИ должно быть дифференцированным**, чтобы соответствовать запросам обоих сегментов. Это подразумевает разработку персонализированных образовательных программ с ИИ и его использование для автоматизации тестирования.

Возможные направления будущих исследований

1. *Глубинный анализ эффективности ИИ в обучении*: провести длительное исследование с контрольными группами, чтобы изучить влияние ИИ на успеваемость и вовлеченность учащихся.
2. *Изучение влияния ИИ на эмоциональное восприятие обучения*: рассмотреть, как использование чат-ботов, голосовых помощников и других технологий ИИ влияет на мотивацию студентов.
3. *Разработка оптимальных сценариев внедрения ИИ*: выявить, какие комбинации технологий ИИ (персонализация, автоматизация оценок, чат-боты) наиболее востребованы и эффективны.
4. *Анализ рисков внедрения ИИ*: рассмотреть вопросы этики, конфиденциальности данных и возможные негативные последствия чрезмерного использования ИИ в образовательном процессе.
5. *Исследование восприятия преподавателей*: проанализировать, как сами педагоги воспринимают внедрение ИИ и какие инструменты они считают полезными для своей работы.

Список литературы

1. Алиева М. В., Батчаева З. Б., Муцурова З. М., Исаева М. З. Большие данные и их применение в образовании // Журнал прикладных исследований., 2023. — № 6. — С. 140–146.
2. Константинова Л. В., Ворожихин В. В., Петров А. М., Титова Е. С., Штыхно Д. А. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы // Открытое образование., 2023 — № 2. — С. 36–48.
3. Паскова А. А. Технологии искусственного интеллекта в персонализации электронного обучения // Вестник Майкопского государственного технологического университета., 2019. — № 3. — С. 113–122.
4. В БФУ разработали систему персонализации обучения на основе нейротехнологий и ИИ. Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/v-bfu-razrabotali-sistemu-personalizatsii-obucheniya-na-osnove-neyrotekhnologii-i-ii/> (дата обращения: 03.02.2025).
5. Федеральный проект «Искусственный интеллект». Режим доступа: https://economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/ (дата обращения: 03.02.2025).
6. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 03.02.2025).

7. Чатботы в онлайн-школе: чем полезны и как настроить. Режим доступа: <https://netology.ru/blog/04-2023-chat-bots-for-online-school> (дата обращения: 03.02.2025).
8. Edtech-рынок вырос в 2024 году на 19%. Режим доступа: <https://edtechs.ru/analitika-i-intervyu/edtech-rynok-vyros-v-2024-godu-na-19/> (дата обращения: 03.02.2025).

УДК 004.8:338.487:378

ББК 16.6

Надежда Александровна ГУСЕВА

Магистрант

Нижегородский государственный лингвистический университет (Нижний Новгород, Россия)

Инженер-исследователь

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: gusevanaeng@yandex.ru

Яна Сергеевна ТЕСТИНА

кандидат экономических наук, доцент,

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: testina_yana@list.ru

Nadezhda GUSEVA

Master's student

Linguistics University of Nizhny Novgorod (Nizhny Novgorod, Russia)

Research engineer

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: gusevanaeng@yandex.ru

Yana TESTINA

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

E-mail: testina_yana@list.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТУРИЗМ»

Статья посвящена исследованию возможностей применения искусственного интеллекта (далее ИИ) и нейросетей в системе высшего образования при обучении по направлению «Туризм». На основании опыта использования доступных нейросетей при выполнении обучающимися СПбГУ задания по написанию промпта для нейросети для формирования однодневного экскурсионного турпродукта были выявлены ошибки, допущенные искусственным интеллектом. Были рассмотрены примеры интеграции ИИ в образовательный процесс для адаптации иностранных студентов, а также ситуации использования нейросетей преподавателями. В результате анализа был сделан вывод о том, что в настоящее время использование нейросетей в туризме возможно только при наличии широкого спектра знаний по разным направлениям для корректировки промпта, которым обучаются в системе высшего образования по направлению «Туризм».

Ключевые слова: искусственный интеллект, туризм, высшее образование, нейросеть.

Artificial Intelligence in the process of teaching students of Tourism studies

The article is devoted to the study of the possibilities of using artificial intelligence (AI) and artificial neural networks in the higher education system when studying in the field of Tourism. Based on the experience of using available artificial networks when St. Petersburg State University students completed the task of writing a prompt for AI to form a one-day excursion package tour, errors made by artificial intelligence were identified. There were considered examples of AI integration into the educational process with the purpose of the adaptation of foreign students, as well as cases of using neural networks by teachers. After conducting the analysis, it was concluded that currently the use of artificial neural networks in tourism is possible only if there is a wide range of knowledge in different areas to adjust the skills that are taught in the higher education system in the field of Tourism.

Keywords: artificial intelligence, tourism, higher education, neural network.

Искусственный интеллект (далее ИИ) стал незаменимым элементом обучения на разных ступенях образования, а также в разных направлениях. В рамках гуманитарных наук нейросети помогают осваивать иностранные языки и практиковать навыки копирайтинга, в точных науках — создают код и находят ошибки в существующих программах.

Рост использования ИИ в системе высшего образования наблюдается с 2019, а в 2021 г. был достигнут пик, что объясняется необходимостью использовать современные технологии во время ограничений, вызванных вирусом COVID-19. Вместе с тем специалисты отмечают, что быстрый рост вызвал нехватку времени для изучения нейросетей и возможности интегрировать их в обучения, поэтому ИИ копировал существующие методы обучения, не рассматривая новые направления³⁴.

Цель исследования — выявить эффективность использования искусственного интеллекта в процессе обучения студентов университета по направлению «Туризм».

Задачи:

1. Исследовать примеры использования ИИ в рамках обучения студентов.
2. Выявить положительные и негативные стороны использования ИИ.
3. Предложить рекомендации по оптимизации использования искусственного интеллекта в процессе обучения.

Для решения поставленных задач, рассмотрим далее примеры использования ИИ преподавателями и студентами программ подготовки бакалавриата и магистратуры по направлению «Туризм», а также проанализируем эффективность нейросетей в обучении.

Студенты направления «Туризм» в рамках обучения выполняют разнообразные творческие задания, в том числе создание и разработка экскурсий и туров. Использование нейросетей помогает проанализировать данные о регионе или локации. ИИ предлагает студентам ситуации для рассмотрения, что позволяет практиковаться в принятии управленческих решений.

Приведем пример использования. В рамках дисциплины «Информационные системы и технологии в туризме» в апреле 2024 г. обучающиеся 2 курса образовательных

программ «Туризм» и «Организация туристской деятельности (с углубленным изучением китайского языка)» выполняли задание по написанию промпта (от англ. «prompt») для нейросети со следующими вводными параметрами: экскурсионный однодневный тур по Санкт-Петербургу для тех, кто посещает его впервые.

Другие параметры должны быть только уточняющими, однако, ИИ должен был учесть необходимость включения приемов пищи и посещения интересных достопримечательностей, все аттракционы должны иметь конкретные названия.

Выбор нейросети для использования определялся обучающимися самостоятельно. В качестве результата необходимо было показать разработанный ИИ тур, а также итоговый промпт.

Перед выполнением задания студентам был задан вопрос о том, сможет ли ИИ создать оптимальный маршрут с промптом в одно предложение. 12 человек из 20 в аудитории было настроено положительно, предположив, что это возможно.

Обучающиеся использовали следующие нейросети: ChatInfo (<https://chatinfo.ru/neiroset-pishet-tekst>), MaxText (<https://maxtext.ru/>), Rytr (<https://app.rytr.me/>), GigaChat (<https://developers.sber.ru/gigachat/>) и другие.

Приведем примеры результатов обращений на рисунках 1–3.

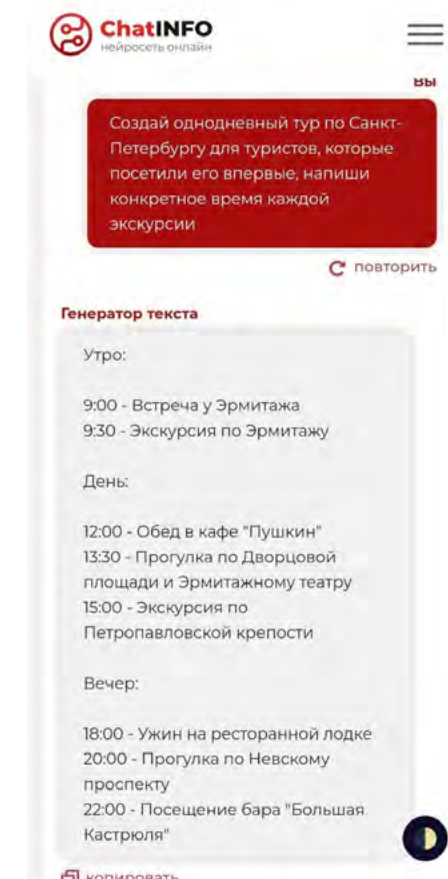


Рис. 1. Опыт использования ChatInfo

Источник: chatinfo.ru (дата обращения: 10.01.2025)

³⁴ Crompton, H., Burke, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. Int J Educ Technol High Educ 20, 22 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8> (дата обращения 25.01.2025)

На рисунке 1 изображен уточнённый запрос к нейросети ChatInfo, так как изначально время точного времени посещения не было дано. На примере мы видим наиболее распространенную ошибку ИИ, когда он предлагает посетить объект, не учитывая время его работы. Начало экскурсии в Эрмитаж запланировано в 9:30, а музей открывается в 11:00 согласно данным сайта Главного музейного комплекса <https://www.hermitagemuseum.org>. Такие ошибки делали большинство нейросетей, судя по отчетам.

Следующей распространенной ошибкой было внедрение в тур несуществующих объектов, в этом случае кафе «Пушкин». В Санкт-Петербурге такого заведения нет, однако, в Москве есть кафе «Пушкин» на Тверском бульваре. Возможно, имелось в виду «Литературное кафе», которое прежде всего ассоциируется с А. С. Пушкиным, хотя, туристы могут этого и не знать, а ИИ их дезориентирует. Аналогичная история с «ужином на ресторанной лодке» и баром «Большая кастрюля». Предлагаемая ИИ прогулка в Эрмитажный театр, попасть в который можно лишь по билету на спектакль, снова является промахом.

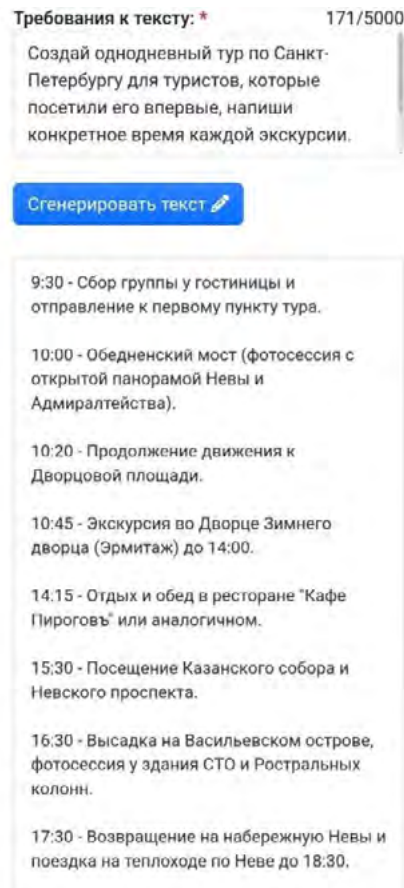


Рис. 2. Опыт использования MaxText

Источник: maxtext.ru (дата обращения: 10.01.2025)

Нейросеть MaxText тоже внедрил неизвестные «Обеденский мост», кафе «Пироговъ» и здание СТО.

Однако, у ИИ бывают проблемы не только с локациями, но и с логистикой (см. рис. 3).

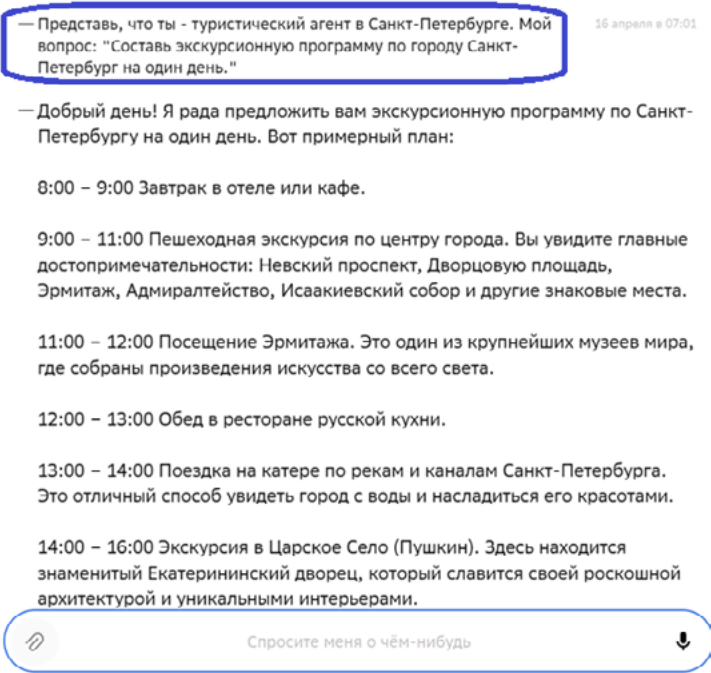


Рис. 3. Опыт использования GigaChat

Источник: developers.sber.ru/gigachat/ (дата обращения: 10.01.2025)

GigaChat предложил из центра Санкт-Петербурга сразу попасть в Пушкин, чтобы посетить Царское село, и не учел время на дорогу до локации. А это минимум 1 час 10 минут на автомобиле или 1 час 30 минут на общественном транспорте от канала Грибоедова, судя по данным сервиса Яндекс. Карты. С таймингом у данной нейросети есть проблемы, так как на посещение Эрмитажа отводится 1 час, что откровенно мало, и приведет к временным накладкам.

Обучающиеся должны обладать достаточно большим набором знаний по географии, туроперейтингу, особенностям посещения достопримечательностей и инфраструктурных объектов индустрии туризма, а также скоростью перемещения на различных видах транспорта или в составе пешеходной группы, чтобы понимать, как написать оптимальный тур с помощью ИИ. Прделанная обучающимися работа и детальный разбор ошибок позволил им понять сложность использования данного инструмента для профессиональной деятельности, а также для качественного выполнения работ, связанных с туриндустрией. При этом ИИ был сделан, на наш взгляд очень простой запрос, без вовлечения жестко стандартизированной целевой аудитории, как в детском туризме или в туризме для лиц с ограниченными возможностями.

В рамках написания курсовых работ и создании проектов студенты могут выбрать тему, связанную с использованием ИИ в разных направлениях: маркетинговые исследования, продвижение турфирм или территории, создание турпродуктов и экскурсионных маршрутов.

Применение ИИ для создания комфортной среды иностранных обучающихся является одним из перспективных направлений. В СПбГУ обучаются студенты из разных стран, их уровень русского и английского языков разный, что создает трудности в освоении образовательных программ. Поэтому нейросети, которые связаны с переводом и генерированием текстов на иностранных языках, будут полезны и студентам, и преподавателям.

Например, студенты из КНР затрудняются в выполнении задания или не понимают, что говорит преподаватель. Набирающая популярность китайская нейросеть DeepSeek поможет объяснить тему более простым языком (см. рис. 4). Представив себя иностранным студентом, мы написали следующий промпт «Я не понимаю, что говорит учитель, пожалуйста, помоги». Однако ИИ просит уточнить промпт, для этого задает дополнительные вопросы.

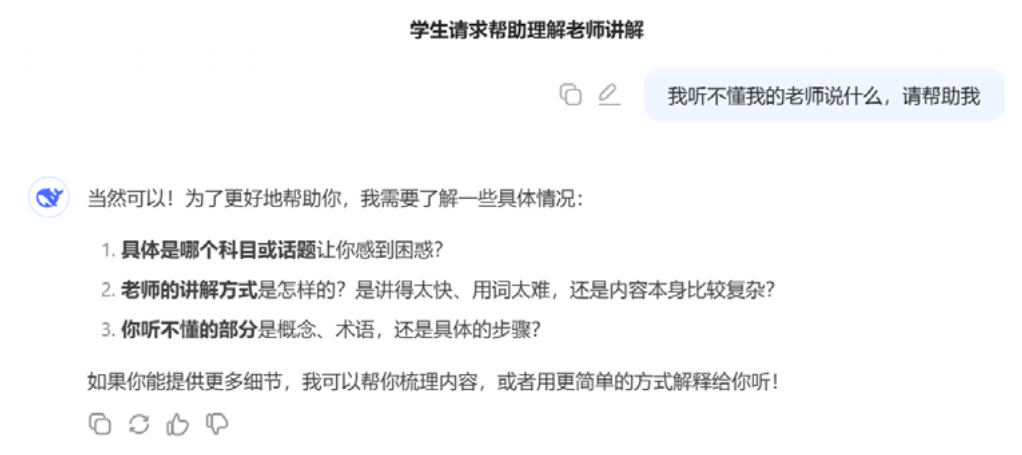


Рис. 4. Опыт использования DeepSeek от лица студента из КНР

Источник: <https://chat.deepseek.com/> (дата обращения: 10.01.2025)

Данную нейросеть эффективно использовать на практических занятиях по китайскому языку для студентов образовательной программы «Организация туристской деятельности (с углубленным изучением китайского языка)» с целью развития навыков письма и чтения, а также изучения китайской культуры.

Процесс использования ИИ, очевидно, может вызывать трудности и казаться малоэффективным, так как часто не учитывается формулировка запроса. На короткие вопросы без дополнительной информации нейросеть дает пространственные ответы. В связи с чем появляется необходимость в специалистах, которые, зная особенности каждой программы ИИ, смогут сформулировать запрос и получить качественный ответ. Поэтому авторы считают, что использование ИИ для решения подобных задач по созданию качественного турпродукта является не более чем интересной практикой в настоящее время, а для написания хорошего промпта нужно приложить усилия и обладать обширными знаниями.

Стоит отметить, что ИИ используется не только обучающимися, но и преподавателями, которые стремятся оптимизировать рабочий процесс. Преподаватели, работающие со студентами направления «Туризм», с помощью ИИ создают иллюстрации и карты во время подготовки к занятиям, а также

предлагают обучающимся сделать это. Ситуация связана с авторским правом на размещенные в сети Интернет фотографиями, в случае незаконного использования, которых турфирмы платят большой штраф. Поэтому в случае, если фото нужной локации отсутствует в бесплатных или платных фотобанках, возможно использование нейросетей-генераторов изображения: Midjourney (<https://www.midjourney.com/home>), Kandinsky 3.1 (<https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/>), Шедеврум (<https://shedevrum.ai/>), Jasper (<https://www.jasper.ai/image-suite>) и другие.

Нейросеть от Яндекса — Yandex GPT — помогает преподавателям в подготовке к занятиям. В рамках разработки материалов для семинарских занятий преподаватель может использовать промпт «Придумай темы докладов по дисциплине X для студентов Y курса». Однако не стоит сразу отправлять полученный ответ студентам, так как часто темы докладов требуют доработки с учетом возрастных, психологических и профессиональных особенностей каждой группы.

Для более продуктивной работы на семинарах и практических занятиях преподаватель разрабатывает вопросы, которые также может подсказать нейросеть. Например, после введения промпта «Придумай вопросы по теме доклада X» появляется 10–15 вопросов. Рассмотрим примеры тем докладов для студентов 4 курса по дисциплине «Инновации в туризме», а также вопросы, которые составил YandexGPT 5 Pro (см. табл. 1).

Несмотря на очевидные преимущества ИИ, важно рассмотреть этический вопрос использования такой технологии в рамках образования. Основным вопросом является безопасность. Нейросети обрабатывают большой объем персональных данных студентов и преподавателей, поэтому существует риск утечки информации или несанкционированного доступа к ней³⁵.

Кроме того, эксперты отмечают, что при использовании ИИ «человек подвергается предвзятому отношению»³⁶, поскольку нейросети принимают решения без взаимодействия с человеком. ИИ мало обучен, поэтому может интерпретировать данные с ошибками и неточностями, что мы могли наблюдать на примерах.

Специалисты в сфере педагогики и психологии подчеркивают, что чрезмерное использование ИИ влияет на когнитивные способности обучающегося³⁷, а также может подавить критическое мышление³⁸. Поэтому нейросети должны восприниматься как инструмент для создания нового продукта, а не единственный ресурс для выполнения задачи.

³⁵ Этические аспекты и проблемы внедрения ИИ. <https://courses.sberuniversity.ru/ai-education/1/4> (дата обращения 23.01.2025)

³⁶ Панова М. С. Этика искусственного интеллекта в образовании, с. 19. <https://aicentre.mgimo.ru/2022/ai-ethics-in-education/> (дата обращения 25.01.2025)

³⁷ Zhai, C., Wibowo, S. & Li, L. D. The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. Smart Learn. Environ. 11, 28 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>

³⁸ Lee H-P, Sakar A., Tankelevitch L., Drosos I., Rintel S., Banks R., Wilson N. The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2025/01/lee_2025_ai_critical_thinking_survey.pdf (04.03.2025)

Табл. 1. Темы докладов и вопросы для обсуждения, созданные нейросетью

Тема доклада	Вопросы для обсуждения доклада
Роботизация в гостиничном бизнесе: перспективы и вызовы.	1. Какие конкретные примеры использования роботов в гостиничном бизнесе вы можете назвать? Насколько успешно они работают на практике? 2. Как внедрение роботов влияет на качество обслуживания гостей? Что теряет и что приобретает клиент при взаимодействии с роботизированным сервисом? 3. В каких сферах гостиничного бизнеса роботы могут полностью заменить человеческий труд, а где их роль должна быть вспомогательной? 4. Какие профессиональные компетенции станут наиболее востребованными у сотрудников гостиниц в условиях роботизации? 5. Как повлияет внедрение роботов на организационную структуру гостиничного предприятия? Какие новые должности могут появиться? 6. Какие этические вопросы возникают при использовании роботов в гостиничном бизнесе? Как решить проблему “дегуманизации” сервиса? 7. Каковы основные финансовые барьеры для внедрения роботизированных систем в гостиничном бизнесе? Как рассчитать их окупаемость? 8. Какие технологические вызовы стоят на пути масштабной роботизации гостиничного сектора? 9. Как изменится процесс обучения персонала в условиях появления роботизированных систем? Какие новые навыки нужно развивать? 10. Какие конкурентные преимущества может получить гостиница, успешно внедрившая роботизированные системы? Как это повлияет на позиционирование бренда?
Применение дронов для создания уникальных туристических впечатлений: аэрофотосъемка, доставка товаров, организация мероприятий	1. Какие виды туристических активностей можно организовать с помощью дронов? В чём их преимущества перед традиционными способами? 2. Как использование дронов для аэрофотосъёмки может изменить восприятие туристических достопримечательностей? Какие новые ракурсы и перспективы открываются? 3. В каких туристических локациях использование дронов наиболее эффективно для создания уникальных впечатлений? Почему? 4. Какие технические характеристики должны быть у дронов для качественного выполнения туристических задач (аэрофотосъёмка, доставка, мероприятия)? 5. Как обеспечить безопасность туристов при использовании дронов в туристических целях? Какие меры предосторожности необходимо соблюдать? 6. Какие этические вопросы возникают при использовании дронов в туризме? Как их можно решить? 7. В чём преимущества использования дронов для доставки товаров в туристических зонах по сравнению с традиционными способами? 8. Какие виды мероприятий можно организовать с помощью дронов? Приведите конкретные примеры. 9. Как влияет использование дронов на стоимость туристических услуг? Какие экономические выгоды можно получить? 10. Какие навыки необходимы персоналу для работы с дронами в туристической индустрии?

Источник: составлено авторами на основе <https://alice.yandex.ru> (дата обращения: 10.01.2025)

Таким образом, использование ИИ в рамках обучения студентов этично в случае, если нейросети не выступают в качестве инструмента для облегчения труда, а, наоборот, являются источником вдохновения и поиска альтернативного мнения.

Авторы понимают, что в дальнейшем искусственный интеллект будет обучаться, и его возможности и способности будут расти. Однако, в настоящее время необходимы специалисты, которые будут писать качественные промпты, обладая специальными профессиональными знаниями. Поэтому высшее образование по направлению «Туризм» в области формирования туристского продукта в ближайшие годы будет актуально.

Список литературы

1. Панова М. С. Этика искусственного интеллекта в образовании, с. 19. <https://aicentre.mgimo.ru/2022/ai-ethics-in-education/> (дата обращения 25.01.2025)

2. Этические аспекты и проблемы внедрения ИИ. <https://courses.sberuniversity.ru/ai-education/1/4> (дата обращения 23.01.2025)

3. Crompton, H., Burke, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. Int J Educ Technol High Educ 20, 22 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8> (дата обращения 25.01.2025)

4. Lee H-P., Sakar A., Tankelevitch L., Drosos I., Rintel S., Banks R., Wilson N. The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers

5. https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2025/01/lee_2025_ai_critical_thinking_survey.pdf (04.03.2025)

6. Zhai, C., Wibowo, S. & Li, L. D. The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. Smart Learn. Environ. 11, 28 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7> (дата обращения 25.01.2025)

УДК 338.2:004
ББК 65.050

Татьяна Петровна МАСЛЕВИЧ
Кандидат экономических наук, доцент
Российская Академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Россия)
E-mail: maslevich@ranepa.ru

Юлия Владимировна СЯГЛОВА
Кандидат экономических наук, доцент
Российская Академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Россия)
E-mail: syaglova-yv@ranepa.ru

Tatiana MASLEVICH
PhD in Economics, associate professor
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA)
E-mail: maslevich@ranepa.ru

Yulia SYAGLOVA
PhD in Economics, associate professor
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA)
E-mail: syaglova-yv@ranepa.ru

ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ СТУДЕНТОВ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

Статья посвящена исследованию особенностей современной образовательной среды и обоснованию трендов на рынке образования в условиях формирования цифровой инфраструктуры. В публи-

кации особое внимание уделено выявлению положительных и отрицательных факторов, связанных с цифровыми преобразованиями в образовательной деятельности ВУЗа, с точки зрения их влияния на удовлетворенность образовательным процессом студенческим сообществом. Указаны возможные направления исследования цифровой образовательной среды с учетом указанных факторов с целью повышения качества образования и степени удовлетворенности основных участников образовательного процесса.

Ключевые слова: тренды в образовании, цифровые технологии, удовлетворенность, цифровая среда, образовательные процессы.

Factors impacting student satisfaction with the digital educational processes

This article is dedicated to the study of the characteristics of the contemporary educational environment and the justification of trends in the education market within the context of developing digital infrastructure. In the publication, particular attention is paid to identifying positive and negative factors associated with digital transformations in the educational activities of a university, from the perspective of their impact on the satisfaction of the student community with the educational process. Possible directions for research on the digital educational environment are indicated, considering these factors, with the aim of improving the quality of education and the level of satisfaction of the main participants in the educational process.

Keywords: educational trends, digital technologies, satisfaction index, digital environment, educational processes.

Современная образовательная среда, как и другие сферы деятельности, в настоящее время подвержена активному проникновению цифровых технологий³⁹. Данные технологии способны оказать влияние на деятельность различных участников образовательных процессов — студентов, осваивающих дисциплины и приобретающих знания, навыки и компетенции; преподавателей, создающих авторские курсы и обучающих студентов; а также саму образовательную среду университета, в котором обучаются студенты и работают преподаватели.

Пандемия COVID-19 явилась катализатором, усилившим скорость и степень проникновения цифровых технологий и инструментов в образовательные процессы, и, спустя пять лет, многие типы образовательных активностей уже немыслимы без цифровизации. Говоря о проведении лекционных занятий с использованием цифровых платформ типа Яндекс Телемост или МТС Линк; практических и семинарских занятий с применением досок визуализации типа Линк или Miro; создания лекционного контента, презентаций, тестов преподавателями с использованием возможностей искусственного интеллекта и генеративных моделей типа GigaChat или ChatGPT; переходом на цифровые версии личных кабинетов студентов и преподавателей, электронные зачетные книжки и ведомости; можно сделать обоснованный вывод о переходе сферы образования на рельсы неизбежной и необходимой цифровой трансформации.

С точки зрения теоретического обоснования проблемы исследования, необходимо выделить теоретические концепции цифровой трансформации, в том числе модели технологического принятия (Technology Acceptance Model, TAM) и концепции цифровой педагогики, которые подтверждают необходимость

³⁹ Сяглова Ю. В., Маслевич Т. П., Сафронова Н. Б. Управление бизнесом в условиях цифровой экономики. 2024 г. С. 49–60

не только внедрение цифровых инструментов, но и формирование устойчивых стратегий их интеграции с традиционными методами обучения. Важным аспектом является также проблема цифрового неравенства, выражающаяся в различной степени готовности образовательных учреждений, преподавателей и студентов к эффективному использованию цифровых технологий и инструментов на практике.

Кроме того, в рамках цифровой трансформации образования важно уделять особое внимание вопросам кибербезопасности и защиты персональных данных студентов и преподавателей, поскольку рост использования облачных сервисов и онлайн-платформ повышает риски утечек информации. Важную роль играет и разработка новых методик оценки знаний в условиях цифрового обучения, которые позволяют учитывать не только результаты тестирования, но и более сложные показатели, такие как уровень критического мышления, способность к междисциплинарному анализу и умение работать с цифровыми инструментами.

С другой стороны, обратимся к перечню технологических трендов, освещенных международной исследовательской компанией Gartner, деятельность которой связана с проведением регулярных и непрерывных исследований в области цифровой трансформации отраслей.⁴⁰

Так, опубликованный экспертами перечень трендов, свидетельствует о продолжающемся витке активного использования технологий искусственного интеллекта в качестве агента при принятии различных решений, позволяющих компаниям принимать более быстрые и точные решения, основанные на анализе и обработке значительного объема данных, влияющие на результативность отдельных бизнес-процессов. В сфере образования искусственный интеллект также приобретает особую значимость, например, в роли персонального тьютора или учебного ассистента для студентов или помощник преподавателя при формировании образовательного текстового или визуального контента, проверке тестовых заданий или иных форматов творческих работ студентов, в том числе на плагиат, а также для анализа, обработки данных и формирования решений на уровне предиктивной аналитики, например, по поводу текущей и будущей успеваемости студента и возможного списка задолженностей по отдельным курсам — для сотрудников административно-управленческих подразделений университета.

Среди технологических трендов выделяют также и образование метавселенных, как цифровых иммерсивных пространств, в которых участники взаимодействуют между собой с помощью цифровых аватаров, используя технологии виртуальной и дополненной реальностей, которые сами по себе выделяются в отдельный технологический тренд. Следует дополнительно подчеркнуть факт о том, что указанные тренды выделяются и экспертами рынка образования. Например, исследование СберУниверситет отмечает, что метавселенные активнее применяют в STEM образовании (53% участников), для изучения общих предметов — 15% участников и лишь 11% — для обучения по гуманитарному циклу дисциплин⁴¹.

⁴⁰ Gene Alvarez. Strategic Technology Trends for 2025// <https://www.gartner.com/en/articles/top-technology-trends-2025> (дата обращения: 28.12.2024).

⁴¹ Дайджест EduTech. Сберуниверситет. Q4. 2023 г. // https://sberuniversity.ru/upload/edutech/digest/Digest_27.pdf (дата обращения: 29.12.2024).

В качестве дополнительного тренда в образовании цифровой образовательный блок экосистемы Яндекс — Яндекс Практикум⁴², а также исследование РБК⁴³ выделяют мультимодальное обучение и микро- обучение, а также персонализацию в образовании. Мультимодальное обучение, в данном случае, авторы публикации характеризуют как совокупность типов образовательного контента, в том числе с использованием цифровых платформ для проведения видео- конференций, использование визуального и игрового контента, например, возможностями геймификации, проникновение возможностей социальных медиа — социальных сетей и мессенджеров, для формирования высокой степени вовлеченности в образовательный процесс студентов, персонализации образования, получения микро-знаний и навыков по образовательному курсу а также нивелирование таких проблем обучающихся, возникающих в цифровой или гибридной образовательных средах, как прокрастинация, вопросы цифровой этики и гигиены, тайм менеджмент и са-моменеджмент, понимание результативности работы в удаленной или гибридной команде по сравнению с индивидуальной работой, безопасность цифрового следа и так далее⁴⁴.

Все указанные выше вызовы цифрового образовательного пространства, которые возникают в процессе активной цифровизации образовательной деятельности студента, преподавателя, сотрудников административно-управленческих подразделений и возможностей ВУЗа, в целом, требуют дополнительного исследования с целью корректировки и адаптации текущей стадии внедрения цифровых технологий и повышения результативности образования в будущем.

В качестве общего вывода относительно современного состояния сферы образования и степени ее цифровизации, отметим, что совокупность общих технологических трендов, в целом, проявляет себя и в сфере образования с одновременным требованием учета особенностей и возможностей всех участников образовательных процессов, а также рисков, возникающих в ходе проникновения цифровых технологий в процесс обучения студента или работы преподавателя или сотрудника ВУЗа.

Для оценки степени удовлетворенности студентов процессом внедрения цифровых технологий в образовательный процесс авторы публикации провели двухэтапное маркетинговое исследование (октябрь 2022 г. и 2024 г.) путем использования качественного и количественного метода сбора данных. Так, ключевым методом качественного сбора данных с целью выявления инсайтов респондентов был выбран мозговой штурм в проектных группах респондентов по 3–4 участника с целью последующего конструирования диаграммы Исикавы и заполнения крупных и мелких костей диаграммы, соответствующих более значимым и опосредованным факторам влияния онлайн среды на процесс образования студентов ВУЗа. Результаты качественного маркетингового исследования впоследствии были дополнены количественным методом сбора данных в виде онлайн опроса путем заполнения структурированной анкеты, вопросы которой явились уточняющими с целью

⁴² Аравина Ю., Соловьева Е. Павлова А. Тренды в образовании // <https://practicum.yandex.ru/blog/sovremennye-trendy-v-obrazovanii/> (датаобращения: 29.12.2024).

⁴³ Харин Д. Ed-Tech тренды 2025 г.: каким будет онлайн-образование в России // <https://companies.rbc.ru/news/0OfnV2E0DL/edtech-trendyi-2025-goda-kakim-budet-onlajn-obrazovanie-v-rossii/> (дата обращения: 28.12.2024).

⁴⁴ Маслевич Т. П., Сяглова Ю. В. Управление рисками. 2025 г. С. 213–216.

формирования комплексного представления о преимуществах и недостатках онлайн обучения в ВУЗе.

Выборочная совокупность респондентов представляла собой студентов второго курса бакалавриата РАНХиГС направления подготовки «Менеджмент» в количестве 12 проектных групп для качественного метода исследования — мозгового штурма и 120 человек — для количественного онлайн опроса.

Используемый метод выборки — стратифицированная выборка в два этапа. На первом этапе были созданы группы, экспертно выявляющие факторы для костей диаграммы Исикавы, а на втором этапе использовался случайный выборочный метод из страты студентов второго курса направления подготовки Менеджмент РАНХиГС.

При этом мозговой штурм позволил выявить основные гипотезы респондентов, а количественное маркетинговое исследование явилось необходимым для подтверждения установленной гипотезы относительно существования как положительного, так и отрицательного отношения студентов к процедуре цифровизации учебного процесса.

Основной целью исследования явилось выявление факторов, оказывающих влияние на степень освоения учебного материала, а также удовлетворенность процессом образования, в целом. Участники опроса к моменту проведения исследования имели опыт обучения в онлайн формате, начиная с 9–11 классов средней школы.

На первом этапе качественного маркетингового исследования группам респондентов (студентов) в качестве основных костей диаграммы Исикавы было предложено выявить группы стейкхолдеров, на которые оказывает / может оказать влияние процесс полного или частичного перевода образовательного процесса в онлайн формат. Основными внутренними стейкхолдерами проектные группы обозначили самих студентов (потребителей услуг образовательного процесса), преподавателей, вуз. В качестве внешних стейкхолдеров были отобраны такие параметры, как: экономическое пространство (общество), работодатели и государство. В формате «мелких костей» были представлены факторы влияния — аргументы «за» и «против» внедрения полного онлайн формата / гибридного формата обучения по каждой группе стейкхолдеров.

Перечень аргументов и направление их влияния (положительное и отрицательное) по каждой группе стейкхолдеров представлен далее (см. *рис. 1*).

Анализ и сравнение результатов количественного онлайн опроса за период проведения исследования показал, что основные факторы воздействия, как повышающие, так и понижающие уровень удовлетворенности студентов образовательным процессом в онлайн формате практически не изменились.

В то же время, большее количество респондентов отметили возрастание влияния социальных факторов, снижающих способность индивида к социальной адаптации и формированию коммуникативной среды.

Значение и динамика основных факторов влияния на уровень удовлетворенности студентов к онлайн формату обучения представлен ниже (см. *табл. 1*).

Из анализа становится очевидным, что на удовлетворенность студентов процессом онлайн формата обучения в значительной степени оказывают влияние такие факторы, как расширение спектра инструментов общеобразовательного процесса (о чем было сказано ранее), а также возможность для преподавателя совмещать работу в нескольких вузах. Обращает на себя внимание желание студентов

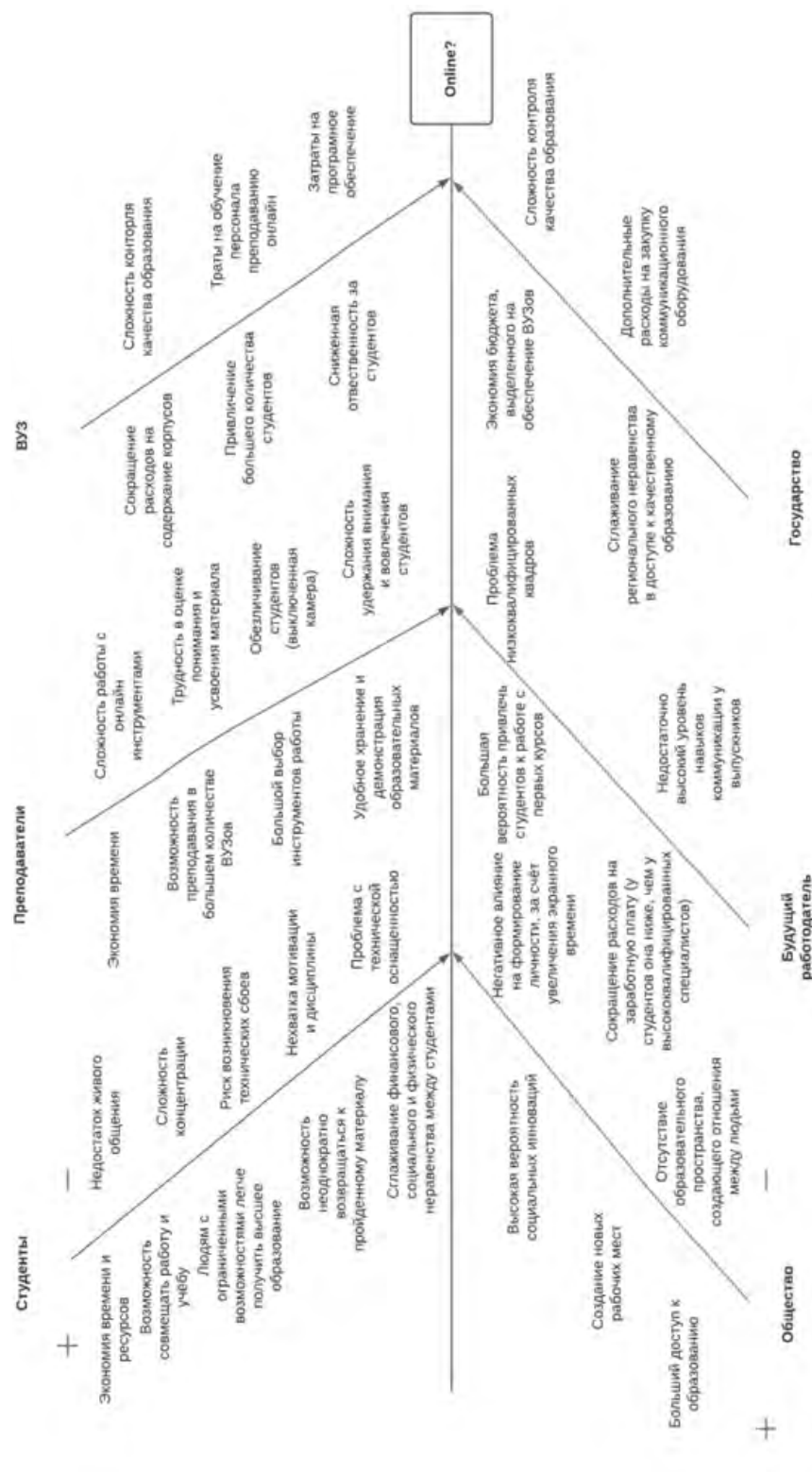


Рис. 1. Группы стейкхолдеров и факторы влияния на удовлетворенность онлайн форматом организации образовательного процесса
Источник: составлено авторами

совмещать учебу с началом трудовой деятельности (значимость этого фактора возросла практически вдвое, на 172%). Настораживающим трендом является осознание участниками процесса сложности самоорганизации рабочего дня (значимость фактора снизилась на 20%), значимость аргумента экономии ресурсов осталась практически без изменений.

Табл. 1. Основные факторы влияния на уровень удовлетворенности студентов

Наименование факторов влияния	Значение показателя, %		Темп прироста, %
	2022	2024	
Факторы, оказывающие положительное влияние на уровень удовлетворенности студентов			
Экономия времени и ресурсов	72	70	–3
Возможность совмещать учебу с работой	25	68	+172
Возможность самоорганизации рабочего дня	15	12	–20
Расширение инструментов образовательного процесса	10	57	+470
Возможность у преподавателя работать по совместительству	11	24	+118
Факторы, оказывающие отрицательное влияние на уровень удовлетворенности студентов			
Недостаток живого общения	26	48	+85
Отсутствие мотивации	20	32	+60
Нехватка социума для общения	9	27	+70
Низкий уровень самодисциплины	5	19	+280

Источник: составлено авторами

Из отрицательных факторов влияния на уровень удовлетворенности следует отметить явный дефицит социального взаимодействия студентов («живого» общения», рост влияния фактора возрос на 85%), нехватка социума и низкий уровень мотивации (прирост 70%). Также становится очевидным, что у молодых людей крайне низко развит навык самодисциплины, что становится очевидным и для них самих, и снижает уровень удовлетворенности онлайн процессом (рост отрицательного влияния данного фактора составил 280%). По итогам опроса в 2024 году были выявлены новые факторы отрицательного влияния на уровень удовлетворенности, такие как сложность удержания внимания при освоении материала (отметили 7% опрошенных), низкий уровень контроля полученных знаний со стороны преподавателя (5%), снижение навыков межличностных / межгрупповых коммуникаций (21%), разрыв личностных отношений «педагог-ученик» (обезличивание студента, это отметили 14% опрошенных).

По мнению авторов следует обратить внимание еще на один дополнительный аспект. Участниками опроса были представлены серьезные аргументы в пользу перехода к онлайн формату / смешанному формату образования, а именно, более широкий доступ к учебному процессу у людей с различными ограничениями по здоровью, сглаживание социального неравенства между участниками, а также доступ к качественному высшему образованию у студентов различных регионов страны.

Очевидно, что тренд на развитие и внедрение в учебный формат вуза цифровых процессов требует дальнейшего изучения и критического анализа с целью сохранения положительного опыта, накопленного российской системой образования, а также возможности учета интересов всех участников образовательного процесса и повышения уровня удовлетворенности студентов образовательным процессом, реализованном в новом формате.

Список литературы

1. Маслевич Т. П., Сяглова Ю. В. Управление рисками. 2025 г. С. 213–216.
2. Сяглова Ю. В., Маслевич Т. П., Сафронова Н. Б. Управление бизнесом в условиях цифровой экономики. 2024 г. С. 49–60
3. Аравина Ю., Соловьева Е. Павлова А. Тренды в образовании // <https://practicum.yandex.ru/blog/sovremennye-trendy-v-obrazovanii/> (дата обращения: 29.12.2024).
4. Дайджест EduTech. Сберуниверситет. Q4. 2023 г. // https://sberuniversity.ru/upload/edutech/digest/Digest_27.pdf (дата обращения: 29.12.2024).
5. Харин Д. Ed-Tech тренды 2025 г.: каким будет онлайн-образование в России // <https://companies.rbc.ru/news/0OfnV2E0DL/edtech-trendyi-2025-goda-kakim-budet-onlajn-obrazovanie-v-rossii/> (дата обращения: 28.12.2024).
6. Gene Alvarez. Strategic Technology Trends for 2025 // <https://www.gartner.com/en/articles/top-technology-trends-2025> (дата обращения: 28.12.2024).

УДК 334

ББК 65.05

Елена Анатольевна ДАВЫДЕНКО

Кандидат экономических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия)

E-mail: e.davydenko@spbu.ru

Elena DAVYDENKO

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: e.davydenko@spbu.ru

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВУЗОВ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Статья посвящена выявлению направлений цифровой трансформации ВУЗов Северо-Кавказского федерального округа. К особенностям цифровой трансформации ВУЗов автор относит внедрение цифровых технологий с целью приоритетного решения социальных задач, тесное взаимодействие с бизнесом с целью развития ключевых отраслей промышленности. Особое внимание в процессе цифровой трансформации уделяется подготовке кадров, обладающих цифровыми навыками и компетенциями. В статье обозначаются проблемы, с которыми сталкиваются университеты в процессе цифровой трансформации и предлагаются направления решения проблем.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровые технологии, университет, обучение

Digital transformation of universities of North Caucasus Federal District

The article is devoted to identifying the directions of digital transformation of the North Caucasus Federal District universities. Among the features of the digital transformation of universities, the author refers to implementation of digital technologies in order to prioritize social issues, close cooperation with business in order to develop key industries. Special attention in the process of digital transformation is paid to the training of personnel with digital skills and competencies. The article outlines the problems faced by universities in the process of digital transformation and suggests ways to solve them.

Keywords: digital transformation, digital technologies, university, education economy

Введение

В последние годы ВУЗы Северо-Кавказского федерального округа активно вовлечены в процесс цифровой трансформации. Активизация работы в этом направлении связана с тем, что цели достижения «цифровой зрелости» высшего образования относятся к числу приоритетных национальных целей РФ. Каковы особенности процесса цифровой трансформации ВУЗов Северо-Кавказского федерального округа и с какими проблемами они сталкиваются на этом пути, рассмотрим далее.

Анализ теоретических решений проблемы

Прежде всего определим, что представляет собой цифровая образовательная среда ВУЗа. Рассмотрим юридический и экономический подходы к данному понятию.

С юридической точки зрения путь к формированию и закреплению понятия «цифровая образовательная среда» в профессиональной литературе был достаточно долгим. На первоначальном этапе становления термин «цифровая образовательная среда» был закреплён в федеральном проекте «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» от 25 октября 2016 г. Данный проект был направлен на подготовку высококвалифицированных кадров, которые будут отвечать требованиям цифровой экономики страны. Цифровая образовательная среда подразумевает под собой совокупность форм, методов и средств обучения, направленных на подготовку кадров высшей категории, обладающих цифровой грамотностью и компетентностью. В указе Президента РФ «О стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы» указана ведущая роль цифровых образовательных технологий при реализации образовательных программ, а также сделан акцент на создании технологических платформ для реализации дистанционного обучения с целью повышения качества образования. С 2018 г. в нормативно-правовой базе РФ вводится термин «цифровая образовательная среда» в Указе Президента РФ «О национальных и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года». Указанный документ направлен на создание цифровой образовательной среды, которая будет обеспечивать доступность и высокое качество образования с помощью внедрения инновационных методов обучения. В 2019 г. подписан Федеральный проект «Цифровая образовательная среда», который направлен: на создание к 2024 г. современной цифровой образовательной среды во всех субъектах РФ; на внедрение в основные образовательные программы цифровых технологий; на создание центров цифрового образования; на разработку методологии внедрения цифровых технологий в образовательные учреждения.

Несколько позднее термин «цифровая образовательная среда» закрепился в специальной литературе. Но на сегодняшний день единого подхода к определению понятия «цифровая образовательная среда ВУЗа» не обозначено. Тем не менее, существует ряд интерпретаций, позволяющих обозначить основные специфические особенности этого термина. Так, экономический подход к определению понятия «цифровая образовательная среда» нашел своё отражение в работах Кушнир М. Э., Каракозова С. Д., Митрофанова К. Г., Морозова А. В., Михалевой О. В. Автор разделяет подход Морозова А. В. и Михалевой О. А., согласно которому цифровая образовательная среда (ЦОС) ВУЗа представляет собой совокупность образовательных

технологий, средств и ресурсов, направленных на обеспечение в условиях цифровизации образовательного процесса⁴⁵. Также следует отметить вклад отечественных учёных, таких как Ахромеева Т. М., Дубровский Д. И., Кутырев В. А. и других в исследование проблем цифровизации и влияния цифровой культуры на процессы, происходящие в системе образования. Цифровизацию, как указывают В. Г. Халин и Г. В. Чернова, можно рассматривать как тренд эффективного мирового развития только тогда, когда она сопровождается эффективным использованием её результатов⁴⁶. О положительном влиянии цифровизации на образовательный процесс говорит и Строков А. А.⁴⁷. Автор акцентирует внимание на том, что цифровизация формирует индивидуальные образовательные среды, куда могут входить интернет-платформы, позволяющие обучающемуся индивидуально управлять учебным контентом и лично создавать своего рода виртуальный стол. Также цифровизация в образовании позволяет обогащать реальные учебные ситуации цифровыми данными.

Исследователи обозначают различные проблемы, с которыми сталкиваются ВУЗы в процессе цифровой трансформации. Так, Лодде О. А.⁴⁸ среди основных указывает на проблему неготовности цифровой инфраструктуры университетов к реализации качественного обучения. Исследование Лодде О. А. проводилось на основе анкетирования преподавателей и студентов Дальневосточного государственного университета путей сообщения. Строков А. А. называет целый ряд проблем, с которыми сталкиваются ВУЗы в процессе цифровой трансформации. Одной из них является снижение активности целого ряда преподавателей, которые обладают ценным педагогическим опытом, но не освоили (зачастую, в силу преклонного возраста) цифровые ресурсы для его передачи студентам, технологически некомпетентные. А в условиях старения преподавательского состава, с которым сталкиваются многие российские ВУЗы, эта проблема представляется весьма актуальной. В зарубежных исследованиях эта проблема получила название «цифрового разрыва», но обсуждается она преимущественно в отношении технологической некомпетентности со стороны обучающихся. Масланов Е. В. обозначает такие проблемы цифровой трансформации ВУЗов как формирование «информационного кокона» (зависимость исследователя от поискового алгоритма используемой системы), возможность контроля за деятельностью учёного и ограничение его доступа к определённой информации, разрыв между пользователем программного обеспечения и его создателем.

⁴⁵ Морозов А. В., Михалева О. В. Влияние современного информационно-образовательного пространства на формирование социокультурной и межкультурной коммуникации как одна из важнейших составляющих повышения качества образования будущих бакалавров-лингвистов // Ученые записки ИУО РАО. 2017. № 3 (63). С. 305–310.

⁴⁶ Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и её влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческие консультации. 2018, № 10. С. 46–63.

⁴⁷ Строков А. А. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Вестник Минского университета. 2020. Том 8. № 2. С. 15.

⁴⁸ Лодде О. А. Актуальные проблемы цифровой трансформации образовательной среды ВУЗа // Современные проблемы науки и образования. — 2021. — № 5. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31137> (дата обращения: 20.02.2025).

Методология авторского исследования

Объектом исследования является процесс цифровизации деятельности ВУЗов. Исследование опирается на теоретические положения преимущественно отечественных ученых в области философии культуры и социологии образования. В работе применены системный и диалектический подходы. Они определены целью и задачами подхода к исследованию проблемы цифровизации образования в условиях развития современного общества и повсеместного внедрения новых информационно-коммуникативных технологий. Применение метода восхождения от абстрактного к конкретному осуществляется в концептуально обоснованном использовании моделей технократического общества в формировании конкретных форм образовательных практик. Последствия фрагментарности, с одной стороны, и синкретизма современных культурных процессов, с другой, в их комплексном воздействии на культуру образовательной среды современности и процессы социализации личности раскрываются в использовании сравнительного и системного методов. Более того, использование этих методов способствует исследованию содержания и направленности культурных процессов в сфере образования с точки зрения необходимости обеспечения единства традиционного (как основания национальных культур) и инновационного (как достижения современной науки и новых технологий).

Исследование роли цифровых технологий в формировании образа культуры будущего, связанной с необходимостью теоретических обобщений и практической реализации управления процессами цифровизации применительно к новым условиям цивилизационного развития общества, опирается на использование междисциплинарного подхода.

В работе использованы методы анализа социологической, экономической, педагогической литературы, относящейся к исследуемой проблеме; индукция и дедукция, сравнение, синтез и моделирование социально-культурных процессов.

Обоснование и описание данных

Автором было проведено исследование активностей ВУЗов Северо-Кавказского федерального округа в направлении адаптации их деятельности к запросам и вызовам цифровой экономики. Исследовалась деятельность Северо-Кавказского федерального университета, Северо-Осетинского государственного университета, Кабардино-Балканского государственного университета.

Лидером в вопросе цифровой трансформации высшего образования в Северо-Кавказском федеральном округе является Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ). Можно выделить несколько направлений работы СКФУ в этом направлении: привлечение студентов к разработке инноваций и участию в стартап-проектах в сфере цифровых технологий, реализация проекта «Стартап как диплом», меняющего характер дипломной работы на сугубо прикладной. В рамках первого направления проекты, реализуемые СКФУ, носят зачастую остро социальный характер. Таким примером является, в частности, разработка мобильного приложения, нацеленного на оперативное оповещение потребителей о плановых отключениях электроэнергии. Другими примерами студенческих стартап-проектов является создание веб-приложения для графического дизайна, онлайн платформы для коммуникации стартапов с инвесторами «StartUpMatch».

В рамках второго направления дипломные работы также зачастую имеют социальную направленность. В качестве примера стартапа как диплома можно привести разработку мобильного приложения по распознаванию шрифта Брайля для слабовидящих. К другим направлениям работы СКФУ в рамках цифровой трансформации можно отнести создание учёными СКФУ инновационных IT-решений, направленных на решение социальных проблем и обучение кадров. Так, сотрудниками СКФУ была разработана интеллектуальная система вспомогательной диагностики злокачественных новообразований кожи, также была создана система обучения школьников виртуальной реальности. В рамках цифровой трансформации СКФУ проводит it-марафоны для студентов, в частности, двухмесячный акселератор «Цифровые технологии — Кавказ», в ходе которого более 500 студентов СКФУ прошли обучение в смешанном формате — онлайн и очные консультации, а также представили свои проекты в Технологическом парке СКФУ⁴⁹.

Созданная в СКФУ «Цифровая кафедра» реализует девять образовательных программ, нацеленных на формирование навыков использования цифровых технологий обучающимися и цифровых компетенций. Наиболее востребованными направлениями обучения являются цифровой дизайн, разработчик 1С, аналитик данных, разработчик профессионально-ориентированных цифровых приложений, прикладной искусственный интеллект, цифровой маркетинг и продвижение на маркетплейсах. Стоит отметить, что программы обучения были разработаны преподавателями университета совместно с промышленными партнерами в IT-отрасли, их тематика учитывала запросы работодателей на территории Северного Кавказа. Таким образом, цифровая трансформация СКФУ напрямую связана с запросами бизнеса на обучение специалистов.

Активно вовлечены в процесс цифровой трансформации и сотрудники Северо-Осетинского государственного университета (СОГУ). Так, в конце 2022 года СОГУ запустил проект «Школа цифровой грамотности», нацеленный на повышение общего уровня цифровой культуры среди населения Северной Осетии. Основной акцент сделан на трёх аспектах: цифровая грамотность и цифровая компетентность, обучение навыкам безопасной работы в киберпространстве, блокировка утечки информации. Также в СОГУ работает Информационный центр Объединенного института ядерных исследований. Ученые Северо-Осетинского госуниверситета участвуют в исследованиях, связанных с созданием коллайдера NICA. Проект объединяет более 130 научных организаций, из которых 36 находятся в России. Это международный проект, в котором задействованы ученые из 30 стран мира. Запуск комплекса запланирован на середину 2025 года. Гетерогенный катализатор в мире науки называют кровеносной системой производства новых материалов, необходимых для развития промышленности. В целом, вовлечение ВУЗов Северо-Кавказского федерального округа в процесс цифровой трансформации позволяет наладить устойчивую связь между запросами бизнеса в условиях цифровой среды и обучением специалистов востребованным специальностям, а также созданием инноваций в IT-сфере сотрудниками ВУЗов и воплощением их в жизнь⁵⁰.

⁴⁹ В СКФУ реализуют стратегию цифровой трансформации //MK.ru. — 28.01.2024. <https://kavkaz-mk-ru.turbopages.org/kavkaz.mk.ru/s/social/2024/01/28/v-skfu-realizuyut-strategiyu-cifrovoy-transformacii.html> (дата обращения 30.01.2025).

⁵⁰ Бедоева К. Ученые СОГУ участвуют в исследованиях, связанных с созданием коллайдера NICA // Россия. Алания- 26.12.2024. <https://alaniatv.ru/uchenye-sogu-uchastvuyut-v-issledovaniyah-svyazannyh-s-sozdaniem-kollajdera-nica/> (дата обращения 31.01.2025).

Одним из лидеров среди университетов Северо-Кавказского федерального округа является Кабардино-Балканский государственный университет (КБГУ), который также в последние годы вовлечён в процесс цифровой трансформации, влияющий напрямую на образовательный процесс. Так, в Кабардино-Балканском государственном университете разработано мобильное приложение, содержащее электронное учебное пособие по педагогике. Новая программа включает практические задания, методические указания и планы семинаров, структурированные по уровням сложности. Мобильное приложение доступно для установки на смартфоны студентов, а также через личный кабинет на образовательном портале КБГУ «Открытый университет». Пользователи могут выбирать уровень сложности учебной программы, что позволяет адаптировать пособие под свои нужды. Приложение позволяет студентам решать целый ряд задач в зависимости от уровня сложности. Первый уровень направлен на составление планов занятий. Второй уровень помогает в подготовке научных сообщений и разработке проектов по учебным курсам. Третий уровень предназначен для написания курсовых работ и статей с использованием информационных технологий⁵¹.

Важно отметить, что на пути цифровой трансформации ВУЗы Северо-Кавказского федерального округа действуют не только самостоятельно, но и в рамках созданного в 2021 году Консорциума ВУЗов СКФО. Совет Консорциума возглавляет ректор СКФУ. В рамках деятельности Консорциума университеты Северного Кавказа и научные организации реализуют проекты, направленные на решение задач в области развития отраслей экономики субъектов Северного Кавказа. Задача консорциума — формирование конкурентоспособной академической среды, а также содействие регионам Северного Кавказа в разработке механизма закрепления выпускников, включая все заинтересованные стороны. Один из механизмов — это реализация стратегических инициатив в области науки, образования, молодежных коммуникаций. Силами участников Консорциума разработана цифровая платформа «Кавказ возможностей», на данной платформе размещено более 18 тысяч вакансий от различных работодателей округа. Таким образом платформа становится одним из главных интеграторов банка вакансий и резюме в макрорегионе. Консорциумом организуются кейс-чемпионаты для студентов СКФО⁵².

Полученные результаты и выводы

В ходе исследования процессов цифровой трансформации ВУЗов СКФО были выявлены проблемы, с которыми они сталкиваются в ходе адаптации к цифровой среде. Так одной из проблем является недостаточная базовая инфраструктура

дере NICA // Россия. Алания- 26.12.2024. <https://alaniatv.ru/uchenye-sogu-uchastvuyut-v-issledovaniyah-svyazannyh-s-sozdaniem-kollajdera-nica/> (дата обращения 31.01.2025).

⁵¹ Воробьева И. В Кабардино-Балкарском университете разработали приложение для студентов // ferra.ru. 22.07.2024. <https://www.ferra.ru/news/v-rossii/v-kabardino-balkarskom-universitete-razrabotali-prilozhenie-dlya-studentov-22-07-2024.htm> (дата обращения 13.02.2025).

⁵² IT-проекты и IT-кадры: как в СКФУ реализуют стратегию цифровой трансформации //ncfu.ru —26.01.2024. <https://ncfu.ru/novosti/glavnaya/it-proekty-i-it-kadry-kak-v-skfu-realizuyut-strategiyu-tsifrovoy-transformatsii/> (дата обращения 01.02.2025).

ВУЗов для передачи данных с помощью телекоммуникационных сетей. Следующей проблемой можно обозначить обеспечение обработки и хранения большого массива электронных данных. В связи с этим одной из актуальных проблем цифровой трансформации образовательной среды ВУЗов выступает организация платформ и сервисов управления образовательным процессом. Ещё одна проблема связана с использованием преподавателями ВУЗов информационно-коммуникационных технологий в работе со студентами. В ситуации перехода ВУЗов на дистанционное обучение многие преподаватели оставляют вопросы выбора платформ на личное усмотрение, в результате чего ими активно используются бесплатные версии сервисов видеоконференций. Самым популярным является сервис Zoom. В связи с отсутствием интеграции с информационными системами ВУЗов и использованием внешних каналов коммуникации для рассылки приглашений приобретают значимость вопросы информационной безопасности: наблюдаются случаи внешних вмешательств и срыва онлайн-занятий. В связи с этим ещё одной актуальной проблемой цифровой трансформации образовательной среды ВУЗов выступает организация синхронного обучения в цифровой образовательной среде ВУЗа.

Ключевым элементом цифровой трансформации образовательной среды ВУЗа является рабочее место студента и преподавателя. Для успешного обучения у субъектов образовательного процесса должны быть персональные цифровые устройства (персональный компьютер, ноутбук или планшет) с необходимым программным обеспечением, высокоскоростным доступом к сети Интернет. При этом по факту далеко не все студенты и преподаватели обеспечены всем необходимым для успешного функционирования в цифровой среде.

Решения, которые могут быть предложены для преодоления обозначенных проблем, безусловно отличаются для каждого отдельного ВУЗа. Среди общих решений можно назвать следующие: использование облачных сервисов хранения и обработки данных; организация методической поддержки преподавателей и сотрудников ВУЗов в отношении образовательного процесса с использованием цифровых ресурсов ВУЗов; масштабирование и внедрение в учебный процесс информационных систем и сервисов, которые уже есть в ВУЗе, но работают пока лишь в отдельных подразделениях или в тестовом режиме; подключение ВУЗа к сервисам видео-конференц-связи и платформ коллективной работы к соответствующим облачным сервисам путем интегрирования их с существующими информационными системами ВУЗа.

Ограничения и направления будущих исследований

Будущие исследования в области трансформации деятельности ВУЗов и их адаптации к работе в цифровой среде, на наш взгляд, будут определяться как внутренними, так и внешними факторами. Внутренние факторы обусловлены непосредственно деятельностью как преподавателей, так и студентов в условиях цифровой среды. Внешние же факторы обусловлены той внешней экономической средой, в которой функционируют ВУЗы. В частности, эту среду составляет и государство, регулирующее деятельность хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики, и бизнес, формирующий свои запросы в новых условиях хозяйствования, к знаниям и навыкам выпускников ВУЗов.

Список литературы

1. Морозов А. В., Михалева О. В. Влияние современного информационно-образовательного пространства на формирование социокультурной и межкультурной коммуникации как одна из важнейших составляющих повышения качества образования будущих бакалавров-лингвистов // Ученые записки ИУО РАО. 2017. № 3 (63). С. 305–310.
2. Строков А. А. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Вестник Минского университета. 2020. Том 8. № 2. С. 15.
3. Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и её влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческие консультации. 2018, № 10. С. 46–63.
4. Бедоева К. Ученые СОГУ участвуют в исследованиях, связанных с созданием коллаидера NICA // Россия. Алалия - 26.12.2024. <https://alaniatv.ru/uchenye-sogu-uchastvuyut-v-issledovaniyah-svyazannyh-s-sozdaniem-kollajdera-nica/> (дата обращения 31.01.2025).
5. В СКФУ реализуют стратегию цифровой трансформации // МК.ру. — 28.01.2024. <https://kavkaz-mk-ru.turbopages.org/kavkaz.mk.ru/s/social/2024/01/28/v-skfu-realizuyut-strategiyu-cifrovoy-transformacii.html> (дата обращения 30.01.2025).
6. Воробьева И. В Кабардино-Балкарском университете разработали приложение для студентов // ferra.ru. — 22.07.2024. <https://www.ferra.ru/news/v-rossii/v-kabardino-balkarskom-universitete-razrabotali-prilozhenie-dlya-studentov-22-07-2024.htm> (дата обращения 13.02.2025).
7. Лодде О. А. Актуальные проблемы цифровой трансформации образовательной среды ВУЗа // Современные проблемы науки и образования. — 2021. — № 5. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31137> (дата обращения: 20.02.2025).
8. IT- проекты и it- кадры: как в СКФУ реализуют стратегию цифровой трансформации // ncfu.ru –26.01.2024. <https://ncfu.ru/novosti/glavnaya/it-proekty-i-it-kadry-kak-v-skfu-realizuyut-strategiyu-tsifrovoy-transformatsii-/> (дата обращения 01.02.2025).

Статья выполнена в рамках научного гранта INI_2023, id Pure 102106180 «Технологии маркетингового управления продвижением курортных территорий Северо-Кавказского туристического кластера» (01/01/2023–31/12/2025).

Борис Евгеньевич ТОКАРЕВ

*Доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга
Государственный университет управления (Москва, Россия)
E-mail: tokarevboris@gmail.com*

Борис Анатольевич РОССИХИН

*ст. преподаватель кафедры маркетинга
Государственный университет управления (Москва, Россия)
E-mail: brosin@mail.ru*

Boris TOKAREV

*Doctor of Economics, Professor, Department of Marketing
State University of Management (Moscow, Russian Federation)
E-mail: tokarevboris@gmail.com*

Boris ROSSIKHIN

*Senior Lecturer, Department of Marketing
State University of Management (Moscow, Russian Federation)
E-mail: brosin@mail.ru*

СТРАТЕГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ — СТУДЕНТ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В статье анализируются перспективы применения искусственного интеллекта в практике подготовки маркетологов ВУЗах. Проведено сопоставление результатов опроса студентов и преподавателей Государственного университета управления и Российской Академии Народного хозяйства и Государственных служащих о том, как те и другие используют технологии искусственного интеллекта в реализации управленческих дисциплин бакалавриата. Определены области взаимодействия преподавателей и студентов с искусственным интеллектом, а также преподавателей и студентов в процессе обучения. Определены стратегии их взаимодействия в связи с внедрением ИИ в учебный процесс. Найдены области взаимных интересов по применению нейросетей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, высшее учебное заведение, преподаватель, студент, стратегии.

Teacher-student interaction strategies in the use of artificial intelligence

The article analyzes the prospects for the use of artificial intelligence in the practice of training marketers at universities. A comparison of the results of a survey of students and teachers of the State University of Management and the Russian Academy of National Economy and Civil Servants on how they both use artificial intelligence technologies in the implementation of bachelor's management disciplines has been conducted. The areas of interaction between teachers and students with artificial intelligence, as well as teachers and students in the learning process, are identified. The strategies of their interaction in connection with the introduction of AI in the educational process are defined. Areas of mutual interest in the use of neural networks have been found.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, higher education institution, teacher, student, strategies.

Появление и проникновение в различные области жизни и бизнеса новых технологий — это современная реальность. Искусственный интеллект (ИИ) порождает

вызовы, на которые обществу необходимо находить ответы. Одновременно эти технологии представляют новые возможности. В частности, возможности как для подготовки современных управленцев, так и тех, кто этих управленцев готовит к практическим действиям.

Поскольку технологии нейросетей вошли в нашу жизнь, продемонстрировали перспективы, то откращиваться о них ни в коем случае нельзя. Надо адаптироваться к использованию ИИ в самых разных применениях. Чем раньше мы к этому придем, тем большую пользу сможет приобрести будущий выпускник ВУЗа.

В настоящее время очень много публикаций предостерегает от того, что студенты используют ИИ для выполнения различных заданий, в частности написания дипломной работы⁵³. Очевидно, что дипломная работа является самым верхним уровнем применения ИИ, по сравнению со всеми другими текущими заданиями, которые студенты обязаны выполнять в соответствии с учебной программой ВУЗа. В ходе регулярной семестровой работы студенты выполняют различные аудиторские практические задания, делают семестровые и курсовые работы. В ряде научных работ акцентируется внимание на том, что студенты могут эти работы выполнять с использованием нейросетей, таких как ChatGPT, GigaChat, АлисаПро, DeepSeek и других, с помощью которых, они получают готовые ответы, но при этом не проявляют свои навыки, которыми должны овладеть во время обучения в ВУЗе.

Цель настоящей работы состоит в поиске моделей взаимодействия преподаватель — студент, при которой оба актора легитимно применяют искусственный интеллект.

На данную проблему мы обратили внимание в начале 2024 года, когда стало очевидно, что ИИ в том или ином виде будет использоваться в процесс обучения. Тогда же мы провели пилотажный опрос для выявления наличия проблемы. Исследование показало, что студенты уже активно применяли ИИ в учебном процессе⁵⁴. Проблема была очень четко высвечена. В дальнейшем мы провели еще два опроса студентов бакалавриата ГУУ и РАНХиГС, а также преподавателей этих ВУЗов, результаты которых показали:

1. Уровень использования студентами искусственного интеллекта в выполнении различных учебных заданий за 2024 год вырос с 80% в начале до 95% в декабре. Мы не претендуем на высокое значение репрезентативности, однако эти цифры по крайней мере заставляют прислушиваться к ним.
2. Существенно меньшая доля преподавателей (64%), использует ИИ в процессе подготовки к обучению и для подготовки научных работ относительно 95% у студентов);
3. Доля удовлетворения от использования генеративных предобученных моделей практически совпадают (78% преподавателей против 81% у студентов);
4. Ответы преподавателей и студентов очень близки (около 76%) в ответах на вопрос о понимании, как ИИ можно использовать на практике.

⁵³ Гормалева Н. ВШЭ будет поощрять студентов за использование ИИ при подготовке курсовых и дипломов https://rb.ru/news/vshe-ai-education/?utm_order_number=1 (дата обращения 05.02.2025)

⁵⁴ Токарев Б. Е. Анализ перспектив применения технологий искусственного интеллекта для подготовки маркетологов // Маркетинг в России и за рубежом, № 3, 2024. — с. 95–103.

5. Доля преподавателей, которые не хотят использовать ИИ более чем в 2 раза меньше, чем аналогичная доля студентов (28% к 60%). Это достаточно неожиданный факт, показывающий «продвинутость» преподавательского состава.

6. Однако 22% преподавателей не использовали ИИ из-за недостаточной подготовки против 0% у студентов.

7. 72% преподавателей хотят использовать ИИ в ходе своей преподавательской деятельности против 57% студентов, использующих ИИ для учебы. При этом 83% преподавателей хотят совершенствоваться, получить новые знания и навыки в ходе повышения квалификации.

8. Преподаватели недостаточно активно применяют нейросети для подготовки и проверке семестровых, курсовых, проектных работ (в среднем около трети), и даже для своих научных изысканий тоже треть.

9. Студенты достаточно активно, примерно две трети, применяют ИИ для выполнения семестровых и курсовых работ. Однако при использовании ИИ они в большинстве своем отмечают неточности и ошибки, которые нейросети выдают в своих ответах.

10. И те и другие, примерно две трети, активно высказываются за организацию дополнительных занятий по применению ИИ.

Таким образом можно констатировать наличие устойчивого тренда по внедрению механизмов ИИ в учебную деятельность ВУЗов при подготовке бакалавров-управленцев.

Полученные результаты являются свидетельством о том, что и студенты и преподаватели идут «во главе» изменений в активном поиске способов улучшения процесса обучения. Прослеживается четкая стратегия изменений «снизу», когда жизнь показывает назревшую необходимость осуществления изменений в учебном процессе. А между тем ни в Законе о высшем образовании, ни в ГОСТе этого нет⁵⁵. Доклад о реализации государственной политики в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования содержит раздел «2.4. Цифровизация сферы высшего образования», в котором говорится о программе подготовки кадров для преподавания ИИ, в основном в области IT-дисциплин⁵⁶. Но ни в одном из известных документов не говорится об использовании ИИ в непрофильных дисциплинах, например в менеджменте, управлении финансами, в маркетинге.

Более того, появляются «рекомендации», как преподаватель сможет отличить студенческую работу, выполненную самостоятельно, от написанной с помощью нейросетей на основании неких косвенных признаков⁵⁷. Насколько возможно такие оценки проводить «на глазок»? Применять субъективную оценку? Вряд ли это будет принято на практике.

⁵⁵ ГОСТ Р 59895–2021 Технологии искусственного интеллекта в образовании М.: Российский институт стандартизации, 2021. 12с

⁵⁶ Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. ДОКЛАД О РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <http://static.government.ru/media/files/9FSaRZ2GJ7GRZc1hTICXDQAV9orIaXtI.pdf> (дата обращения 05.02.2025)

⁵⁷ Ofgang E. 13 Ways to Detect AI Writing Without Technology, 9 January 2025 <https://www.techlearning.com/news/7-ways-to-detect-ai-writing-without-technology> (дата обращения 05.02.2025)

В научной литературе опубликовано некоторое количество работ, в которых авторы показывают в каких задачах и каким образом ИИ может помочь преподавателям полностью провести учебный курс, а студентам — выполнять учебные задания^{58 59}. Каждая из рекомендаций сама по себе представляется вполне здравой, однако вместе они никак «не складываются». Например, чего стоит утверждение, что ИИ способствует обучению по индивидуальной программе? В Федеральном законе от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ) непосредственно об использовании искусственного интеллекта ничего не сказано. В Законе определяются ситуации, когда студент может перейти на индивидуальный формат обучения: «обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой образовательной программы в порядке, установленном локальными нормативными актами».

По данным Минобрнауки⁶⁰ число студентов, обучающихся по индивидуальным учебным планам, с каждым годом растёт. Например, в 2014 году таких студентов было около 4,4%, а в 2019 году стало 17,6%, при том, что в 2024 году в России учились около 4 миллионов студентов. Нам представляется весьма проблематичным понять, как на этой траектории может быть применен ИИ.

Анализируя публикации на тему внедрения искусственного интеллекта в учебный процесс и учитывая результаты проведенных нами и другими авторами опросов, мы приходим к выводу о необходимости легального, хотя бы в пределах конкретного ВУЗа, внедрения технологий ИИ для обучения специалистов экономических специальностей, маркетологов в частности.

Если исходить из того, что ИИ — это не шпаргалка поиска правильного ответа на вопрос, а эффективный (в известной мере на текущий период времени) инструмент, то связка преподаватель-студент должна эффективно взаимодействовать, освоить и по мере надобности применять современные технологии. Когда, для каких задач, с какими ограничениями — это актуальные вопросы для дальнейших исследований.

Тогда закономерно возникает вопрос: «На каких основаниях пара актеров преподаватель-студент сможет взаимодействовать?». Поиск ответов на этот вопрос подвел нас к идее классифицировать варианты такого взаимодействия.

Предлагаем пять стратегий, которые построены на принципах суперпозиции действий, осуществляемых указанными акторами. Подготовка специалистов будет связана со стратегиями выбранными сторонами преподаватель (провайдер услуг) и студента (потребитель услуг).

В ходе проведения исследований процессов обучения студентов-маркетологов феноменологически авторами было выделено 5 наиболее часто встречающихся стратегий взаимодействия студентов и преподавателей. Они в наилучшей степени описывают как поведение акторов, так и особенности применения ИИ в учебном процессе.

⁵⁸ Crompton, H., Burke, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. Int J Educ Technol High Educ 20, 22 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>;

⁵⁹ Резаев А. В., Трегубова Н. Д. ChatGPT и искусственный интеллект в университетах: какое будущее нам ожидать? // Высшее образование в России. 2023, 32, № 6. С. 19–37. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-6-19-37

⁶⁰ Индивидуальные образовательные траектории в российских вузах <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21499/> (дата обращения 05.02.2025)

Краткая характеристика стратегий приведена ниже.

- Стратегия «Синергия». И преподаватель, и студент заинтересованы в использовании потенциала ИИ в максимальной степени. Стратегия относится к категории win-win, позволяет эффективно использовать как механизм работы ИИ (поиск релевантной информации, гипотезы, списки, идеи, оформление выводов и аннотации и т. д.), так и расширяет возможности совместной работы пары преподаватель-студент (ускорение работы, быстрая проверка гипотез, отсеивание неправильной информации и т. д.). Критерий использования ИИ — «Используем все что возможно, но с этическими ограничениями»
- Стратегия «Сотрудничество». Стороны осознают выгоду использования ИИ, и каждая использует ее для достижения своих целей. Существуют ограничения для студентов (проверка на плагиат, ограничение на использование части материалов, требования самостоятельной работы по чувствительным направлениям). Критерий использования ИИ — «Разрешено все, что не запрещено».
- Стратегия «Формализованная». Декларируется использование ИИ в образовательном процессе. Его использование ограничено и строго регламентировано. Весь спектр возможностей ИИ не используется. Критерий использования ИИ — «Запрещено все, что не разрешено».
- Стратегия «Имитационная». Использование ИИ в качестве инструмента только для упоминаний в презентационных целях, без использования инструментов генеративных моделей по существу. Реальной работы не проводится, знания по использованию ИИ отсутствуют. Критерий использования — «Используем ИИ как “все”».
- Стратегия «Конфронтационная». Использование ИИ запрещено или сильно ограничено. Системная работа отсутствует, потенциал ИИ не используется. Обучение носит «застойный» характер. Критерий использования — «Используем только тогда, когда нельзя не использовать»

Результаты сравнительного сопоставления этих стратегий приведены в таблице 1.

Критерии реализации предложенных стратегий с экспертными вероятностными оценками приведены в таблице 2.

Таким образом, внедрение ИИ приводит к возникновению вариантов стратегий использования как для преподавателей, так и для студентов. Наличие формальных учебных указаний и стандартов не противоречит возникновению таких стратегий в том или ином варианте. Именно психологический аспект приводит к повышению эффективности учебного процесса по подготовке будущих управленцев в ВУЗах. Фактически «ландшафт» образования уже меняется достаточно быстрыми темпами.

Авторам представляется оптимальным использовать модель «Сотрудничество». Более того, у авторов именно по ней в настоящее время осуществляется внедрение ИИ в образовательный процесс. Считаем, что ИИ неизбежно будет в нем использоваться, и именно на преподавателях лежит ответственность по конструктивному целеполаганию для студентов. Традиционный подход заменяется дифференцированным и требует неформального «договора» сторон в начале обучения об ограничениях, включая этические, и порядке использования интеллекта.

Табл. 1. Стратегии взаимодействия преподаватель-студент в применении ИИ

Название стратегии	Характеристика стратегии	Преподаватели	Студенты	Примечание
Синергия	Взаимная работа в ходе учебного процесса. Взаимное обогащение и работа при помощи ИИ. Использование ИИ неограниченное и поощряется.	Расширение курса, наполнение актуальной информацией. Получение материалов для исследовательской работы.	Принципиально новое качество образования. Овладение методикой работы ИИ на реальных кейсах и в практических работах. Индивидуализация образования.	Применимо к продвинутым преподавателям. Применимо к студентам с высокой мотивацией обучения.
Сотрудничество	Стороны осознают выгоду использования ИИ для достижения своих целей. Использование поощряется, но имеет ограничения.	Улучшение качества проверки работ. Улучшение качества учебных материалов.	Приобретение новых компетенций. Снижение времени на подготовку материалов. Повышение качества отчетных работ.	Применима к обычному процессу обучения. Расширяет объём обучения предмету. В целом использование ИИ оправдано и повышает качество образования.
Формализованная	Каждая из сторон ситуативно использует ИИ для своих целей. Взаимодействие между сторонами слабое.	Уменьшение времени работы над материалом. Уменьшение времени на проверку и оценивание работ.	Существенное уменьшение времени на выполнение и оформление заданий. Формальное соответствие требованиям.	Формальные требования по применению и ограничениям соблюдаются. Возможно использование ИИ фрагментарно (по отдельным направлениям).
Имитационная	Формально использование ИИ не запрещено. Используется сторонами для частичного закрытия потребностей в обучении. Системная работа не проводится.	Использование ИИ фрагментарно и для строго определенных задач (поиск информации, ссылки, проверка работ по заданным параметрам).	Имитация самостоятельной работы. Выполнение заданий по строго определенным критериям. Плагиат и маскировка.	Снижение качества образования. Выхолащивание сути образовательного процесса. Деградация.
Конфронтационная	Использование ИИ под запретом или сильно ограничено. Коммуникации сторон отсутствуют. Применение ИИ скрывается.	Повсеместное использование антиплагиата. Отсутствие системной работы с ИИ.	Отсутствие прогресса в обучении. Плагиат и маскировка.	Утеря актуальности образовательного процесса. Фиксация на старых моделях образования. «Застой».

Табл. 2. Оценки возможностей реализации стратегий

Название стратегии	Полнота использования ИИ, %	Ограничение использования ИИ, %	Использование ИИ в подготовке работ, %	Использование ИИ в оформлении работ, %
Синергия	80–100	0–10	50–100	50–80
Сотрудничество	50–80	20–40	40–80	30–50
Формализованная	20–50	30–60	20–60	10–30
Имитационная	10–30	40–80	10–20	0–10
Конфронтационная	0–10	90–100	0–10	0

Список литературы

1. ГОСТ Р 59895–2021 Технологии искусственного интеллекта в образовании М.: Российский институт стандартизации, 2021. 12с
2. Резаев А. В., Трегубова Н. Д. ChatGPT и искусственный интеллект в университетах: какое будущее нам ожидать? // Высшее образование в России. 2023, 32, № 6. С. 19–37. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-6-19-37
3. Токарев Б. Е. Анализ перспектив применения технологий искусственного интеллекта для подготовки маркетологов // Маркетинг в России и за рубежом, № 3, 2024. — с. 95–103.
4. Crompton, H., Burke, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. Int J Educ Technol High Educ 20, 22 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>;
5. Гормалева Н. ВШЭ будет поощрять студентов за использование ИИ при подготовке курсовых и дипломов https://rb.ru/news/vshe-ai-education/?utm_order_number=1 (дата обращения 05.02.2025)
6. Индивидуальные образовательные траектории в российских вузах <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21499/> (дата обращения 05.02.2025)
7. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. ДОКЛАД О РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <http://static.government.ru/media/files/9FSaRZ2GJ7GRZc1hTICXDQAV9orIaXtI.pdf> (дата обращения 05.02.2025)
8. Ofgang E. 13 Ways to Detect AI Writing Without Technology, 9 January 2025 <https://www.techlearning.com/news/7-ways-to-detect-ai-writing-without-technology> (дата обращения 05.02.2025)

Предпринимательство и цифровая трансформация стран БРИКС+

УДК 338.1

ББК 65.9

Ankit SURI

PhD in Management, Assistant Professor at the Motilal Nehru College

University of Delhi (New Delhi, India)

E-mail: ankitsuridse@gmail.com

Yogesh SHARMA

PhD in Management, Senior Research Fellow

Atal Bihari Vajpayee School of Management & Entrepreneurship, Jawaharlal Nehru University

(New Delhi, India)

E-mail: yogesh.ysharma93@gmail.com

DEVELOPING DIGITAL SKILLS FOR SUSTAINABLE TOURISM ENTREPRENEURSHIP IN BRICS+ COUNTRIES

This study contributes to the discussion on how transformative the digital ecosystem is, and how much it contributes to the multi-dimensional growth of the sustainable tourism businesses. The previous research focuses on the impact of digital literacy and digital skills on financial performance of tourism firms, and growth of such businesses in other aspects of the performance (Customer reach, customer engagement and loyalty, market share etc.). Moreover, previous studies also undertake the review on sustainable business operation. In the present study we have aimed to combine the two phenomena of digital transformation and sustainability with respect to the tourism in BRICS+. This enables us to provide tailored and targeted solution for the tourism sector, catering to both, the business performance needs and environmental needs. Moreover, we have also aimed to study an impact of training programs run under the PPP structure. The inclusion of the case in the study aims to enrich the practical relevance of the study's findings and bridge the gap between the theoretical understanding as derived from the literature and the practical implication from the real-world examples.

Keywords: digital skills development, sustainable tourism, entrepreneurship, BRICS countries, digital literacy programs

Background and Introduction

The academic literature has identified Sustainable Tourism Entrepreneurship as one of the major key drivers of economic growth¹ along environmental conservation

¹ *Ivanov S., Webster C. Measuring the impact of tourism on economic growth // Tourism Economics. 2007. Vol. 13, iss. 3. P. 379–388.*

in the BRICS+ (Brazil, Russia, India, China, South Africa, Argentina, Egypt, Ethiopia, Iran, Saudi Arabia, and United Arab Emirates).

Since the tourism expansion has become a priority area for many nations worldwide along with a fine balance with national sustainability targets, therefore the use of digital skills, technology and ecosystem in innovation has become even more important². The massive use digital technologies and the rapid rise of digital ecosystem has posed a great challenge for entrepreneurs indulged in tourism businesses; therefore, digital literacy and digital skills has become a crucial element of entrepreneurial competitiveness³.

Digital skills offer multiple solutions in the tourism industry, including, but not limited to improved customer engagement, improved operational efficiency⁴, creating solutions for payment settlements, and early adoption of eco-friendly practices. Multiple digital competencies and skills including data analytics, data-driven decision making, using data to analyse market needs etc, has a huge role in success of touristic businesses⁵. Particularly in BRICS+ nations which capitalises hugely on the cross-border tourism, digital skills and competencies can play a huge role in enhancing entrepreneurial capabilities, and bridging the technological gaps, which can improve the aspects of overall economic development⁶.

In this study, we categorically study the intricate relationship between development of digital competencies and sustainable and profitable tourism entrepreneurship, by specifically focusing on the needs and implementation challenges of structured training and capacity-building initiatives. We further examine the role of multiple crucial digital competencies that are valued in entrepreneurial ecosystem, and the positive impact of

training courses on them. We argue in favour of public private partnerships, specifically in developing nations (BRICS+) for creating a digitally inclined and ready entrepreneurial ecosystem. Finally, we provide pragmatic evidenced with the help of cases where digital competencies prove to be an important tool for promoting start-up and entrepreneurial ecosystem in the tourism sector of the economy, which further promotes long-term economic growth and achievements of sustainability targets.

Objective of the Study

In this study we aim to study the role and impact of digital skills, capability and empowerment on sustainable tourism entrepreneurship specifically focusing on BRICS+ nations. Digital capabilities including competencies lead to innovation, and thus increases efficiency, which enables entrepreneurs to succeed in the tourism businesses, the current study studies this phenomenon in respect to the dynamic/changing business ecosystem globally. Further, we also study the role that specific digital literacy and empowerment programmes play in improving digital competencies, which further helps the entrepreneurs in handling key business operations, and creating a sustainable ecological footprint. We study an important structure of modern governance i. e. Public-Private- Partnerships (PPP), and how these organisations help in creating digital ecosystem. This study presents a case of how improved digital competencies empowers entrepreneurs in creating ecosystem which caters the tourism sector. By specifically focusing on the BRICS+ nations we aim to provide a comprehensive discussion on the transformative ability of digital capabilities and competencies in driving the success of sustainable tourism in these nations

Proposed Methodology

We use a qualitative approach for the present study, under which we reviewed the existing literature, policies and procedures, and case documents to understand the aimed linkages between digital competencies and capabilities and growth of sustainable tourism based entrepreneurial-led businesses. The data is collected from published reports, journals, and government fillings. Major literature review is done out of published research documents in the form of journal articles, which provide a theoretical understanding of the role of digital competencies. We also analysis the policy level decisions in the BRICS+ nations for understanding their impact on the digital ecosystem.

For proving a pragmatic view of the phenomenon under question⁷, we select a case where the adoption of digital tools creates an ecosystem which empowers entrepreneurs and leads to the growth of sustainable tourism business. Towards the end of the study, we triangulate the findings from the literature, reports, decisions and case, and offer a multi-dimensional, multi-perspective view on how digital skills can drive sustainable tourism development among the BRICS+ nations.

Expected Outcomes/Findings:

This study highlights the significant role of digital capabilities and skills in fostering tourism growth within BRICS+ nations. Our findings indicate that a well-developed

Rasool H., Maqbool S., Tarique M. The relationship between tourism and economic growth among BRICS countries: A panel cointegration analysis // *Future Business Journal*. 2021. Vol. 7, iss. 1. P. 1. Bandy U. J., Ismail S. Does tourism development lead positive or negative impact on economic growth and environment in BRICS countries? A panel data analysis // *Economics Bulletin*. 2017. Vol. 37, iss. 1. P. 553–567.

² Widarni E. L., Irawan C. B., Harnani S., Rusminingsih D., Alim M. B. Human capital and internet literacy impact on economic growth in Indonesia // *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*. 2022. Vol. 6, iss. 3. P. 101–112.

Urbancikova N., Manakova N., Ganna B. Socio-economic and regional factors of digital literacy related to prosperity // *Quality Innovation Prosperity*. 2017. Vol. 21, iss. 2. P. 124–141.

³ Mohamad Z., Alim N. S. S. M., Rashid N. K. A., Hassim N. H. C., Anang Z., Abdullah S., Nasir A. The impact of digital entrepreneurial competencies, digital literacy and government support on digital entrepreneurship using regression analysis // *Economics-Innovative and Economics Research Journal*. 2025. Vol. 13, iss. 1.

⁴ Drydak N. Improving entrepreneurs' digital skills and firms' digital competencies through business apps training: A study of small firms // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, iss. 8. P. 4417.

⁵ Nkwei E. S., Rambe P., Simba A. Entrepreneurial intention: The role of the perceived benefits of digital technology // *South African Journal of Economic and Management Sciences*. 2023. Vol. 26, iss. 1. P. 4936.

⁶ Aziz N., Mihardjo L. W., Sharif A., Jermisittiparsert K. The role of tourism and renewable energy in testing the Environmental Kuznets Curve in the BRICS countries: Fresh evidence from methods of moments quantile regression // *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 39427–39441.

Ullah A., Raza K., Mehmood U. The impact of economic growth, tourism, natural resources, technological innovation on carbon dioxide emission: Evidence from BRICS countries // *Environmental Science and Pollution Research*. 2023. Vol. 30, iss. 32. P. 78825–78838.

⁷ Yin R. K. Applications of case study research // Sage Publications. 2011.

digital ecosystem positively impacts the success and sustainability of tourism-based businesses. In line with previous research by Ollerenshaw et al.⁸, Raharjo et al.⁹, and Irfan et al.¹⁰, our study underscores the benefits of targeted digital literacy programs for entrepreneurs in the tourism sector. These programs contribute to business growth, enhance entrepreneurial abilities, promote strategic business planning, and enable optimized resource allocation. Furthermore, our research demonstrates that nations with robust public-private partnership programs achieve greater success in sustaining entrepreneur-led tourism businesses. Such partnerships play a crucial role in fostering innovation, providing financial and technical support, and ensuring long-term business sustainability.

The study also emphasizes the transformative impact of digital tools on various business operations, particularly in marketing and operations management. The adoption of digital technologies leads to higher customer engagement and improved data-driven decision-making. Entrepreneurs who integrate these tools into their businesses are more likely to outperform their peers, achieving greater financial success and expanding their customer base.

In addition to enhancing business performance, the integration of digital tools supports sustainability objectives. Businesses leveraging digital capabilities tend to create a lower ecological footprint while making a significant positive impact on local communities. The findings suggest that technology-driven tourism businesses not only contribute to economic growth but also align with sustainable development goals, thereby fostering a more responsible and inclusive tourism industry in BRICS+ nations.

References:

1. Aziz N., Mihardjo L. W., Sharif A., Jermisittiparsert K. The role of tourism and renewable energy in testing the Environmental Kuznets Curve in the BRICS countries: Fresh evidence from methods of moments quantile regression // *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 39427–39441.
2. Banday U. J., Ismail S. Does tourism development lead positive or negative impact on economic growth and environment in BRICS countries? A panel data analysis // *Economics Bulletin*. 2017. Vol. 37, iss. 1. P. 553–567.
3. Drydak N. Improving entrepreneurs' digital skills and firms' digital competencies through business apps training: A study of small firms // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, iss. 8. P. 4417.
4. Irfan E., Ali Y., Sabir M. Analysing role of businesses' investment in digital literacy: A case of Pakistan // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol. 176. P. 121484.
5. Ivanov S., Webster C. Measuring the impact of tourism on economic growth // *Tourism Economics*. 2007. Vol. 13, iss. 3. P. 379–388.
6. Mohamad Z., Alim N. S. S. M., Rashid N. K. A., Hassim N. H. C., Anang Z., Abdullah S., Nasir A. The impact of digital entrepreneurial competencies, digital literacy and government support on digital entrepreneurship using regression analysis // *Economics-Innovative and Economics Research Journal*. 2025. Vol. 13, iss. 1.

⁸ Ollerenshaw A., Corbett J., Thompson H. Increasing the digital literacy skills of regional SMEs through high-speed broadband access // *Small Enterprise Research*. 2021. Vol. 28, iss. 2. P. 115–133.

⁹ Raharjo K., Afrianty T. W., Prakasa Y. Digital literacy and business transformation: Social-cognitive learning perspectives in small business enterprises // *Cogent Business & Management*. 2024. Vol. 11, iss. 1. P. 2376282.

¹⁰ Irfan E., Ali Y., Sabir M. Analysing role of businesses' investment in digital literacy: A case of Pakistan // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol. 176. P. 121484.

7. Nkwei E. S., Rambe P., Simba A. Entrepreneurial intention: The role of the perceived benefits of digital technology // *South African Journal of Economic and Management Sciences*. 2023. Vol. 26, iss. 1. P. 4936.
8. Ollerenshaw A., Corbett J., Thompson H. Increasing the digital literacy skills of regional SMEs through high-speed broadband access // *Small Enterprise Research*. 2021. Vol. 28, iss. 2. P. 115–133.
9. Raharjo K., Afrianty T. W., Prakasa Y. Digital literacy and business transformation: Social-cognitive learning perspectives in small business enterprises // *Cogent Business & Management*. 2024. Vol. 11, iss. 1. P. 2376282.
10. Rasool H., Maqbool S., Tarique M. The relationship between tourism and economic growth among BRICS countries: A panel cointegration analysis // *Future Business Journal*. 2021. Vol. 7, iss. 1. P. 1.
11. Ullah A., Raza K., Mehmood U. The impact of economic growth, tourism, natural resources, technological innovation on carbon dioxide emission: Evidence from BRICS countries // *Environmental Science and Pollution Research*. 2023. Vol. 30, iss. 32. P. 78825–78838.
12. Urbancikova N., Manakova N., Ganna B. Socio-economic and regional factors of digital literacy related to prosperity // *Quality Innovation Prosperity*. 2017. Vol. 21, iss. 2. P. 124–141.
13. Widarni E. L., Irawan C. B., Harnani S., Rusminingsih D., Alim M. B. Human capital and internet literacy impact on economic growth in Indonesia // *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*. 2022. Vol. 6, iss. 3. P. 101–112.
14. Yin R. K. Applications of case study research // *Sage Publications*. 2011.

УДК 338.1

ББК 65.9

Sasi GANGIAH

PhD in Quality Management

Department of Hospitality and Tourism Faculty of Management Sciences, Durban University of

Technology (Durban, South Africa)

E-mail: sasig@dut.ac.za

SMART FARMS, SECURE FUTURES: TACKLING FOOD SECURITY WITH AGRITECH IN INDIA AND SOUTH AFRICA

1. INTRODUCTION

Food security remains a critical challenge in developing nations, particularly in India and South Africa, where agricultural productivity faces multiple threats from climate change, resource constraints, and population growth¹¹. Integrating agricultural technology (AgriTech) presents promising solutions to these challenges. Both countries have witnessed significant growth in AgriTech adoption, yet comprehensive comparative analyses of their implementation strategies and outcomes remain limited¹².

¹¹ Food and Agriculture Organization (FAO). 2023. *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*, FAO Publications, Rome.

¹² Kumar, M. and Nagar, M. 2017. Big data analytics in agriculture and distribution channels. In *2017 International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)* (pp. 384–387). IEEE.

This study examines the role of Agritech solutions in enhancing food security across India and South Africa, focusing on smart farming technologies, their implementation frameworks, and their impact on agricultural productivity and sustainability. The research addresses the critical intersection of technology adoption, food security, and sustainable practices in these emerging economies.

In developing countries, agricultural productivity is highly vulnerable to climatic uncertainties, resource limitations, and socio-economic constraints. This study focuses on the potential of agricultural technology (Agritech) to transform traditional farming systems into smart, sustainable, and resilient systems. This review discusses how Agritech initiatives in India and South Africa can contribute to ensuring food security, highlighting technological advances and systemic challenges.

2. METHODOLOGY

The methodology adopted a systematic review to explore the role of Agritech in addressing food security challenges in India and South Africa. The study utilised multiple academic and non-academic databases, including Scopus, Web of Science, PubMed, and Google Scholar, as well as institutional reports and grey literature summarised in Table 1. The search strategy involved a combination of keywords and Boolean operators, and the inclusion and exclusion criteria were applied to select relevant studies. The screening process involved title and abstract screening, and full-text review. The data extraction and synthesis involved identifying common themes, patterns, and differences in Agritech adoption and impact among India and South Africa. This review examines the Sustainable Development Goals (SDGs) addressed.

- Research Questions:** The following research questions arise from the literature:
1. What are the barriers and enablers to Agritech adoption in these countries?
 2. What are the key Agritech solutions implemented in India and South Africa to enhance food security?
 3. How do Agritech solutions impact agricultural productivity, sustainability, and food security outcomes?

A systematic search was conducted using a combination of keywords and Boolean operators. The search terms included:

- “Agritech” OR “smart farming” OR “precision agriculture”
- “food security” AND “India” OR “South Africa”
- “Technology adoption” AND “agriculture”
- “sustainable agriculture” AND “developing countries”

The search was limited to studies published between 2015 and 2025 to capture recent advancements in Agritech. This methodology ensures a rigorous and transparent approach providing a strong foundation for the study’s findings and conclusions.

Tab. 1. Data Sources and Narrowing Process of Publications

	Source	Initial Articles Retrieved	After Title / Abstract Screening	After Full-Text Review	Final Articles Included
1	Scopus	450	150	50	20
2	Web of Science	380	120	40	15
3	PubMed	200	80	30	10
4	Google	1200	300	60	20

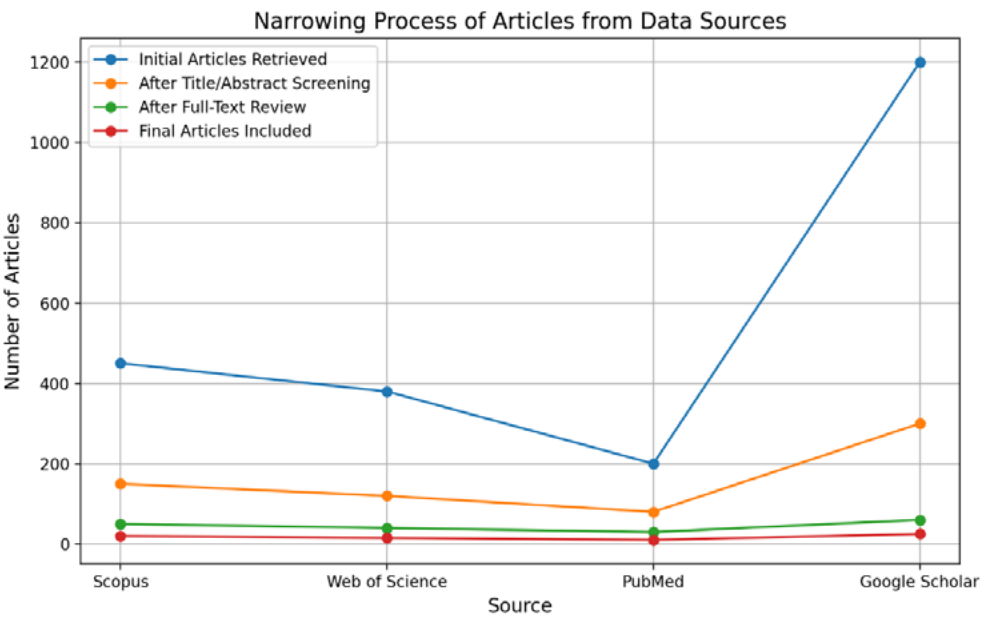


Fig. 1. Narrowing process of articles from various sources

This comparative analysis highlights the complex interplay of factors affecting Agritech adoption in both countries, wherein historical, socio-economic, and infrastructural differences influence technology uptake in agriculture. Understanding these factors is crucial for developing targeted interventions and policies to promote successful Agritech adoption in both nations.

3. KEY FINDINGS

Technology Adoption Patterns: Analysis revealed significant variations in Agritech adoption between the two countries. Indian farmers showed higher adoption rates for mobile-based solutions (78%) such as **Paytm**, **Google Pay**, and **PhonePe** compared to South African farmers (62%) on **MTN MoMo**. South African farmers demonstrated greater uptake of precision agriculture technologies (65% versus 45% in India).

Impact on Agricultural Productivity: Smart farming technologies improved crop yields. Precision irrigation systems increased water use efficiency by 35–40% in both countries. IoT-based monitoring systems reduced crop losses by 28% in India and 32% in South Africa. AI-powered pest management solutions improved crop protection by 45%.

Economic Implications: The study found that Agritech adoption led to a 25–30% reduction in input costs with a 40% improvement in market access through digital platforms. There was a 20–25% increase in farmer income in the countries¹³.

Implementation Challenges: Key barriers to Agritech adoption included limited digital literacy among farmers (specifically in rural areas), infrastructure constraints

¹³ World Bank. 2023. *Agriculture and Food Insecurity Risk Management*, World Bank Group, Washington DC.

(internet connectivity, power supply), high initial investment costs and cultural resistance to technological change.

Policy Framework Analysis: There were significant differences in approaches to Agritech promotion. India's Digital Agriculture Mission focus on mobile-based solutions whereas South Africa's Agricultural Technology Innovation Hub emphasises precision farming. Both countries needed stronger public-private partnerships for technology dissemination.

The key relationships include:

Primary Effects: Agritech adoption directly increases agricultural productivity and promotes sustainable farming practices.

Secondary Effects: This includes increased productivity that contributes to improved food security and economic growth. Sustainable farming practices enhance climate resilience.

Tertiary Effects: Economic growth generates job opportunities and food security leads to reduced food imports and enhanced rural livelihoods.

Cross-cutting Effects: Enhanced rural livelihoods influenced by both economic growth and improved food security. Climate resilience supports long-term agricultural productivity.

This multiplier effect demonstrates how strategic investment in Agritech can create positive feedback loops that address food security and broader socio-economic development goals in India and South Africa. The diagram helps policymakers and stakeholders understand the far-reaching implications of Agritech adoption and its potential to transform agricultural systems in both countries.

Valuable Insights for Stakeholders

For Policymakers:

Incentivise Standardisation: Encourage the development of standards for data integration and interoperability across platforms.

Infrastructure Enhancement: Invest in rural broadband, stable power supply, and training programs to close the digital divide.

Robust Regulatory Frameworks: Develop clear data privacy, security, and intellectual property policies to boost trust and innovation within the agri-tech sector.

For Agricultural Stakeholders:

Adoption of Scalable Technologies: Embrace precise, tailored technology solutions that can be scaled from pilot programs to full-scale operations.

Capacity Building: Invest in continuous training and support programs to ensure technology is fully utilised.

Community Collaboration: Work closely with local cooperatives and extension services to integrate localised data analytics for informed decision-making.

For Technology Developers:

User-Centric Design: Create intuitive platforms that integrate seamlessly with existing systems and meet the practical bandwidth of rural users.

Interoperability Focus: Prioritise building solutions with open APIs and common data standards to allow cross-platform interaction.

Iterative Innovation: Collaborate closely with local experts to continuously adapt applications based on field performance, ensuring that solutions remain resilient against both technological and environmental changes.

India leverages a suite of advanced Agritech tools, including Big Data Solutions for yield prediction, Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) for automated farm management, and Precision Agriculture Tools integrating GPS and VRT¹⁴. Internet of Things (IoT) and Farm Management Information Systems (FMIS) provide real-time monitoring. However, data integration challenges, the digital divide, data privacy concerns, and skill gaps hinder widespread adoption. Specifically, the lack of standardised protocols limits seamless data connectivity, and rural farmers struggle with infrastructure and financial barriers¹⁵.

South Africa focuses on accessible, decentralised Agritech solutions. Mobile-based advisory platforms deliver tailored agricultural information, while Precision Agriculture utilises sensor networks and GPS. Blockchain is being explored for supply chain traceability, and IoT is crucial for climate adaptation, providing early warning systems¹⁶. South African solutions are designed to be more accessible and tailored to decentralised small-farm environments. Notably, there is a strong focus on using technology to combat the effects of climate change.

India: Level of Agritech Implementation and Success

Time Frame and Implementation Levels:

Early Diffusion (Last 5–10 Years): India has significantly adopted Agritech solutions over the past decade. Urban and peri-urban areas have experienced faster integration with tools like precision agriculture, IoT-driven sensors, and data analytics platforms.

Scaling and Integration (Ongoing and Future Outlook): Efforts are underway to expand these technologies into more rural and remote farming communities. Government initiatives and public-private partnerships are actively working to bring innovative platforms such as farm management information systems (FMIS) and mobile-based analytics to smallholder farmers.

Successes:

Diverse Tool Adoption: Many regions have successfully integrated big data analysis, machine learning for crop yield prediction, and precision agriculture techniques. These interventions have improved resource management and enhanced crop productivity on demonstration farms.

Government Support: With initiatives like Digital India and dedicated agritech projects, policy support has led to an encouraging environment for experimentation, although scaling remains uneven.

Barriers to Adoption:

Digital Literacy: A significant portion of the rural farming population still has limited digital literacy, reducing the effective use of advanced platforms.

Infrastructure Limitations: Variable internet connectivity and inconsistent power supply continue to hinder the seamless use of technologies, especially in more remote areas.

High Initial Investment: The cost of adopting precision tools and data-driven platforms is often prohibitive for smallholder farmers, frequently requiring financial support or subsidies to overcome this barrier.

¹⁴ Singh, K. K. 2022. Big Data Analytics in Agriculture. In: Agri Tech Revolution: Innovative Approaches and Sustainable Practices in Modern Agriculture. Addition Publishing House, Mathura, 1–4.

¹⁵ Singh, K. K. 2022. Big Data Analytics in Agriculture. In: Agri Tech Revolution: Innovative Approaches and Sustainable Practices in Modern Agriculture. Addition Publishing House, Mathura, 1–4.

¹⁶ African Agricultural Technology Foundation (AATF). 2023. *Harnessing Digital Agri-tech in Africa*, AATF Publications, Nairobi.

Tab. 2. Comparative Analysis of Agritech Adoption Factors in India and South Africa

Factors	India	South Africa
Demographic and Agricultural Structure	Lage population of smallholder farmers (approximately 85% own less than 2 hectares)	Dual agricultural system: commercial and subsistence farming
	Higher population density creates land fragmentation	Lower population density with larger average farm sizes
	Diverse agro-climatic zones supporting multiple cropping patterns (Kumar et al, 2023)	More consolidated commercial farming sector (Naidoo & Smith, 2022)
Technology Infrastructure	Extensive mobile network coverage (over 90%)	Urban-rural digital divide
	Digital India initiative supporting tech adoption	Limited rural internet connectivity
	Strong IT sector providing local solutions (Singh & Patel, 2023)	Higher cost of technology implementation (Van der Merwe et al., 2022)
Government Support and Policy Framework	Didital Agriculture Mission 2021–2025	Agriculture and Agro-processing Master Plan (AAMP)
	Substantial government subsidies for Agritech adoption	Limited government subsidies
	Strong punlic-private partnerships (Ministry of Agriculture, India, 2023)	Focus on a commercial farming sector (Department of Agriculture, South Africa, 2023)
Financial Factors	Microfinancing options available	Higher capital requirements
	Lower technology implementation costs	Limited access to agricultural finance
	Extensive agricultural credit system (World Bank, 2024)	Currency fluctuations affecting technology imports (Thompson et al., 2023)
Knowledge and Skills	Lage agricultural extension network	Skills shortage in rural areas
	Strong agricultural education system	Limited extensions services
	Active farmer producer organizations (Sharma et al., 2023)	Language barriers in technology adoption (Mbatha & Roberts, 2023)
Market Access and Value Chains	Established agricultural markets	More export-oriented agriculture
	Growing e-commerce platforms	Better cold chain infrastructure
	Strong domestic market (Kumar & Roberts, 2023)	Concentrated retail sector (Williams et al., 2022)
Enviromental Factors	Monsoon-dependent agriculture	Flooding in some provinces
	Growing water scarcity	Drought-prone regions
	Climate change impacts (Singh et al., 2023)	Extreme weather events (Van Zyl et al., 2023)
Social and Cultural Factors	Strong traditional farming practices	Historical land ownership patterns
	Collective farming traditions	Cultural diversity in farming communities
	Generational knowledge transfer (Patel & Kumar, 2023)	Post-apartheid transformation challenges (Nkosi et al., 2022)

Overall Level of Success: While innovative projects have set the stage for transforming agriculture, the varying levels of digital literacy and infrastructure remain critical constraints. As such, the implementation is highly successful in pilot or demonstration zones and urban areas but remains in a developmental phase in rural settings where scaling efforts are actively in progress.

South Africa: Level of Agritech Implementation and Success

Time Frame and Implementation Levels:

Recent Uptake (Last 5 Years): South Africa has experienced a more recent push toward incorporating Agritech, with several initiatives launched over the past few years

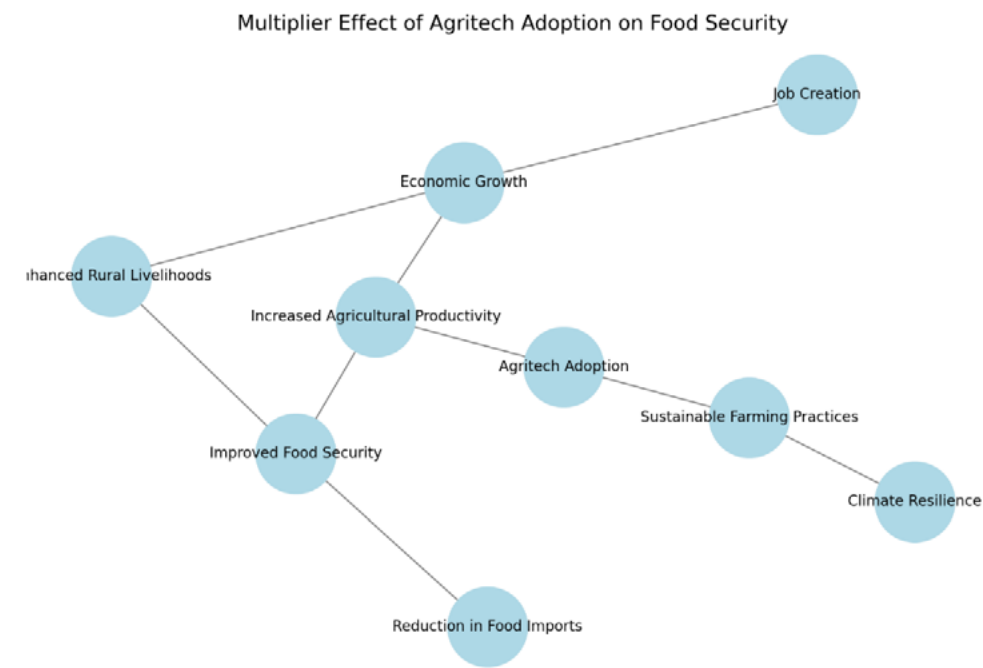


Fig. 2. Multiplier effect showing the interconnected impacts of Agritech adoption on food security in India and South Africa.

to integrate smart farming practices — particularly in light of growing climate stress and urbanization challenges.

Progressing Scale and Adoption (Current Efforts): National and regional efforts — often supported by both government and non-governmental organisations — are focusing on integrating digital tools into the agricultural value chain. While large commercial farms are more likely to have integrated advanced systems, smaller farms are gradually being included through focused outreach programs and subsidies.

Successes:

Digital Tools Integration: In commercial and more technologically mature farming regions, there has been clear progress in utilizing IoT sensors, precision agriculture techniques, and data analytics for improved farm management.

Innovative Solutions for Climate Adaptation: Given the urgent need to address variable climatic conditions, efforts are being made to integrate early warning systems and data-driven risk management systems. These have contributed to enhanced resilience in regions where such innovations have been successfully piloted.

Barriers to Adoption:

Limited Digital Literacy: Similar to India, smallholder and isolated farmers in South Africa often struggle with using modern Agritech tools, with gaps in both training and familiarity with digital devices.

Infrastructure Constraints: Critical infrastructure barriers, including limited broadband access in rural areas and unreliable power supplies, reduce the reach and effectiveness of these technologies.

High Investment Costs: The initial cost of procuring, installing, and maintaining these technologies is high, and in South Africa, this is compounded by budget constraints in agriculture-focused programs, slowing mass adoption outside of well-funded commercial enterprises.

Overall Level of Success: South Africa has made notable strides in adopting smart farming solutions among larger agricultural operations and select pilot projects. However, the pace of widespread adoption is hampered by infrastructure and financial barriers. As a result, while high-tech solutions thrive in areas with robust support, rural and resource-constrained areas exhibit slower progress and require additional policy-driven intervention and capacity-building efforts.

Implementation Levels and Gaps: India's Agritech adoption, spanning a decade, shows strong urban integration of precision tools and data analytics, bolstered by government support such as PM-KISAN, DigiLocker and Aadhaar biometrics. However, rural scaling faces digital literacy and infrastructure hurdles, limiting widespread success. South Africa's Agritech uptake is more recent, with commercial farms leading in IoT and climate adaptation solutions. Yet, similar to India, digital literacy, infrastructure, and high costs impede broader adoption among smallholders. Both nations demonstrate Agritech's potential but require focused efforts to bridge the digital divide and ensure equitable access.

1. **Gaps in Data Analytics:** It underscores the need for enhanced long-term impact assessments of Agritech solutions. This includes integrating locally sourced data and indigenous knowledge with modern data collection and processing methods. The lack of such integrative analytics potentially limits the ability to develop predictive models that could further optimise resource allocation and risk management.

2. **Gaps in Risk Assessment Tools:** Specific shortfalls in risk assessment tools are not directly outlined. However, the document notes that challenges like inadequate digital literacy and infrastructure constraints (e. g., inconsistent internet and power supply) can undermine the efficacy of existing risk assessment methodologies. These indirect factors create an environment where tools often fall short of robustly predicting or mitigating risks.

3. **Shared Challenges Between India and South Africa:** Limited digital literacy among farmers, particularly in rural regions. Infrastructure constraints, such as insufficient internet connectivity and unstable power supply. High initial costs for implementing Agritech, which deter smallholder adoption and cultural resistance to technological change, complicating training and uptake.

4. Cascading Effects of Agritech Adoption: Adoption of Agritech triggers multiple interconnected improvements:

1. **Productivity gains:** Implementation of precision irrigation raises water efficiency by 35–40%, IoT monitoring reduces crop losses (28% in India and 32% in South Africa), and AI-powered pest management enhances crop protection by 45%.

2. **Economic impacts:** These technological advancements lead to reduced input costs (about 25–30%) and a boost in market access (improved by 40%), which increases farmer incomes by roughly 20–25%.

3. **Cascading benefits:** The cascading effects principle here is that each improvement generates secondary benefits. Gains in productivity drive economic resilience and enhanced food security, which then feedback into further agritech adoption — creating a multiplier effect.

The study advances SDG 2 (Zero Hunger) by boosting agricultural productivity and SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) through agritech. It also addresses SDG 13 (Climate Action) with climate-smart practices. Secondly, it supports SDGs 1 (No Poverty), 8 (Decent Work), 10 (Reduced Inequalities), 12 (Responsible Consumption), and 17 (Partnerships) via improved rural incomes, job creation, equitable technology access, resource efficiency, and international collaboration. This multi-dimensional approach to addressing sustainable development through agricultural technology makes the study particularly relevant to the global sustainability agenda.

4. IMPLICATIONS

Policy Implications: The research suggests the need for integrated policy frameworks that support Agritech adoption, including enhanced digital infrastructure in rural areas, targeted financial support mechanisms for small-scale farmers and strengthened agricultural extension services to facilitate technology dissemination and training.

Practical Implications: The study recommends the development of localised Agritech solutions that cater to the specific needs and contexts of Indian and South African farmers, as well as the establishment of demonstration farms and technology support networks to promote hands-on learning and knowledge-sharing.

Theoretical Implications: The research contributes to an understanding of technology adoption theories in agricultural contexts, the role of socio-technical systems in developing economies, and the development of a framework for comparative analysis of Agritech implementation strategies.

5. FUTURE RESEARCH DIRECTIONS

The study identifies several areas for future research, including long-term impact assessments of Agritech solutions integrating blockchain technology in agricultural supply chains, incorporating Indigenous knowledge with modern farming techniques and exploring climate resilience through smart farming technologies.

6. LIMITATIONS

The limitations in composing the article are that the analysis may over-emphasise technological advancements and high-level policy frameworks while underrepresenting the local contextual challenges and on-the-ground realities faced by farmers. This can lead to an incomplete picture of how smart farming technologies are implemented and their tangible impact on food security in diverse socio-economic environments across India and South Africa. The study acknowledges publication bias and variability in the quality of included studies due to translation issues.

7. CONCLUSION

The study demonstrates that while Agritech offers significant potential for enhancing food security in both India and South Africa, successful implementation requires careful consideration of local contexts, infrastructure requirements, and farmer capabilities. The findings provide valuable insights for policymakers, agricultural stakeholders,

and technology developers in promoting sustainable agricultural development through smart farming solutions. By leveraging the power of Agritech, India and South Africa can unlock a future of food security, economic prosperity, and environmental sustainability — smart farms and secure futures go hand in hand.

References

1. African Agricultural Technology Foundation (AATF). 2023. *Harnessing Digital Agri-tech in Africa*, AATF Publications, Nairobi.
2. Council for Scientific and Industrial Research (CSIR). 2023. *Agriculture Report: CE Opportunities*, CSIR Technical Reports, Pretoria.
3. Demeke, M., Kiermeier, M., Sow, M. and Antonaci, L. 2016. *Agriculture and food insecurity risk management in Africa: Concepts, lessons learned and review guidelines*. Food And Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
4. Food and Agriculture Organization (FAO). 2023. *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*, FAO Publications, Rome.
5. Gangwar, R. and Jadoun, R. G. R. 2023. Agri-Tech Revolution in Agribusiness: Harnessing Technology for Sustainable Growth. *International Journal of Agricultural and Applied Sciences*, December 2023, 4 (2): 149–155
6. Kanitkar, T. and Wadekar, I. 2022. Digital Agriculture: Is this the Future of 'New' Agriculture in India? In: *State of India's Livelihoods Report 2022*. Editor: Phansalkar, S. 107–125.
7. Klerkx, L. and Villalobos, P. 2024. Are AgriFoodTech start-ups the new drivers of food systems transformation? An overview of the state of the art and a research agenda. *Global Food Security*, 40, p. 100726.
8. Konfo, C. 2023. Climate Smart Innovation in Agriculture. Climate Change Research Institute, Johannesburg.
9. Kumar, M. and Nagar, M. 2017. Big data analytics in agriculture and distribution channels. In *2017 International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)* (pp. 384–387). IEEE.
10. Machuka, J. 2024. AgriTech: Africa's Solution to End Food Insecurity. chrome-extension://efaidnbmnnpkajpcglclefindmkaj/https://www.dalrrd.gov.za/images/Docs/climate-smart-agriculture-book.pdf
11. Malik, S. A. 2023. Linking climate-smart agriculture to farming as a service: mapping an emergent paradigm of datified dispossession in India. In *Climate Change and Critical Agrarian Studies* (pp. 545–567). Routledge.
12. Muthusamy, S and Rajaram, S. 2023. Agricultural Technology: Innovations and Implementation. *Technology in Agriculture Review*, vol. 12, no. 4, pp. 89–112.
13. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D.,... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372.
14. Rai, P. 2023. *Climate Change and Agricultural Adaptation*, Climate Science Publishers, Delhi.
15. Singh, K. K. 2022. Big Data Analytics in Agriculture. In: *Agri Tech Revolution: Innovative Approaches and Sustainable Practices in Modern Agriculture*. Addition Publishing House, Mathura, 1–4.
16. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2023. *Food Security in Developing Nations*, UNCTAD Publications, Geneva.
17. World Bank. 2023. *Agriculture and Food Insecurity Risk Management*, World Bank Group, Washington DC.
18. Fund for NGOs. 2024. The AgriTech Revolution: Empowering Smallholder Farmers with Innovation. <https://www.fundsforngos.org/proposals/the-agritech-revolution-empowering-smallholder-farmers-with-innovation/> (accessed 20.02.2025)

УДК 658.1

ББК 65.053

Lindokuhle Senamile NTULI

Lecturer, Department of Operations and Quality Management, Faculty of Management Sciences, Durban University of Technology (Durnan, South Africa)

Email: lindokuhlen2@dut.ac.za

DOES SOCIO-ECONOMIC FACTORS INFLUENCE REVENUE GROWTH PERFORMANCE IN RURAL WOMEN ENTREPRENEURSHIP?

This article investigates the socio-economic factors shaping the revenue growth performance of rural women entrepreneurs in KwaZulu-Natal, South Africa, with the aim of identifying systemic barriers and opportunities for empowerment. Using a quantitative approach, data were gathered from 250 women entrepreneurs across three municipalities: uMhlabuyalingana, Big5-Hlabisa, and eJozini, analysed using statistical tools SPSS to identify patterns, relationships, and significant trends relevant to the research questions. The findings reveal that infrastructure, education, and market access are vital enablers of entrepreneurial success, while financial exclusion, technological gaps, and socio-cultural constraints emerge as significant barriers. Despite these challenges, rural women entrepreneurs exhibit resilience and a strong commitment to community development. The Structural Equation Model (SEM) results underscore the interconnectedness of socio-economic, institutional, and technological factors, emphasizing the need for holistic, integrated interventions. This study offers critical insights to policymakers, development agencies, and stakeholders, advocating for targeted strategies to bridge resource gaps, enhance digital inclusion, and foster sustainable entrepreneurial ecosystems for rural women.

Keywords: Rural women entrepreneurship, Revenue growth performance, Socio-economic, Infrastructure challenges, Market accessibility.

The entrepreneurial landscape for rural women in KwaZulu-Natal is marked by a blend of opportunities and challenges, deeply rooted in socio-economic factors and structural barriers. As key contributors to local economies, rural women entrepreneurs often navigate complex environments characterized by inadequate infrastructure, limited market access, financial constraints, and technological divides. Although Sustainable Development Goal (SDG) 5 is devoted to achieving gender equality and improving women's quality of life, challenges remain severe, particularly in developing countries. These constraints not only impact their revenue growth potential but also influence their overall business performance.

Extensive research has explored women's entrepreneurship in urban and developed regions, but there remains a significant gap in understanding the unique experiences of rural women entrepreneurs in KwaZulu-Natal. Existing studies often focus on broad barriers such as access to finance and market challenges but fail to delve deeply into the nuanced socio-economic factors influencing their revenue growth and performance. This article investigates the socio-economic factors that shape the revenue growth performance of rural women entrepreneurs in selected KwaZulu-Natal municipalities, specifically uMhlabuyalingana, Big5-Hlabisa, and eJozini. Drawing from empirical studies, critical factors such as education, financial access, technology, and market dynamics are examined. By shedding light on the interplay of these variables, the study aims to provide actionable insights for policymakers, institutions, and stakeholders dedicated to fostering inclusive entrepreneurial ecosystems.

The Resource-Based Theory (RBT) serves as the theoretical framework for this study, emphasizing that an organization's competitive advantage and performance are shaped by its ability to acquire, develop, and effectively utilize resources. RBT aligns with the study's findings on the significance of access to infrastructure, education, financial resources, and technology for entrepreneurial success. Rural women entrepreneurs' performance hinges on their capacity to leverage these resources, yet persistent barriers such as market exclusion, financial constraints, and technological limitations impede their ability to do so. The theory also highlights the importance of intangible resources, such as skills and motivation, which are evident in the participants' strong desire to contribute to community development despite systemic challenges.

Empirical studies highlight various socio-economic factors influencing the revenue growth performance of rural women entrepreneurs. Education, business experience, and access to resources play a pivotal role in driving entrepreneurial success. However, challenges such as limited government support, socio-cultural factors, and financial constraints remain significant barriers. Additionally, market access and technological limitations significantly affect rural women's ability to scale their businesses and invest in innovation. Research underscores the need for enhanced digital literacy and access to e-commerce platforms to mitigate these issues.

Structural Equation Model (SEM)

Structural equation modelling (SEM) is a statistical technique used to analyse complex relationships between observed and latent variables. It provides a framework for testing and validating theoretical models by combining measurement models and structural models. In SEM, observed variables are measured directly, while latent variables represent constructs that are not directly observable but are inferred from the observed variables. The technique allows estimation of the strength and direction of relationships between variables, assessment of the overall fit of the model to the data, and the evaluation of the significance of individual paths and coefficients.

Path Diagram

The path diagram for the modified SEM, as shown above, represents the structural relationships between latent constructs and measured variables. The model was developed using structural relationships derived from factor analysis and multiple regression techniques to analyse the interactions between observed variables and latent constructs.

Overview of the SEM

The model is a multivariate statistical approach used to assess the structural relationships among variables¹⁷. It integrates factor analysis to identify latent constructs and multiple regression to estimate the relationships between these constructs and observed variables. The dimensions used in the model were coded based on the reliability analysis performed earlier.

¹⁷ Musil, C. M., Jones, S. L., & Warner, C. D. (1998). Structural equation modelling and its relationship to multiple regression and factor analysis. *Research in Nursing & Health*, 21 (3), 271–281.

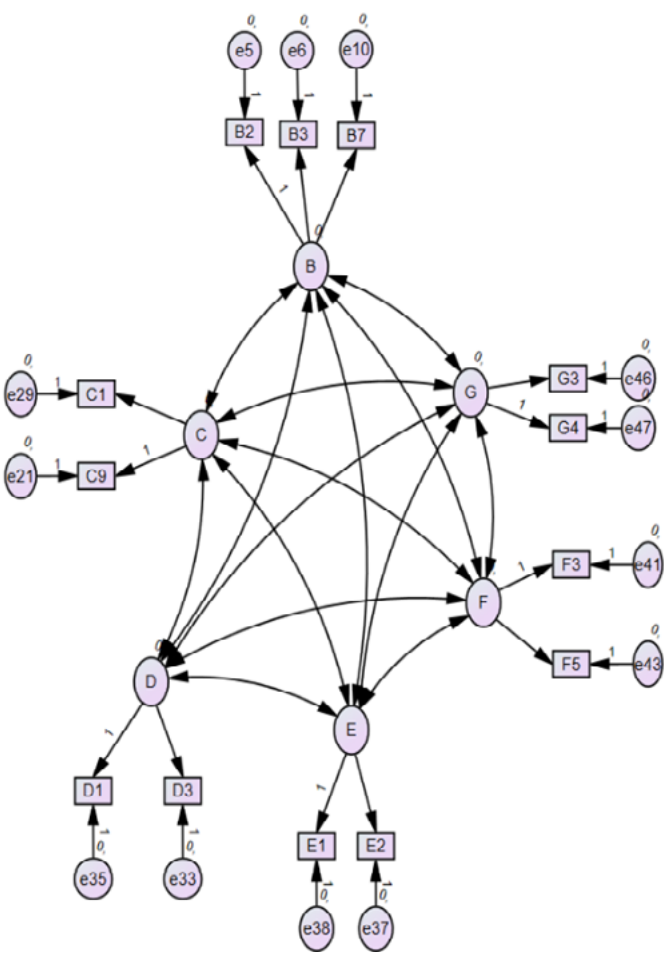


Fig. 1. Path diagram

Results (Default Model)

- Minimum was achieved
- Chi-square (χ^2): 105.789
- Degrees of freedom (df): 50
- Probability level (p-value): 0.000

The Chi-square test evaluates the null hypothesis that the overidentified (reduced) model fits the data as well as the just-identified (full, saturated) model. In a just-identified model, there is a direct path from each variable to every other variable, resulting in a perfect fit and a Chi-square value of zero. However, in this overidentified model, the Chi-square value is 105.789 with a significant p-value of < 0.050 ($p=0.000$). This suggests that the null hypothesis is rejected.

Interpretation of the Chi-Square

While the Chi-square should ideally be non-significant in SEM testing, achieving this is difficult due to the sensitivity of this statistic to sample size. With larger samples, even minor discrepancies between the model and the data result in significant Chi-square

values. Thus, a significant Chi-square is not inherently problematic, provided that other fit indices indicate a good model fit.

The SEM provides a robust framework for analysing the relationships between observed variables and latent constructs. Despite the significant Chi-square result, the model remains valid as long as other fit indices (e. g., RMSEA, CFI) meet the acceptable thresholds, highlighting the importance of interpreting the Chi-square in conjunction with additional goodness-of-fit measures.

Tab. 1. Regression weights: (group number 1 — default model)

			Estimate	S. E.	C. R.	P	Label
B2	< —	B	1.000				
B3	< —	B	.987	.107	9.243	***	par_1
B7	< —	B	1.043	.107	9.714	***	par_2
C9	< —	C	1.000				
C1	< —	C	.503	.151	3.338	***	par_3
D3	< —	D	1.163	.203	5.733	***	par_4
D1	< —	D	1.000				
E2	< —	E	.613	.148	4.147	***	par_5
E1	< —	E	1.000				
F3	< —	F	1.000				
F5	< —	F	.951	.206	4.623	***	par_6
G3	< —	G	.903	.266	3.396	***	par_7
G4	< —	G	1.000				

The regression weights confirm that the observed variables are strongly and significantly associated with their respective latent factors. The significant p-values ($p < 0.001$) provide statistical evidence that the relationships are robust, validating the constructs identified during the factor analysis. These results strengthen the reliability and validity of the SEM and provide a solid foundation for interpreting the relationships within the model.

Model fit

The suggested acceptable value for relative chi-square, CMIN/DF should not be greater than 5 which are used to reduce dependency on sample size. However, the cut-off points for TLI, CFI, NFI and IFI is between zero to one. A good model is indicated by RMSEA value of less than or equal to 0.05.

Tab. 2. CMIN

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	54	105.789	50	.000	2.116
Saturated model	104	.000	0		
Independence model	26	648.545	78	.000	8.315

CMIN is a Chi-square statistic comparing the tested model and the independence model to the saturated model¹⁸. The ratio, CMIN/DF, the relative chi-square, is an in-

¹⁸ Yaşlıoğlu, M., & Yaşlıoğlu, D. T. (2020). How and when to use which fit indices? A practical and critical review of the methodology. Istanbul Management Journal, (88), 1–20. Digital Economy

dex of how much the fit of data to model has been reduced by dropping one or more paths. The CMIN/DF is less than the acceptable value of 5 (2.116). This meets the CMIN condition.

Tab. 3. Baseline Comparisons

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	.897	.746	.907	.887	.902
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

This goodness of fit indices compares the model to the independence model rather than to the saturated model. The Normed Fit Index (NFI) is simply the difference between the two models' chi-squares divided by the chi-square for the independence model. For this data, the NFI is 0.897, which approximates the recommended value of 0.90 for a good fit. The Comparative Fit Index (CFI) uses a similar approach (with a noncentral chi-square) and is said to be a good index for use even with small samples. It ranges from 0 to 1, like the NFI, and 0.90 indicates good fit. The CFI value is 0.902, implying a good fit.

Tab. 4. RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.067	.049	.085	.058
Independence model	.171	.159	.184	.000

The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) estimates lack of fit compared to the saturated model. The p-of-close fit (PCLOSE) is a statistical measure used to assess the fit of a mode. A RMSEA value of 0.05 or less indicates a «close fit» for the model, and between.05 and.10, an adequate fit. In line with this definition, if the p-value of PCLOSE is greater than 0.05, it suggests that the RMSEA value is less than 0.05, indicating a close fit for the model. Conversely, if the p-value is less than 0.05, it indicates that the model's fit is not as good as a close fit.

The obtained PCLOSE values for the initial model was 0.058, which satisfies the condition for a good fit. The results confirm that most relationships are significant ($p < 0.001$) and positively correlated, indicating directly proportional associations between constructs. For example:

Strong correlations, such as $D \leftrightarrow F$, reveal that socio-economic barriers and institutional challenges are tightly aligned, likely due to their shared influence on policy and resource access.

The analysis reveals that socio-economic factors significantly influence the entrepreneurial outcomes of rural women in KwaZulu-Natal. Infrastructure emerged as a pivotal driver of revenue growth, with 80.8% of respondents emphasizing its critical role in enhancing business performance. Similarly, education was identified as a transformative factor, with 91.6% agreement on its impact on entrepreneurial success. These findings

and Society Index (DESI) 2022. European Commission, 2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022> (accessed: 28.12.2022).

underscore the importance of addressing educational disparities and improving access to training programs to equip rural women with essential business skills.

Market access and financial constraints were highlighted as persistent challenges, with 84.8% and 85.6% agreement, respectively. Limited access to capital and exclusion from formal financial systems restrict rural women's ability to scale their businesses and invest in innovation. Technological limitations further exacerbate these challenges, with 91.2% agreement on their adverse effects. Bridging the digital divide through affordable tools and capacity-building initiatives is critical to overcoming these barriers and unlocking new growth opportunities. Mbuyisa and Leonard, (2015) found that in South Africa, information and communication technology (ICT) serves as a pivotal tool for driving socio-economic development, including poverty reduction. Their findings also highlight the role of ICT in fostering growth within the small, medium, and micro-enterprise (SMME) sector. This aligns with the insights of the current study, which underscores the significance of technological access in enhancing entrepreneurial performance among rural women, despite the prevalent digital divide.

Despite these challenges, rural women entrepreneurs demonstrated resilience and a strong commitment to community development, with 84.4% expressing motivation to make a positive impact. This is supported by Badzaban, Rezaei-Moghaddam, & Fatemi, (2021) that resilience is essential for rural women entrepreneurs, influencing both their personal growth and the socio-economic development of their communities. Traits like adaptability, risk-taking, and perseverance help them overcome challenges and achieve business success. These findings align with the study's focus on socio-economic factors, highlighting resilience as a key driver of entrepreneurship and community progress. However, only 46.8% reported consistent revenue growth, reflecting the need for targeted interventions to address systemic barriers and create enabling environments for entrepreneurial success.

The SEM analysis provided robust insights into the relationships between observed and latent variables, confirming the interconnectedness of socio-economic, institutional, and technological factors. While the model achieved an acceptable fit, the findings highlight the need for integrated policy approaches that address multiple dimensions of entrepreneurship simultaneously. Despite the challenges, rural women entrepreneurs are motivated by a desire to positively impact their communities and contribute to local economic development. However, the lack of consistent revenue growth, as reported by a significant portion of respondents, underscores the need for systemic interventions to address the underlying socio-economic barriers.

SEM analysis confirmed strong relationships between infrastructure availability, digital literacy, and revenue growth. A lack of market access and financial constraints negatively impacted business scalability. The findings highlight the need for targeted policy interventions to bridge these gaps.

This study was conducted as part of the research on socio-economic factors influencing rural women entrepreneurship revenue growth. The author extends gratitude to all participants and Durban University of Technology who contributed to the research process.

References:

1. Alene, A. (2020). Challenges Facing Rural Entrepreneurs in Developing Countries. *Economic Perspectives*, 12 (4), 45–62.

2. Alexandro, M., & Basrowi, H. (2024). Access to Quality Infrastructure in Rural Entrepreneurship. *Journal of Rural Development*, 15 (2), 120–138.
3. Amoako, I. O., Akwei, C., & Damoah, I. S. (2021). Market Access and Its Impacts on Rural Women Entrepreneurs. *Global Entrepreneurship Journal*, 8 (3), 56–74.
4. Awoke, M. (2019). Infrastructure and Its Impact on Rural Businesses. *African Journal of Business Management*, 13 (5), 299–310.
5. Badzaban, F., Rezaei-Moghaddam, K., & Fatemi, M. (2021). Analysing the individual entrepreneurial resilience of rural women. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 11 (1), 241–254.
6. Beriso, B. S. (2021). Determinants of economic achievement for women entrepreneurs in Ethiopia. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 10 (1), 5.
7. Bhindi, J. S., & Jangra, R. (2025). Empowering Rural Women Entrepreneurs: The Intricate Tapestry of Family and Social Support Networks in India. In *Empowering Women Through Rural Sustainable Development and Entrepreneurship* (pp. 139–178). IGI Global Scientific Publishing.
8. Bhindi, J. S., & Jangra, R. (2025). Empowering Rural Women Entrepreneurs: The Intricate Tapestry of Family and Social Support Networks in India. In *Empowering Women Through Rural Sustainable Development and Entrepreneurship* (pp. 139–178). IGI Global Scientific Publishing.
9. Bomani, M., & Derera, E. (2018). Geographical Isolation and Revenue Growth in Rural Enterprises. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 10 (2), 231–248.
10. Brixiová, Z., Kangoye, T., & Said, R. (2020). The Role of Education in Entrepreneurial Success. *Entrepreneurship Research Journal*, 12 (1), 88–102.
11. Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Sage Publications.
12. Donnellan, J., & Rutledge, W. L. (2019). A case for resource-based view and competitive advantage in banking. *Managerial and Decision Economics*, 40 (6), 728–737.
13. Geldenhuys, T. (2021). Water Shortages and Agricultural Challenges in Rural South Africa. *Journal of Rural Studies*, 40 (2), 124–136.
14. Guled, N. S., & Kaplan, B. (2018). Factors influencing women entrepreneurs' business success in Somalia. *Research in Business and Management*, 5 (1), 13–24.
15. Jamhari, E., et al. (2021). Road Infrastructure and its Effects on Rural Entrepreneurship. *Journal of Development Economics*, 47 (3), 78–99.
16. Kagbu, J. M. (2018). Government Support and Entrepreneurship in South Africa. *African Journal of Public Policy*, 22 (1), 39–51.
17. Kapinga, A. F., & Montero, C. S. (2017). Exploring the socio-cultural challenges of food processing women entrepreneurs in Iringa, Tanzania and strategies used to tackle them. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 7 (1), 17.
18. Mahajan, N., & Bandyopadhyay, A. (2021). Infrastructure Challenges for Women Entrepreneurs in Rural India. *International Journal of Business and Social Science*, 12 (1), 12–25.
19. Meyer, N., & Hamilton, L. (2020). Financial Constraints and Growth of Rural Women Entrepreneurs in South Africa. *South African Journal of Economics*, 18 (4), 178–194.
20. Muriithi, S. (2017). Electricity Access and its Role in Enhancing Rural Entrepreneurship. *Journal of Energy Studies*, 31 (5), 322–335.
21. Musil, C. M., Jones, S. L., & Warner, C. D. (1998). Structural equation modelling and its relationship to multiple regression and factor analysis. *Research in Nursing & Health*, 21 (3), 271–281.
22. Ndururi, W. (2020). Financing Rural Women Entrepreneurs. *Global Finance Journal*, 17 (3), 56–72.
23. Negi, M., et al. (2023). Defining Infrastructure for Entrepreneurship Development. *Business Horizons*, 40 (1), 56–73.
24. Nosratabadi, S., Mosavi, A., & Lakner, Z. (2020). Government Policies in Entrepreneurship. *Public Administration Journal*, 24 (2), 215–228.

25. Obokoh, L. O., & Goldman, G. (2016). Infrastructure Deficiencies and Small Business Performance. *Journal of Business Venturing*, 19 (3), 135–148.
26. Popa, S., Soto-Acosta, P., & Perez-Gonzalez, D. (2018). The Role of Digital Access in Rural Entrepreneurship. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 21 (2), 88–109.
27. Ramadani, V., et al. (2013). Enhancing Self-Efficacy in Women Entrepreneurs through Education. *Women in Management Review*, 15 (4), 102–117.
28. Tiwasing, P. (2021). Digitalization and Revenue Growth for Rural Businesses. *Entrepreneurship Journal*, 9 (4), 210–229.
29. United Nations. (2015) Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. United Nations.
30. Venkatesh, V., Shaw, J. D., Sykes, T. A., Wamba, S. F., & Macharia, M. (2017). Networks, technology, and entrepreneurship: A field quasi-experiment among women in rural India. *Academy of Management Journal*, 60 (5), 1709–1740.
31. Vidic, M., Yeşil, C., & MÇ, H. (2018). Financial Barriers to Rural Entrepreneurship. *Journal of Finance and Economics*, 6 (2), 89–97.
32. Wangari, R. W. (2017). Factors affecting the performance of businesses owned by female entrepreneurs in Kenya (Doctoral dissertation, United States International University-Africa).
33. Yaşlıoğlu, M., & Yaşlıoğlu, D. T. (2020). How and when to use which fit indices? A practical and critical review of the methodology. *Istanbul Management Journal*, (88), 1–20. Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. European Commission, 2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022> (accessed: 28.12.2022).

УДК 338.1
ББК 65.9

Yogesh SHARMA

*PhD in Management, Senior Research Fellow
Atal Bihari Vajpayee School of Management & Entrepreneurship, Jawaharlal Nehru University (New Delhi, India)
E-mail: yogesh.ysharma93@gmail.com*

Ankit SURI

*PhD in Management, Assistant Professor
Motilal Nehru College University of Delhi (New Delhi, India)
E-mail: ankitsuridse@gmail.com*

NAVIGATING THE VIRTUAL GIG ECONOMY IN INDIA: SKILL DEVELOPMENT AND ETHICAL CONSIDERATIONS FOR GIG ENTREPRENEURS

This study explores the virtual gig economy in India, focusing on the skill development and ethical considerations essential for gig entrepreneurs to thrive. Using a two-phase qualitative approach, the research first reviews existing literature and then conducts in-depth interviews with 10 successful gig entrepreneurs. Findings reveal that gig workers require a blend of technical, digital, and soft skills, such as adaptability and resilience, to navigate challenges like income instability, algorithmic exploitation, and limited social security. Innovative skill development strategies, including virtual reality (VR) training and online reskilling pro-

grams, are critical for competitiveness. Ethical concerns, such as data privacy and the digital divide, highlight the need for transparent and equitable practices. The study concludes that a collaborative approach involving policymakers, platform providers, and training institutions is essential to build a sustainable and inclusive gig economy. Future research should explore scalable skill development models and ethical frameworks to address emerging challenges in this evolving sector.

Keywords: Gig economy, virtual gig economy, skill development, entrepreneurship, digital divide.

Gig economy, which is based on short term contracts, and it is rather freelancer assignments, is thriving on the bed of digital platform-based apps¹⁹, especially in India. The main fuel for growth of gig workers is due to two major factors, including flexible work arrangement and growing internet penetration. Gig economy has significant opportunities, but it has some challenges too. While it contributes to the gross domestic production (GDP) of India²⁰, these workers also face issues like uncertain wages, lack of social security benefits, and fierce competition²¹. Therefore, it becomes important to focus on the skill requirements and entrepreneurial competencies required for them to survive. In our study, we examine the emerging virtual gig economy by understanding its global dynamic nature and understand its depth of reliance on technology. We also explore the critical role of developing skills and ethical issues related to the gig entrepreneurs. Furthermore, it cannot be denied that the emerging area of flexible work arrangements and issue of job security²² also emphasizes the demand for effective strategies.

Gig economy can be also referred as on-demand economy and freelance economy, which is basically a type of labor market wherein the worker is hired on freelance basis and sometimes on a short-term contract instead of a long-term association with the worker in a traditional job agreement. Based on online platforms, these types of jobs are temporary, flexible and independent work arrangements that are frequent during the day and the worker may stop taking assignments when they are done for the day²³.

The gig economy is expanding quickly, especially in countries like India, and it was expected to grow rapidly up to 7.7 million freelance workers in 2020–21. This economy is predicted to grow further, reaching to 23.5 million workers by 2029–2030, fueled by the penetration of mobile phones and the internet, leading to a rapid development in digital infrastructure by countries, and also, events like covid-19 has promoted the demand for flexible work arrangements. In India, these workers are mainly working in sectors like food delivery (21%), transportation (23%) and other ecommerce related services.

¹⁹ Woodcock J., Graham M. The gig economy. A critical introduction. Cambridge: Polity, 2019.

²⁰ Boston Consulting Group. (2022). India's Gig Economy: Unlocking Growth and Opportunity.

²¹ Barrios J. M., Hochberg Y. V., Yi H. L. Launching with a parachute: The gig economy and entrepreneurial entry // University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper. 2020. No. 2020–21. Pp. 1–30. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567890>.

²² Allon G., Cohen M. C., Sinchaisri W. P. The impact of behavioral and economic drivers on gig economy workers // *Manufacturing & Service Operations Management*. 2023. Vol. 25, iss. 2. Pp. 45–60. <https://doi.org/10.1287/msom.2023.1234>.

²³ Lehdonvirta V. Flexibility in the gig economy: managing time on three online piecework platforms // *New Technology, Work and Employment*. 2018. Vol. 33, iss. 1. Pp. 13–29. <https://doi.org/10.1111/ntwe.12102>.

Owing to its large young Indian population and not as many jobs as compared to its population, gig platforms can provide a revolutionary way to provide livelihood to those who are capable yet do not have any regular job and boost the Indian economy greatly. This economy had a contribution of \$17 Billion to the Indian GDP in the year 2021–22 and it is expected to reach \$270 by 2029–30.

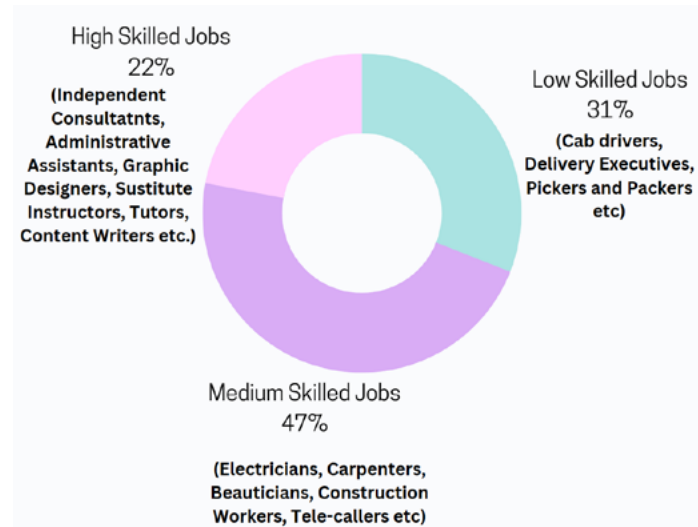


Fig. 1. Types of Jobs in Indian Gig Economy

Source: Niti Aayog (2023)

The gig economy may be considered as something temporary, low paying and low skilled work arrangement, but it is not true. Figure 1 shows that there can be majorly three segments of gig workers, namely, low skilled jobs that includes cab drivers, delivery, packers, etc., then the medium skilled job includes electricians, painters, beauticians, construction workers, etc. and the high skilled job may include the consultants, graphic designers, independent teachers and content writers. In India, major gig workers fall under medium skilled job, which is 47%, showing its predominance, followed by low skilled jobs with 31% and high skilled jobs which is 22%.

Gig economy is also thriving in the developed countries in Europe and Northern America. Specifically, transportation and delivery services have proven to be essential services in these countries. Some of the global companies includes Postmates, DoorDash, DHL, and FedEx, which are playing an important role in fast deliveries and overall supporting the global supply chain in these countries²⁴. Apart from that, hospitality sector is also becoming highly fragmented, as people start renting their private property for commercial purposes and hosting travelers through apps like Airbnb, wherein an individual can rent out a part of their house or a full house for days or weeks. This creates a network of short-term lodging experience for the visitors²⁵.

²⁴ Allon G., Cohen M. C., Sinchaisri W. P. The impact of behavioral and economic drivers on gig economy workers // *Manufacturing & Service Operations Management*. 2023. Vol. 25, iss. 2. Pp. 45–60. <https://doi.org/10.1287/msom.2023.1234>.

²⁵ Guttentag D., Smith S. L. The Airbnb effect: How short-term rentals are changing the way we live

In order to further push the growth in gig economy, it requires a skill backed entrepreneurial ecosystem, wherein the focus is on building knowledge, skills and abilities (KSAs) of these entrepreneurs. It is evident from various studies that the entrepreneurial skills, leadership abilities and personal qualities are critical factors for optimizing the success of an organization. Therefore, it becomes important to identify the right skill set that drives the entrepreneurial endeavor in the gig economy, ensuring flexibility and independence²⁶. A study identified the elements of entrepreneurial abilities as knowledge, skills and attitudes that can help in overcoming the challenges faced in the gig economy. More studies explored how technical and transversal skills in the entrepreneurship education courses are essential for revenue and economic growth in gig economy. These studies implies that there is a need to understand the role of entrepreneurial skill requirements and how important it is to build skill sets in order to grow the entrepreneurial ventures and how to make these ventures successful. This will in turn contribute to the growth of the gig economy as a whole.

This study firstly proposes to identify and investigate the entrepreneurial skill sets and competencies needed for successful ventures in gig economy. Secondly, it explores the challenges faced by entrepreneurs in gig economy, such as uncertainty in predicting income, fierce competition and social security and welfare measures for the workers. Then, we try to explore the role of skill development strategies and lastly, we examine the morality and ethical concerns present in the gig economy. The main objectives of the study are listed below.

- To understand and explore the skill sets and investigate the entrepreneurial competencies needed for the success of ventures in gig economy.
- To analyze the current issues and challenges faced by the entrepreneurs in gig economy.
- To explore the strategies required for skill development, such as income uncertainty, competition and lack of social welfare benefits.
- To evaluate the role of skill development strategies such as virtual reality (VR), reskilling, and adapting to dynamic work environment.
- To examine the ethical issues revolving around skill development, such as privacy issues and digital divide in gig economy.

Since the field of gig economy is evolving with new dimensions, and research is still on going. Therefore, we decided to go for a two phased qualitative approach. In the first phase, we reviewed the existing literature on gig economy, skill development and the ethical and moral issues. This guided us in understanding the nuances of gig economy and helped us to build a literature foundation for the second phase. In second phase, we collected qualitative data through expert interviews of successful gig entrepreneurs in order to understand the challenges, strategies and their expertise. The study also explores the training programs and initiatives in order to evaluate the effectiveness of such programs and identify best practices.

and travel // *Harvard Business Review*. 2021. Vol. 99, iss. 6. Pp. 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2021.106240>.

²⁶ Kost D., Fieseler C., Wong S. I. Boundaryless careers in the gig economy: An oxymoron? // *Human Resource Management Journal*. 2020. Vol. 30, iss. 1. Pp. 100–113. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12269>.

The study was conducted in two phases. In the first phase, insights from the literature were gathered, which created a foundation for second phase of interviews with the successful entrepreneurs. In the second phase, we conducted personal interviews with select 10 entrepreneurs and their responses were recorded with their consent and later on transcripts were prepared for thematic and content analysis. The results are discussed below.

Phase 1: Critical analysis of the existing literature

The literature review phase helped establish a theoretical foundation for understanding the gig economy, skill development, and ethical issues. Below are the key findings from the literature review:

Skill Sets and Entrepreneurial Competencies for Gig Entrepreneurs: Gig entrepreneurs require a mix of technical, digital, and soft skills to succeed in the virtual gig economy. Key competencies include adaptability, digital literacy, time management, and self-motivation²⁷. Entrepreneurship in the gig economy demands resilience and the ability to navigate income volatility.

Current Issues and Challenges in the Gig Economy: Gig workers face challenges such as income instability, lack of job security, and limited access to social welfare benefits. The absence of formal contracts and benefits exacerbates financial and psychological stress. High competition and algorithmic management practices often lead to exploitation and burnout.

Strategies for Skill Development: Reskilling and upskilling are critical for gig workers to remain competitive in a dynamic work environment²⁸. Virtual reality (VR) and gamification are emerging as innovative tools for skill development. Online platforms and government initiatives play a significant role in providing accessible training programs.

Ethical Issues in Skill Development: Privacy concerns arise due to the extensive data collection by gig platforms. The digital divide disproportionately affects marginalized communities, limiting their access to gig opportunities. Ethical considerations include fair wages, transparency, and equitable access to training resources.

Phase 2: Thematic/Content Analysis of Expert Interviews

The second phase involved conducting expert interviews online and offline with 10 successful gig entrepreneurs in India. Below, in *table 1*, are the findings using thematic analysis.

Tab. 1. Coding of Interview Data

Open Coding (Statements)	Axial Coding (Themes)	Selective Coding (Core Categories)	Respondents
«I had to learn digital marketing to attract clients.»	Digital Skills	Skill Development	R1, R3, R5
«Income is unpredictable; some months are better than others.»	Income Uncertainty	Challenges in Gig Economy	R2, R4, R7
«Platforms collect too much data; it feels invasive.»	Privacy Concerns	Ethical Issues	R6, R8, R9

²⁷ Kalleberg A. L., Dunn M. Good Jobs, Bad Jobs in the Gig Economy // Perspectives on Work. 2016. Vol. 20. Pp. 10–14. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567890>.
²⁸ McKinsey & Company. The Future of Work After COVID-19. McKinsey Global Institute. 2020. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>

Open Coding (Statements)	Axial Coding (Themes)	Selective Coding (Core Categories)	Respondents
«I took an online course to improve my coding skills.»	Reskilling Initiatives	Skill Development	R1, R2, R10
«Competition is fierce; you need to constantly upgrade your skills.»	High Competition	Challenges in Gig Economy	R3, R5, R7
«VR training helped me visualize complex projects.»	Innovative Training Tools	Skill Development	R4, R6, R9
«Many workers lack access to basic internet facilities.»	Digital Divide	Ethical Issues	R2, R8, R10
«Government programs are helpful but need more outreach.»	Role of Government Initiatives	Skill Development	R1, R3, R7
«Algorithmic management often feels unfair.»	Exploitation by Platforms	Ethical Issues	R5, R6, R9
«Soft skills like communication are as important as technical skills.»	Entrepreneurial Competencies	Skill Development	R2, R4, R8

Source: Authors' compilation from the interviews.

The key themes from the interviews are presented as *figure 2*, below:

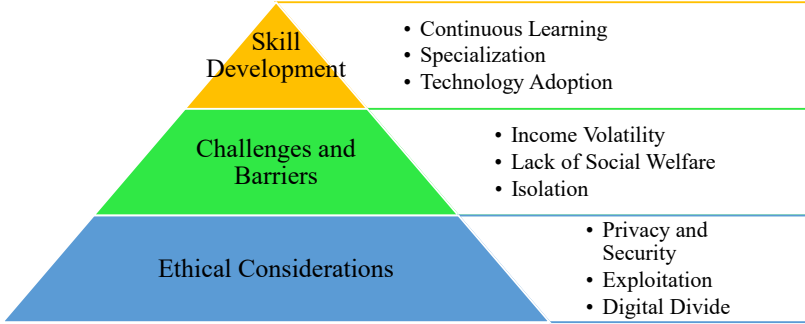


Fig. 2. Key themes.

Source: Authors' enumeration.

Skill Development: Gig entrepreneurs emphasized the importance of continuous learning and reskilling to stay competitive. Innovative tools like VR and online courses were highlighted as effective for skill enhancement.

Challenges in the Gig Economy: Income uncertainty and high competition were recurring concerns among respondents. Algorithmic management practices were criticized for being exploitative.

Ethical Issues: Privacy concerns and the digital divide were identified as significant barriers to equitable participation in the gig economy. Respondents called for greater transparency and fairness from gig platforms.

The study explores the transforming gig economy, emphasizing the importance of skill development and ethical considerations for gig entrepreneurs. A literature review and expert insights highlight the wide range of skills needed to succeed in this competitive landscape, including digital, technical, and soft skills. Continuous reskilling, enabled by technologies like virtual reality (VR) and online learning platforms, is essential for staying relevant. However, challenges such as income uncertainty, algorithmic exploitation, and a lack of social security persist, making systemic reforms crucial. Ethical concerns, including data privacy and the digital divide, pose significant barriers to equitable

participation. To foster trust and inclusivity, gig platforms must adopt transparent and fair business practices. A collaborative approach involving policymakers, platform providers, and training institutions is necessary to build a supportive ecosystem. Expanding accessible skill development programs and prioritizing ethical standards — such as fair wages and data protection — are essential steps. While the gig economy presents immense opportunities for economic growth and employment, realizing its full potential requires a strong focus on skills and ethical responsibility. By addressing challenges and maximizing opportunities, India can cultivate a more resilient, inclusive, and fair gig economy. This paper offers practical insights for stakeholders to navigate this evolving landscape effectively.

The novelty of this study lies on its focus on the virtual gig economy, specifically looking at the skill requirements. While the existing literature has explored gig economy in a broader perspective, our study in particular delves deeper into identifying the unique skills of the gig workers and the opportunities and challenges it presents. Exploring the ethical issues, specifically the data privacy related to VR and developing skills to implement VR along with overcoming the digital divide, all adds up another layer of novelty to our study. The outcomes of our study will not only be relevant for the gig workers, but it will serve as a guiding study for the platform providers, policy makers, entrepreneurs and the research institutions working in this area in order to support and empower them in the ever-evolving gig economy.

This study was conducted under the project of BRICS Research Institute, Durban University of Technology, South Africa.

References:

1. Allon G., Cohen M. C., Sinchaisri W. P. The impact of behavioral and economic drivers on gig economy workers // *Manufacturing & Service Operations Management*. 2023. Vol. 25, iss. 2. Pp. 45–60. <https://doi.org/10.1287/msom.2023.1234>.
2. Barrios J. M., Hochberg Y. V., Yi H. L. Launching with a parachute: The gig economy and entrepreneurial entry // *University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper*. 2020. No. 2020–21. Pp. 1–30. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567890>.
3. *Boston Consulting Group*. India's Gig Economy: Unlocking Growth and Opportunity. 2022.
4. Guttentag D., Smith S. L. The Airbnb effect: How short-term rentals are changing the way we live and travel // *Harvard Business Review*. 2021. Vol. 99, iss. 6. Pp. 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2021.106240>.
5. Kalleberg A. L., Dunn M. Good Jobs, Bad Jobs in the Gig Economy // *Perspectives on Work*. 2016. Vol. 20. Pp. 10–14. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567890>.
6. Kost D., Fieseler C., Wong S. I. Boundaryless careers in the gig economy: An oxymoron? // *Human Resource Management Journal*. 2020. Vol. 30, iss. 1. Pp. 100–113. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12269>.
7. Lehdonvirta V. Flexibility in the gig economy: managing time on three online piecework platforms // *New Technology, Work and Employment*. 2018. Vol. 33, iss. 1. Pp. 13–29. <https://doi.org/10.1111/ntwe.12102>.
8. Woodcock J., Graham M. *The gig economy. A critical introduction*. Cambridge: Polity, 2019.
9. *McKinsey & Company*. *The Future of Work After COVID-19*. McKinsey Global Institute. 2020. Retrieved from <https://www.mckinsey.com> (accessed 27.12.2025).

УДК 338.1

ББК 65.9

Melissa Lubelihle SIBANDA

Master of Housing, PhD in Housing Candidate, Academic Development Officer

University of KwaZulu Natal (KwaZulu Natal, South Africa)

E-mail: sibandam5@ukzn.ac.za

Mfundo Mandla MASUKU

PhD in Development Studies, Associate Professor and Academic Leader Teaching and Learning

University of KwaZulu Natal (KwaZulu Natal, South Africa)

E-mail: masukum@ukzn.ac.za

ADVANCING LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT: SOCIAL ENTREPRENEURSHIP IN BRICS+ INTEGRATION A SOUTH AFRICAN SETTING

The integration of BRICS+ offers opportunities for economic cooperation and entrepreneurship, yet many member states, including South Africa, face challenges such as high unemployment, poverty, and climate vulnerability. Traditional economic policies prioritize large-scale trade while neglecting grassroots entrepreneurship, which could drive inclusive growth. This paper examines how social entrepreneurship can enhance local economic development within BRICS+, using Social Innovation theory to highlight the role of entrepreneurs in addressing social issues. A comprehensive literature review of BRICS+ state data sources will support the analysis. Findings suggest integrating social entrepreneurship into BRICS+ strategies can create jobs, foster innovation, and promote sustainability, necessitating policy alignment.

Keywords: BRICS+, social entrepreneurship, local economic development, unemployment, poverty alleviation, climate resilience, South Africa, sustainable trade.

The integration of BRICS+ nations presents significant opportunities for economic cooperation, entrepreneurship, and social transformation. However, persistent structural challenges, such as high unemployment, poverty, and climate vulnerability, continue to hinder sustainable local economic development in many member states, including South Africa. Traditional economic policies have largely focused on large-scale trade and investment, often neglecting community-driven entrepreneurship models that could foster inclusive economic growth. Therefore, social entrepreneurship which permits innovative solutions to address pressing social and economic challenges, is a suitable solution. In this paper, we are exploring the role of social entrepreneurship in advancing local economic development within BRICS+, using South Africa as a case study. Social Innovation theory underpins this study, emphasizing the development and implementation of new ideas to tackle societal challenges. Social entrepreneurs act as innovators who challenge conventional norms, introduce creative solutions, and drive systemic change. Within the BRICS+ framework, social entrepreneurship can serve as a transformative force, empowering marginalized communities, creating employment, and addressing environmental concerns. This theory provides a lens to examine how social entrepreneurship contributes to local economic development by fostering inclusive and sustainable business models.

BRICS+ nations collectively represent a significant portion of the global economy. However, economic disparities, structural inequalities, and socio-environmental

challenges persist across these nations. South Africa, for instance, faces an alarmingly high unemployment rate, exacerbated by slow economic growth and limited industrial diversification²⁹. Similarly, other BRICS+ countries, such as Brazil and India, experience comparable socio-economic issues, including income inequality and climate-induced vulnerabilities³⁰. Social entrepreneurship has emerged as an effective tool for addressing economic disparities by creating employment opportunities and fostering sustainable business models. In South Africa, initiatives such as the South African Social Enterprise Fund (SASEF) and Enactus South Africa have demonstrated the potential of social enterprises to drive economic inclusion and innovation³¹. A study on Brazil's B Corporation Movement³² highlights how social enterprises can transform local economies by promoting ethical business practices and community engagement.

While BRICS+ agreements facilitate interstate trade and investment, they lack a clear emphasis on fostering social enterprises that can empower marginalized communities. South Africa's Youth Employment Service (YES) Programme, for instance, integrates social entrepreneurship into economic strategies to address youth unemployment, offering a model that could be replicated across BRICS+³³. Thus, through the incorporation of social entrepreneurship into BRICS+ economic frameworks, member states can ensure that economic benefits reach underserved populations. Moreover, social enterprises also play a crucial role in addressing climate challenges. In India, initiatives such as SELCO Solar Light promote renewable energy solutions tailored to rural communities, aligning with the Sustainable Development Goals (SDGs)³⁴. South Africa's Green Cape program follows a similar model by supporting green entrepreneurship to drive economic and environmental sustainability³⁵. These examples demonstrate how social entrepreneurship can complement BRICS+ climate strategies by fostering sustainable business practices.

The table 1 provides a comparative overview of key economic and social entrepreneurship indicators across BRICS+ nations.

This study aims to examine the role of social entrepreneurship in driving local economic development within BRICS+, using South Africa as a case study. The recommendations respond to three key objectives: identifying gaps in current economic policies regarding grassroots entrepreneurship, analyzing the potential of social enterprises in fostering economic resilience, and proposing strategies for policy alignment within BRICS+. In order to enhance the role of social entrepreneurship within BRICS+, a shift

²⁹ Stats SA. (2023). Quarterly Labour Force Survey Q3:2023. Statistics South Africa. <https://www.stats-sa.gov.za/publications/P0211/Presentation%20QLFS%20Q3%202023.pdf> (accessed: 17.02.2025)

³⁰ World Bank. (2020). Global Economic Prospects. Washington, D. C. <https://openknowledge.worldbank.org/> (accessed: 17.02.2025)

³¹ Mair, J., & Marti, I. (2006). Social Entrepreneurship Research: A Source of Explanation, Prediction, and Delight. *Journal of World Business*, 41 (1), 36–44.

³² Santos, F. M. (2012). A Positive Theory of Social Entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*, 111 (3), 335–351.

³³ Herrington, M., Kew, J., & Kew, P. (2021). Global Entrepreneurship Monitor: South Africa Report. University of Cape Town.

³⁴ Goyal, S., & Sergi, B. S. (2015). *Understanding India's Social Enterprise Ecosystem*. Springer.

³⁵ Department of Environmental Affairs. (2022). Green Economy Strategy. Government of South Africa. <https://www.dffe.gov.za/green-economy-sustainable-development> (accessed: 17.02.2025)

Tab. 1. Overview of key economic and social entrepreneurship indicators across BRICS+ nations.

Country	Unemployment rate	Gdp growth	Social enterprise development index	Climate vulnerability index
brazil	8,9	2,6	Moderate	High
Russia	3,9	3,2	Low	Low
India	7,1	6,3	High	Moderate
China	5,1	4,8	High	Low
South Africa	32,6	1,2	Moderate	High
Egypt	7,4	4,2	Emerging	Moderate
Ethiopia	19,2	5,4	Low	High
Iran	10,6	3,1	Low	High
Saudi Arabia	6,2	2,9	Moderate	Low
UAE	3,5	3,8	High	Low

Sources: World Bank (2020), Global Entrepreneurship Monitor (2023), UNDP Climate Reports (2021)

from top-down economic models to community-driven policies is necessary. In addition, integrating social entrepreneurship into BRICS+ economic strategies will ensure inclusive and sustainable growth, while dedicated funding mechanisms can support grassroots entrepreneurs, particularly in marginalized communities. Cross-border collaboration will facilitate knowledge exchange and innovation, further strengthening social enterprise development. Investment in education and training programs will equip aspiring entrepreneurs with essential skills, while regulatory reforms, including tax incentives and accessible funding, will create a conducive environment for social enterprises to thrive. Furthermore, aligning social entrepreneurship policies with climate resilience strategies will enable businesses to contribute to sustainable development. These measures will ensure that social entrepreneurship becomes a vital driver of economic transformation within BRICS+. Social entrepreneurship has the potential to significantly enhance local economic development within BRICS+ by creating employment, fostering innovation, and addressing climate challenges. South Africa's experience illustrates the impact of social enterprises in bridging economic gaps and promoting sustainability. However, greater policy alignment within BRICS+ is required to integrate social entrepreneurship into economic frameworks effectively. By shifting from traditional economic models to inclusive, community-driven approaches, BRICS+ can leverage social entrepreneurship as a catalyst for transformative economic development.

References

- Goyal, S., & Sergi, B. S. (2015). *Understanding India's Social Enterprise Ecosystem*. Springer.
- Herrington, M., Kew, J., & Kew, P. (2021). *Global Entrepreneurship Monitor: South Africa Report*. University of Cape Town.
- Mair, J., & Marti, I. (2006). Social Entrepreneurship Research: A Source of Explanation, Prediction, and Delight. *Journal of World Business*, 41 (1), 36–44.
- Santos, F. M. (2012). A Positive Theory of Social Entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*, 111 (3), 335–351.
- Department of Environmental Affairs. (2022). *Green Economy Strategy*. Government of South Africa. <https://www.dffe.gov.za/green-economy-sustainable-development> (accessed: 17.02.2025)

6. Stats SA. (2023). Quarterly Labour Force Survey Q3:2023. Statistics South Africa. <https://www.statssa.gov.za/publications/P0211/Presentation%20QLFS%20Q3%202023.pdf> (accessed: 17.02.2025)
7. UNDP. (2023). Climate Vulnerability Report. United Nations Development Programme. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-04/Full_Report.pdf (accessed: 17.02.2025)
8. World Bank. (2020). Global Economic Prospects. Washington, D. C. <https://openknowledge.worldbank.org/> (accessed: 17.02.2025)

УДК 338.1
ББК 65.9

Jatin MANIKTALA

*PhD in Commerce and Management Science Faculty Department of Commerce and Management
University of Kota, India
E-mail: jatinmaniktalaofficial@gmail.com*

Gajendra Pal Singh DOODI

*PhD Scholar
Department of Commerce and Management, University of Kota, India
E-mail: gajendrapalsinghdoodi@gmail.com*

DIGITAL TRANSFORMATION OF SMES: A TOOL FOR MAKING A SELF-RELIANT BRICS ECONOMY

Small and Medium Enterprises (SMEs) play a critical role in the economic development of BRICS (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) nations, contributing significantly to employment, GDP, and innovation. In the rapidly evolving digital landscape, the transformation of SMEs through digital technologies has emerged as a key driver of competitiveness, efficiency, and economic resilience. This paper examines the role of digital transformation in empowering SMEs and its potential in fostering a self-reliant economy. The study explores how digital technologies such as artificial intelligence (AI), blockchain, cloud computing, the Internet of Things (IoT), and e-commerce platforms are revolutionizing SME operations in BRICS economies. By leveraging secondary data from government reports, industry white papers, and academic literature, this research provides insights into the policies, strategies, and challenges associated with SME digital transformation. The paper also highlights key government initiatives, including India's Digital India and Atmanirbhar Bharat, China's Digital Silk Road, Russia's Digital Economy Program, Brazil's National IoT Plan, and South Africa's Fourth Industrial Revolution Strategy, which have been instrumental in accelerating digital adoption among SMEs.

The findings indicate that digital transformation enhances SME productivity, expands market access, and reduces operational costs, enabling these enterprises to integrate into global supply chains. Moreover, digitalization fosters economic self-reliance by reducing dependence on traditional business models and enhancing the sustainability of local industries. Despite these benefits, SMEs in BRICS nations face significant barriers to digital transformation, including limited financial resources, inadequate technological infrastructure, digital skill gaps, regulatory hurdles, and cybersecurity threats. Addressing these challenges requires a multi-stakeholder approach involving government support, financial institutions, technology providers, and industry associations.

A comparative analysis of SME digital transformation across BRICS nations reveals that while China and India have made substantial progress in digital adoption, Russia, Brazil, and South Africa continue to face infrastructural and regulatory challenges. China leads in fintech adoption, AI integration, and smart manu-

facturing, whereas India has focused on digital financial inclusion, MSME support, and e-commerce expansion. Russia's digital transformation efforts are hindered by geopolitical factors, whereas Brazil and South Africa struggle with limited internet penetration and digital literacy gaps.

This paper proposes a strategic framework for SME digital transformation in BRICS, emphasizing the need for enhanced digital infrastructure, financial incentives, regulatory support, and cross-border digital collaboration. The study recommends a unified BRICS digital SME policy to create synergies across member nations, facilitating knowledge-sharing, trade partnerships, and technology co-development. Additionally, public-private partnerships (PPPs), skill development programs, and digital lending mechanisms can accelerate the adoption of digital solutions among SMEs.

In conclusion, digital transformation is not just a technological upgrade but a strategic necessity for SMEs in BRICS to become self-reliant and globally competitive. Policymakers must prioritize a holistic digital ecosystem that includes financial support, regulatory ease, and technology accessibility to empower SMEs in achieving long-term economic sustainability. Future research should focus on empirical case studies and quantitative impact assessments of digital initiatives on SME performance across BRICS economies.

Keywords: SMEs, Digital Transformation, BRICS Economy, Self-Reliance, Artificial Intelligence, E-commerce, Government Policies, Digital Economy, Emerging Markets

Introduction

Small and Medium Enterprises (SMEs) are the backbone of the BRICS (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) economies, contributing significantly to employment, innovation, and economic growth. SMEs account for nearly 40% of GDP and 60% of employment in these nations, making them crucial for economic stability and development. However, in an increasingly digital and globalized world, SMEs must adapt to technological advancements to remain competitive.

The digital transformation of SMEs — through the adoption of technologies such as artificial intelligence (AI), blockchain, cloud computing, the Internet of Things (IoT), and big data analytics — has become a key enabler of economic resilience and self-reliance in BRICS nations. Digitalization helps SMEs enhance productivity, improve supply chain efficiency, expand market access, and reduce operational costs. Governments across BRICS are increasingly investing in digital infrastructure, fintech solutions, and policy frameworks to support SME digitalization and drive economic independence.

Problem Statement

Despite the potential benefits of digital transformation, SMEs in BRICS face significant barriers to adoption. These include:

- Limited financial resources to invest in digital tools.
- Inadequate technological infrastructure in certain regions.
- Lack of digital literacy and skills among SME owners and employees.
- Regulatory and compliance challenges that hinder innovation.
- Cyber security risks and data privacy concerns.

The question remains: How can digital transformation drive SME self-reliance in BRICS nations? While digitalization offers immense potential, its success depends on government policies, financial support mechanisms, and private-sector collaboration. This study explores how digital transformation can be leveraged as a strategic tool for making BRICS economies more self-reliant.

Research Objectives

This paper aims to:

1. Examine the role of digital transformation in SME growth and economic resilience across BRICS nations.
2. Analyze government policies and initiatives supporting SME digitalization in BRICS economies.

Research Questions

The study addresses the following research questions:

1. How does digital transformation impact SME competitiveness and self-reliance in BRICS economies?
2. What are the key government policies and strategies supporting SME digitalization in BRICS?

Significance of the Study

This research is significant because digital transformation is no longer optional but a necessity for SMEs to survive and grow in the digital economy. Understanding how SMEs can leverage digital tools for economic resilience and self-sufficiency is critical for BRICS nations as they seek to reduce external dependencies and strengthen their local industries.

The findings of this study will benefit:

- Policymakers, by providing insights into effective digital transformation policies.
- SME owners and entrepreneurs, by identifying practical strategies for digital adoption.
- Academics and researchers, by contributing to the literature on SME digitalization in emerging economies.

Literature Review

The digital transformation of Small and Medium Enterprises (SMEs) has become a crucial driver of economic growth and self-reliance in BRICS nations (Brazil, Russia, India, China, and South Africa). Numerous studies emphasize the pivotal role of SMEs in national economies, contributing significantly to GDP, employment, and innovation. According to Kolachi and Shah, SMEs account for nearly 40% of GDP and 60% of employment in BRICS nations, making them critical players in economic development. However, their survival and competitiveness depend on their ability to integrate digital technologies such as Artificial Intelligence (AI), blockchain, cloud computing, the Internet of Things (IoT), and e-commerce platforms.

Several studies have examined government policies aimed at supporting SME digital transformation. China's **Digital Silk Road Initiative** and **Internet Plus Strategy** have positioned it as a leader in SME digitalization, offering tax incentives and funding for startups adopting advanced technologies³⁶. India's **Atmanirbhar Bharat** and **Dig-**

³⁶ Sakharov A. Andronova I. (2021) BRICS' Contribution to the Global Transition to Sustainable

ital India programs focus on improving digital infrastructure and financial inclusion for SMEs, significantly boosting their global competitiveness. Similarly, Russia's **Digital Economy Program**, Brazil's **National IoT Plan**, and South Africa's **Fourth Industrial Revolution Strategy** emphasize digital transformation as a core component of SME growth and economic self-sufficiency³⁷.

Despite these efforts, SMEs face significant challenges in adopting digital technologies. Research by Prabhakar³⁸ highlights **limited access to financial resources** as a key barrier, with many SMEs struggling to secure funding for digital tools and training. Additionally, infrastructural limitations, particularly in rural and semi-urban regions, prevent widespread adoption of digital solutions. The **lack of digital literacy** among SME owners and employees further exacerbates the problem, requiring urgent investment in digital skills development. Regulatory barriers, cybersecurity threats, and inconsistent policy frameworks across BRICS countries also hinder digital adoption, as noted by Reinhardt.

Studies indicate that digital transformation not only enhances SME competitiveness but also fosters self-reliance by reducing dependence on traditional business models and external supply chains. Research by Wang and Sharma³⁹ suggests that digital SMEs are more resilient to economic shocks and better integrated into global trade networks. Fintech innovations, such as **digital payments, blockchain-based supply chains, and AI-driven business analytics**, have significantly improved SME operations in BRICS economies (Dasaraju & Tambunan, 2023). Furthermore, digital platforms enable SMEs to expand beyond domestic markets, facilitating cross-border trade and investment within BRICS nations (XiuJun, 2020).

The literature underscores the **need for a unified BRICS strategy** to accelerate SME digitalization. Studies recommend strengthening **digital infrastructure, financial incentives, regulatory support, and cross-border technology collaboration** to foster a sustainable digital ecosystem for SMEs (Saha, 2023). Public-private partnerships, digital training programs, and access to venture capital can further enable SMEs to leverage digital transformation for long-term economic resilience. While existing research provides valuable insights, there is a need for empirical studies measuring the direct impact of digital policies on SME performance across BRICS economies. This paper builds upon these findings to propose strategic recommendations for enhancing SME digital transformation and self-reliance in BRICS nations.

Consumption and Production Patterns. International Organisations Research Journal, vol. 16, no 1, pp. 7–28

³⁷ Opute, Abdullah & Kalu, Kalu & Adeola, Ogechi & Iwu, Chux. (2021). Steering Sustainable Economic Growth: Entrepreneurial Ecosystem Approach. Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies. 239395752110243. 10.1177/23939575211024384.

³⁸ Prabhakar, A. C. (2024). Charting paths to Pacific integration: A comparative study of FIPIC and CPIDF strategies for sustainable, inclusive, and self-reliant development in Papua New Guinea, Review of Socio-Economic Perspectives, 9 (1), 79–90

³⁹ Wang, C., & Sharma, V. (2021). India's RCEP Dilemma with China: Beyond the Legal Texts *. *Pacific Focus*, 36 (1), 40–62. <https://doi.org/10.1111/pafo.12180>

Research Approach

This study adopts an exploratory research approach based on secondary data analysis (SDA) to examine the role of digital transformation in SMEs and its contribution to self-reliance in BRICS economies. The research relies on existing literature, government reports, industry studies, and statistical data to provide insights into digital adoption trends, policy frameworks, and challenges faced by SMEs in BRICS nations.

Research Design

The research follows a qualitative and descriptive design, systematically analyzing secondary data sources to identify patterns, trends, and correlations. The study does not involve primary data collection (such as surveys or interviews); instead, it synthesizes data from reliable and peer-reviewed sources to draw meaningful conclusions about SME digital transformation and its economic impact.

Data Collection Methods

This research is based entirely on **secondary data sources**, including:

1. Academic Journals & Research Papers — Studies from Scopus, Google Scholar, Web of Science, and Springer, providing theoretical and empirical insights into SME digitalization.
2. Government Reports & Policy Documents — National policies such as India's Digital India, China's Internet Plus, Brazil's National IoT Plan, Russia's Digital Economy Program, and South Africa's 4IR Strategy.
3. International Organizations & Industry Reports — Data from the World Bank, International Monetary Fund (IMF), OECD, UNCTAD, and BRICS Economic Forum regarding SME contributions to GDP and digital economy performance.
4. Market Research & Business Reports — Industry analyses from McKinsey, PwC, KPMG, Deloitte, focusing on digital transformation strategies in BRICS economies.

Data Analysis Techniques

To ensure a comprehensive understanding, the study employs the following analytical techniques:

1. **Comparative Analysis** — Evaluating SME digital transformation policies across BRICS nations to identify best practices and gaps.
2. **Thematic Content Analysis** — Extracting key themes from literature and policy documents to categorize findings into challenges, opportunities, and policy impacts.
3. **Descriptive Statistical Review** — Interpreting existing numerical data on SME growth, digital adoption rates, financial investments, and policy effectiveness in BRICS economies.

Reliability and Validity

To ensure the credibility of findings, the study only includes peer-reviewed research, official government reports, and recognized industry publications. The triangulation

method is used to cross-validate data from multiple sources, reducing the risk of bias and ensuring the accuracy of conclusions.

Conclusion

The digital transformation of Small and Medium Enterprises (SMEs) has emerged as a key driver of economic growth, resilience, and self-reliance in BRICS (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) economies. SMEs contribute significantly to GDP, employment, and innovation, making them vital to national economic strategies. Digitalization enables SMEs to enhance productivity, optimize supply chains, expand market access, and reduce operational costs, thereby strengthening their ability to compete globally.

This study, based on secondary data analysis, examined the impact of digital transformation on SMEs in BRICS, focusing on the role of government policies, technological advancements, and financial frameworks in fostering SME digital adoption. The research identified several successful digital transformation initiatives across BRICS nations, such as India's Digital India and Atmanirbhar Bharat, China's Digital Silk Road, Russia's Digital Economy Strategy, Brazil's National IoT Plan, and South Africa's Fourth Industrial Revolution Strategy.

Despite these advancements, SMEs in BRICS continue to face challenges such as limited financial resources, inadequate digital infrastructure, regulatory barriers, digital skill gaps, and cybersecurity risks. To achieve a self-reliant BRICS economy, digital transformation strategies must address these barriers by promoting policy reforms, financial incentives, and cross-border digital trade collaborations.

References

1. Sakharov A. Andronova I. (2021) BRICS' Contribution to the Global Transition to Sustainable Consumption and Production Patterns. *International Organisations Research Journal*, vol. 16, no 1, pp. 7–28
2. Shah, Nazir Haider. (2013). BRICS Countries and Their Strategic HRD Agenda In 2020. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*. 17. 105. 10.19030/ijmis.v17i2.7714.
3. Tshikovhi, N., Netswera, F., & Rena, R. (Eds.). (2024). *Entrepreneurship in the BRICS: Economic Development and Growth in the Post-Pandemic World* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003475606>
4. Opute, Abdullah & Kalu, Kalu & Adeola, Ogechi & Iwu, Chux. (2021). Steering Sustainable Economic Growth: Entrepreneurial Ecosystem Approach. *Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies*. 239395752110243. 10.1177/23939575211024384.
5. Prabhakar, A. C. (2024). Charting paths to Pacific integration: A comparative study of FIPIC and CPIDF strategies for sustainable, inclusive, and self-reliant development in Papua New Guinea, *Review of Socio-Economic Perspectives*,9 (1),79–90
6. Wang, C., & Sharma, V. (2021). India's RCEP Dilemma with China: Beyond the Legal Texts *. *Pacific Focus*, 36 (1), 40–62. <https://doi.org/10.1111/pafo.12180>

Neo R. MOFOKENG*PhD in Development Studies, Senior Lecturer**Department of Anthropology and Development Studies University of Zululand (Empangeni, South Africa)**E-mail: MofokengN@unizulu.ac.za***BRICS+ POSSIBILITIES FOR EPISTEMIC JUSTICE: A PROPOSAL FROM SOCIAL ENTREPRENEURSHIP'S CULTURAL OPPORTUNITY**

Calls for social and economic decolonisation achieved through epistemic justice have grown loud in BRICS+ countries. With the contemporary Westernised views of politics, economics, society, and entrepreneurship, BRICS+ offers myriad alternatives for consideration of how the world's systems should operate on the pluriversal alternative. Gazing from pluriversality, the current shows how, through paradigms like Afrocentricity and Asiaticity, BRICS+ can use its various Indigenous Knowledge to re-configure social entrepreneurship to the bloc's advantage. While BRICS+ is widely understood and studied as an economic and political bloc, it is equally important to study it as a cultural and epistemically important grouping as well; this offers opportunities for reconfiguring the cultural and political economy.

Keywords: Afrocentricity, BRICS+, Social Entrepreneurship, Indigenous Knowledge Systems, Epistemic justice

Introduction

This study draws primarily from the Afrocentric paradigm and indigenous knowledge drawn from the South African (SA) context. A critical exposition of social entrepreneurship principles is undertaken through the pluriversal perspective. From this, the paper displays that SEs in BRICS+ can be strengthened by indigenous knowledge systems (IKS) that resonate with local communities. This illustrates how BRICS+ countries can and should use their IKS to contextualise entrepreneurial and economic activity to serve their communities in sustainable and non-exploitative ways. Furthermore, illustrations from Afrocentricity in SA display the possibilities of redesigning SE to serve South Africans, which can be adapted and adopted by other BRICS+ members according to their countries' needs. To illustrate these points, the study's theoretical framework is premised on Decoloniality and Afrocentricity. Finally, the study argues that IKS can help BRICS+ make practical entrepreneurship and, by extension, social, political, and economic decisions for epistemic justice and de-westernisation.

Purposes of Social Entrepreneurship

There are various definitions of social entrepreneurship, which is partly due to the diversity of academic disciplines and approaches from which social entrepreneurship has been studied⁴⁰. A helpful description of social entrepreneurship is that it is the prac-

tice of organisations that mitigate socioeconomic challenges and transform communities⁴¹ while achieving financial sustainability. Social entrepreneurship has existed for a long time and was popularised by the rise of socioeconomic challenges in communities in the 1980s⁴². Mofokeng defines social entrepreneurship thus:

Social entrepreneurs [hip] present [s] financially sustainable ideas in an attempt to solve the challenges faced by society. In this way, social entrepreneurs' [hip's] work overlaps between the public and private sector and also goes into the role played by civil society organisations.⁴³

Thus, social entrepreneurship's framework and design presents an important framework for BRICS+ countries. The bloc can draw lessons from how social enterprises have worked to achieve innovation, financial and institutional sustainability, and independence.

Funding Models of Social Entrepreneurship

Social Enterprises (SEs), which are organisations practicing social entrepreneurship, can be financially sustained through multiple funding models. An important part of these models is seeking partnerships (understood as capital) with people whose interests resonate with those of the SE. A funding model is "how organisations acquire revenue to operate. There is an array of sources of revenue for non-profit organisations, higher education institutions (both public and private institutions) ..."⁴⁴ Funding models are methodically institutionalised and will primarily focus on funding the core priorities of the organisation.⁴⁵

An opportunity for BRICS+'s social entrepreneurial initiatives lies in how the donors of non-profit organisations, tend to fund SEs because the interests and priorities of the donor resonate with those of the organisation. There are 10 main NPO funding models as described in *table 1* below.^{46 47}

⁴¹ Cieslik, K. (2018). The quandaries of social entrepreneurship studies — a discursive review of the discipline. *Review of Social Economy*, 76 (3), 352–376. <https://doi.org/10.1080/00346764.2018.1463446>

⁴² Cagarmán, K., Kratzer, J., & Osbelt, K. (2020). Social Entrepreneurship: Dissection of a Phenomenon through a German Lens. *Sustainability*, 12 (18), 7764. <https://doi.org/10.3390/su12187764>

⁴³ Mofokeng, N. R. (2017). *Mechanisms Employed to Cushion Social Enterprises in Johannesburg and the Surrounding Townships During the 2008 Global Economic Recession* [Master's Thesis, University of Johannesburg (South Africa)] <https://search.proquest.com/openview/c3e178e4309827ebce1b-250b21a39738/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>

⁴⁴ Learn & Work Ecosystem Library. (2023, June 16). Funding Models — Organizations, Institutions. *Funding Models — Organizations, Institutions*. <https://learnworkecosystemlibrary.com/topics/funding-models-2/>

⁴⁵ Kim, P., Perreault, G., Foster, W., & Rayford, M. (2014). Finding your funding model: A practical approach to nonprofit sustainability. *Social Innovation and Impact in Nonprofit Leadership*, 145–180.

⁴⁶ Foster, W. L., Kim, P., & Christiansen, B. (2009). Ten nonprofit funding models. *Stanford Social Innovation Review*, 7 (2), 32–39.

⁴⁷ Learn & Work Ecosystem Library. (2023, June 16). Funding Models — Organizations, Institutions. *Funding Models — Organizations, Institutions*. <https://learnworkecosystemlibrary.com/topics/funding-models-2/>

⁴⁰ Cagarmán, K., Kratzer, J., & Osbelt, K. (2020). Social Entrepreneurship: Dissection of a Phenomenon through a German Lens. *Sustainability*, 12 (18), 7764. <https://doi.org/10.3390/su12187764>

Tab. 1. SEs' Popular Funding Models

Funding Model	Description of Funding Model
1. Heartfelt Connector	Funds are derived from donors who focus on causes that resonate with the existing concerns of large numbers of people at all income levels and by creating a structured way for these people to connect where none had previously existed. These are popular in the environmental, international, and medical research areas.
2. Beneficiary Builder	Funds come from Reimbursed services provided to specific individuals and rely on people who have benefited in the past from these services for additional donations. These are popular in hospitals and universities.
3. Member Motivator	Rely on donations from individuals because the issue is integral to their lives and something from which they draw a collective benefit.
4. Big Bettor	Funds come from major grants from a few individuals or foundations to fund the organisation's operations.
5. Public Provider	Funds rely on working with government agencies to provide essential social services, such as housing, human services, and education, for which the government has previously defined and allocated funding.
6. Policy Innovator	Funds rely on government money to address social issues that are not compatible with existing government funding programs.
7. Beneficiary Broker	Compete with one another to provide government-funded or backed services to beneficiaries. Nonprofits that do this use what we call a Beneficiary Broker funding model. Among the areas where Beneficiary Brokers compete are housing, employment services, health care, and student loans. What distinguishes these nonprofits from other government-funded programs is that the beneficiaries are free to choose the nonprofit from which they will get the service.
8. Resource Recycler	In-kind donations from corporations and individuals. Distributed goods are then donated to needy recipients who could not have purchased them on the market. Businesses are willing to donate goods because they would otherwise go to waste or because the marginal cost of making the goods is low, and they will not be distributed in markets that would compete with the producer.
9. Market Maker	Funds come from providing a service that straddles an altruistic donor and pays or is motivated by market forces.
10. Local Nationalizer	A national network of locally based operations creates a structure for operations and fund-raising. These organisations focus on issues such as poor schools or children in need of adult role models that are important to local communities where the government alone cannot solve the problem. Most of the funds are raised locally from individual or corporate donations and special events.

Of these 10 funding models, the Heartfelt Connector, Member Motivator, Big Bettor, Public Provider, Policy Innovator, Resource Recycler, Market Maker, and Local Nationaliser mobilise local resources from people/organisations resonating with the organisation's culture, interests, priorities, etc. Thus, BRICS+'s SEs can be designed adopting these models. This allows them to draw from the desire to build a community of donors and volunteer that seeks cultural resonance with the SE. In the South African experience, the Afrikaner community is achieving this. Seeking to preserve their community, culture, and language, *inter alia*, they build culturally-based SEs instead of relying on the South African government to do so for them. These SEs are supported by community members and businesses who seek to preserve the Afrikaner culture.

Similar ideas have been instituted in multiple contexts. In the United States of America (USA) WEB du Bois' National Association for the Advancement of Colored People (NAACP), Marcus Garvey's Universal Negro Improvement Association (UNIA), and South Africa's anti-apartheid political parties such as the African National Congress (ANC). These organisations had national interests with a cultural and racial lens to freeing oppressed people. Thus this paper proposes focusing on building local SEs that draw from culture and build into culturally sensitive education on the international economy,

the impacts of modernity on BRICS+ countries, etc. These organisations will function at the basic, local level, thus lobbying and mobilising BRICS+'s international ideals within local communities. Such a practice will contribute to epistemic justice.

These ideas, further, are theoretically grounded in strong traditions of anti-imperialist theories such as Samir Amin's Delinking Theory, which argues for decolonising the global political, economic and cultural oppression of developing countries. The theory along with the practice of Indigenous Knowledge Systems (IKS) as presented by philosophies like Asia-centricity and Afrocentricity will prioritise BRICS+'s development agenda. These philosophies encourage us to build on our cultures, revisiting our indigenous knowledge systems and wisdom that built BRICS+ indigenous societies. I argue this way because the West's homogenising and universalising ethic was, as Edward Said shows in *Orientalism*, seeking to demonise our cultures at the basic unit of our existence, our local communities. If this demonisation is not countered continuously, BRICS+ countries may impact the political and economic system but lose their local identities.

Pluriversality: What do Afrocentricity, Asia-centricity, and other local philosophies from BRICS+ offer us?

One of BRICS+'s advantages is its openness and respect for cultural diversity. The original BRICS openly sought to achieve a multipolar world that respects a diversity of perspectives, peoples, and cultures. Moreover, BRICS views culture as capital, which it seeks to use in its growth trajectory, highlighting the priorities and views of Global South countries. This offers BRICS+ the opportunity to influence and pursue cultural exchanges through tourism, academia, cultural exhibitions, and other initiatives. SEs could benefit from these initiatives. Instead of the focus being on international competition, BRICS+'s SE can embrace their own culturally driven collaborations.⁴⁸

The pluriverse is an acknowledgement that there are many worlds in one world — essentially, there is epistemic diversity in the world.⁴⁹ Thus, no culture or country must dominate another within BRICS+, instead, they need to collaborate. With the world's history of colonisation, the current global relations exploit the Global South to the benefit of the West⁵⁰, and BRICS+ can challenge that.

This paper submits that social entrepreneurship offers the opportunity to create culturally sensitive collaborations across BRICS+ SEs. This paper argues that cultural ideas celebrating BRICS+ should be one of the driving forces behind the bloc. These ideas have proven in the past to have economic, political, social, cultural, and communication value. For example, the works of MK Asante since the 1980s and Yoshitaka Miike since the early 2000s have shown both the historical, current, and future value ideas from local epistemologies, and how intercultural exchanges of these ideas are mutually beneficial.

⁴⁸ Van Noort, C. (2018). Brics issue-narrative on culture: Strategic or trivial? *International Journal of Cultural Policy*, 24 (6), 786–797. <https://doi.org/10.1080/10286632.2018.1459589>

⁴⁹ Kothari, A., Salleh, A., Escobar, A., Demaria, F., & Acosta, A. (Eds.). (2019). *Pluriverse: A post-development dictionary*. Tulika Books and Authorsupfront.

⁵⁰ Rodney, W., Davis, A. Y., Harding, V., Hill, R. A., Strickland, W., & Babu, A. R. M. (2018). *How Europe underdeveloped Africa* (New edition). Verso.

Therefore, BRICS+’s SEs must seek opportunities for collaboration and support each other. As SE is seeking sustainability, it is an excellent tool to mobilise and reach communities at the sub-state level. Organisations like Orania, Solidarity, Afriforum (all three represent Afrikaner interest in South Africa), and other think-tank/lobby groups are already achieving cultural preservation through such initiatives. I argue, then, that BRICS’ success in decolonising the global social, cultural, and economic inequalities of modernity lay not only in the bloc’s international agenda. Instead, there is a need for a local third sector that mobilises societies, upheld by a celebration of its multiple cultures, within the BRICS+ countries.

Building Resilient Communities

SE’s primary role is building financial sustainability to avoid being swayed/controlled by funders. Thus, SEs should pursue meaningful culturally-inspired programs. Culture is expressed through material arts, music, language, pedagogy, etc.. Building on the BRIC Leaders’ statement above, BRICS+’s should focus on the preservation and international exposure of the bloc’s various cultures. Organisations that do not have financial stress can focus their energies on their programs instead of raising funds⁵¹, thus achieving much. Thus, BRICS+ governments can be culturally impactful if they support such initiatives. Moreover, since SEs are often closely connected to communities (like NGOs), having their organisations within communities, understanding the needs, cultures, identities, etc. of communities, they are best situated to influence communities ways governments are not able to. Therefore, BRICS+ will not succeed only on the international stage, but must prioritise local initiatives as well. Per Haugh,

Community-led social ventures have the potential to deliver benefits over and above economic and financial outcomes as they are closely engaged with people with a shared interest in their creation and management. They have the potential to revitalise communities by meeting local needs, developing the capacity of a community to be independent, and generating social capital between individuals and communities.⁵²

Thus, SEs can build and benefit from such social capital. Furthermore, through conferences, symposia, and other forums, BRICS+ social enterprises can build social capital and share best practices for common growth amongst its SEs. For solidarity to be achieved, there is a need for tolerance of diversity and building thought that allows it. The imperative towards progress means also being open to not only new but also older and different ideas.

Conclusion

Finally, this paper argues that BRICS+’s philosophical/theoretical traditions offer helpful pluriversalist and complementary worldviews. If these traditions are used to develop culturally sensitive social enterprises across the bloc, BRICS+ stands to benefit and regain control of its cultural narratives. The study showed that while the decolonial

and pluriversal traditions focus more on planetary emancipation of thought and action, there are local/Indigenous philosophies like Afrocentricity and Asia-centricity, which BRICS+’s social enterprises can draw from to build locally relevant and resilient organisations. Finally, the paper argues that while BRICS+ seeks global influence, its social enterprises can achieve cultural success within BRICS+ countries.

References

1. Bakewell, O. (2003). *Sharpening the Development Process: A Practical Guide to Monitoring and Evaluation: Praxis Guide No. 1*. Intrac.
2. Cagarman, K., Kratzer, J., & Osbelt, K. (2020). Social Entrepreneurship: Dissection of a Phenomenon through a German Lens. *Sustainability*, 12 (18), 7764. <https://doi.org/10.3390/su12187764>
3. Cieslik, K. (2018). The quandaries of social entrepreneurship studies — a discursive review of the discipline. *Review of Social Economy*, 76 (3), 352–376. <https://doi.org/10.1080/00346764.2018.1463446>
4. Foster, W. L., Kim, P., & Christiansen, B. (2009). Ten nonprofit funding models. *Stanford Social Innovation Review*, 7 (2), 32–39.
5. Haugh, H. (2007). Community — Led Social Venture Creation. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31 (2), 161–182. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2007.00168.x>
6. Kim, P., Perreault, G., Foster, W., & Rayford, M. (2014). Finding your funding model: A practical approach to nonprofit sustainability. *Social Innovation and Impact in Nonprofit Leadership*, 145–180.
7. Kothari, A., Salleh, A., Escobar, A., Demaria, F., & Acosta, A. (Eds.). (2019). *Pluriverse: A post-development dictionary*. Tulika Books and Authorsupfront.
8. Krige, K. (with Silber, G.). (2016). *The Disruptors: Social entrepreneurs reinventing business and society*. Bookstorm.
9. Learn & Work Ecosystem Library. (2023, June 16). *Funding Models — Organizations, Institutions*. *Funding Models — Organizations, Institutions*. <https://learnworkecosystemlibrary.com/topics/funding-models-2/>
10. Mofokeng, N. R. (2017). Mechanisms Employed to Cushion Social Enterprises in Johannesburg and the Surrounding Townships During the 2008 Global Economic Recession [Master’s Thesis, University of Johannesburg (South Africa)]. <https://search.proquest.com/openview/c3e178e4309827ebce1b250b21a39738/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
11. Rodney, W., Davis, A. Y., Harding, V., Hill, R. A., Strickland, W., & Babu, A. R. M. (2018). *How Europe underdeveloped Africa* (New edition). Verso.
12. Van Noort, C. (2018). Brics issue-narrative on culture: Strategic or trivial? *International Journal of Cultural Policy*, 24 (6), 786–797. <https://doi.org/10.1080/10286632.2018.1459589>

⁵¹ Bakewell, O. (2003). *Sharpening the Development Process: A Practical Guide to Monitoring and Evaluation: Praxis Guide No. 1*. Intrac.

⁵² Haugh, H. (2007). Community — Led Social Venture Creation. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31 (2), 161–182. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2007.00168.x>

Kitty MTHABELA*MBA, Head Researcher**Durban University of Technology (Durban, South Africa)**E-mail: nompumelelom7@dut.ac.za***Luther-King Junior ZOGLI***PhD in Economics, Researcher**Durban University of Technology (Durban, South Africa)**E-mail: Luther-KingZ@dut.ac.za***Ndivhuho TSHIKOVHI***PhD in Social and Political Sciences, Researcher**Durban University of Technology (Durban, South Africa)**Email: NdivhuhoT@dut.ac.za*

DESIGN THINKING AND PROJECT-BASED LEARNING PEDAGOGIES IN ENTREPRENEURSHIP EDUCATION: STUDENT PERSPECTIVES AND CHALLENGES IN SOUTH AFRICAN HIGHER EDUCATION

This study examined the integration of Design Thinking and Project-Based pedagogies in Entrepreneurship education, emphasizing student perspectives, problems and reflections within a South African higher education framework. This research utilized a survey of 145 third-year Diploma in Management Sciences students specializing in Business Administration, Human Resources, and Public Relations and Communications to evaluate the efficacy of Entrepreneurship education in promoting critical thinking, creativity, problem-solving abilities, and interdisciplinary collaboration.

Using a quantitative analysis approach, Spearman's rho (ρ) correlation was employed to examine relationships between dimensions. The findings revealed significant positive relationships between the integration of Entrepreneurship education and other sections, such as the Design Thinking Methodology and Perceptions of Interdisciplinary Project-based Teamwork. However, challenges such as balancing coursework with other academic responsibilities, applying Design Thinking in practice, and navigating interdisciplinary teamwork were identified. These insights contribute to the ongoing discourse on the infusion of Entrepreneurship education into the Management Sciences curriculum by aligning pedagogical approaches with the needs and aspirations of students in a developing economy context.

Keywords: Entrepreneurship Education, Design Thinking, Interdisciplinary Teamwork, Project-Based Learning

1. Introduction

The integration of Entrepreneurship Education into higher education curricula has become increasingly vital in developing economies, particularly in South Africa where fostering entrepreneurial mindsets is crucial for addressing unemployment and economic growth challenges. While traditional pedagogical approaches have their merits, innovative methodologies such as Design Thinking (DT) and Project-Based Learning (PBL) are emerging as potentially transformative tools in youth entrepreneurship education. However, there is limited empirical evidence on how students perceive and engage with these approaches, particularly in the context of Management Sciences education in South Africa.

This study examines students' perceptions on infusing entrepreneurship education into management sciences through the deployment of Design Thinking and Project-Based Learning pedagogies at the Durban University of Technology. The focus was specifically on third-year Diploma in Management Sciences students across Business Administration, Human Resource and Public Relations disciplines. Using students' perceptions, the research investigates how these pedagogical approaches influenced the development of students' critical thinking, creativity, problem-solving abilities and capacity for interdisciplinary collaboration. It also identifies key challenges and opportunities in their implementation.

This study contributes to the ongoing discourse on Entrepreneurship Education by providing insights into the efficacy of innovative pedagogies in a developing economy context through a quantitative analysis of 145 students' perspectives. The research is particularly significant given that most students come from households where parents are unemployed or have limited formal education, highlighting the potential role of entrepreneurship education in breaking socio-economic barriers.

2. Literature review

Entrepreneurship education improves creativity, analyticity, intuition, and flexibility in thinking for entrepreneurs, enhancing their ability to identify and create opportunities Laptev and Shaytan⁵³. Effective entrepreneurship pedagogical approaches in higher education, include experiential learning, problem-based learning, project-based learning, design thinking, and active learning methodologies. These approaches collectively foster entrepreneurial skills and mindsets in students⁵⁴.

DT (Design Thinking) has emerged as a robust framework that enables students and entrepreneurs to transform theoretical knowledge into practical applications in real-world contexts. This approach significantly enhances their capacity to innovate and commercialize technology effectively⁵⁵. Design Thinking establishes a strong foundation for Entrepreneurship Education by encouraging interdisciplinary collaboration among design, technology, and business fields⁵⁶. At its core, Design Thinking promotes innovation through essential principles such as user focus, problem framing, visualisation, experimentation, and collaboration, enabling organisations to create solutions that are both effective and centered around user needs. Integrating design thinking tools in entrepreneurship and management education fosters innovation and problem-solving skills with demonstrated relevance and efficacy across diverse educational settings⁵⁷.

⁵³ Laptev, G., & Shaytan, D. Co-design-based learning for entrepreneurs in the digital age. Measuring Business Excellence. 2021. <https://doi.org/10.1108/MBE-11-2020-0158>

⁵⁴ Elbadri, H. Pedagogical Approaches to Teaching Entrepreneurship to Higher Education Students: A Literature Review. Pedagogical Approaches to Teaching Entrepreneurship to Higher Education Students: A Literature Review. 2024. <https://doi.org/10.69481/ped06172024>.

⁵⁵ Carella, G., Cautela, C., Melazzini, M., Pei, X., & Schmittinger, F. Design thinking for entrepreneurship: An explorative inquiry into its practical contributions. The Design Journal, 26. 2022. pp. 7–31. <https://doi.org/10.1080/14606925.2022.2144565>.

⁵⁶ Cao, R., Sun, Y., Ge, S., & Wang, C. Interdisciplinary curriculum design integrating design, technology, and business. Ergonomics In Design. 2022. <https://doi.org/10.54941/ahfe1001913>.

⁵⁷ Kanova, O., Kryvobok, K., & Zaslavskii, S. Design thinking in teaching management and entrepre-

Some authors provide comparative evidence that design thinking teaching is superior to traditional problem-oriented learning methods in cultivating creative thinking accuracy and reducing the impact of influencing factors in entrepreneurship education⁵⁸.) further explains that design thinking transforms entrepreneurship education by focusing on students' actions in complex and unpredictable environments, transforming teaching approaches and curriculum development Gong⁵⁹.

PBL (Problem-Based Learning) has also demonstrated significant value in entrepreneurship education. PBL is crucial in students' entrepreneurship education, preparing them for the dynamic and competitive business world by providing practical experience, building skills, developing critical and creative thinking abilities, and stimulating creativity and initiative⁶⁰. Like DT, PBL (Project-Based Learning) emphasizes active, student-driven learning through practical problem-solving and projects.

The integration of Design Thinking and Project-Based Learning (DT-PBL) approach offers unique advantages for entrepreneurship education. In a study involving multiple higher education institutions across Europe and North America specifically examining the integration of DT-PBL for entrepreneurship education, researchers reported that the combined approach significantly enhanced student autonomy and self-direction, students demonstrated improved goal-setting capabilities compared to traditional learning approaches, stronger collaboration and communication skills was fostered, enhanced reflection capabilities and metacognitive awareness, and both creativity and problem-solving measures increased substantially. Furthermore, educator professional development paradigms shifted toward more facilitative roles. Another study reported that the DT-PBL integrated approach enhances students' creativity and problem-solving capabilities while also transforming teacher professional training paradigms.

In conclusion, the literature provides strong evidence that Design Thinking and Project-Based Learning provide valuable frameworks for entrepreneurship education in higher education. These approaches focus on developing practical skills, fostering creativity, and preparing students for the unpredictable nature of entrepreneurship in real-world settings. As educational institutions continue to evolve their entrepreneurship curricula, integrating DT and PBL methodologies offers promising pathways for enhancing student outcomes and entrepreneurial success.

3. Methodology

The study employed a quantitative research approach using a structured survey instrument. The survey was designed to measure six key dimensions related to the infusion of entrepreneurship education into a Diploma in Management Sciences at the Durban

University of Technology. The research instrument comprised 52 statements distributed across six dimensions: Integration of Entrepreneurship Education (13 items); Design Thinking Methodology (10 items); Perceptions of Interdisciplinary Project-based Teamwork (8 items); Entrepreneurship Intention (5 items); Overall Challenges (8 items); and Overall Reflections about the program (8 items).

The population comprised 250 diploma students in Management Sciences, specializing in Human Resources (50), Business Administration (100) and Public Relations (100), who were completing their mandatory 6-month Work Integrated Learning (WIL) modules. The survey was administered electronically using the Microsoft Forms platform, with all 250 participants receiving access to the survey link upon completion and presentation of their WIL group projects. Data collection was facilitated through an online survey methodology, which offered several advantages, including ease of distribution; real-time data collection; and reduced response bias due to the absence of interviewer influence. The digital format also enabled efficient data management and preliminary analysis.

The sampling frame comprised 250 diploma students, representing the total population of management sciences students participating in WIL modules during the study period. This comprehensive sampling approach was chosen to ensure adequate representation across all three fields of specialization. A total of 145 (57% response rate) third-year Diploma in Management Sciences students specializing in the Business Administration (52%), Human Resources (14%), and Public Relations and Communication (34%) disciplines completed the survey. The demographic information shown in Table 1, reveals that most of the respondents were female (74.5%), with a significant proportion aged between 22 and 25 years (46.9%). Most respondents originated from the Province of KwaZulu-Natal (91.7%), indicating a regional concentration in the sample. The primary occupation of the respondents' parents or guardians is predominantly unemployed (66.2%), with a smaller percentage (18.6%) in formal employment. In terms of educational status, most parents/guardians have a high school education (46.9%), followed by those with no formal education (13.8%). This demographic profile suggests that the sample is skewed towards younger female students from a specific region, KwaZulu-Natal, with a significant proportion coming from households where parents are unemployed and/or have limited formal education.

The following section presents survey data collected from the 145 respondents, focusing on various dimensions related to Entrepreneurship Education, the Design Thinking methodology, interdisciplinary teamwork, and overall challenges with and reflections on the program.

4. Presentation, Analysis, and Discussion of Results

This section presents, analyses, and discusses the survey data collected from the 145 respondents. The results are displayed in tables, each providing insights into different aspects of the respondents' experiences and perceptions. Below are an analysis and interpretation of the study's results by dimension.

4.1. Reliability Statistics and the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Measure

The reliability statistics indicate high internal consistency across all dimensions, with Cronbach's alpha values ranging from 0.665 (Entrepreneurship Intention) to 0.900 (Design Thinking Methodology). Although factor analysis was not conducted in this study, the KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) values, which measure sampling adequacy, were all

neurship. Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology. 2024. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-60>.

⁵⁸ Zheng, C., & Zhou, J. Developing Creative Thinking in Entrepreneurship Education: A Comparative Study of Innovative Teaching Methods. *International Journal For Multidisciplinary Research*. 2023. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.5794>.

⁵⁹ Gong, C. Design Thinking Transforms Teaching Approaches and Curriculum Development for Entrepreneurship Education. 2020. pp. 162–165. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200306.100>.

⁶⁰ Harahap, M. The Importance of Project-Based Learning in Student Entrepreneurship Education. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*. 2023. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.230>.

Tab. 1. Demographic information of the respondents (n=145)

Variable		n (%)
Gender	Female	108 (74.5)
	Male	37 (25.5)
Age group (years)	18–21	50 (34.5)
	22–25	68 (46.9)
	26–29	18 (12.4)
	≥ 30	9 (6.2)
Province of origin	Eastern Cape	6 (4.1)
	Free State	2 (1.4)
	Gauteng	1 (0.7)
	KwaZulu-Natal	133 (91.7)
Primary parent/guardian occupation	Mpumalanga	3 (2.1)
	Formal employment	27 (18.6)
	Informal business owner	2 (1.4)
	informal employment	13 (9.0)
	No parents	1 (0.7)
	Pensioner	1 (0.7)
	Retired	5 (3.4)
Primary parent/guardian educational status	Unemployed	96 (66.2)
	None	20 (13.8)
	Primary school	16 (11.0)
	High school	68 (46.9)
	FET certificate	5 (3.4)
	Diploma	21 (14.5)
	Degree	11 (7.6)
	Honours	3 (2.1)
Participant's programme of study	Masters	1 (0.7)
	Business Administration	75 (51.7)
	Human Resources Management	20 (13.8)
	Public Relations and Communication Management	50 (34.5)

n (%)=number (percentage)

Tab. 2. Reliability Statistics and the Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy

Dimensions	No. of Items	Cronbach's alpha	KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) value
Dimension A: Integration of Entrepreneurship Education	13	0.898	0.910
Dimension B: Design Thinking Methodology	10	0.900	0.897
Dimension C: Perceptions of Interdisciplinary Project-based Teamwork	8	0.888	0.868
Dimension D: Entrepreneurship Intention	5	0.665	0.767
Dimension E: Overall Challenges	8	0.880	0.871
Dimension F: Overall Reflections on the programme	8	0.885	0.859
Overall	52	0.915	0.832

above 0.7, indicating that the data is suitable for factor analysis. In all, the overall reliability of the survey instrument was high (Cronbach's alpha=0.915), indicating that the survey is a reliable tool for measuring the constructs under investigation.

4.2. Dimension A: Integration of Entrepreneurship Education

This dimension aimed to gather student feedback on the integration of Entrepreneurship into the Management Sciences (HR, BA and PR) curriculum. The results indicated that students generally believe that the entrepreneurship-related content in their curriculum is relevant to their future career goals (mean=1.84, SD=0.631). They also agreed that the content aids in developing critical thinking and problem-solving skills (mean=1.68, SD=0.620). However, there was less consensus on whether the curriculum adequately includes financial literacy (mean=2.14, SD=0.732). Overall, respondents were satisfied with how entrepreneurship was integrated into their Management Sciences program (mean=2.02, SD=0.721), but there is room for improvement, particularly in areas like financial literacy and practical application.

4.3. Dimension B: Design Thinking Methodology

Students reported that the Design Thinking methodology has equipped them with skills like problem framing (mean=2.03, SD=0.671) and prototyping (mean=1.92, SD=0.661). They also concurred with the statement that the Design Thinking methodology has increased their appreciation for collaboration and teamwork (mean=1.80, SD=0.751). Moreover, they plan to use the methodology in future projects (mean=1.75, SD=0.584). However, some students found it difficult to apply the Design Thinking methodology in practice, as evidenced by the higher mean scores for questions concerning the difficulty of application (mean=2.11, SD=0.809). This suggests that while the methodology is appreciated, there may be a need for additional hands-on training and resources.

4.4. Dimension C: Entrepreneurship Intention

The results indicated that a significant portion of students have a business idea and intend to establish their own enterprises, either while pursuing their diploma studies (mean=2.50, SD=1.100) or immediately after completing them (mean=2.28, SD=1.032). However, there is a notable preference for applying for jobs rather than starting a business venture (mean=3.26, SD=1.123), suggesting that while entrepreneurial intentions exist, there may be barriers or uncertainties preventing students from fully committing to Entrepreneurship.

4.5. Dimension D: Perceptions of Interdisciplinary Project-based Teamwork

Students generally agreed with the statement that interdisciplinary teamwork has enhanced their collaboration skills (mean=1.83, SD=0.649) and problem-solving abilities (mean=1.82, SD=0.642). They also recognized the value of the diverse perspectives brought by interdisciplinary teamwork (mean=1.87, SD=0.648). However, some students reported challenges in collaborating with peers from different academic disciplines due to varying skill levels and knowledge bases (mean=2.59, SD=1.024). This indicates that while interdisciplinary teamwork is beneficial, it can also present challenges, particularly when there are disparities in skill levels.

4.6. Dimension E: Overall Challenges

Students encountered several challenges, such as balancing their entrepreneurship coursework with other academic responsibilities (mean=2.64, SD=1.128) and applying the Design Thinking methodology (mean=2.94, SD=1.008). Additionally, integrating Entrepreneurship into Management Sciences within the WIL (Workplace Integrated Learning) module occasionally felt disconnected from other subjects (mean=3.06, SD=1.072). These challenges highlight the need for improved integration of Entrepreneurship Education with other academic subjects in the first and second years of study,

as well as increased support for students in applying complex methodologies like Design Thinking.

4.7. Dimension F: Overall Reflections on the Program

Students expressed a desire for more hands-on, practical entrepreneurship activities (mean=1.99, SD=0.672) and real-world case studies (mean=1.82, SD=0.631). They also suggest that guest lectures from successful entrepreneurs and additional interdisciplinary projects with an entrepreneurial focus would enhance the program (mean=1.86, SD=0.677). Furthermore, respondents would appreciate more opportunities to work on start-up ideas and participate in entrepreneurship competitions (mean=1.90, SD=0.724). These reflections indicate that while the program is valued, there is a strong demand for more practical, real-world experiences and opportunities to apply entrepreneurial skills.

4.8. Tests of Normality: The Kolmogorov-Smirnov Test

The Kolmogorov-Smirnov test results indicated that the data for all six sections (A-F) are not normally distributed ($p < 0.05$). This suggests that non-parametric tests should be used for further analysis since the assumption of normality is violated.

Tab. 3. Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Mean data for Dimension A	0.106	145	<0.001*
Mean data for Dimension B	0.113	145	<0.001*
Mean data for Dimension C	0.111	145	<0.001*
Mean data for Dimension D	0.085	145	0.012*
Mean data for Dimension E	0.087	145	0.010*
Mean data for Dimension F	0.173	145	<0.001*
a. Lilliefors Significance Correction			

4.9. Testing the strength and direction of monotonic relationships between variables: Spearman's rho (p) Correlations

Spearman's rho (p) correlation coefficient tests were conducted as they are particularly useful for survey data because they work well with ordinal data (like Likert scales) commonly used in surveys, do not assume a linear relationship between variables, and are resistant to outliers since they use ranks rather than raw values. The results revealed significant positive relationships between the integration of Entrepreneurship Education (Dimension A) and other sections, such as the Design Thinking Methodology (Dimension B) and Perceptions of Interdisciplinary Project-based Teamwork (Dimension C). However, there is a negative correlation between the integration of Entrepreneurship Education (Dimension A) and Overall Challenges (Dimension E), suggesting that as the integration of Entrepreneurship Education into the WIL curriculum improves, the perceived challenges decrease. The correlation between Entrepreneurship Intention (Dimension D) and Overall Reflections on the Programme (Dimension F) is also significant, indicating that students with higher entrepreneurial intentions are more likely to reflect positively on the program.

5. Summary of findings

The study's findings reveal several key insights into the impact of Entrepreneurship Education on students' skill development and career aspirations. Overall, students

received the integration of Entrepreneurship Education positively, finding the content relevant to their future careers and beneficial in enhancing their critical thinking skills. However, a notable gap was identified in Financial Literacy education, suggesting that while students appreciate the entrepreneurial mindset, they may feel underprepared for the financial aspects of starting a business.

The implementation of a Design Thinking methodology emerged as particularly advantageous, as students reported significant growth in their problem-framing and prototyping skills. Many expressed a strong intention to apply these methods in future projects, highlighting a proactive attitude toward innovation. Nonetheless, some students faced challenges in relation to the practical application of these concepts, indicating a need for more hands-on experience and guidance in this area.

When examining students' entrepreneurial intentions, the findings showed that while there was a clear interest in Entrepreneurship, a stronger preference for seeking employment after graduation prevailed. This trend suggests potential barriers that may inhibit students from pursuing entrepreneurial ventures despite their acknowledgment of its importance. Such barriers could stem from financial concerns, risk aversion or a lack of confidence in their ability to navigate the complexities of starting a business.

Interdisciplinary project-based teamwork also played a crucial role in developing collaboration and problem-solving abilities among students. Engaging in teamwork across different academic disciplines fostered a rich learning environment. However, challenges arose due to varied skill levels among participants. This discrepancy underscores the importance of fostering inclusivity and understanding within diverse teams to ensure equitable contributions from all members.

Statistical analyses further illuminated these relationships, revealing significant positive correlations between entrepreneurship education integration and other dimensions, particularly the Design Thinking methodology and interdisciplinary project-based teamwork. Interestingly, a negative correlation emerged between Entrepreneurship Education integration and the overall challenges encountered, suggesting that enhancing education in this area may mitigate some of the obstacles students face. In summary, while the findings highlight the benefits of entrepreneurship education, they also call attention to areas requiring further support, notably financial literacy and practical application, to better prepare students for an entrepreneurial future.

6. Recommendations

Based on the findings, the following suggestions are made to improve entrepreneurship education and support. Firstly, to enhance the curriculum, it's crucial to bolster the financial literacy elements, ensure alignment with other subjects, increase practical and hands-on experiences, and incorporate real-world case studies and industry examples, while also offering structured assistance for applying concepts. Secondly, when applying Design Thinking and Project-Based Learning approaches, program development should prioritize the establishment of robust mentorship programs that link students with successful entrepreneurs, expand opportunities for competitions and start-up initiatives, host regular workshops for applying theoretical knowledge, and create cross-disciplinary projects catering to different skill levels. Lastly, to encourage entrepreneurship within the student body, dedicated support centers and incubation spaces for student ventures should be established, partnerships with local businesses should be

formed to offer internship opportunities, and peer support networks should be implemented to foster interdisciplinary collaboration.

7. Recommended Future Research Studies

Future research should explore the specific barriers that prevent students from pursuing entrepreneurship; analyse the role of socio-economic background in shaping entrepreneurial intentions; and conduct longitudinal studies to track entrepreneurial outcomes after graduation. Additionally, comparative analyses across different higher education institutions in South Africa are necessary, along with sustainable impact assessments of various teaching methodologies on entrepreneurial success.

The study has implications for various stakeholders within the Higher Education sector. For effective pedagogical practice, a balanced integration of theoretical and practical components is essential, recognising the importance of providing tailored support for students from diverse academic backgrounds. Whilst structured approaches to interdisciplinary collaboration play a vital role in enhancing learning outcomes and fostering a more cohesive educational environment, there is also a pressing need for enhanced entrepreneurship support structures in higher education. These structures should include policies that promote practical entrepreneurship experience and directly address socio-economic barriers that can hinder access to entrepreneurial opportunities. Furthermore, there is a significant opportunity to enhance university-industry partnerships in youth entrepreneurship development by conceptualizing and implementing more structured internship and mentorship programs that incorporate industry inputs into curriculum design. This approach can foster stronger connections between educational institutions and businesses, ultimately benefiting both students and companies.

8. Limitations of the Study

The research faced several limitations, including a geographic concentration in the KwaZulu-Natal region and a focus solely on third-year students, which excluded insights from other academic years. Additionally, the sample had predominant female representation, relied on self-reported data, and employed a cross-sectional design, which restricts the understanding of long-term impacts.

10. Conclusion

The study demonstrates that the integration of entrepreneurial education with design thinking and project-based learning approaches has been largely successful, though there is room for improvement. The high-reliability scores across dimensions (Cronbach's $\alpha=0.915$) validate the research instrument's effectiveness in measuring these constructs. The negative correlation between Entrepreneurship Education integration and the overall challenges suggests that better integration may reduce student difficulties, highlighting the importance of comprehensive curriculum design. However, the preference for employment over Entrepreneurship indicates that additional support mechanisms may be needed to bridge the gap between entrepreneurial education and actual venture creation. The research highlights the value of interdisciplinary approaches in Entrepreneurship Education whilst acknowledging the practical implementation

challenges. The findings suggest that while the Design Thinking and Project-Based Learning theoretical frameworks are sound, practical application, hands-on experience, and real-world connection require strengthening.

References

1. Cao, R., Sun, Y., Ge, S., & Wang, C. Interdisciplinary curriculum design integrating design, technology, and business. *Ergonomics In Design*. 2022. <https://doi.org/10.54941/ahfe1001913>.
2. Carella, G., Cautela, C., Melazzini, M., Pei, X., & Schmittinger, F., Design thinking for entrepreneurship: An explorative inquiry into its practical contributions. *The Design Journal*, 26. 2022. pp. 7–31. <https://doi.org/10.1080/14606925.2022.2144565>.
3. Elbadri, H. Pedagogical Approaches to Teaching Entrepreneurship to Higher Education Students: A Literature Review. *Pedagogical Approaches to Teaching Entrepreneurship to Higher Education Students: A Literature Review*. 2024. <https://doi.org/10.69481/ped06172024>.
4. Gong, C. Design Thinking Transforms Teaching Approaches and Curriculum Development for Entrepreneurship Education. 2020. pp. 162–165. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200306.100>.
5. Harahap, M. The Importance of Project-Based Learning in Student Entrepreneurship Education. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*. 2023. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.230>.
6. Kanova, O., Kryvobok, K., & Zaslavskii, S. Design thinking in teaching management and entrepreneurship. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2024. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-60>.
7. Laptev, G., & Shaytan, D. Co-design-based learning for entrepreneurs in the digital age. *Measuring Business Excellence*. 2021. <https://doi.org/10.1108/MBE-11-2020-0158>.
8. Zheng, C., & Zhou, J. Developing Creative Thinking in Entrepreneurship Education: A Comparative Study of Innovative Teaching Methods. *International Journal For Multidisciplinary Research*. 2023. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.5794>.

УДК 658.1

ББК 65.053

Hermanus SMIDT

PhD in Information Systems, Research Fellow

Small Business Clinic, Faculty of Economics and Management Sciences, University of the Western Cape (Cape Town, South Africa)

E-mail: 8403164@myuwc.ac.za

Lisle SVENSON

M. Com in Management, Lecturer & Coordinator

Small Business Clinic, Faculty of Economics and Management Sciences, University of the Western Cape (Cape Town, South Africa)

E-mail: lsvenson@uwc.ac.za

TOWARDS DIGITIZATION FOR SUSTAINABILITY (D4S) OF SMALL-SCALE FARMERS IN SOUTH AFRICA

The digital revolution has the potential to transform small-scale farming in South Africa, offering innovative solutions to enhance Agricultural Value Chains (AVCs) and promote sustainable development. This paper

explores the concept of Digitization for Sustainability (D4S) in line with development goals, such as the Sustainable Development Goals (SDGs) and South Africa's National Development Plan. While digitization offers important benefits such as better food safety, higher market competitiveness, and increased information distribution, it also introduces new obstacles such as the digital divide, affordability limits, and socio-economic inequities. The historical evolution of digitization from ICT4D (Information Communication for Development) to D4S underscores the need for a paradigm shift towards inclusive and sustainable technological interventions. This study identifies key stakeholders, including government bodies, farming communities, advisors, innovation incubators, and investors. It highlights the importance of ethical governance, participatory approaches, and policy frameworks to ensure equitable access and benefits. A SWOT analysis is conducted to evaluate the strengths, weaknesses, opportunities, and threats associated with digitization of South African small-scale farming. The findings suggest that while digitization can drive agricultural transformation, a concerted effort is required to address systemic barriers, promote digital inclusion, and harness technology for sustainable small-scale agricultural development. Ultimately, this paper advocates for a comprehensive and collaborative approach to digitization, ensuring that small-scale farmers can fully leverage digital tools for resilience, productivity, and sustainability.

Keywords: digitization, small-scale farmers, sustainability, Agriculture Value Chains (AVCs), inequality

The 2030 Agenda for Sustainable Development, which the UN established in September 2015, has 17 Sustainable Development Goals (SDGs) that cover the social, economic, and environmental aspects of development. The growth of small-scale agriculture impacts three SDGs: SDG12-sustainable consumption and production, SDG2-zero hunger, and SDG1-ending poverty⁶¹. According to South Africa's National Development Plan, Digitization can strengthen small-scale farmers' Agricultural Value Chains (AVCs) and help them transition to commercial farming⁶².

Agricultural production and the value chain, including post-harvest, transportation, and storage, can be improved by innovations in digitization⁶³. To date, significant work has been made in recognizing the opportunities and problems associated with digitization in the agriculture industry. Food safety issues can be contained, and consumer confidence is increased thanks to digitization in food traceability systems⁶⁴. IT-enabled marketing aids in boosting organizational effectiveness and market competitiveness [1]. Digitization can bring about the necessary reforms to improve small-scale farmers' access to the agricultural supply chain [4]. Digital for Development (D4D) increases knowledge through new methods of offering extension services⁶⁵.

⁶¹ FAO, «Achieving Zero Hunger: The Critical Role of Investments in Social Protection and Agriculture.» International Fund for Agricultural Development, Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2015.

⁶² NAHF, «An overview of Operation Phakisa» 7 April 2017. <http://nahf.co.za/an-overview-of-operation-phakisa/>. (accessed 01.02.2025)

⁶³ A. Corallo, M. E. Latino и M. Menegoli, «From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: A Framework to Manage Product Data in Agri-Food Supply Chain for Voluntary Traceability» *Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering*, т. 12, № 5, Engineering and Technology International Journal, 2018.

⁶⁴ FAO & ITU, «Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU Online Discussion on the e-Agriculture Platform» 2017.

⁶⁵ U. Deichmann, A. Goyal и D. Mishra, «Will digital technologies transform agriculture in developing countries?» *Policy Research Working Paper Series 7669, The World Bank*. 2016.

Digital development refers to the requirement whereby digital data, information, knowledge, information systems, and digitization serve as a platform to enable the economic, political, and social transformation⁶⁶. Similarly, the act of generating, delivering, and consuming something with modern technologies is known as digitization (goods, services, and combinations of the two). Incorporating digitization into all areas of societal activities and processes is known as digital transformation. An important aspect of the digital transformation of organizational and social structures is the introduction of digital information systems and flows, as well as the management of such systems and flows to manage such structures and routines⁶⁷.

There are numerous examples of positive digital impacts on small-scale agriculture development that have frequently not been scaled up [7]. New government policies could address inequality and social exclusion by removing structural barriers to encourage inclusive innovation⁶⁸. Instead of maximizing high-impact industrial agriculture, digitization in agriculture can support a shift toward ecological farming methods that are locally adaptable⁶⁹.

Gains may be constrained by difficulties, however, as the digital gap in agriculture is also characterized by inefficient knowledge management, information content management, and constrained institutional and human capability⁷⁰. There have been very modest gains in production because of the increased interest from venture capitalists in new agricultural technologies from 2017 compared to 2016. Industrial agriculture's negative social effects are exacerbated by the extremely concentrated worldwide markets for seeds, agrochemical, synthetic fertilizer, and agricultural equipment [3].

As a result, this discussion of digitization in agriculture considers both this particular issue and other pertinent ones. The report addresses the worldwide impact of digitization and how it pertains to small-scale farmers in South Africa on a regional and local level. It first considers how we arrived here, followed by an analysis of the causes, suggestions for the future, and an explanation of what must be done. After identification of all the stakeholders involved it concludes with a SWOT analysis. The SWOT analysis highlights the risks and opportunities to implement D4S for small-scale farmers in South Africa and is listed below in terms of the Strengths, Opportunities, Weaknesses and Threats.

Recommendations: Strategic Alternatives and Mitigation Strategies

The SWOT analysis helps in formulating strategic alternatives for small-scale farmers by identifying strengths, weaknesses, opportunities, and threats in the digital transformation of Agricultural Value Chains. It proposes mitigation strategies to address risks

⁶⁶ R. Heeks, «Examining “digital development”: The shape of things to come?» *GDI development informatics working papers*, no. 64, p. 1–84, 2016.

⁶⁷ R. M. Davison, «Digital transformation: Understanding business goals, risks, processes and decisions» *Information Systems Journal*, т. 34 (1), № 284, 2024.

⁶⁸ C. Foster и R. Heeks, «Policies to support inclusive innovation. Centre for Development Informatics» *IDPM Development Informatics Working Papers; No. 6 (1)*, 2015.

⁶⁹ D4S, «Digital Reset. Redirecting Technologies for the Deep Sustainability Transformation» *Digitization for Sustainability (D4S)*, Berlin, 2022.

⁷⁰ S. Mago и S. Mago, «Information and communications technologies (ICTs) and livelihoods enhancement in agrorural communities in Zimbabwe: Connections using the capabilities approach» *Journal of Communication*, т. 6, № 1, p. 93–103, 2015.

Tab. 1. SWOT analysis for Digitization for Sustainability (D4S)

Strengths • The state can play a pivotal role in spurring inclusive rural transformations • The state can harness innovation policy to enhance agricultural production methods. • The state can intervene by promoting capacity building for inclusive transformation to ensure pro-poor social innovations. • Digitization increase transparency and improve communication of information and automation of processes • Digitization increases transparency of food supply chains by making access to information easier for all food chain actors.	Weaknesses • Inefficiencies in information sharing and analytics, access to markets, access to finance plus no tracking and traceability. • Not enough scope of participation in decision making by small-scale farmers. • Unavailability of quality of data governance and IT infrastructure • Right skills, processes, and tools not in place for digitization of small-scale farmers
Opportunities • Digitization can lead to positive economic outcomes such as reducing costs plus increasing productivity and profitability. • Connecting small-scale producers to markets can reduce transaction costs. • A holistic approach on financial services and facilitating digital payments, improve the efficiency of financial transactions. • Increase efficient logistics to optimize supply chain management. • Increase knowledge through new ways of providing extension services. • Precision agriculture to enhance farm productivity	Threat • No Food traceability systems for risk management to support compliance with food safety regulations. • Climate change can make it almost impossible for small-scale farmers to have a livelihood. • The continued rise of monopolies and more inequality. • No food security for the most vulnerable and more poverty

and leverages these strengths to improve the overall business by capitalizing on available opportunities.

1. Leveraging Strengths and Opportunities for Growth

a) Government-Led Digital Transformation & Policy Support to harness Innovation for Agricultural Productivity

i. **Strength:** The state’s role in inclusive rural transformation and innovation policy.

ii. **Opportunity:** Digitalization reduces costs, increases productivity, and improves financial services.

iii. **Strategy:** The proposed strategy involves creating National Smart Agriculture Policies, encouraging PPPs to invest in digital payment systems, expanding Innovation Hubs for small-scale farmers, integrating precision agriculture and smart farming technologies, and expanding digital extension services to educate farmers on best practices and technology adoption.

b) Enhancing Market Access and Financial Inclusion Through Digital Integration

i. **Strength:** Transparency in food supply chains due to digitalization.

ii. **Opportunity:** Connecting small-scale producers to markets reduces transaction costs.

iii. **Strategy:** The proposed strategies include enhancing traceability systems using blockchain for food safety and regulatory compliance, collaborating with logistics providers for efficient supply chain management, enhancing digitization for inclusive financial platforms, and developing digital platforms for direct market linkage.

c) Investing in Precision Agriculture for Sustainability to Optimize Supply Chain and Logistics

i. **Strength:** The state’s ability to promote capacity-building and research.

ii. **Opportunity:** Precision agriculture enhances farm productivity.

iii. **Strategy:** The plan includes establishing Agri-Tech Training Centres for farmers, encouraging investments in smart irrigation systems and AI-driven farming tools. It should also offer financial incentives for small-scale farmers, utilizing digital solutions for better tracking and logistics optimization, and implementing IoT for enhanced food traceability and food safety standards.

2. Addressing Weaknesses Through Strengths and Opportunities

a) Improving Data Governance and IT Infrastructure

i. The state should invest in developing IT infrastructure and data governance frameworks to ensure reliable data collection, analysis, and access.

ii. Encourage public-private partnerships (PPPs) to bring advanced IT solutions and financial resources for rural digitization.

b) Enhancing Small-Scale Farmer Participation

i. Establish inclusive decision-making platforms, such as farmer cooperatives and digital forums, to improve farmer representation in policy discussions.

ii. Provide capacity-building programs to ensure small-scale farmers have the right skills and tools to benefit from digital transformation.

c) Bridging the Skills Gap for Digitization

i. Implement training programs focused on digital literacy, farm management software, and modern agricultural techniques.

ii. Facilitate peer-to-peer knowledge sharing through digitized farmer networks and interactive learning modules.

3. Addressing Threats by Leveraging Strengths, Opportunities and Mitigation Strategies

a) Reducing Food Insecurity and Poverty

i. **Threat:** No food security for vulnerable populations, increasing poverty levels.

ii. **Strength:** Digitalization improves supply chain transparency and communication.

iii. **Mitigation Strategy:** Implement community food hubs for digitally tracked food. Expand digital financial inclusion programs for small-scale farmers and utilize AI-driven crop planning tools for food production optimization. Support community-led food programs and social safety nets to protect vulnerable populations and encourage urban and peri-urban farming initiatives to reduce dependency on rural food production.

b) Mitigating the Impact of Climate Change

i. **Threat:** Climate change could devastate small-scale farming livelihoods.

ii. **Strength:** State intervention can support capacity building and innovation.

iii. **Mitigation Strategy:** The strategy includes expanding climate-smart agriculture initiatives, providing weather-based advisory services, encouraging crop diversification and integrating drought-resistant crops. It also includes precision irrigation, weather analytics, and expanding access to agricultural insurance and climate adaptation funding for vulnerable farmers.

c) Preventing Market Monopolization and Inequality

i. **Threat:** The rise of monopolies threatens fair competition.

ii. **Strength:** The state’s role in governance can promote inclusive transformation.

iii. **Mitigation Strategy:** The proposed measures include regulating digital agriculture markets, strengthening cooperatives and farmer groups, promoting open-source agricultural technologies, implementing fair competition policies, and strengthening

cooperatives and farmer organizations to improve bargaining power, prevent agribusiness monopolies from exploiting small-scale farmers, and protect smallholders.

Conclusion

State intervention, digitization, and innovation are crucial for inclusive rural transformation. However, weaknesses like data governance gaps, lack of farmer participation, and skill shortages need to be addressed. By combining government intervention, digital transformation, and precision agriculture, small-scale farmers can boost productivity, market access, and resilience against threats like climate change and monopolization. To ensure long-term sustainability:

1. Invest in IT infrastructure and digital literacy programs to bridge the digital divide in agriculture.
2. Enhance financial inclusion and market access for small-scale farmers through digital payments and e-commerce platforms.
3. Adopt climate-resilient farming practices to mitigate environmental threats and secure livelihoods.
4. Implement fair competition policies to reduce monopolization and ensure equitable benefits from rural digitization.

This article emphasizes the importance of integrating strengths, opportunities, and risk mitigation strategies in agriculture to enhance its inclusiveness, resilience, and economic sustainability. It suggests a multi-stakeholder approach, including climate adaptation measures, regulatory policies, and financial access for small farmers, ensuring digital transformation and food security.

Acknowledgement:

The study was conducted as part of an assignment for an Interactive Doctoral Course (IDOCOS) titled 'Implementing digital transformation for sustainable development', hosted by European University Alliances. The research is continued within a project of the UWC Small Business Clinic, 'Digital Entrepreneurship for SMMEs' facilitating digital adoption for Small-Scale Sheep Farmers in Williston, Northern Cape, South Africa.

References:

1. A. Corallo, M. E. Latino и M. Menegoli, "From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: A Framework to Manage Product Data in Agri-Food Supply Chain for Voluntary Traceability» *Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering*, Vol 12, № 5, 2018.
2. C. Foster и R. Heeks, "Policies to support inclusive innovation. Centre for Development Informatics» *IDPM Development Informatics Working Papers; No. 6 (1)*., 2015.
3. D4S, "Digital Reset. Redirecting Technologies for the Deep Sustainability Transformation» Digitalization for Sustainability (D4S), Berlin, 2022.
4. FAO, "Achieving Zero Hunger: The Critical Role of Investments in Social Protection and Agriculture» International Fund for Agricultural Development, Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2015.
5. FAO & ITU, "Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU Online Discussion on the e-Agriculture Platform» 2017.

6. R. M. Davison, "Digital transformation: Understanding business goals, risks, processes and decisions» *Information Systems Journal*., т. 34 (1), № 284, 2024.
7. U. Deichmann, A. Goyal и D. Mishra, "Will digital technologies transform agriculture in developing countries?» *Policy Research Working Paper Series 7669, The World Bank*, 2016.
8. R. Heeks, "Examining "digital development": The shape of things to come?» *GDI development informatics working papers*, no. 64, p. 1–84, 2016.
9. S. Mago и S. Mago, "Information and communications technologies (ICTs) and livelihoods enhancement in agrorural communities in Zimbabwe: Connections using the capabilities approach» *Journal of Communication*, т. 6, № 1, p. 93–103, 2015.
10. NAHF, "An overview of Operation Phakisa» 7 April 2017. <http://nahf.co.za/an-overview-of-operation-phakisa/>. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU Online Discussion on the e-Agriculture Platform

УДК 338

ББК 65.051

Ekaterina MOCHALINA

PhD in Math, Associate Professor

Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: Mochalina. EP@rea.ru

Galina IVANKOVA

Senior Lecturer

Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

E-mail: Ivankova. GV@rea.ru

Sergey SMIRNOV

PhD in Economics, Associate Professor

St. Petersburg State University (St. Petersburg, Russia)

E-mail: sergej-smir@yandex.ru

IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON INTERACTION IN INTEGRATION ASSOCIATIONS

The work is an analysis of the effectiveness of an integration association as a way of perceiving and then satisfying modern requirements and trends during the period of digital transformation using the example of the SCO, BRICS+ and the EAEU. The authors substantiate the need for integration cooperation of states, their interaction in other associations to activate the process of increasing production potential, increasing technology and innovation. Examples of the use of digitalization tools for the possible functioning of a single digital space are given. This interaction helps to build a modern transport and logistics infrastructure, form a payment system for settlements in national currencies and a developed financial market with mutual access to capital markets.

Keywords: integration cooperation, digital transformation, integration potential, digital space of integration associations.

In the modern conditions of dynamic development of foreign economic relations, states are increasingly focused on integration into international organizations. Digital

transformation significantly accelerates this process. Mass introduction of digital technologies allows for continuous improvement of flexibility and adaptability of process management in associations.

In 2023 and 2024, Russia has been actively focusing on strengthening relations with the BRICS+ countries, which has created additional channels for attracting investment and developing technological cooperation. Russia occupies a certain place in the economy of the SCO countries and is a leader in the EAEU. The countries included in these associations have become key partners in providing alternative supplies and stimulating economic growth in the face of sanctions pressure ⁷¹.

The Republic of Belarus is a member of the EAEU, SCO (since July 2024) and BRICS+ (since January 2025). We also note another new member — Iran, Egypt, Ethiopia, and the United Arab Emirates (October 2024). Indonesia officially joined as a member state in early 2025. This allows us to conclude that there is a growing need for various associations and their natural enlargement.

In this paper, the authors analyze and compare the economies of the current member countries of the SCO, BRICS+ and EAEU associations by three selected indicators: GII (Global Innovation Index), IDI (Improving Digital Development Index) and GDP growth rates. Let us compare the countries of the integration associations by innovative development. One of the important world rankings is the World Intellectual Property Organization (WIPO) rating, created based on the global innovation index. The Global Innovation Index (GII) is a composite index used to compare the innovative development of countries, it takes into account the available resources and conditions for innovation, as well as the practical results achieved by countries in this area (see Table 1). The higher the index value, the higher the level of innovative development of the country. In 2024, the leading places in innovative development in the integration associations are occupied by China, the UAE, India and Russia. Belarus is below the middle of the rating.

Tab. 1. GII in BRICS+, SCO and EAEU Countries (2024)

	Country	the Ranking Place GII			GII	the World Ranking Place
		BRICS +	SCO	EAEU		
1	China	1	1	-	56,3	11
2	UAE	2	-	-	42,8	32
3	India	3	2	-	38,3	39
4	Brazil	5	-	-	32,7	50
5	Russia	6	3	1	29,7	59
6	Armenia	-	-	2	29	63
7	Iran	-	5	-	28,9	64
8	South Africa	5	-	-	28,3	69
9	Kazakhstan	-	6	3	25,7	78
10	Uzbekistan	-	7	-	24,7	83
11	Belarus	8	8	4	24,2	85

	Country	the Ranking Place GII			GII	the World Ranking Place
		BRICS +	SCO	EAEU		
12	Egypt	9	-	-	23,7	86
13	Pakistan	-	9	-	22	91
14	Kyrgyzstan	-	10	5	20,4	99
15	Tajikistan	-	11	-	18,6	107
16	Ethiopia	10	-	-	12,3	130

Source: compiled by the authors (using⁷²)

The next indicator used for cross-country comparisons of the level of technological development is the ICT Development Index. The indicator was developed by the International Telecommunication Union (the UN specialized agency in the field of ICT). It assesses the achievements of countries in the field of information and communication technologies and reflects progress in the use and implementation of ICT. According to data for 2024, Belarus and Russia are among the top five leaders among 16 countries under consideration in terms of ICT development (see Table 2). Thus, most of the participating countries have a sufficiently developed ICT system, which facilitates communication and information exchange between countries. A high level of ICT development in the SCO, BRICS+ and EAEU countries can contribute to the expansion of trade and investment between states and the deepening of their economic integration.

Tab. 2. IDI Country Rankings (2024) Ranking of countries by GDP growth rate in 2023–2024

	Country	Ranking Place IDI			IDI		Country	Ranking Place GDP			GDP growth rate, %
		BRICS +	SCO	EAEU				BRICS +	SCO	EAEU	
1	UAE	1	-	-	97,5	1	India	1	1	-	6,5
2	Russia	2	1	1	90,6	2	Ethiopia	1	-	-	6,5
3	Kazakhstan	-	2	2	90,1	3	Uzbekistan	-	2	-	5,7
4	Belarus	3	3	3	88,5	4	UAE	2	-	-	5,1
5	Kyrgyzstan	-	4	4	88,3	5	Kyrgyzstan	-	3	1	5
6	Armenia	-	-	5	86,4	6	Armenia	-	-	2	4,9
7	China	4	5	-	85,8	7	Kazakhstan	-	4	3	4,6
8	Uzbekistan	-	7	-	84,9	8	China	5	5	-	4,5
9	South Africa	5	-	-	83,6	9	Tajikistan	-	5	-	4,5
10	Brazil	6	-	-	82	10	Egypt	6	-	-	4,1
11	Iran	-	8	-	82	11	Pakistan	-	7	-	3,2
12	Egypt	7	-	-	76,8	12	Iran	-	8	-	3,1
13	Pakistan	-	9	-	55,6	13	Belarus	7	9	4	2,3
14	Ethiopia	8	-	-	39,8	14	Brazil	8	-	-	2,2

⁷¹ Li, M., Zhang, L., & Zhang, Z. (2023). Impact of Digital Economy on Inter-Regional Trade: An Empirical Analysis in China. Sustainability, 15 (15) <http://dx.doi.org/10.3390/su151512086>.

⁷² World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). *Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty*. Geneva: WIPO. DOI:10.34667/tind. 48220 <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/2023/index> (accessed 11.02.2025).

	Country	Ranking Place IDI			IDI		Country	Ranking Place GDP			GDP growth rate, %
		BRICS +	SCO	EAEU				BRICS +	SCO	EAEU	
15	India	6	6	-	3	15	South Africa	9	-	-	1,5
16	Tajikistan	-	N	-	3	16	Russia	10	10	5	1,3

Source: compiled by the authors (using ICT Development Index⁷³, International Monetary Fund⁷⁴)

To determine the interdependence of the economies of Russia and Belarus (member countries of all three considered associations) with the economies of the SCO, EAEU and BRICS+ member countries, a single-factor ANOVA analysis of variance was conducted. The applied method made it possible to determine how similar the dynamics of the GDP of Russia and Belarus and the member countries of the above integration associations are. The high p-values and low F-criterion values are observed, which indicates the bunding of the markets⁷⁵.

The third indicator is the rating by GDP growth rates. This rating is a ranking of countries by the growth rate of their real gross domestic product, that is, the total value of all final goods and services produced in the country each year compared to the previous year. In terms of GDP growth rates, Belarus ranks 9th in the SCO, and Russia 10th. The leaders are India and Ethiopia, whose average GDP growth rates are above 6.0% (see Table 2). Among the EAEU countries, Belarus is in 4th place, the leaders are Kyrgyzstan and Armenia, and Russia ranks 5th. This position in the ranking of countries bordering Russia is a consequence of the geopolitical situation. Russia is finding new partners and new opportunities to enter foreign markets.

Now let's move on to specific examples of digital transformation that confirm the effectiveness of participation in integration associations. The "Work without Borders" project has been launched, aimed at building a large employment ecosystem in which services related to electronic workbooks and smart contracts will be developed. Through this platform, citizens of the EAEU member states will be able to receive remote services that they need in connection with moving to another country, changing jobs, etc⁷⁶.

In July 2024, an agreement was signed on the development and implementation of the Unified Digital Platform. It will unite the customs authorities of three countries — China, Russia and Kazakhstan, as well as the largest Russian and Chinese marketplaces. The purpose of the agreement is to integrate the Unified Digital Platform with the information systems of the customs authorities of the parties to ensure unified logistics, tax transparency of operations and reduce the costs of transportation and clearance of goods.

Within the framework of BRICS, it is planned to create a multilateral digital settlement and payment platform BRICS Bridge. The platform will help bring the financial

markets of the BRICS countries closer together and increase mutual trade turnover. It is planned to increase the share of national currencies in settlements and the total trade turnover between the countries with its help.

Since 2022, Mir cards issued in Russia can be used in Belarus. The banks of the Republic service them, and transactions using cards of this payment system can be freely carried out on the territory of the country. In 2023, the Republic of Belarus and the Russian Federation agreed to create joint products in the field of telecommunications — agreements were signed by such companies as Promsvyaz, T-COM and RusatBel.

During the digital transformation, integration is more beneficial for small countries that gain access to new technologies. The implementation of digital transformation is influenced by digital infrastructure and the level of digital innovation. It is possible to abandon the idea of catching up development due to the implementation of new technological projects at a faster pace. The level of digitalization has become the most important indicator of the general economic situation of the member countries of the associations during the digital transformation. Understanding this level provides valuable information about the foundations of the digital economy in the region of the associations. The authors believe that in the future, it will be very promising to consider the interaction of the member countries of the associations with other states in the framework of creating common digital ecosystems, analyzing the digital space of integration associations for the manifestation of digital transformation in them. The given examples of integrations and digital platforms for interaction between states reflect a high degree of digitalization, as well as expanded opportunities for increasing trade turnover. All this is necessary to analyze the effectiveness of integration associations for the manifestation of digital transformation in them.

References

1. Gospodarik E. G., Kovalev M. M. (2023) Mathematical models of rating analysis // Journal of the Belarusian State University. Economics. 2023. No. 2. P. 4–19.
2. Li, M., Zhang, L., & Zhang, Z. (2023). Impact of Digital Economy on Inter-Regional Trade: An Empirical Analysis in China. Sustainability, 15 (15) <http://dx.doi.org/10.3390/su151512086>.
3. World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO. DOI:10.34667/tind. 48220 <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/2023/index> (date of access 11.02.2025).
4. Chistyakova E. A., Sokolova O. Yu., Zakharova S. V. (2020) Common digital ecosystems of the EAEU countries // Industry: economics, management, technology. 2020. № 2 (81).
5. Measuring digital development — ICT Development Index 2024 / International Telecommunication Union. https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2024-3/ (accessed: 11.02.2025)

⁷³ Measuring digital development — ICT Development Index 2024 / International Telecommunication Union. https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2024-3/ (accessed 11.02.2025).

⁷⁴ Real GDP growth / International Monetary Fund — Site: https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ (accessed s 10.04.2025).

⁷⁵ Gospodarik E. G., Kovalev M. M. (2023) Mathematical models of rating analysis // Journal of the Belarusian State University. Economics. 2023. No. 2. P. 4–19.

⁷⁶ Chistyakova E. A., Sokolova O. Yu., Zakharova S. V. (2020) Common digital ecosystems of the EAEU countries // Industry: economics, management, technology. 2020. № 2 (81). site. <https://cyberleninka.ru/article/n/obschie-tsifrovye-ekosistemy-stran-eaes/viewer> (accessed 10.04.2025).

Sibongiseni Siyabonga BUTHELEZI

Expert in Digital Capabilities for Business (Data Science) — China 2022

BRICS Young Scientist — Russia 2024

North-West University, Unit for Data Science and Computing

Email: sibongiseni.buthelezi@nwu.ac.za

ENTREPRENEURSHIP AND DEVELOPMENT IN KNOWLEDGE SHARING, AND INNOVATION: HARNESSING THE POWER OF 4IR AND DIGITAL CAPABILITIES

The Fourth Industrial Revolution (4IR) has brought about unprecedented changes in the global business landscape, driven by advancements in technologies such as artificial intelligence (AI), big data analytics, the Internet of Things (IoT), cloud computing, and blockchain. This paper explores the critical role of entrepreneurship, knowledge sharing, and innovation in navigating the challenges and opportunities presented by the 4IR. Through a combination of literature review and empirical analysis, the study highlights how digital capabilities can drive sustainable development and economic growth. The findings reveal that entrepreneurs who leverage digital technologies and foster collaborative ecosystems are better positioned to thrive in the digital era. However, challenges such as skill gaps, high implementation costs, and regulatory barriers must be addressed to fully realize the potential of the 4IR. The paper concludes with recommendations for policymakers, businesses, and entrepreneurs to build resilience and drive sustainable development in the face of digital disruption.

Keywords: Entrepreneurship, Knowledge Sharing, Innovation, Fourth Industrial Revolution, Digital Capabilities, Digital Transformation, Sustainable Development.

1. Introduction

The Fourth Industrial Revolution (4IR) is reshaping the global economy, transforming industries, and redefining the way businesses operate. Characterized by the fusion of digital, physical, and biological technologies, the 4IR presents both challenges and opportunities for entrepreneurs, organizations, and societies. In this context, entrepreneurship, knowledge sharing, and innovation have emerged as key drivers of economic growth and sustainable development.

Entrepreneurship is the process of identifying opportunities, taking risks, and creating value through innovation. It plays a pivotal role in driving economic growth, creating jobs, and fostering societal progress. Knowledge sharing, on the other hand, is the exchange of ideas, information, and expertise among individuals, organizations, and communities. It serves as a foundation for innovation, enabling the development of new products, services, and business models. Together, entrepreneurship and knowledge sharing are essential for navigating the complexities of the 4IR and harnessing the potential of digital technologies.

This paper examines the interplay between entrepreneurship, knowledge sharing, and innovation in the context of the 4IR. It explores how digital capabilities, such as data science, AI, IoT, and blockchain, can be leveraged to drive business success and sustainable development. The study also presents empirical findings from surveys, case studies,

and statistical analysis to provide insights into the challenges and opportunities faced by entrepreneurs and organizations in the digital era.

2. Literature Review

2.1. Main Drivers of Change in the 4IR

The 4IR is driven by several key technologies that are transforming industries and reshaping the business landscape:

- **Big Data Analytics:** Big data analytics enables organizations to make data-driven decisions, uncover patterns, and gain insights into consumer behavior and market trends. Entrepreneurs can leverage data analytics to identify market gaps, personalize products, and gain a competitive⁷⁷.

- **Internet of Things (IoT):** IoT connects physical devices and sensors, enabling real-time monitoring, predictive maintenance, and resource optimization. Entrepreneurs can use IoT to develop smart products and disrupt traditional industries⁷⁸.

- **Cloud Technology:** Cloud computing provides scalable and flexible computing resources, lowering barriers to entry for entrepreneurs. It facilitates collaboration and innovation by enabling teams to share and access information easily⁷⁹.

- **Artificial Intelligence (AI):** AI automates processes, analyzes complex data, and provides personalized experiences. Entrepreneurs can use AI to develop innovative products, automate tasks, and enhance decision-making⁸⁰.

- **Blockchain Technology:** Blockchain enables secure and transparent transactions without intermediaries. Entrepreneurs can explore blockchain-based solutions to create new business models and enhance trust and transparency⁸¹.

2.2. Digital Capabilities for Business: Leveraging Data Science

Data science plays a crucial role in unlocking the potential of data in the digital era. By analyzing large datasets, businesses can uncover hidden patterns, consumer preferences, and emerging market trends. Data science enables organizations to make informed decisions, develop effective strategies, and drive innovation⁸².

2.3. Digital Transformation of Business

Digital transformation impacts various aspects of business operations, including marketing, sales, supply chain management, and customer experiences. Technologies such as IoT, AI, and cloud computing enable businesses to optimize processes, reduce costs, and enhance customer satisfaction⁸³.

⁷⁷ Davenport, T. H., & Patil, D. J. (2012). Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. Harvard Business Review.

⁷⁸ Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business*.

⁷⁹ Armbrust, M., et al. (2010). A View of Cloud Computing. *Communications of the ACM*.

⁸⁰ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.

⁸¹ Tapscott, D., & Williams, A. D. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin.

⁸² Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media.

⁸³ Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business*.

3. Empirical Results

To investigate the influence of entrepreneurship, knowledge sharing, and innovation in the context of the 4IR, a mixed-methods approach was employed. Primary data was collected through surveys and interviews with entrepreneurs, business leaders, and policymakers across BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, and South Africa). Secondary data was gathered from industry reports, government publications, and academic journals. The data was analyzed using statistical tools and qualitative thematic analysis to derive meaningful insights.

3.1. Survey Results: Entrepreneurship and Digital Capabilities

A survey was conducted with 200 entrepreneurs across BRICS countries to understand how they leverage digital capabilities for business growth. The results are summarized below:

– Adoption of Digital Technologies:

- 78% of respondents reported using **big data analytics** to inform business decisions.
- 65% of entrepreneurs have integrated **IoT** into their operations, particularly in manufacturing and logistics.
- 72% of respondents utilize **cloud technology** for scalability and cost efficiency.
- 60% of businesses have adopted **AI** tools, such as chatbots and predictive analytics, to enhance customer experiences.
- 45% of respondents are exploring **blockchain** for supply chain transparency and secure transactions.

– Impact on Business Performance:

- 85% of entrepreneurs reported that digital transformation has improved operational efficiency.
- 70% noted an increase in customer satisfaction due to personalized services enabled by digital tools.
- 62% observed a reduction in costs through automation and predictive maintenance.

– Challenges:

- 55% of respondents cited **lack of technical expertise** as a major barrier to adopting digital technologies.
- 40% highlighted **high implementation costs** as a significant challenge.
- 35% mentioned **data privacy concerns** as a hindrance to leveraging big data and AI.

3.2. Case Study Analysis: Knowledge Sharing and Innovation

Three case studies were conducted to explore how knowledge sharing and innovation drive business success in the 4IR era. The cases included a tech startup in India, a manufacturing firm in China, and a fintech company in South Africa.

– Case 1: Tech Startup in India:

- The startup leveraged **open innovation platforms** to collaborate with universities and research institutions.
- Through knowledge sharing, the company developed an AI-powered healthcare app that reduced diagnostic time by 30%.
- The startup reported a 50% increase in revenue within one year of launching the app.

– Case 2: Manufacturing Firm in China:

- The firm adopted **IoT** and **big data analytics** to optimize its supply chain.
- By sharing data with suppliers and partners, the company reduced inventory costs by 20% and improved delivery times by 15%.

- The firm also implemented a **blockchain-based tracking system** to enhance transparency and trust with customers.

– Case 3: Fintech Company in South Africa:

- The company used **AI** and **machine learning** to develop personalized financial products for underserved markets.
- Through **collaborative networks**, the fintech firm partnered with local banks and NGOs to expand its reach.
- The company reported a 40% increase in customer acquisition and a 25% reduction in loan default rates.

3.3. Statistical Analysis: Impact of Digital Transformation on Economic Growth

A regression analysis was conducted to examine the relationship between digital transformation and economic growth in BRICS countries. The analysis used data from the World Bank and industry reports for the period 2010–2020.

– Key Findings:

- A positive correlation ($R^2=0.72$) was found between **digital infrastructure investment** and **GDP growth**.
- Countries with higher levels of **entrepreneurial activity** and **digital adoption** experienced faster economic growth.
- **Knowledge sharing** and **innovation** were identified as significant mediators in the relationship between digital transformation and economic development.

– Policy Implications:

- Governments should prioritize investments in digital infrastructure to support entrepreneurship and innovation.
- Policies that promote **collaboration** between academia, industry, and government can enhance knowledge sharing and drive economic growth.

3.4. Qualitative Insights: Barriers and Enablers of Innovation

Interviews with 20 business leaders and policymakers revealed the following insights:

– Enablers of Innovation:

- Access to **funding** and **venture capital** was identified as a critical enabler for startups.
- **Government support** in the form of tax incentives and grants encouraged businesses to adopt digital technologies.
- **Collaborative ecosystems** that foster knowledge sharing were seen as essential for driving innovation.

– Barriers to Innovation:

- **Regulatory hurdles** and **bureaucracy** were cited as major obstacles to digital transformation.
- **Skill gaps** in areas such as data science and AI were a significant challenge for businesses.
- **Cultural resistance** to change within organizations hindered the adoption of new technologies.

4. Discussion

The empirical results highlight the transformative potential of digital capabilities in driving entrepreneurship, knowledge sharing, and innovation. The findings underscore the importance of adopting emerging technologies such as big data analytics, IoT, AI, and blockchain to enhance business performance and economic growth. However, challenges such as technical expertise, high implementation costs, and regulatory barriers must be addressed to fully realize the benefits of the 4IR.

The case studies demonstrate that knowledge sharing and collaborative networks are critical for fostering innovation. Entrepreneurs who leverage open innovation platforms and engage in partnerships with academia and industry are more likely to succeed in the digital era. The statistical analysis further confirms that digital transformation is a key driver of economic growth, particularly in emerging economies like the BRICS nations.

5. Recommendations

Based on the empirical findings, the following recommendations are proposed:

1. Enhance Digital Literacy: Governments and businesses should invest in training programs to build digital skills and technical expertise among entrepreneurs and employees.

2. Promote Collaborative Ecosystems: Policymakers should create platforms for knowledge sharing and collaboration between academia, industry, and government.

3. Support Startups and SMEs: Financial incentives, such as grants and tax breaks, should be provided to startups and small businesses to encourage innovation and digital adoption.

4. Address Regulatory Barriers: Governments should streamline regulations and reduce bureaucratic hurdles to facilitate digital transformation.

5. Invest in Digital Infrastructure: Increased investment in digital infrastructure, such as high-speed internet and cloud computing, is essential to support entrepreneurship and economic growth.

6. Conclusion

The Fourth Industrial Revolution presents both challenges and opportunities for entrepreneurs, organizations, and societies. By leveraging digital capabilities, fostering knowledge sharing, and driving innovation, businesses can navigate the complexities of the 4IR and achieve sustainable development. However, addressing the challenges associated with digital transformation is crucial for ensuring long-term success. The findings of this study provide valuable insights for policymakers, business leaders, and entrepreneurs seeking to thrive in the digital era.

References

1. Armbrust, M., et al. (2010). A View of Cloud Computing. *Communications of the ACM*.
2. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
3. Davenport, T. H., & Patil, D. J. (2012). Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. *Harvard Business Review*.
4. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media.
5. Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
6. Tapscott, D., & Williams, A. D. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin.
7. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business*.

УДК 338.1

ББК 65.9

Dhruv DESAI

Student

Pandit Deendayal Energy University (PDEU) (Gandhinagar, India)

E-mail: dhruvdesai2002@icloud.com

FROM CASH TO CLICKS: DIGITAL PAYMENTS AS A SOCIO-ECONOMIC EQUALIZER IN INDIA AND BRAZIL

Digital transformation is reshaping financial inclusion in India and Brazil, where digital payment systems have become powerful tools for economic empowerment. India's Unified Payments Interface (UPI) and Brazil's Pix have made financial services more accessible, especially for previously unbanked populations. The World Bank⁸⁴ highlights how digital payments reduce transaction costs, make banking more convenient, and encourage greater financial participation. This study explores how these systems contribute to socio-economic development, positioning digital payment ecosystems as a key driver of digital entrepreneurship and economic growth in BRICS+ countries.

Using both quantitative and qualitative approaches, this research examines transaction volumes, adoption rates, and economic impact, relying on data from The Reserve Bank of India⁸⁵, The Central Bank of Brazil⁸⁶, and The World Bank⁸⁷. It also reviews policy documents, case studies, and insights from stakeholders to capture the human experiences behind digital payment adoption. Despite their success, UPI and Pix face challenges such as digital literacy gaps, financial awareness issues, and infrastructure limitations. This study blends data analysis with real-world perspectives to offer a policy-driven framework for digital financial inclusion, demonstrating how digital payments can strengthen entrepreneurship, bridge economic gaps, and foster sustainable development in BRICS+ countries like India and Brazil.

Keywords: Digital transformation, Financial inclusion, Digital payment systems, Unified Payments Interface (UPI), Pix, Economic empowerment, BRICS+ countries, Transaction costs, Banking convenience

Introduction

Digital financial services can be a powerful lever for economic development, particularly in emerging markets where access to banking remains limited. Research by Demirgüç-Kunt et al.⁸⁸ revealed that before widespread adoption of digital payment systems, nearly 1.7 billion adults remained unbanked, with women and lower-income

⁸⁴ World Bank Group. (2024). The Global Findex Database 2021. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex> (accessed 05.02.2025)

⁸⁵ Reserve Bank of India. (2023). Annual Report. <https://www.rbi.org.in/scripts/AnnualReportPublications.aspx> (accessed 05.02.2025)

⁸⁶ Central Bank of Brazil. (2023). Evolution of Digital Payments in Brazil. <https://www.bcb.gov.br> (accessed 05.02.2025)

⁸⁷ World Bank Group. (2024). The Global Findex Database 2021. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex> (accessed 05.02.2025)

⁸⁸ Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). The Global FinDex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Washington, DC: World Bank eBooks. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>

populations disproportionately affected. Platforms like UPI and Pix have revolutionized transaction methods, providing real time, low-cost digital financial solutions to millions.

The rapid evolution of digital payment systems has significantly transformed financial landscapes worldwide, particularly in emerging economies like India and Brazil. Traditional cash-based economies are increasingly shifting toward digital transactions, driven by technological advancements, regulatory reforms, and changing consumer behaviours. Digital payments serve as a powerful tool for economic inclusion, enabling individuals and businesses — especially those previously excluded from formal financial systems — to participate in the digital economy.

India's Unified Payments Interface (UPI) and Brazil's Pix stand out as two of the most successful digital payment ecosystems in the world. Launched in 2016 by the National Payments Corporation of India (NPCI) and in 2020 by the Central Bank of Brazil (BCB), both platforms have revolutionized financial accessibility by providing fast, secure, and cost-effective transactions. Unlike conventional banking methods that require complex procedures and infrastructure, UPI and Pix offer real-time, low-cost, and user-friendly payment solutions, allowing millions of individuals and businesses to engage in seamless digital transactions.

The impact of these payment systems extends far beyond convenience. They have played a critical role in reducing the unbanked population, fostering entrepreneurial growth, and enhancing financial transparency. Before the rise of digital payments, financial exclusion was a significant challenge in India and Brazil. According to The Global Findex Database⁸⁹, nearly 1.7 billion people worldwide lacked access to formal banking, with women and low income groups being disproportionately affected. However, the introduction of digital payment systems has dramatically improved financial participation, bridging socio-economic gaps and integrating marginalized populations into the mainstream economy.

This paper explores how UPI and Pix have emerged as socio-economic equalizers, promoting financial inclusion, digital entrepreneurship, and economic resilience. By analyzing transaction volumes, adoption rates, regulatory frameworks, and socio-economic impacts, this study provides a comparative analysis of digital payment ecosystems in two major BRICS+ nations. Using quantitative and qualitative methodologies, the research draws from **data** sources such as the Reserve Bank of India (RBI), Central Bank of Brazil (BCB), and World Bank reports, alongside policy reviews and stakeholder insights.

Despite their success, both systems face significant challenges, including cybersecurity risks, digital literacy gaps, and infrastructure limitations. Additionally, as transaction volumes stabilize, new frontiers such as cross-border payments, blockchain integration, and AI-driven fraud detection **are** shaping the future of digital financial services. Understanding these dynamics is crucial for policymakers, financial institutions, and emerging economies looking to replicate similar models of digital financial inclusion.

By examining the trajectory of UPI and Pix, this paper aims to contribute to the broader discourse on how digital payments can act as a catalyst for economic development and social empowerment in emerging markets.

⁸⁹ Demircuc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Washington, DC: World Bank eBooks. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>

Transaction growth and adoption trends

As shown in Figure 1, UPI and Pix transaction volumes have grown exponentially since their launches. UPI, introduced in 2016, experienced steady growth in its initial years, with a sharp acceleration between 2019 and 2021 due to the COVID-19 pandemic, which increased demand for contactless payments. Pix, launched in 2020, saw an even steeper adoption curve, surpassing 4 billion transactions per month within two years. Despite differences in growth patterns, both systems are approaching market saturation, prompting further expansion efforts such as cross border payment integrations.

Tab. 1. UPI and Pix Transaction Growth (2017-2024) (in Billions)

	Year UPI Transactions (India)	Pix Transactions (Brazil)
2017	0.5	0
2018	2.1	0
2019	4.5	0
2020	10.2	2.3
2021	20.8	12.5
2022	38.5	28.2
2023	45.0	40.8
2024	50.5	46.7

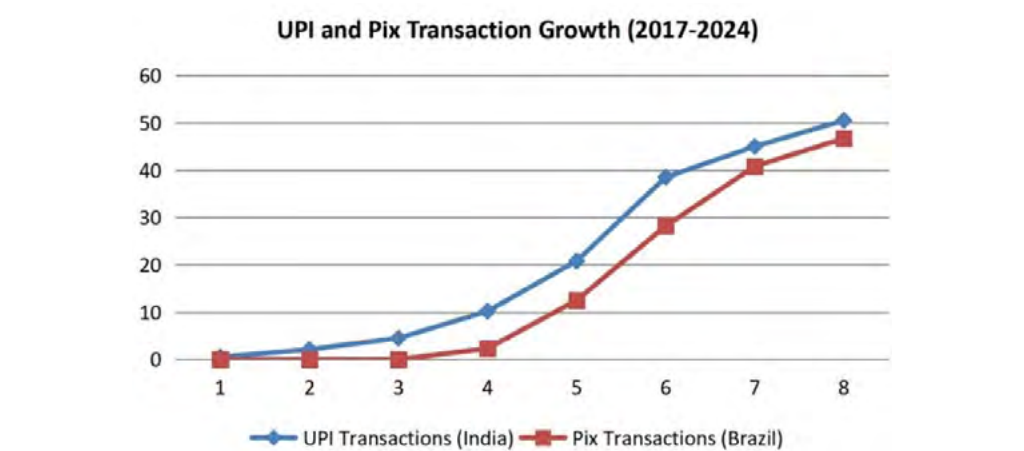


Fig. 1.: Percentage of Unbanked Population Before and After UPI/Pix Implementation

Digital payments have also improved economic participation by reducing barriers to financial services. UPI's integration with Jan Dhan accounts has streamlined welfare distribution in India, while Pix has facilitated social benefits in Brazil, especially during the COVID-19 pandemic.

Impact on financial inclusion

As illustrated in Figure 2, UPI and Pix have significantly reduced unbanked populations. In India, the unbanked percentage dropped from 47% to around 20% after UPI's widespread adoption, with a stronger impact on women (63% to 28%). Brazil saw a decline from 34% to 15% after Pix became dominant.

Tab. 2. Interpretation of Unbanked Population Reduction Post-UPI and Pix Implementation

Country	Unbanked Before (%)	Unbanked After (%)	Women Before (%)	Unbanked	Women After (%)	Unbanked
India	47	20	63		28	
Brazil	34	15	N/A		N/A	

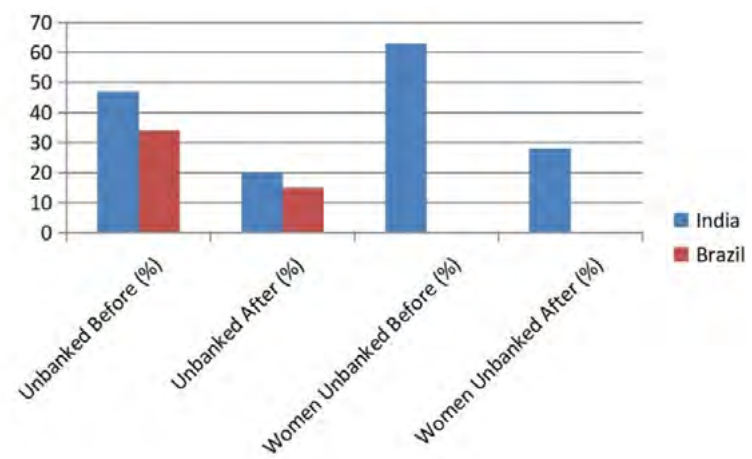


Fig. 2. Interpretation of Unbanked Population Reduction Post-UPI and Pix Implementation

The data in the table and the corresponding graph illustrate the substantial impact of digital payment systems, UPI in India and Pix in Brazil, on financial inclusion. The decline in the unbanked population in both countries highlights the effectiveness of these digital platforms in integrating previously excluded individuals into the formal financial system.

1. **Significant Financial Inclusion in India:** o Before the introduction of UPI, 47% of India's population lacked access to formal banking services. After widespread adoption, this number dropped to 20%, demonstrating a 57% reduction in the unbanked population.

- The impact on women is even more pronounced. The unbanked rate for women decreased from 63% to 28%, signifying an increase in financial accessibility for a demographic that historically faced barriers to banking.
- This improvement can be attributed to UPI's seamless integration with Jan Dhan accounts, government-backed direct benefit transfers (DBT), and the push for digital literacy.

2. **Financial Inclusion in Brazil through Pix:**

- In Brazil, the percentage of unbanked adults declined from 34% to 15%, showing that Pix has been instrumental in reducing financial exclusion.
- Unlike India, Brazil's financial inclusion efforts did not have as widely reported gender segregated data, but Pix's ease of use, real-time transactions, and government incentives (such as emergency financial aid during COVID-19) contributed to this success.
- The implementation of Pix has been particularly beneficial for micro-entrepreneurs and informal sector workers, allowing them to participate in digital financial transactions without the burden of traditional banking fees.

3. **Key Factors Behind the Decline:**

- **Zero-cost digital transactions:** The free-to-use nature of both UPI and Pix encouraged adoption among lower-income groups.
- **Government support and policy frameworks:** Both platforms were integrated into national financial inclusion strategies, ensuring rapid adoption.
- **Mobile penetration and digital literacy initiatives:** Increasing smartphone access and financial literacy campaigns played a crucial role in adoption.

Comparative analysis of upi and pix

Tab. 3. Comparison of UPI (India) and Pix (Brazil) Digital Payment Systems

Feature	UPI (India)	Pix (Brazil)
Launch Year	2016	2020
Active Users	400+ million	150+ million
Transaction Speed	Real-time	Real-time
Fees for Individuals	Zero	Zero
Biometric Integration	Yes (Aadhaar-based)	No
Cross-Border Support	Expanding (Singapore, UAE, France)	Limited to domestic use
Government Integration	Direct Benefit Transfers (DBT)	Emergency aid distribution

Challenges and future prospects of digital payment systems in India and Brazil

While UPI and Pix have revolutionized financial transactions and significantly improved financial inclusion, several challenges persist. Addressing these issues is crucial to ensuring sustainable growth, security, and scalability of digital payment ecosystems in emerging economies.

Challenges in Digital Payment Systems

1. Cybersecurity Risks: Fraud, Phishing Scams, and Data Breaches

- The widespread adoption of digital payment systems has increased exposure to cyber threats such as fraudulent transactions, identity theft, and phishing scams.
- **India:** UPI fraud cases have surged due to social engineering attacks, where fraudsters impersonate bank officials or use fake UPI links to deceive users.
- **Brazil:** Pix users have also faced cybersecurity issues, including QR code frauds and unauthorized access to personal data.
- **Regulatory Response:** o The Reserve Bank of India (RBI) and the Central Bank of Brazil (BCB) have implemented enhanced security measures such as multi-factor authentication (MFA) and transaction monitoring systems to detect suspicious activities.

- The integration of Artificial Intelligence (AI) — driven fraud detection and biometric authentication (Aadhaar-based security in India) can further reduce fraud risks.

2. Digital Literacy Gaps: Limited Awareness of Secure Digital Transactions

- **India:** A significant portion of the older population and rural users struggle with mobile-based transactions.
- **Brazil:** Despite Pix's ease of use, financial education remains a challenge for those unfamiliar with digital banking tools.

– **Policy Recommendations:** o Nationwide financial literacy programs promoting secure digital payment practices.

- Bank-led awareness campaigns on fraud prevention and user-friendly mobile interfaces for ease of adoption.

3. Infrastructure Limitations: Internet Connectivity in Rural Areas

– Limited internet access and smartphone penetration hinder digital payment adoption in remote areas.

– **India:** While UPI has expanded to villages, intermittent mobile network coverage limits seamless transactions.

– **Brazil:** Despite widespread 4G and mobile internet access, economic disparities prevent universal access to smartphones and banking apps.

– Potential Solutions:

- Government investments in broadband expansion and low-cost internet solutions for underserved communities.
- Development of offline payment solutions using near-field communication (NFC) and Unstructured Supplementary Service Data (USSD) technology.

Future prospects: advancing digital payment ecosystems

1. International Financial Integration: Cross-Border UPI and Pix Transactions

– Seamless cross-border payments can transform remittance markets, benefiting millions of migrant workers and international businesses.

– India's UPI has already expanded to Singapore, UAE, and France, enabling direct international transactions.

– Brazil's Pix is exploring regional expansion, with discussions on integration with other Latin American financial systems.

– **Potential Benefits:** o **Lower remittance costs:** Traditional cross-border transfers are costly; integrating UPI and Pix can significantly reduce fees.

- **Faster transaction processing:** Real-time payments could replace slow banking systems in cross-border transfers.

- **Economic growth:** Strengthening financial ties between BRICS+ nations through digital payment networks.

2. Blockchain-Based Payment Solutions: Enhancing Security and Efficiency

– Blockchain offers decentralized, transparent, and tamper-proof payment solutions, enhancing transaction security.

– **Potential applications in UPI and Pix:** o **Smart contracts:** Automating financial agreements and transactions securely.

- **Cross-border cryptocurrency payments:** Reducing dependency on traditional banking intermediaries.
- **Fraud prevention:** Blockchain's immutability can help in fraud detection and dispute resolution.
- Regulatory concerns around digital currencies and compliance with international banking laws.
- Need for interoperability between blockchain-based payment networks and traditional banking systems.

As India and Brazil continue refining their digital payment ecosystems, their experiences serve as valuable case studies for other developing economies seeking to implement

similar financial innovations. The continued collaboration between governments, financial institutions, and technology providers will be essential in ensuring that digital payment systems remain **secure**, inclusive, and future-ready, ultimately driving sustainable economic growth on a global scale.

Conclusion

The rapid adoption of digital payment systems like Unified Payments Interface (UPI) in India and Pix in Brazil has marked a transformative shift in financial accessibility, economic empowerment, and technological innovation. These platforms have successfully reduced the number of unbanked individuals, enhanced financial transparency, and fostered a more inclusive economy by enabling small businesses and individuals to participate in the formal financial system.

One of the most significant outcomes of this digital revolution has been the empowerment of marginalized groups, particularly women and low-income populations, who previously faced significant barriers in accessing financial services. The ability to conduct transactions seamlessly, without traditional banking infrastructure, has contributed to greater financial independence and economic participation.

Moreover, government initiatives, such as India's Jan Dhan Yojana **linked** with UPI and Brazil's social benefit disbursement through Pix, have played a crucial role in facilitating financial inclusion. These initiatives have ensured the efficient distribution of government subsidies and welfare payments, reducing inefficiencies and corruption in financial aid programs.

Despite these advancements, challenges such as cybersecurity risks, digital literacy gaps, and infrastructural limitations persist. Fraudulent transactions, phishing scams, and identity theft remain major concerns that require continuous technological innovations in fraud detection and data security. Furthermore, rural and underdeveloped regions still face issues related to internet accessibility and financial education, which must be addressed through targeted policies and infrastructural improvements.

Looking ahead, the future of digital payments lies in global integration. The expansion of UPI and Pix into cross-border transactions could revolutionize remittance markets by lowering transaction costs and reducing processing times for millions of migrant workers. Furthermore, blockchain-based digital payment solutions have the potential to enhance security, transparency, and efficiency, thereby addressing fraud concerns while promoting financial trust.

In conclusion, UPI and Pix serve as model digital payment ecosystems that provide valuable lessons for other emerging economies. Their success underscores the importance of collaborative policymaking, technological advancements, and user education in building a resilient and inclusive digital financial infrastructure. With the right regulatory frameworks and continuous innovation, digital payments can play a pivotal role in bridging economic inequalities and fostering sustainable economic growth in BRICS+ and beyond.

References

1. Demircuc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). The Global FinDex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Washington, DC: World Bank eBooks. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>
2. Ghosh, S. (2021). UPI Revolution: How India's Digital Payments are Transforming Financial Inclusion. *Journal of Digital Finance*, 3 (2), 67–89.
3. Banco Central do Brasil. (2022). PIX Annual Report: Digital Payment Growth in Brazil. https://www.bcb.gov.br/en/publications/annual_report (accessed 05.02.2025)
4. Central Bank of Brazil. (2023). Evolution of Digital Payments in Brazil. <https://www.bcb.gov.br> (accessed 05.02.2025)
5. EY Global. (2022). Future of Digital Payments: Challenges and Opportunities. https://www.ey.com/en_gl (accessed 05.02.2025)
6. Financial Stability Board (FSB). (2022). Regulatory Approaches to Digital Payment Systems. <https://www.fsb.org> (accessed 05.02.2025)
7. G20 Global Partnership for Financial Inclusion (GPFI). (2023). Digital Financial Services: Policy Recommendations. <https://www.gpfi.org> (accessed 05.02.2025)
8. India Stack. (2023). The Role of Aadhaar and UPI in India's Digital Economy. <https://www.indiastack.org> (accessed 05.02.2025)
9. International Monetary Fund (IMF). (2022). Fintech and Financial Inclusion. <https://www.imf.org/en/Publications> (accessed 05.02.2025)
10. KPMG. (2023). Fintech Trends in Emerging Markets: India and Brazil. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights.html> (accessed 05.02.2025)
11. McKinsey & Company. (2022). Digital Transactions and Economic Growth in Emerging Markets. <https://www.mckinsey.com> (accessed 05.02.2025)
12. Ministry of Finance, Government of India. (2023). Digital Payment Index Report. <https://www.finmin.nic.in> (accessed 05.02.2025)
13. OECD. (2023). Financial Literacy and Digital Payments. <https://www.oecd.org/finance/financial-education/> (accessed 05.02.2025)
14. PwC. (2022). The Role of Government Policies in Digital Payment Growth. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services.html> (accessed 05.02.2025)
15. Reserve Bank of India — Notifications. (2023). Regulatory Framework for Digital Transactions. <https://www.rbi.org.in> (accessed 05.02.2025)
16. Reserve Bank of India. (2023). Annual Report. <https://www.rbi.org.in/scripts/AnnualReport-Publications.aspx> (accessed 05.02.2025)
17. Statista. (2024). Digital Payment Adoption in India and Brazil. Retrieved from <https://www.statista.com> (accessed 05.02.2025)
18. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). Digital Economy Report. <https://unctad.org/topic/e-commerce-and-digialeconomy/digital-economy-report> (accessed 05.02.2025)
19. World Bank Group. (2024). The Global Findex Database 2021. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalindex> (accessed 05.02.2025)
20. World Economic Forum. (2023). Digital Financial Inclusion: Case Studies from India and Brazil. <https://www.weforum.org> (accessed 05.02.2025)
21. KPMG. (2023). Fintech Trends in Emerging Markets: India and Brazil. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights.html> (accessed 05.02.2025)
22. McKinsey & Company. (2022). Digital Transactions and Economic Growth in Emerging Markets. <https://www.mckinsey.com> (accessed 05.02.2025)
23. Ministry of Finance, Government of India. (2023). Digital Payment Index Report. <https://www.finmin.nic.in> (accessed 05.02.2025)
24. OECD. (2023). Financial Literacy and Digital Payments. <https://www.oecd.org/finance/financial-education/> (accessed 05.02.2025)
25. PwC. (2022). The Role of Government Policies in Digital Payment Growth. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services.html> (accessed 05.02.2025)
26. Reserve Bank of India — Notifications. (2023). Regulatory Framework for Digital Transactions. <https://www.rbi.org.in> (accessed 05.02.2025)
27. Reserve Bank of India. (2023). Annual Report. <https://www.rbi.org.in/scripts/AnnualReport-Publications.aspx> (accessed 05.02.2025)
28. Statista. (2024). Digital Payment Adoption in India and Brazil. Retrieved from <https://www.statista.com> (accessed 05.02.2025)
29. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). Digital Economy Report. <https://unctad.org/topic/e-commerce-and-digialeconomy/digital-economy-report> (accessed 05.02.2025)
30. World Bank Group. (2024). The Global Findex Database 2021. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalindex> (accessed 05.02.2025)
31. World Economic Forum. (2023). Digital Financial Inclusion: Case Studies from India and Brazil. <https://www.weforum.org> (accessed 05.02.2025)

УДК 37.014+00.4

ББК 74.6

Yishu CHEN

Master's student, the Faculty of Law

Belarusian State University (Minsk, Republic of Belarus)

E-mail: etsiuchan@gmail.com

THE INTERNATIONALIZATION OF CHINESE CYBERSECURITY EDUCATION: THE PLAN FOR IMPROVING GLOBAL NETWORK LITERACY

based on China's cybersecurity education policy system (such as Cybersecurity Law⁹⁰ and Data Security Law⁹¹) and practical achievements (university cooperation and online education export), this paper proposes an internationalization plan focusing on "mutual recognition of standards, inclusive access to resources, and cultural integration". Research shows that China's advantages in large-scale talent cultivation, digital infrastructure, and cooperative governance models can effectively bridge the global cybersecurity literacy gap. This article also advocates for cooperation initiatives, encourages the introduction of innovative teaching methods, and aims to create an international talent pool with professional skills to strengthen global cybersecurity defense.

Keywords: Cybersecurity Education; Internationalization; Chinese Solutions; Community with a Shared

⁹⁰ Standing Committee of the National People's Congress. Cybersecurity Law of the People's Republic of China. 2017. https://www.dataguidance.com/sites/default/files/en_cybersecurity_law_of_the_peoples_republic_of_china_1.pdf. (date of access: 25.01.2025).

⁹¹ Standing Committee of the National People's Congress. Data Security Law of the People's Republic of China. 2021. <https://www.lawinfochina.com/display.aspx?id=35666&lib=law> date of access: 26.01.2025).

People's Republic of China is one of the world's leaders, actively participating in global governance and constantly contributing Chinese wisdom to the international community. More and more Chinese concepts are converging into international consensus, Chinese solutions are being transformed into international actions, and Chinese capabilities are being shared with the world community. Against the backdrop of globalization, the internationalization of China's cybersecurity education has become a crucial step in solving global cybersecurity problems.

The rapid development of digital technologies has revolutionized the way people live, work, and communicate. However, the threats that accompany the creation, implementation, and use of digital technologies make cybersecurity a major global issue. According to statistics from the International Telecommunication Union (ITU), global economic losses caused by cybercrime reached as high as \$8.4 trillion in 2022. Due to the scarcity of educational resources in developing countries, the density of cybersecurity professionals there is only one — fifth that of developed countries⁹². The traditional cybersecurity education model, which has long been dominated by Europe and the United States, faces three major dilemmas: a disconnection between course content and culture, the regional fragmentation of certification standards, and an imbalanced distribution of educational resources⁹³. Han Yi and Xie Yingdong pointed out that it is necessary to enhance the effectiveness of cybersecurity education by broadening educational channels, leveraging social resources, and maximizing the role of educational platforms⁹⁴. Qiao Xuefeng, Chen Siyao, and Xiao Suoke proposed that through the U — G — I — S model, a multi — dimensional collaborative mechanism supported by teacher training in normal universities, government policy guidance, enterprise technological innovation, and school education practice can be established to explore a diversified cooperation model for regional education digital transformation⁹⁵.

This article focuses on the current status of cybersecurity education in China, highlighting the importance of global cybersecurity literacy in combating cyber threats. By analyzing the current status of cybersecurity education in China, global cybersecurity challenges and opportunities, and successful examples, an internationalization plan is proposed to enhance global cybersecurity literacy. Let us pay attention to a number of aspects.

1. The Current Situation of China's Cybersecurity Education

1.1 Policy Support: Legal Protection and International Expansion

⁹² ITU. Global Cybersecurity Index 2023. Geneva: ITU Publications, 2023. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/pages/global-cybersecurity-index.aspx> (date of access: 23.01.2025).

⁹³ UNESCO Global Education Monitoring Report. <https://www.unesco.org/gem-report/en> (date of access: 23.01.2025).

⁹⁴ Han Yi, Xie Yingdong. Optimization Paths of Cybersecurity Education in the Context of Education Digital Transformation // Exploration. 05.2023.

⁹⁵ Qiao Xuefeng, Chen Siyao, Xiao Suoke. Digital Transformation of Regional Education: Exploration of a Diversified Cooperation Model Empowered by AIGC // Research on the Transformation of High — Quality Development Models for Primary and Secondary School Teachers in County — level Areas Based on Complex Adaptive System Analysis (BFA220175).

China has established a “trinity” legal framework with the Cybersecurity Law (2017) at its core, explicitly incorporating cybersecurity education into the national security strategy. Article 19 of the Cybersecurity Law stipulates that “the state supports enterprises and educational institutions in carrying out cybersecurity publicity and education.” In response, the Ministry of Education has made cybersecurity courses a compulsory module in universities, covering multiple disciplines such as computer science, law and management. At the international level, the construction of the Digital Silk Road under the Belt and Road Initiative has promoted educational cooperation between China and regions like ASEAN and Africa. In 2023, the signing of the China — ASEAN Cybersecurity Education Cooperation Memorandum planned to train 5,000 professionals for Southeast Asian countries within five years, with a focus on practical areas such as cross — border data governance and critical information infrastructure protection⁹⁶.

1.2 Innovative Education Models: Three — Dimensional Coverage from Universities to the Public.

1.2.1 University Collaborative Education Mechanism.

China's practical explorations in the field of cybersecurity education include models such as university cooperative education, international student cultivation, and online course exports. For example, the dual — degree program in “Cybersecurity and Governance” jointly offered by Tsinghua University and the National University of Singapore adopts a three — dimensional teaching model integrating “theory+case+practical training”. The course content incorporates the compliance requirements of China's Regulations on the Security Protection of Critical Information Infrastructure and the ASEAN Digital Economy Framework Agreement, attracting students from around the world. In addition, Chinese universities offer cybersecurity courses to the global community via the Massive Open Online Courses (MOOCs) platform. For instance, the “Fundamentals of Cybersecurity” course on the China University MOOC platform has been studied by students from over 100 countries.

1.2.2 Comprehensive Social Publicity

Through publicity campaigns and related initiatives, the Chinese public's awareness of cybersecurity issues has significantly improved. For example, the annual “National Cybersecurity Publicity Week” popularizes cybersecurity knowledge among the public through a combination of online and offline methods, enhancing the cybersecurity awareness of the entire population. In 2022, this event attracted over 1 billion participants, making it one of the largest — scale cybersecurity publicity events globally.

2. Global Cybersecurity Challenges and Opportunities.

2.1 Existing Global Cybersecurity Threats.

With breakthroughs in technologies such as big data, deep learning, blockchain, and cloud computing, artificial intelligence algorithms are being widely applied in numerous fields, including government governance, business competition, public security maintenance, and environmental protection. However, the existing legal system and public awareness have not developed in parallel, leaving many fields exposed to cybersecurity threats. For example, the SolarWinds supply — chain attack in 2021 affected thousands of enterprises and government agencies around the world, highlighting the global

⁹⁶ Ministry of Foreign Affairs. China — ASEAN Cybersecurity Education Cooperation Memorandum, 2023. <https://asean.org/> (date of access: 28.01.2025).

nature and severity of cybersecurity threats. Such threats require more coordinated international cooperation to address.

2.2 Opportunities for Global Cybersecurity Governance.

Global cybersecurity governance is not without a framework. International cooperation and competition play a crucial role in addressing cybersecurity challenges. For example, the Budapest Convention on Cybercrime provides a legal framework for international cooperation in combating cybercrime. Similarly, healthy competition among countries promotes the improvement of laws, technological innovation, and talent development. The competition among countries in cybersecurity technology research and development and standard — setting helps to drive technological progress and raise the global cybersecurity level.

3. Chinese Wisdom in Responding to Global Cybersecurity Challenges.

3.1 Building a Multi — Level Educational Collaboration Network.

3.1.1 Empowering through Multilateral Mechanisms.

China makes use of platforms such as the Shanghai Cooperation Organization and the BRICS Summit to establish the “Global Cybersecurity Education Fund”, which gives priority to supporting curriculum development and teacher training in developing countries. For example, the “Central Asia Cybersecurity Education Plan” launched in 2024 funds the joint development of local textbooks by industry, academia, and research institutions in Kazakhstan, Uzbekistan, and other countries. This initiative aims to address regional pain points such as cross — border data flow and industrial control system security.

3.1.2 Construction of Regional Education Centers

China has established regional cybersecurity education hubs in Southeast Asia, the Middle East, and Africa, providing customized local curriculum services. Take Huawei’s “Seeds for the Future” program as an example. It has built 10 cybersecurity training centers in Latin America, equipped with 5G network simulation environments. These centers can support 2,000 students in conducting practical training on industrial control system security simultaneously. After completing the training, students can obtain a qualification certificate jointly issued by Huawei and the International Organization for Standardization (ISO)⁹⁷.

3.2 Developing Culturally Adaptive Educational Resources.

3.2.1 Standardized Curriculum System.

China promotes the alignment of its “Competence Standards for Cybersecurity Practitioners” (GB/T 42446–2023) with ISO/IEC 27021 of the International Organization for Standardization, realizing a “one — exam, two — certificates” certification model. The “Cybersecurity Engineer” certification project jointly developed by Shenzhen Polytechnic and the University of Technology Malaysia enables students to obtain both a vocational skills certificate from the Ministry of Human Resources and Social Security of China and a certification from the ASEAN Cybersecurity Association. In 2023, 78% of the first — batch students were employed by multinational enterprises (Cyberspace Administration of China, 2023).

3.2.2 Culturally Sensitive Instructional Design.

For Islamic countries, a “Digital Security Guide for Religious Communities” has been developed. By integrating the characteristics of online religion, associated risks, and community communication patterns, after a pilot implementation in Indonesia, the reporting rate of online fraud in religious institutions decreased by 37%. The course uses situational comedies to demonstrate common fraud methods and incorporates the ethical norms of the Quran to strengthen students’ sense of responsibility (Ministry of Communications of Indonesia, 2023).

4. China’s Cybersecurity Education Internationalization Plan.

4.1 Strengthening International Cooperation and Establishing Global Partnerships.

China will collaborate closely with international organizations such as the United Nations and the International Telecommunication Union, as well as academic institutions. Together, they will develop a global cybersecurity education framework, share best practices and resources, and promote cooperation and exchanges among countries in the field of cybersecurity education.

4.2 Developing Multilingual, Mutually Recognized Educational Resources

China will develop multilingual textbooks, courses, and online learning platforms. The designed courses will integrate the cybersecurity knowledge of various countries with global cybersecurity literacy standards. Additionally, China will initiate the “Global Cybersecurity Colleges and Universities Alliance” (GCCSE) to promote the interconnection of dual — degree programs and micro — credential systems.

4.3 Facilitating Cultural Exchange and Promoting Technological Innovation China will implement cross — border student and teacher exchange programs and organize cybersecurity — themed cultural events. These efforts aim to enhance cultural understanding and cross — cultural cooperation. The “Global Cybersecurity Culture Festival” will be held, inviting students and experts from various countries to participate. This festival will showcase the cybersecurity cultures and technological achievements of different countries, promoting the progress of cybersecurity technologies and solutions.

In conclusion, we note the following. Improving global cybersecurity literacy is an important measure in building a community with a shared future in cyberspace. China’s implementation of the cybersecurity education internationalization plan not only offers a systematic solution to improving global cybersecurity literacy, but also pioneers a new model of international educational cooperation. Its main contributions are as follows: First, it breaks the one-way knowledge export model of traditional cybersecurity education. Through the three mechanisms of mutual recognition of standards, cultural adaptation and resource joint construction, China builds a global educational cooperation network based on equality and mutual benefit, allowing developing countries to co-author cybersecurity education rules for the first time. Second, it empowers through technology by building simulation technology centers to support real-time collaboration among students from different countries in cross-border data scenarios, breaking through time and space limitations. Third, it reconstructs the theory by translating the concept of a community with a shared future in cyberspace into operational educational indicators and taking into account the cultural and religious differences of different countries. Its core value lies in transforming national experiences into global public goods. The internationalization of cybersecurity education in China has a long way to go and requires the joint efforts of many parties. In the future, China should continue to explore cross-border knowledge platforms that integrate education and technology, introduce innovative teaching methods, empower teachers, and establish an effective assessment

⁹⁷ Huawei Technologies Co., Ltd. 2023 Corporate Social Responsibility Report. Shenzhen: Huawei, 2023. <https://impakter.com/index/huawei-sustainability-report/> (date of access: 29.01.2025).

system to build an international talent pool with professional skills to solve increasingly complex global cybersecurity problems.

References

1. Han Yi, Xie Yingdong. Optimization Paths of Cybersecurity Education in the Context of Education Digital Transformation // Exploration. 05.2023.

2. Qiao Xuefeng, Chen Siyao, Xiao Suoke. Digital Transformation of Regional Education: Exploration of a Diversified Cooperation Model Empowered by AIGC // Research on the Transformation of High — Quality Development Models for Primary and Secondary School Teachers in County –level Areas Based on Complex Adaptive System Analysis (BFA220175)

3. Huawei Technologies Co., Ltd. 2023 Corporate Social Responsibility Report. Shenzhen: Huawei, 2023. <https://impakter.com/index/huawei-sustainability-report/> (date of access: 29.01.2025).

4. Ministry of Foreign Affairs. China — ASEAN Cybersecurity Education Cooperation Memorandum, 2023. <https://asean.org/> (date of access: 28.01.2025).

5. Standing Committee of the National People’s Congress. Cybersecurity Law of the People’s Republic of China. 2017. https://www.dataguidance.com/sites/default/files/en_cybersecurity_law_of_the_peoples_republic_of_china_1.pdf/. (date of access: 25.01.2025).

6. Standing Committee of the National People’s Congress. Data Security Law of the People’s Republic of China. 2021. <https://www.lawinfochina.com/display.aspx?id=35666&lib=law> date of access: 26.01.2025).

7. ITU. Global Cybersecurity Index 2023. Geneva: ITU Publications, 2023. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/pages/global-cybersecurity-index.aspx> (date of access: 23.01.2025).

8. UNESCO Global Education Monitoring Report. <https://www.unesco.org/gem-report/en> (date of access: 23.01.2025).

УДК 338.1
ББК 65.9

Qinqin LIU

Postgraduate student, Mathematics, Statistics and Tool Methods in Economics
St. Petersburg Peter the Great Polytechnic University (Saint Petersburg, Russia)
E-mail: lqinqin@yandex.com

Liwei HUANG

Undergraduate student, Quality Management
South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)
E-mail: 3203063591@qq.com

INTERACTION AND INTEGRATION IN THE DEVELOPMENT OF CHINA
DIGITAL ECONOMY: OPPORTUNITIES, METHODS AND PROSPECTS
DRIVEN BY DIGITAL TECHNOLOGY

This article focuses on “Interaction and Integration in the Digital Economy: Models, Processes, and Tools,” delving into the opportunities for China digital technology in constructing a unified information and communication space, as well as methods and tools for analyzing and predicting the digital economy. Through multidimensional research, it is found that China has achieved remarkable results in the digital economy

with its robust digital infrastructure, diverse application scenarios, innovative capabilities, and policy support. However, it also faces challenges such as data security and the digital divide. Technologies like big data analysis, artificial intelligence algorithms, block chain, and digital twins provide strong support for the development of the digital economy, driving deep integration and innovative development across industries.
Keywords: digital economy; digital technology; information and communication space; digital methods and tools

In recent years, China digital economy has shown explosive growth, becoming the core driving force for economic growth. In terms of scale, the total volume of China digital economy continues to rise. According to data from the China Academy of Information and Communications Technology⁹⁸, by 2024, the scale of China digital economy has surpassed the 50 trillion yuan mark, accounting for nearly 45% of GDP, with its contribution to economic growth increasing year by year. In terms of industrial structure, the digitalization of industries and the industrialization of digital technologies are advancing in tandem. In the field of digital industrialization, emerging digital industries such as 5G, cloud computing, big data, artificial intelligence, and block chain are developing rapidly. China leads globally in 5G base station construction; by the end of 2024, over 3 million 5G base stations have been built, achieving extensive coverage across urban and rural areas nationwide, laying a solid foundation for high-speed communication in the digital economy. To vividly illustrate the vigorous development trend of China digital economy in recent years and its increasingly important role in the national economy, we present the following line graph showing the changes in the scale of China digital economy and its share of GDP from 2015 to 2024.

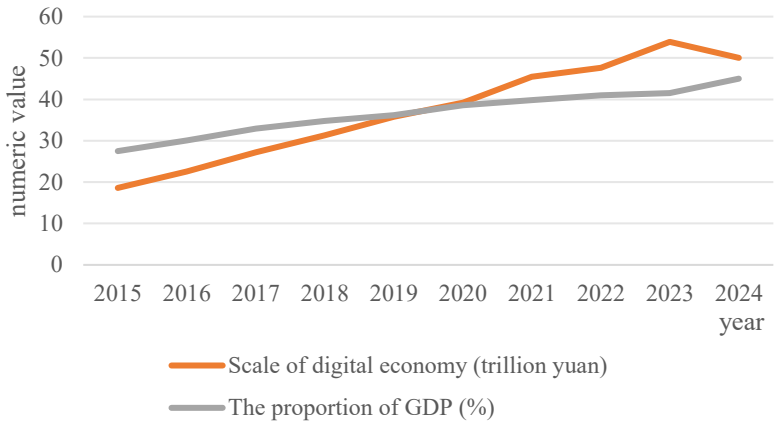


Fig. 1. Changes in the size of China digital economy and its share of GDP from 2015 to 2024

When discussing the development of the digital economy, it is essential to focus on the digital infrastructure behind it. The following bar chart clearly illustrates key indicators such as the number of 5G base stations, fiber-optic broadband subscribers, and data centers. The cloud computing market continues to expand, with companies like

⁹⁸ China Academy of Information and Communications Technology is an internationally leading scientific research institution specializing in research in the fields of information technology and communications technology. It is a long-term research institution of China Academy of Information and Communications Technology.

Alibaba Cloud and Tencent Cloud⁹⁹ holding significant positions in the global cloud computing market, providing robust computational power support for corporate digital transformation.

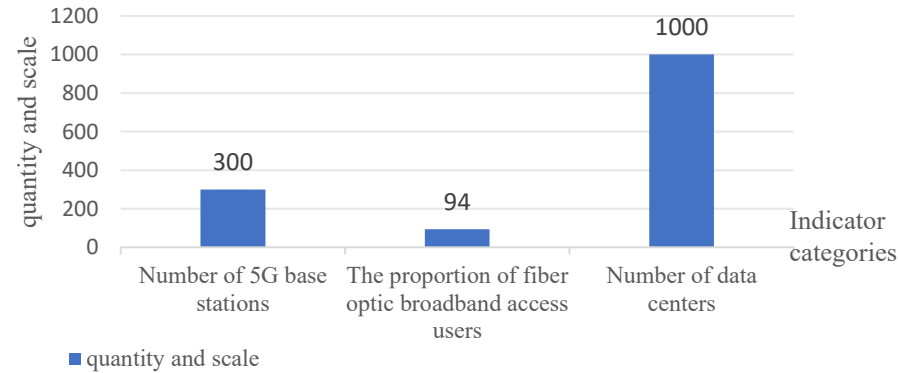


Fig. 2. Key indicators of China's digital infrastructure development in 2024

The process of industrial digitalization is accelerating, with traditional manufacturing, agriculture, and services leveraging digital technology to achieve transformation and upgrading. In the manufacturing sector, industrial internet platforms are thriving, with the number of connected devices continuously growing. In the service sector, digital technology is reshaping service models, with new business forms such as online education, telemedicine, and smart logistics constantly emerging. Online education platforms like Yuanfudao and Zuoyebang¹⁰⁰ break geographical barriers for educational resources, making high-quality educational materials accessible to more students; telemedicine leverages 5G technology to enable remote consultations and surgical guidance, improving the accessibility of medical services; smart logistics optimizes delivery routes through big data analysis, enhancing logistics efficiency and reducing costs.

The development of digital technology, especially the Internet and big data technologies, has broken down the barriers of traditional information dissemination. The integration of the digital economy with various industries varies significantly, which has profound implications for industrial upgrading and economic restructuring. Below, through this radar chart, we will compare the digital economy penetration rates in manufacturing, agriculture, services, and other sectors.

In the field of government services, the construction of an integrated government service platform has shown significant results. The National Government Service Platform has consolidated government data from various departments and levels, achieving interconnectivity and shared use of government information. Enterprises and the public no longer need to shuttle between different departments; they can handle all kinds

of government affairs through a single platform, greatly improving the efficiency of government services.

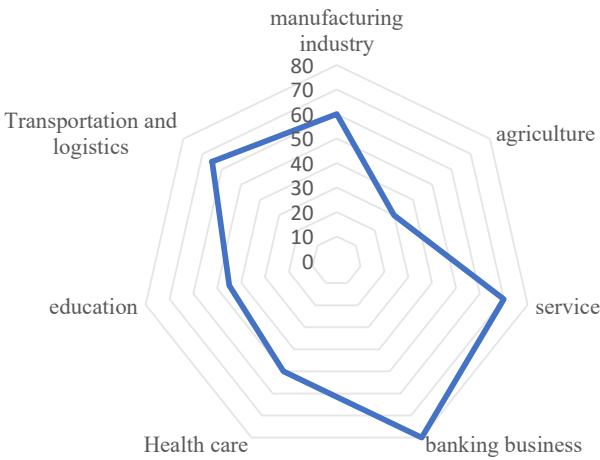


Fig. 3. Comparison of mathematical economic penetration rate of different industries in China

The integration and penetration of digital technologies have gradually blurred the boundaries between different industries, giving rise to numerous new economic sectors. The rise of the digital economy has created a large number of job opportunities, with varying employment absorption capacities across different sub-sectors. Next, we will use this pie chart to understand the proportion of employment in e-commerce, digital finance, digital entertainment, and other sub-sectors within the total employment in the digital economy.

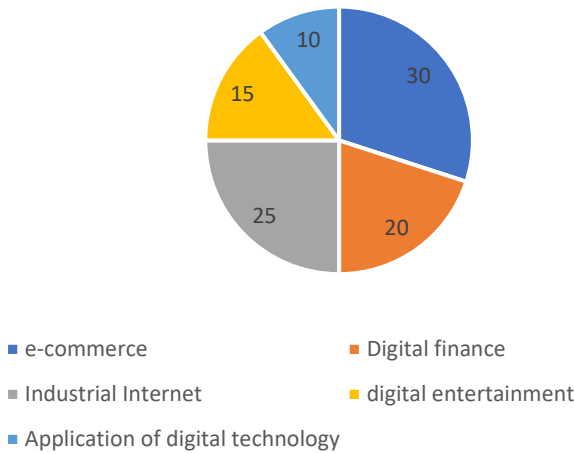


Fig. 4. The proportion of employment in China's digital economy sub-industries

The deep integration of the Internet with traditional manufacturing has led to the emergence of industrial internet. Industrial internet platforms connect devices, production lines, factories, suppliers, products, and customers, enabling collaborative innovation and resource sharing among upstream and downstream enterprises in the industrial chain. For example, Foxconn uses its industrial internet platform to link factories and suppliers distributed around the world, achieving real-time monitoring

⁹⁹ Alibaba Cloud is the cloud computing brand of Alibaba Group, and Tencent Cloud is the cloud computing service platform of Tencent. They occupy an important position in the global cloud computing market, providing enterprises with a variety of cloud services such as computing, storage, and networking, and helping enterprises to transform digitally.

¹⁰⁰ Yuanfudao and Zuoyebang are well-known online education platforms in China. They integrate high-quality educational resources and use Internet technology to provide students with diversified learning courses and services.

and optimization of production processes, which enhances the responsiveness and flexibility of the supply chain.

The rise of social media, short videos, and live streaming has completely transformed the way information is exchanged. Platforms like TikTok and Kuaishou¹⁰¹ have turned users from mere consumers of information into creators and disseminators. As the digital economy continues to evolve, various application scenarios are expanding, and user numbers are steadily increasing. This line graph clearly illustrates the growth trend of user scale in digital economy application scenarios from 2018 to 2024.

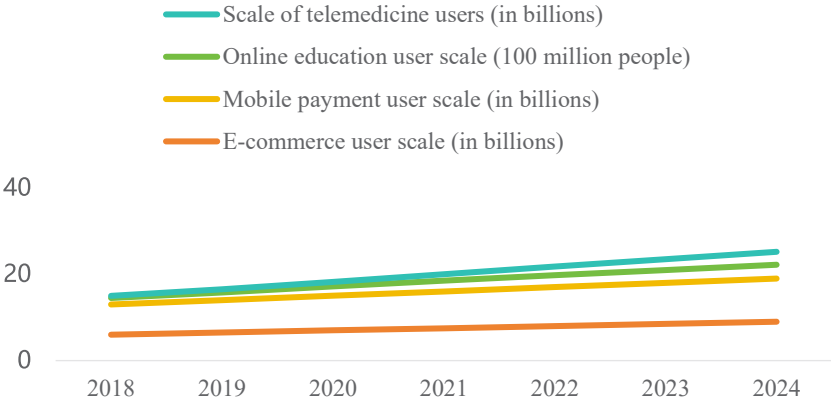


Fig. 5. The growth trend of digital economy application scenario users from 2018 to 2024

Users can shoot and upload short videos anytime and anywhere, share their lives, talents, and perspectives, and interact with other users. This bidirectional and multi-directional interactive mode greatly stimulates users' enthusiasm for participation, forming a diversified and personalized information dissemination ecosystem.

The development of online live streaming has also provided users with a brand new experience. E-commerce live streaming allows consumers to watch product displays and explanations in real time, interact with hosts, and place orders and purchases online. Live streaming sales have become an important channel for e-commerce, and by 2024, the Chinese e-commerce live streaming market will reach trillions of yuan. Education live streaming breaks the time and space limitations of traditional classrooms, allowing students to interact with teachers in real time, ask questions, and receive answers through live streaming platforms, thereby improving learning outcomes.

Big data analysis tools play a crucial role in the development of China's digital economy. Open source big data processing frameworks such as Hadoop and Spark are widely used by many enterprises and institutions. The Hadoop Distributed File System (HDFS) and MapReduce computing models can effectively handle large amounts of structured and unstructured data. Many Internet companies use Hadoop to build data storage and processing platforms to store and analyze user behavior data, transaction data, etc. Artificial intelligence algorithms and models are playing an increasingly important role in predicting and optimizing the digital economy. Machine learning algorithms are

¹⁰¹ TikTok is a short video social platform owned by ByteDance and is widely popular worldwide; Kuaishou is an important platform in China's short video industry. Both have changed the way information is disseminated and social interaction is carried out, creating a new content ecosystem for users.

widely used in market demand forecasting. In the field of risk assessment and management, artificial intelligence algorithms have also shown significant advantages.

Blockchain technology has been widely applied in the digital economy due to its decentralization, immutability, and traceability, to achieve data credibility and value transfer. In the field of supply chain finance, blockchain technology solves the problems of information asymmetry and trust between various links in the supply chain. By linking transaction data, logistics information, and capital flows on the blockchain, information sharing and immutability have been achieved.

Despite China's significant achievements in digital infrastructure construction, the digital divide¹⁰² remains prominent. There is a huge gap in the level of digital technology application between urban and rural areas, as well as between different regions. The network coverage and speed in rural areas are relatively low, and access to digital devices is also limited. Farmers have limited ability to access and utilize digital information. In remote areas, due to geographical limitations, the cost of building digital infrastructure is high, leading to slow progress. There is also a digital divide between different age groups and educational levels.

The rapid development of the digital economy has generated a strong demand for digital technology talents, but China is currently facing a serious shortage of such talents. Digital technology innovation is the core driving force for the sustained growth of the digital economy, and the number of patent applications reflects to some extent the level of innovation activities in various fields. Next, using this stacked bar chart, we will compare the number of patent applications in fields such as artificial intelligence, big data, and blockchain from 2018 to 2024.

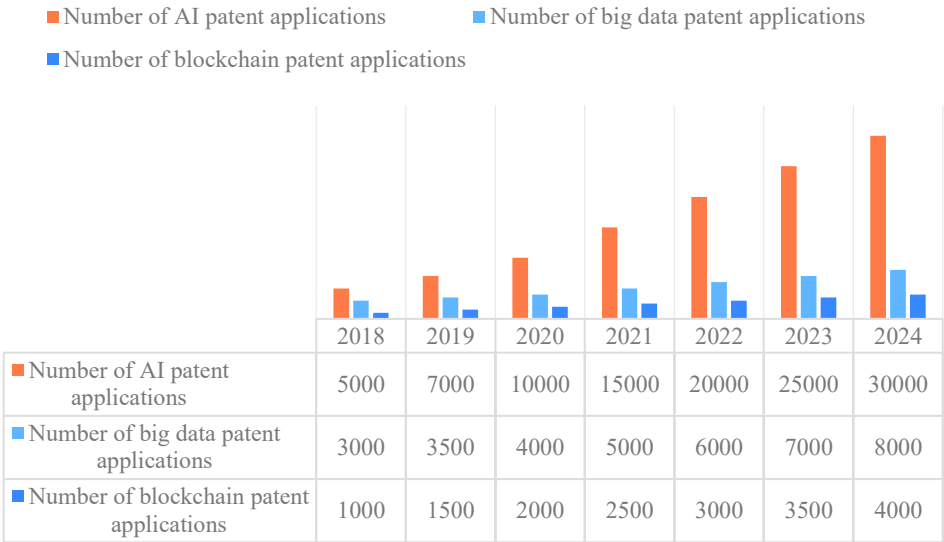


Fig. 6. Comparison of Patent Applications in China's Digital Technology Innovation Field from 2018 to 2024

¹⁰² The digital divide refers to the gap in the application of digital technology, including differences in network access and digital skills between urban and rural areas, regions, and groups of different ages and education levels, which affects social equity and balanced development.

Improve data security and privacy protection laws and regulations, clarify security responsibilities and standards for data collection, storage, use, and sharing. Strengthen international cooperation, actively participate in the formulation of international data security rules, and promote the development of the global data security governance system. Increase investment in digital infrastructure construction in rural and remote areas, improve the quality and speed of network coverage, and reduce the cost of Internet use. Targeting the elderly and disadvantaged groups with low education levels, helping them integrate into the digital society. Optimize the setting of digital technology related majors in universities, strengthen the construction of curriculum system, and focus on practical teaching and innovation ability cultivation. Strengthen vocational education and training, provide short-term courses and skill certification, and enhance the digital technology skills of existing employees.

Driven by digital technology, China's digital economy has made significant achievements, demonstrating enormous potential in building a single information and communication space, and bringing profound changes to economic and social development. Through the application of digital methods and tools such as big data analysis, artificial intelligence, blockchain, and digital twins, the digital economy continues to make breakthroughs in areas such as analysis and prediction, resource allocation optimization, and industrial integration innovation. However, in the process of development, it also faces challenges such as data security, digital divide, talent shortage, and inadequate regulation. In the future, China needs to continuously strengthen technological innovation, improve policies and regulations, enhance talent cultivation, and optimize the regulatory system to address these challenges and promote sustainable, healthy, and high-quality development of the digital economy. This will put China in a leading position in the global digital economy competition, injecting strong momentum into achieving digital transformation and sustainable development of the economy and society.

References:

1. *Chen Yazhou, Sun Daoyin* Research on the Evaluation of Digital Economy Policies in First tier Cities in China Based on PMC Index Model [J]. *Modern Business*, 2024 (24): 130–135
2. *Dailina, Wei Yuge* Research on the Impact of Digital Economy on the Green Innovation Capability of Chinese Cities: An Analysis of the Mediating Effect Based on Capital Agglomeration [J]. *Business Economics*, 2025 (01): 34–37
3. *Du Hongmei, Wang Jian* Digital economy enhances new quality productivity — based on panel data from 30 provinces in China [J]. *Journal of Nanchang Normal University*, 2024, 45 (06): 122–129
4. *He Yingshi* Research on China ASEAN Digital Economy Cooperation [J]. *Cooperative Economy and Technology*, 2025 (04): 4–8
5. *Lu Zhiqin, Dai Jun, He Ziyang* The Mechanism, Empowerment Effect, and Implementation Path of Digital Economy in Promoting the Modernization of China's Sports Industry Chain [J/OL]. *Journal of Shandong Sport University*: 1–9 [January 22, 2025]
6. *Shen Huina, Liu Jinghua* Strategic Analysis of Building New Competitive Advantages in Chinese Cultural Trade in the Digital Economy Era [J]. *Journal of Putian University*, 2024, 31 (06): 89–96
7. *Zhang Junjun* Coupling and Collaborative Promotion of New Quality Productivity Development through Digital Economy and Technological Innovation: Analysis Based on Data from 30 Provinces (Cities) in China [J]. *Journal of Shaanxi Open University*, 2024, 26 (04): 61–75
8. *Wang Hongxia* Analysis of the impact of China's digital economy on green innovation from the perspective of Chinese path to modernization [J]. *Statistics and Consultation*, 2024 (06): 28–31

УДК 338

ББК 65.05

Ce GUO

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 563084480@qq.com

Tao ZHOU

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 1482272170@qq.com

Shuaiji LI

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 2582538968@qq.com

RESEARCH ON DATA-RELATED LEGAL ISSUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

This study aims to systematically analyze the legal issues of data in artificial intelligence applications, including data privacy, algorithmic bias, and ownership definition, to assess the adaptability of the existing legal framework and to propose a technical compliance program that meets China's national conditions in order to balance technological innovation and legal risks. This paper discusses how the existing legal framework can adapt to the challenges of this emerging field and analyzes the main legal issues currently faced. Starting from the application context of AI, issues such as data privacy, data use compliance, and cross-border data flow are elaborated, and specific solutions are proposed. Laws and regulations can prevent the misuse of technology and ensure that the development of AI is in line with human social values and the strategic interests of the country in order to achieve sustainable development.

Keywords: artificial intelligence, data use, privacy protection, intellectual property rights

1. Introduction

Since the concept of “Internet+” was first introduced in the “Government Work Report” in 2015, the government has increasingly recognized the importance of emerging technologies. 2019 saw the introduction of the concept of “Intelligence+”, further highlighting the importance of artificial intelligence. In 2019, the concept of “Smart+” was introduced, further highlighting the potential of smart technologies to drive economic and social development. This recognition culminated in 2024, when the government's work report not only mentioned “artificial intelligence” three times, but also

introduced the “AI+” action plan for the first time. In addition, the government released the “New Generation Artificial Intelligence Development Plan” and other policy documents that position AI as a key engine of economic growth. These developments highlight the growing role of AI in society, not only as a technological innovation but also as a cornerstone of national strategy. Artificial intelligence has evolved into a key driver of future development and economic progress.

2. Phases of artificial intelligence

The development of artificial intelligence has been divided into several phases:

- (1) Initial exploration during the beginning development period (1956-early 1960s).
- (2) Reflective development period (1960s-early 1970s) emergence of technological bottlenecks.
- (3) Application development period (early 1970s-mid 1980s) First significant applications appeared.
- (4) Economic downturn development period (mid-1980s) slower discovery. From the mid-1990s to the 2010s, AI experienced steady development, marked by the accumulation of knowledge and technological advances.
- (5) Booming Development Period (2010-present) As AI technology continues to evolve, it has become an important force for social and economic transformation.

3. Relationship between data and artificial intelligence

The core of the success of artificial intelligence is data. It is the basis for training AI models and provides the necessary information and knowledge for effective learning. Without access to high-quality data, AI models cannot be adequately trained or improved, thus limiting their performance. High-quality data is critical for improving the accuracy and effectiveness of AI systems. For example, in smart transportation, high-quality image and sensor data can significantly improve the accuracy of sensing the environment around a vehicle, thereby improving driving safety. Similarly, in other fields such as healthcare, finance and manufacturing, accurate data helps optimize predictions and decision-making, leading to better results.

New legal challenges have emerged from the rapid development of AI technology. These challenges cover a wide range of issues, including data privacy, intellectual property protection, and attribution of liability. These legal issues affect not only the rights and interests of individuals, but also the growth of businesses and the stability of social systems. Moreover, the intersection of AI and the digital economy creates overlapping legal challenges that require careful consideration. Given the importance of these issues, an in-depth discussion on the legal frameworks needed to address emerging concerns around AI is critical.

The EU General Data Protection Regulation (GDPR) and China’s Personal Information Protection Law were found to have both similarities and differences in a number of areas in the research study. In terms of the scope of application, the GDPR applies to enterprises established in the EU and some related enterprises abroad, focusing on the place of establishment of the enterprise; China’s Personal Information Protection Law applies to processing activities within the country and the processing of natural persons outside the country, focusing on the place where the processing activities take place, but both have extraterritorial effect. In terms of the definition of personal data

and sensitive data, both exclude anonymized data, although the GDPR does not protect the personal data of deceased persons, and the scope of sensitive data and the age requirement for sensitive personal data of minors are different from the Chinese Personal Information Protection Law. In terms of subject matter, the GDPR’s controllers and processors correspond to the processors and trustees of personal information under China’s Personal Information Protection Law, and the GDPR has more systematic provisions for data protection officers (DPOs). In terms of the rights of data subjects, the GDPR grants them the right to know, the right to rectification, the right to erasure, and other similar rights, but the specific expressions and focuses are different.

4. Legal issues related to data in artificial intelligence

(1) Legitimacy of data sources

During the data collection process, it is important to ensure that the data source is legitimate, the collection channel is official, and the data itself does not violate any laws or regulations¹. However, in practice, problems often arise when the data source is suspicious, e. g. Guangdong civil public interest litigation case involving “face recognition”: the maintenance of public interest Guangdong procuratorate handled the first civil public interest litigation case involving “face recognition” in the country, where the perpetrator not only violated the criminal law by infringing on citizens’ personal information, but also harmed the public interest due to the unspecific nature of the target of the infringement.

Figure 1 illustrates common problems associated with data sources, including violation of the public’s right to information self-determination, violation of privacy regulations, unclear or untraceable data sources, violation of data use agreements, and improper use of web crawlers. These issues are the main challenges in ensuring the legitimacy of data sources in AI applications².

(2) Issues related to data privacy protection

There has been a constant need to protect the privacy of individuals at every stage of the data lifecycle whether it is generated, collected, stored, processed or transmitted. Ensuring that personal information is not compromised, misused or illegally accessed is essential to maintaining user trust and preserving privacy³.

Figure 2 highlights a key issue of data privacy protection that cannot be ignored Data privacy protection often faces challenges caused by factors such as technical vulnerabilities, malicious cyberattacks, or inappropriate use behavior. These issues can lead to privacy being violations, causing unnecessary harm and loss to users. These issues pose significant risks to data security and privacy, and they represent significant challenges that must be addressed to ensure the integrity and trustworthiness of AI applications.

(3) Algorithmic bias and discrimination issues

Artificial intelligence systems may exhibit biased and discriminatory behaviors during data processing due to factors such as biased data samples, flawed data collection

¹ Liu Yanhong. Three major security risks and legal regulation of generative artificial intelligence — taking ChatGPT as an example // *Oriental Law*. 2023, (4). P. 29–43. DOI: 10.3969/j.issn.1007–1466.2023.04.003.

² Zhang Guowei. Study on the civil subject qualification of artificial intelligence in the age of AI // *legal exposition*. 2024, (6).P. 97–99. DOI: 10.3969/j.issn.2095–4379.2024.06.034.

³ Zheng ZF. Privacy Protection in the Age of Artificial Intelligence // *Legal Science (Journal of Northwest University of Politics and Law)*, 2019, 37 (2): P. 51–60. DOI:10.12345/j.issn.1001–2397.2019.02.004

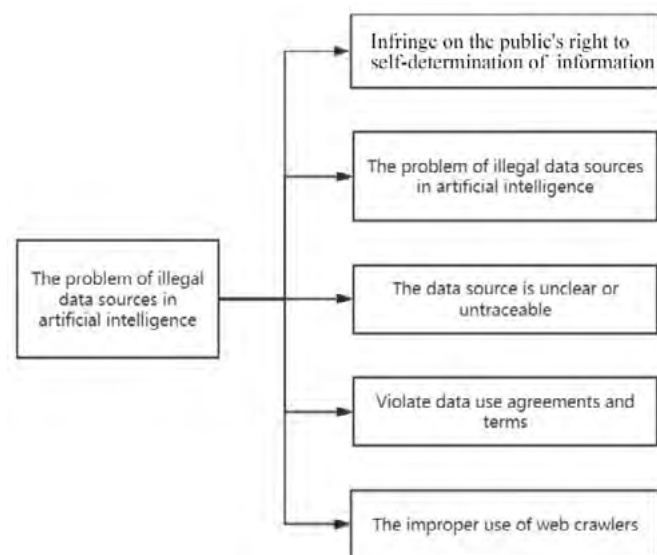


Fig. 1. The problem of illegal data sources in AI sources

Source: Compiled by the authors.

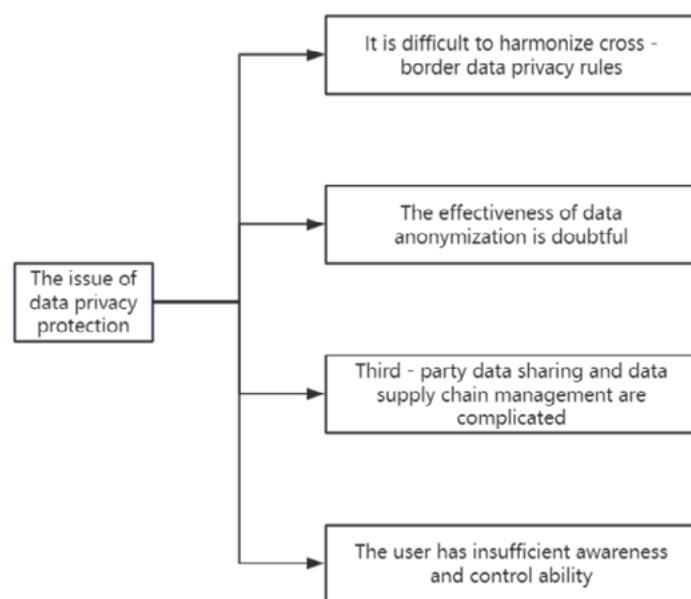


Fig. 2. Issues related to data privacy protection

Source: Compiled by the authors.

methods, or underrepresentation of certain groups in a data set. These can lead to unfair decision-making processes that disproportionately affect vulnerable groups, such as women, ethnic minorities, or individuals from lower socioeconomic backgrounds.

As shown in Figure 3, common forms of discrimination may include gender bias, racial bias, and socioeconomic bias, among others. These biases in AI algorithms not only undermine fairness, but also jeopardize the rights and interests of specific groups, leading to wide-ranging social impacts. Addressing algorithmic bias requires careful attention to the diversity of datasets, transparency of algorithms, and regular audits of AI systems to ensure that they operate fairly and equitably⁴. By taking these steps, we can reduce the harmful effects of bias and discrimination and promote a more fair and equitable use of AI technologies.

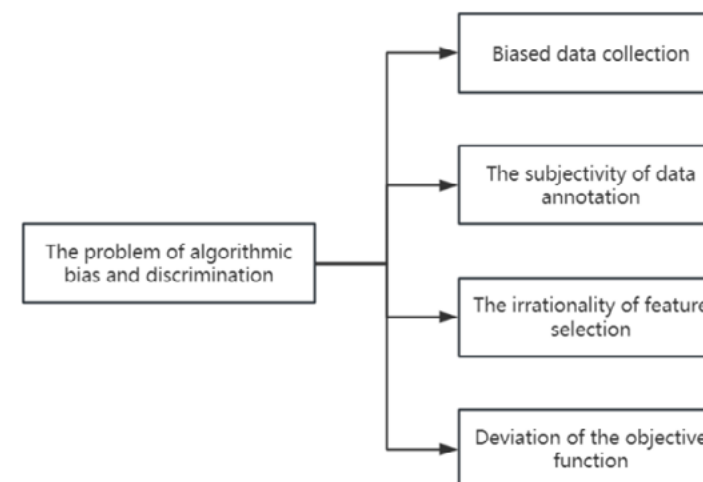


Fig. 3. Algorithmic bias and discrimination concerns

Source: Compiled by the authors.

(4) Problems of attribution of rights and definition of responsibilities for data generated by AI

For example, determining who owns data generated by AI systems is often ambiguous because it may involve multiple stakeholders, including data providers, data processors, and data users. In addition, the complexity and dynamic nature of AI technology create uncertainty in determining the responsibility and accountability of those involved in the development and deployment of AI systems.

Figure 4 highlights key challenges in attributing rights and responsibilities for AI-generated data. These include difficulties in identifying ownership, especially when data is autonomously generated or shared among multiple entities; the complexity of diverse data sources, which complicates responsibility attribution; the inherent ambiguity of AI-generated content, such as images or text, which may not fit traditional intellectual property categories; and the challenges in determining developer and data provider liability, particularly when algorithms make autonomous decisions. These issues pose significant legal and ethical challenges, requiring a clear framework to ensure accountability and trust in AI applications.

⁴ Wang Liangshun, Li Xiang. Research on Data Security Protection Obligations of Generative Artificial Intelligence Service Providers // Journal of Nanchang University (Humanities and Social Sciences Edition), 2023, 54 (6). P. 72–83. DOI: 10.3969/j.issn.1006-0448.2023.06.008.

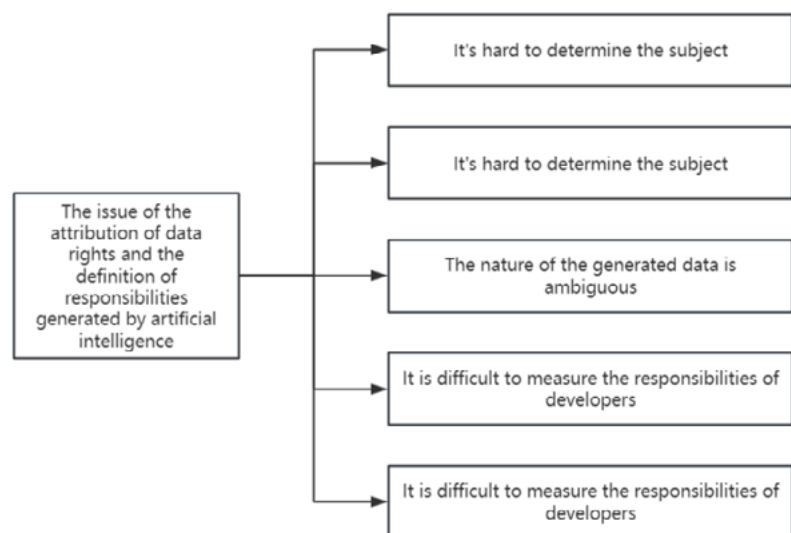


Fig. 4. the problem of attributing rights and defining responsibilities for data generated by AI
Source: Compiled by the authors.

5. Countermeasures to Address Legal Issues of AI Data Use

(1) Legality of data sources

To address the legality of data sources, several strategies can help ensure compliance and mitigate legal risks. First, organizations must actively obtain appropriate licenses and conduct thorough copyright reviews to ensure that data sources are legitimate and free from infringement risks. By verifying data ownership and access, potential legal challenges can be minimized. Second, user privacy protection should be prioritized by clearly informing users about the purpose, method, and scope of data collection, obtaining explicit consent, and maintaining transparency to respect users' rights.⁵ Additionally, strict management of data agreements is crucial. Organizations should ensure that data usage aligns with the terms of agreements to avoid unauthorized use and reduce conflicts. Web crawlers should be used in compliance with relevant laws to prevent unauthorized data scraping. Finally, establishing a comprehensive data tracking system that ensures full traceability of data throughout its lifecycle is vital for maintaining accountability.

Real-World Example: Netflix ensures that all the content used in its AI-driven recommendation system, such as movies and TV shows, is properly licensed and copyright-compliant. Netflix regularly collaborates with content providers to ensure that all copyright concerns are addressed and that data sources are legitimate and reliable. The company conducts thorough copyright reviews to confirm the legality of all data and content it uses. By partnering with major content creators and copyright holders, Netflix effectively mitigates the risk of copyright infringement. This ensures that their AI systems are compliant with legal regulations, avoiding potential copyright disputes.⁶

⁵ Zhang Shaoxin. Legal Places, Legal Subjects, and the Legal Status of Artificial Intelligence

⁶ Liu Zhu. SVOD Business Model of Netflix Company [D]. Jiangxi University of Finance and Eco-

(2) Data Privacy Protections in AI Applications

In terms of data privacy protections for AI applications, several strategies can enhance privacy safeguards and ensure regulatory compliance. Promoting the global harmonization of data privacy laws is essential as cross-border data flows increase, allowing for consistent user protection and reducing legal complexity. Improving anonymization technologies is also key to securing data while still enabling AI systems to work with large datasets. These technologies must evolve to prevent re-identification of individuals. Additionally, implementing standardized privacy management practices and enhancing auditing processes across organizations helps ensure consistent protection, while regular audits can identify gaps in privacy practices. Raising user awareness is also crucial; clear, concise privacy notices empower users to make informed decisions about sharing their data.⁷

Real-World Example: Apple enforces consistent data privacy protection measures worldwide, especially in the European market, by complying with GDPR (General Data Protection Regulation). Apple's approach ensures that user data privacy is strictly protected in Europe, and these privacy standards are applied globally, simplifying the compliance process and reducing legal risks caused by differences in national laws. The company ensures that personal data is used only for specific, disclosed purposes, with explicit user consent. Apple's global privacy practices have helped the company avoid large-scale data breaches and demonstrate its commitment to user privacy and regulatory compliance.⁸

(3) Algorithmic bias and discrimination

To address algorithmic bias and discrimination in AI applications, several strategies can be employed. First, a comprehensive and balanced sampling frame must be created to ensure that data used in AI systems represents diverse groups and avoids over-representing or under-representing certain populations. Establishing standardized guidelines for data annotation reduces subjective bias and ensures accurate, fair classification of data. Conducting exploratory data analysis before training AI models helps identify biases in the data and refine feature selection. Open communication with stakeholders is also vital to prevent bias from being inadvertently embedded in the AI system's objectives, ensuring that the system aligns with ethical and inclusive standards.⁹

Real-World Example: Google ensures the diversity and representativeness of data used in its AI models, especially in fields like healthcare, speech recognition, and targeted advertising. For example, in the Google Cloud AI platform, the company collects data from a wide range of demographics, including different genders, ages, races, and cultural backgrounds, to ensure fair treatment of all groups. By implementing a balanced sampling frame, Google mitigates the risk of over-representing or under-representing specific groups, reducing algorithmic bias. This practice not only improves the accuracy and reliability of AI models but also ensures fairness and inclusivity, making AI technology more applicable to a broader range of users.¹⁰

nomics, 2022. DOI: 10.27175/d.cnki.gjxcu.2022.001483.

⁷ Lee, K., & Martinez, P. Ownership and Liability in AI-Generated Data: a Legal Framework for the Digital Economy // Harvard Journal of Law & Technology. 2023. DOI: 10.2139/ssrn.4321567

⁸ Qian Tongxin. EU regulation takes first crack at Apple [N]. First Financial Daily, 2024-06-18 (A01). DOI: 10.28207/n.cnki.ndycj.2024.002298.

⁹ Brown, A., & Davis, R. Algorithmic Bias and Fairness in AI: Legal and Ethical Implications // AI & Society. 2022. DOI: 10.1007/s00146-022-01489-9

¹⁰ WANG Jun, FENG Liange, LUO Luo. Google updates privacy policy, training data worries be-

(4) Rights and responsibilities for AI-generated data

Regarding the attribution of rights and responsibilities for AI-generated data, a clear framework is essential. This involves understanding ownership, use, and revenue rights, as well as the obligations and risks for all parties in the data lifecycle — from generation and collection to processing and transmission. To address these challenges, several strategies can be implemented. A robust subject registration system should be established to track and hold accountable all parties involved in the data flow. A detailed registration system for data sources ensures traceability, helping to avoid misuse. Additionally, forming interdisciplinary teams of researchers to explore the legal implications of AI-generated data will contribute to more informed legislation. Establishing a system to track developers' actions throughout the AI data processing phase ensures accountability, and a rigorous traceability mechanism guarantees that data can be traced from its origin to end-use, ensuring compliance and protecting data rights.¹¹

Real-World Example: Salesforce has developed a robust data management and registration system to ensure the traceability of every customer data entry within its platform. This system records the origin, collection method, and usage of data throughout its lifecycle, ensuring transparency and compliance. Salesforce's system ensures that all parties involved in the data processing are held accountable for the data's usage and adhere to privacy protection and data-sharing regulations. By tracking the flow of customer data, Salesforce prevents misuse and ensures the protection of data ownership rights, making the company fully compliant with global legal standards in data management.¹²

6. Future Directions for Legislation on Artificial Intelligence Data

Legislation on AI data faces various challenges but also offers significant opportunities. One of the most pressing issues will be to clearly define the ownership, use and attribution of responsibility for AI-generated data. With the massive growth of data and the widespread use of AI, future legislation must clearly define data ownership to ensure that the rights and responsibilities of all stakeholders involved in the collection, processing and use of data are clearly defined. In addition, legislation should clarify the rights and obligations of these parties and establish a framework for determining liability in the event of data misuse or infringement. Another key area for future legislation is strengthening data privacy protection. Artificial intelligence systems must operate in a way that respects individual privacy, and future legislation should protect personal and sensitive data. This can be achieved by promoting the harmonization of privacy rules across borders to ensure that global data flows always respect the right to privacy. In addition, legislation should provide clear guidelines for data anonymization practices to protect private data utilities when maintained. Furthermore, regulation of

hind big model's 'battle of the gods' [N]. 21st Century Business Herald, 2023-07-06 (003). DOI: 10.28723/n.cnki.nsjbd.2023.002540.

¹¹ Yao Ye. Technology, Theory, Problems and China's Response to Patenting Artificial Intelligence Algorithms// Scientific and Technological Progress and Countermeasures. 2022, 39 (16). P. 134–141. DOI: 10.6049/kjjbydc.2021120505.

¹² Qu Zhongfang, Li Zhenghao. Salesforce Adjusts Business Layout in China, Domestic CRM Vendors Accelerate Market Capture [N]. China Business News, 2022-08-15 (C03). DOI: 10.38300/n.cnki.nzgjy.2022.002150.

algorithmic ethics is essential to ensure fairness, transparency and accountability in AI decision-making. Legislation must promote transparency and interpretability of AI systems, make it easier for individuals to understand how decisions are made, and hold developers accountable for biased or discriminatory results. Crucially, AI decision-making processes must be aligned with social justice and the public interest to ensure that they do not harm society or undermine human rights¹³.

The development of AI technology will undoubtedly have a profound and wide-ranging impact on society. While AI offers unprecedented convenience and efficiency, it also poses significant challenges and risks, particularly with regard to data. Issues such as data legitimacy, privacy protection, algorithmic bias, and attribution of data rights must be carefully addressed to ensure that the benefits of AI can be fully realized while minimizing potential harm. Legislation must take a holistic approach to these issues, from establishing a robust legal framework to ensuring that technical safeguards are in place. A balanced and considered approach to AI legislation will help to create a safe, fair and sustainable environment for the development and use of AI technologies, ensuring that the evolving landscape of AI plays a greater role in reducing its risks.

7. Conclusion

Future AI data legislation needs to clarify data ownership, usage and responsibility attribution, strengthen privacy protection and standardize algorithmic ethics. When applying AI in various industries, these issues and their solutions can guide the establishment of legally compliant data processing processes; at the same time, they can also help governments formulate regulatory policies to ensure the healthy and sustainable development of the AI industry. First, countries need to strengthen cooperation at the international level to jointly develop rules and standards for cross-border data flows in order to address the challenges posed by cross-border data processing. This will help establish a fair and open international data market, while ensuring that countries' interests in data protection are balanced. Secondly, the legislative process should take full account of the specificities of different industries and fields and formulate targeted regulations. Finally, with the continuous advancement of technology, data legislation also needs to have a certain degree of flexibility in order to be able to adapt to new problems brought about by new technologies. The government should establish a dynamic legislative mechanism to regularly assess and update relevant regulations to cope with the rapid changes in AI technology. At the same time, the government should also encourage enterprises and research institutes to participate in the legislative process and work together to explore and resolve issues in AI data legislation.

References

1. Brown, A., & Davis, R. Algorithmic Bias and Fairness in AI: Legal and Ethical Implications// AI & Society. 2022. DOI: 10.1007/s00146-022-01489-9
2. Lee, K., & Martinez, P. Ownership and Liability in AI-Generated Data: a Legal Framework for the Digital Economy//Harvard Journal of Law & Technology. 2023. DOI: 10.2139/ssrn.4321567

¹³ Qian Yana. Legal Issues and Countermeasures of Artificial Intelligence Algorithms // Journal of Kashi University, 2024, 45 (02). P. 28–34. DOI: 10.12345/j.issn.1000–1234.2024.02.005

3. Liu Yanhong. Three major security risks and legal regulation of generative artificial intelligence — taking GPT as an example // *Oriental Law*. 2023, (4). P. 29–43. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1466.2023.04.003
4. Liu Zhu. SVOD Business Model of Netflix Company [D]. Jiangxi University of Finance and Economics, 2022. DOI: 10.27175/d.cnki.gjxcu.2022.001483.
5. Qian Tongxin. EU regulation takes first crack at Apple [N]. *First Financial Daily*, 2024-06-18 (A01). DOI: 10.28207/n.cnki.ndycj.2024.002298.
6. Qian Yana. Legal Issues and Countermeasures of Artificial Intelligence Algorithms // *Journal of Kashi University*, 2024, 45 (02). P. 28–34. DOI: 10.12345/j.issn.1000-1234.2024.02.005
7. Qu Zhongfang, Li Zhenghao. Salesforce Adjusts Business Layout in China, Domestic CRM Vendors Accelerate Market Capture [N]. *China Business News*, 2022-08-15 (C03). DOI: 10.38300/n.cnki.nzgjy.2022.002150.
8. WANG Jun, FENG Liange, LUO Luo. Google updates privacy policy, training data worries behind big model's 'battle of the gods' [N]. *21st Century Business Herald*, 2023-07-06 (003). DOI: 10.28723/n.cnki.nsjbd.2023.002540.
9. Wang Liangshun, Li Xiang. Research on Data Security Protection Obligations of Generative Artificial Intelligence Service Providers // *Journal of Nanchang University (Humanities and Social Sciences Edition)*, 2023, 54 (6). P. 72–83 DOI: 10.3969/j.issn.1006-0448.2023.06.008.
10. Yao Ye. Technology, Theory, Problems and China's Response to Patenting Artificial Intelligence Algorithms// *Scientific and Technological Progress and Countermeasures*. 2022, 39 (16). P. 134–141. DOI: 10.6049/kjbydc.2021120505.
11. Zhang Guowei. study on the civil subject qualification of artificial intelligence in the age of AI // *legal exposition*. 2024, (6). P. 97–99. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4379.2024.06.034.
12. Zhang Shaoxin. Legal Places, Legal Subjects, and the Legal Status of Artificial Intelligence
13. Zheng ZF. Privacy Protection in the Age of Artificial Intelligence // *Legal Science (Journal of Northwest University of Politics and Law)*, 2019, 37 (2): P. 51–60. DOI: 10.12345/j.issn.1001-2397.2019.02.004

УДК 338
ББК 65.05

Jiaxin YU

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 18630308105@163.com

Jiaqi LIU

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 13014332293@163.com

RESEARCH ON TECHNOLOGICAL INNOVATION AND BUSINESS MODEL TRANSFORMATION IN THE INDUSTRY 5.0

The development of industry is the key force to promote social progress, and every industrial revolution has brought far-reaching social changes. This paper deeply analyzes the technological innovation and business model transformation in the era of Industry 5.0, which is manifested in multi-dimensional changes such

as promoting the development of knowledge economy, human-machine collaboration, governance model innovation, and the application of the Internet of Things, and its business model transformation is reflected in the innovation trend of production end, market service side, ecological protection, etc. It reveals the multi-dimensional change situation of technological innovation and business model transformation and provides a more comprehensive perspective for understanding the industrial development in this new era.

Keywords: Industry 5.0, technological innovation, business model transformation

Industry, as the key engine to promote the national economy and the core component of international trade, has undergone many waves of change since the first industrial revolution in the 18th century opened the steam age, and has continued to reshape the map of the world economy and society. Industry 4.0 reinforces the highly transformative impact of digital, data-driven, and connected industry, but unfortunately it does not seem to adequately emphasize the importance of industry serving humanity and fails to address key issues such as collaboration between industry and society and “win-win”. With the steady development of the economies of various countries and the deepening of economic globalization, the EU took the lead in proposing the new concept of Industry 5.0 in 2021. Industry 5.0 emphasizes the deep integration of humans and machines and is committed to building a human-centered industrial ecology, so as to endow industry with multiple values as the cornerstone of economic prosperity and social stability. It systematically puts workers at the heart of industrial production, aims to achieve broader social goals beyond employment and growth, and provides a steady and prosperous society while also pointing out the general direction for the long-term development of enterprises^[1]. In the journey of China's modernization process, economic modernization is highly dependent on the strong support of industry, so it is particularly important to follow the trend of Industry 5.0, drive technological innovation, strengthen competitiveness, and inject fresh vitality into economic globalization. Based on this, this paper deeply analyzes the technological innovation and business model transformation in the era of Industry 5.0, hoping to provide a valuable reference for the development of enterprises.

Characteristics of Industry 5.0 include being human-centered, sustainable, resilient and smart. At the same time, Industry 5.0 emphasizes technological innovation, which is manifested in the following areas:

1. Industry 5.0 is smart

It has promoted the rapid development of the knowledge economy. Industry 4.0 makes data a very important part of the production factors of enterprises and promotes the rapid development of the digital economy, while Industry 5.0 will promote knowledge to become an important part of the production factors of enterprises and play an important role, and promote the rapid development of the knowledge economy¹⁴.

2. Collaboration between humans and machines

Industry 5.0 proposes to hand over simple and repetitive work to machines, while humans carry out creative work, and manage industry more comprehensively and

¹⁴ ZHUANG Cunbo, LIU Jianhua, ZHANG Lei. The connotation, system architecture and enabling technology of Industry 5.0 [J]. *Journal of Mechanical Engineering*, 2022, 58 (18): 75–87.

effectively, so as to improve production quality and efficiency. The concept of “people-centered” is like a beacon that illuminates the path of human-machine collaboration. The human-centered concept is also to give full play to the respective advantages of man and machine through human-machine collaboration, so as to realize the simultaneous improvement of human and machine capabilities, achieve the purpose of better meeting user needs and promoting sustainable social development¹⁵. Human-machine integration has opened a new situation in industrial development. Its fundamental purpose is to make industrial production more “human”, full of temperature and care, which is undoubtedly a subversive and all-round major adjustment and reshaping of the research and development, design and use of industrial machines. However, it is certain that man-machine integrated manufacturing will become an important symbol and distinctive feature of “Industry 5.0”, and it is the best way for humans and machines to co-exist harmoniously and work together in the future manufacturing site, indicating that a new industrial era full of infinite possibilities and hopes is coming¹⁶.

3. Changes in the governance model of Industry 5.0.

Industry 4.0 focuses on the technical characteristics of networked production activities, while Industry 5.0 focuses on the governance model that weighs multiple technologies, with multiple governance subjects, diverse technical means, and multi-layered governance goals. It has a great impact on coping with complex social problems, promoting technological innovation and application, and improving the efficiency and effectiveness of governance.

4. The use of the Internet of Things in Industry 5.0

In the grand blueprint of Industry 5.0, IoT technology is like a weaver of wisdom, skillfully connecting sensors, devices and people into an intelligent network. The Internet of Things (IoT) technology in Industry 5.0 connects sensors, devices, and people into an intelligent network that enables real-time data collection, transmission, and analysis, improves production efficiency, and enhances predictive maintenance of equipment. The 5G technology application jointly developed by Huawei and China Mobile is a shining pearl in the development of the Internet of Things in the Industry 5.0 era. At the Songshan Lake plant in Guangdong, Huawei has skillfully used 5G technology to open a new chapter in flexible manufacturing. Through the seamless connection of the 5G network, the placement machine, reflow oven, dispensing machine and other equipment on the production line have realized wireless and intelligent collaborative operation, which greatly shortens the adjustment time of the production line and improves the flexibility and efficiency of production.

The technological innovation of Industry 5.0 also has an important role for the development of enterprises, which is demonstrated in the following aspects:

- 1) Promote management paradigm change and integrated transformation

¹⁵ JIANG Zhoumingju, XIONG Yi, WANG Baicun. Human-Robot Collaborative Additive Manufacturing for Industry 5.0 [J]. Journal of Mechanical Engineering, 2024, 60 (3): 238–253.
¹⁶ DENG Zhou. Realizing Industry 5.0: The Construction of a New Relationship of Human-Machine Integration [J]. Tsinghua Management Review, 2023, (Z1): 52–59.

Table 1. The role of technological innovation in Industry 5.0

Technological innovations for Industry 5.0	The role of technological innovation
	Promote management paradigm change and integrated transformation
	deepen green and sustainable development
	Promote the all-round development of talents

Promote the in-depth transformation of the innovation management paradigm at the model and process level; It will drive the integrated transformation of economy, technology and society, escort the trajectory of high-quality economic development, and reshape the logical architecture of management and development.

- 2) Deepen green and sustainable development

Industry 5.0 not only highlights the importance of green technology innovation and resource recycling but also regards the red line of ecological protection as an untouchable bottom line, putting the rights and interests of workers at the core of the production process, which is fully in line with the concept of people-oriented and sustainable development. China has always adhered to the concept that lucid waters and lush mountains are invaluable assets, and “green” is to find overseas outlets for China’s excess green production capacity, including renewable energy and power equipment.¹⁷This concept helps to break the shackles of manufacturing development, condense the endogenous power in the field, lay a solid foundation for the high-quality advancement of China’s manufacturing industry, and pave the way for the future development of industrial ecology. As an emerging concept, Industry 5.0 is committed to putting the well-being of workers at the core of the manufacturing system, achieving social goals beyond employment and economic growth, promoting the all-round development and sustainable development of human beings, and laying a solid foundation for building a greener, more harmonious and sustainable industrial future.¹⁸

- 3) Promote the all-round development of talents

Build a diversified talent information database and become a treasure trove of talents in the era of Industry 5.0. This information base brings together all kinds of talent information closely related to Industry 5.0, covering skilled workers, teachers, engineers, R&D personnel, management personnel and other elites in multiple fields. This talent information not only includes rich educational backgrounds and solid work experience but also record their skills and project experience in detail, providing an efficient and accurate talent matching platform for enterprises and other organizations, helping to quickly find outstanding talents that meet their needs, and injecting a steady stream of wisdom into the vigorous development of Industry 5.0.¹⁹

Industry 5.0 aims to demonstrate the power of industry in achieving social goals beyond employment and growth by making production respect the limits of the planet

¹⁷ Annah Lake Zhu, Niklas Weins, Juliet Lu, Tyler Harlan, Jin Qian, Fabiana Barbi Seleguim. Global Environmental Change [EB/OL]. (2024-04-13) [2025-02-13] <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102842>.
¹⁸ WEN Jun. Key emerging frontiers: people-oriented, sustainable and resilient industry 5.0 development [J]. Science News, 2023, 25 (06): 34.
¹⁹ FAN Lihua. Discussion on the training program of skilled talents in grain industry based on the era of industry 5.0 [J]. Grain Processing, 2024, 49 (05): 77–79+83. DOI: 10.20170/j.cnki.lsjg.1007–6395.20240518

and putting the well-being of workers at the center of the production process, with its three cores being “people-centered”, “sustainable” and “resilient”. The transformation of the business model is closely related to its core concept, and the transformation is a multi-dimensional innovation trend. The emergence of Industry 5.0 also requires a change in business models. The shift in business models brought about by Industry 5.0 is shown in Table 2.

Table 2. Business model transformation of Industry 5.0

Business model transformation of Industry 5.0	Elements of a business model shift
	Model transformation at the production end
	Model transformation on the market service side
	Model transformation in ecological protection

The emergence of Industry 5.0 also necessitates a change in business models. The shift in business models brought about by Industry 5.0 is reflected in the following aspects.

1) Model transformation at the production end

Human-machine integration has reached new heights, dramatically improving production efficiency. For example, the digital transformation of Siemens Enterprise: As a giant in the industrial field, Siemens is actively adapting to the trend of the times and improving technology to promote digital transformation. Its industrial group’s first digital factory in China — Chengdu factory, has achieved remarkable results. It has realized the iteration from focusing on “operational efficiency” to focusing on “operational efficiency+innovation driven+talent growth”, and constantly focusing on the combination of man and machine. These transformational initiatives have not only improved productivity, but also achieved increased productivity, employee development and sustainable development through digital technology and an innovative organizational structure. Its success is inseparable from the drive of technological innovation, agile measures to respond to market changes, and the Group’s core concept of customer-centricity.

2) Model transformation on the market service side

Adhering to the concept of customer first, relying on cutting-edge technology to customize personalized products and services, deeply cultivate customer needs, and improve satisfaction and loyalty. Industry 5.0 enables a high degree of product customization with the help of big data, artificial intelligence and other technologies. Enterprises can customize the whole process from product design, manufacturing to delivery according to the specific requirements of customers. For example, Haier Group’s successful transition to highly customized production.

Haier’s “Rendanyi” model is an innovative business model. Through this model and the Kaos platform, the Group has achieved a profound transformation at the level of corporate cooperation. It not only integrates consumers into the whole process of enterprise value creation, but also seamlessly connects multiple entities such as suppliers and R&D teams to form an open and collaborative ecosystem.

Under the wave of Industry 5.0, Haier’s “Ren Danyi” model has been further deepened. On the service side, in order to meet people’s personalized needs, the Group uses the Internet of Things and big data technology to accurately locate consumers, build an ecological platform, collect user information to build consumer portraits, and ensure that consumer needs and preferences can be met. It uses artificial intelligence to accurately identify target user groups, and integrate consumers into the value creation

process of the enterprise, enhancing brand awareness and attractiveness, and ultimately achieving the core goal of enhancing the competitiveness of the enterprise.

The shift from product manufacturing to service-based manufacturing unlocks the potential for resource sharing and collaboration. This has transformed Haier from a traditional home appliance manufacturer to an Internet of Things (IoT) ecosystem brand and has driven the horizontal development of digital personalization services. Haier has consolidated the foundation of service support through intelligent integrated solutions, and summarized the practical model of business model transformation.

Haier’s successful transformation shows that a customer-first mindset has greater value in the era of Industry 5.0. Relying on cutting-edge technology, Haier has realized the whole process of customization from product design, manufacturing to delivery. It digs deep into customer needs and increases customer satisfaction and loyalty.

3) Model transformation in ecological protection

In the production and operation processes of enterprises, environmental protection sustainable use of resources is becoming increasingly important. Companies are adopting eco-friendly materials, energy-efficient technologies, and circular economy models to optimize the use of raw materials and ensure that products can be easily recycled and reused at the end of their life cycle. Siemens’ low-carbon production practices are a striking example of this trend.

Siemens actively supports China’s “dual carbon” strategic goals, integrating low-carbon development as a core strategy. Xiao Song, Chairman, President, and CEO of Siemens China, emphasized that green and low-carbon transformation presents both a structural opportunity and a viable path for enterprises to achieve high-quality development amid uncertainties. The company has made significant strides in green and sustainable development across multiple areas. In production, Siemens leverages digital technologies to optimize processes, minimize resource waste, and reduce pollutant emissions. Its Chengdu Digital Factory, for example, implemented various digital solutions, leading to a 24% reduction in energy consumption, a 48% decrease in waste emissions, and a 92% increase in production compared to 2019.

In supply chain management, Siemens enforces strict environmental standards for suppliers, promotes green supply chains, and adopts sustainable logistics practices. By optimizing transportation routes and incorporating electric vehicles, the company effectively reduces carbon emissions. Additionally, Siemens prioritizes sustainability in management by training employees to enhance environmental awareness and innovation capabilities, fostering continuous improvement. These initiatives not only reflect Siemens’ strong commitment to environmental protection and sustainable development but also serve as a model for other enterprises.²⁰

The successful transformation of the Siemens Group demonstrates that the development of enterprises should adhere to the principle of co-development of economic and ecological benefits. It provides one side of thinking for enterprise transformation in the context of Industry 5.0.

Business model transformation plays a crucial role in the development of enterprises in the following ways:

²⁰ SHI Haijiang. Siemens: Deeply empowering the high-quality development of Chinese enterprises [J]. Electric Times, 2024, (11): 8–10.

- Enhancing Competitiveness: Through digital technology, businesses can significantly boost production efficiency, strengthen their market position, and establish a solid foundation for competitive advantage.
- Fostering Ecological Advantages: In 2019, the European Commission's European Industrial Vision for 2030 report highlighted the EU's global leadership in technologies for low-carbon, energy, resources, and waste management, which enables EU industries to deliver more competitive products and services that address market, social, and environmental needs. Leveraging its leadership in low-carbon technologies, the EU has created competitive products and services that cater to diverse market, social, and environmental demands, demonstrating the generation of ecological value. China, positioning itself as a climate "advocate" for developing countries, has been increasing climate finance, accelerating technology transfer, expanding renewable energy grids, and building adaptation infrastructure in the Global South. At the same time, China has been emphasizing, in multilateral climate forums, the importance of climate adaptation for developing countries, the need for climate finance, and technology transfer.²¹

4) Optimize the quality-of-service experience

Effectively address the diverse needs of customers, provide convenient and high-quality services, and contribute to improving. As outlined in Table 3, Industry 5.0 presents both opportunities and challenges that influence the optimization of service experience quality.

Table 3. Opportunities and Challenges in Industry 5.0 for Service Experience Optimization

	Opportunities	Challenges
Industry 5.0	Drive enterprise innovation and upgrading: Optimize processes through technology and thinking innovation, refine product processes, improve customer satisfaction, and empower profitable growth.	Heavy pressure on technology costs: The introduction of human-machine collaboration and advanced digital technologies requires high costs for operation and maintenance.
	Leverage economic growth: unlock new opportunities for underdeveloped regions, empower the manufacturing industry to increase efficiency and improve quality, and generate job increments.	Human resource bottleneck: It not only needs cutting-edge technology support, but also needs the support of digital skilled talents, and talent recruitment and training require a huge amount of time and space investment.
	Implement sustainable production pathways: Adhere to the concept of green innovation and recycling, build a resilient value chain, flexible business processes and adaptive production capacity.	Data security concerns: Massive data network interaction breeds the risk of network attacks and leakage, and data security protection is urgent.
	Unlock the potential of customized production: Rely on human-robot collaboration and digital technologies, such as industrial robots, AI, and digital twins, to realize the vision of large-scale personalized customization.	Technical complexity challenges: Integrating multiple technologies such as AI, robotics, and the Internet of Things to build solutions to manage complexity, ensure interoperability, and overcome barriers to integration can be challenging for small manufacturers with limited resources and expertise.

Conclusion

Industry is a key driver of the national economy, and Industry 5.0 capitalizes on the synergy between economic growth and ecological sustainability. Research on Industry 5.0 is essential for fostering innovation, enhancing production efficiency, and promoting sustainable development. This article examines technological advancements and business model transformations in Industry 5.0 by analyzing successful business transformation cases. It summarizes the main characteristics of technological renewal and business evolution, and points out the opportunities and challenges faced by industrial development in the new era.

From an academic perspective, the study adopts an interdisciplinary approach, covering a wide range of aspects such as technology, economics and management. The article fully analyzes the defining features of Industry 5.0, such as intelligence and human-machine collaboration, and evaluates the impact of business model transformation on the competitiveness of firms.

Outside of academia, this study provides a reference for business development. Industry 5.0's people-centred approach aligns economic growth with broader social and environmental goals, encouraging corporate social responsibility. Siemens Group has achieved green production and services through innovation in technical production, supply chain management, resource utilization, etc., and enhanced its brand image. These companies are able to achieve sustainable growth while contributing to broader social and environmental goals. Second, the article provides a successful example of how businesses can approach customer relationships. Haier Group empowers customer service with big data and develops targeted solutions to improve customer satisfaction and meet people's needs for a better life.

This paper emphasizes the importance of continuous innovation and adaptation in the face of evolving industrial paradigms, providing valuable insights for academic research and practical business strategies. The success stories of Siemens and Haier provide a solid basis for the conclusions drawn from this study, highlighting the potential of Industry 5.0 to drive meaningful changes in the industrial landscape. In addition, it highlights the value of technological innovation and business transformation in strengthening China's global industrial position and enhancing its competitiveness in the international market, which is meaningful for promoting social development.

References

1. DENG Zhou. Realizing Industry 5.0: The Construction of a New Relationship of Human-Machine Integration [J].Tsinghua Management Review, 2023, (Z1): 52–59.
2. FAN Lihua. Discussion on the training program of skilled talents in grain industry based on the era of industry 5.0 [J]. Grain Processing, 2024, 49 (05): 77–79+83. DOI: 10.20170/j.cnki.lsjg.1007–6395.20240518
3. JIANG Zhoumingju, XIONG Yi, WANG Baicun. Human-Robot Collaborative Additive Manufacturing for Industry 5.0 [J]. Journal of Mechanical Engineering, 2024, 60 (3): 238–253.
4. LI Junhan. Research on the impact of digital transformation on business model and enterprise performance [D]. Shandong University of Finance and Economics, 2024. DOI: 10.27274/d.cnki.gsdjc.2024.000443.
5. SHI Haijiang. Siemens: Deeply empowering the high-quality development of Chinese enterprises [J]. Electric Times, 2024, (11): 8–10.

²¹ Jianfeng Jeffrey Qi, Peter Dauvergne. China's rising influence on climate governance: Forging a path for the global South. [EB/OL]. (2022-02-16) [2025-02-12] <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102484>.

6. Teng Hanbo. Research on the motivation and effect of digital transformation of Haier smart home [D]. China Institute of Financial Sciences, 2023. DOI: 10.26975/d.cnki.gccs.2023.000150.
7. WEN Jun. Key emerging frontiers: people-oriented, sustainable and resilient industry 5.0 development [J]. Science News, 2023, 25 (06): 34.
8. ZHUANG Cunbo, LIU Jianhua, ZHANG Lei. The connotation, system architecture and enabling technology of Industry 5.0 [J]. Journal of Mechanical Engineering, 2022, 58 (18): 75–87.
9. Annah Lake Zhu, Niklas Weins, Juliet Lu, Tyler Harlan, Jin Qian, Fabiana Barbi Seleguim. Global Environmental Change [EB/OL]. (2024-04-13) [2025-02-13] <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102842>.
10. Jianfeng Jeffrey Qi, Peter Dauvergne. China's rising influence on climate governance: Forging a path for the global South. [EB/OL]. (2022-02-16) [2025-02-12] <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102484>.

УДК 338.1

ББК 65.9

YAOZIYUE

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail:16630960222@163.com

RESEARCH ON THE INTEGRATION OF INFORMATION SYSTEMS AND DIGITAL ECOSYSTEMS

In the digital age, information systems serve as the core infrastructure for the operation of enterprises and organizations. However, they also have disadvantages such as conflicts with business process reengineering and a lack of flexibility in software structure. As an emerging model, digital ecosystems can integrate resources, optimize their allocation, and improve efficiency. Nevertheless, they face issues such as security and privacy concerns, as well as competition and monopoly problems. The advantages and disadvantages of the two can complement each other. The research objective of this paper is how the combination of the two can enhance enterprise competitiveness, optimize resource allocation, promote innovation, and facilitate data compatibility and data security. The research methods identify them are adopted through explores the current development status of information systems, their advantages and disadvantages, the application and pros and cons of digital information systems, the industrial internet digital ecosystem of Haier is presented to demonstrate the significance of the integration of the two.

Keywords: enterprise development, information systems, digital ecosystems, innovative business and management

1. Introduction

In today's digital era, information system has become the core infrastructure for the operation of enterprises and organisations. With powerful data processing, process automation, and information storage and transmission functions, it provides strong support for various business activities, greatly enhancing work efficiency, scientific decision-making and organisational synergy. However, with the rapid development of information technology and the increasing complexity and variability of the business environment, information systems have gradually revealed some limitations. At the same time, digital ecosystem

is flourishing as an emerging concept and model. It takes digital technology as a link to connect many participants, including enterprises, consumers, suppliers, partners, etc., to form an interdependent, mutually reinforcing and highly synergistic organic whole. Digital ecosystems emphasise resource sharing and integration, multi-party collaborative innovation, personalised service experience, and openness and dynamism.

2. Application, advantages and disadvantages of Information Systems

2.1. Definition of Information Systems

An information system is a human-computer system designed to support organisational decision-making, coordination and control. It handles a variety of data within the organisation, such as customer data, business process data, etc., to improve organisational efficiency. Applications of information systems include the following parts: There are more types of IS: (SRM, MES etc) Please organize all of them in the table.

(1) Enterprise Resource Planning (ERP):

By streamlining and automating business processes, ERP systems improve work efficiency After implementing the ERP system, the average procurement process time of the enterprise is shortened by 30% –50%, the order processing efficiency is improved by 40–60%, and the overall work efficiency is improved by 30–50%.

(2) Customer Relationship Management (CRM) Systems:

These systems store and manage basic customer information, allowing sales representatives to record communications with potential customers. The system can assess and predict sales opportunities based on this information²²

(3) Supply Chain Management (SCM) Systems:

In the SCM system, the inventory turnover rate of manufacturing enterprises can be increased by an average of 30% –40%

2.2. Advantages and disadvantages of information systems. It is better to talk not of advantages and disadvantages but of functionality and risks of IS. So we use functionality and mitigate the risks.

In today's digital wave, information systems are widely embedded in various fields, greatly promoting the development of society and enterprises. But it has both advantages and disadvantages.

There are certain advantages and disadvantages in the application of information systems, as shown in Table 1.

2.3. Advantages of Information Systems please provide examples with some metrics

The advantages of information systems are obvious: improving work efficiency and accelerating task processing through automated processes; Enhance decision-making accuracy and plan reasonably based on data analysis; Reduce costs by integrating resources and cutting expenses; Enhance competitiveness and ensure data security through security technology.

1) Improved Work Efficiency:

Information systems automate many business processes and can quickly collect, process, and analyze large amounts of data, thereby enhancing overall work efficiency.

²² Hu LAN. S Company Customer Relationship Management Information System Planning Research [D]. Dalian University of Technology, 2019. DOI: 10.26991/d.cnki.gdllu.2019.002976

Table 1. Advantages and disadvantages of information systems

Information system	Advantages ²³	Disadvantages
	Improved Work Efficiency	The contradiction between enterprise information systems and Business Process Reengineering (BPR)
	Enhanced Decision-Making Accuracy	The contradiction between continuously changing business requirements and the non-flexible structure of software
	Cost Reduction	The gap between the capabilities of tools and the expectations of senior management
	Increased Competitiveness	The contradiction between the demand for external integration of information systems and information systems in heterogeneous environments
	Data Security Assurance	

Source: Compiled by the author.

2) Enhanced Decision-Making Accuracy:

By integrating and storing vast amounts of business data, information systems provide managers with more comprehensive, accurate, and timely information, helping them make wiser decisions.

3) Cost Reduction:

Information systems help enterprises better manage and optimize resource allocation, improving resource utilization and reducing operational costs.

4) Increased Competitiveness:

Information systems can promptly collect and analyze market information, enabling enterprises to quickly understand market dynamics and adjust strategies to respond rapidly to market changes, maintaining competitive advantage.

5) Data Security Assurance:

Information systems have various security mechanisms that effectively prevent data leakage and loss, ensuring the information security of enterprises and customers.

2.4. Disadvantages of Information Systems: please provide examples with some metrics

The information system has the following disadvantages: firstly, there is a contradiction between enterprise information systems and business process reengineering (BPR); Secondly, there is a contradiction between constantly changing business requirements and non-flexible software architecture; Thirdly, there is a gap between the tool capabilities and the expectations of senior management; Fourthly, there is a contradiction between the external integration requirements of information systems and information systems in heterogeneous environments.

1) The contradiction between enterprise information systems and Business Process Reengineering (BPR):

The contradiction lies between the requirements of enterprise information systems for BPR and the rigid management mechanisms of enterprises themselves. Enterprise information systems integrate the management ideas and methods of enterprises, and the construction process is also a process of assisting enterprises to move towards scientific and standardized management. Due to the rigid management mechanisms of

enterprises, they fail to complete or cannot complete the business process reengineering in a timely manner. This can lead to two situations in the construction of information systems. One is to stop the construction, and the other is to rush into the project. Eventually, the consequences of these two situations are either that enterprises miss good opportunities or that the constructed information systems deviate from the actual goals.

2) The contradiction between continuously changing business requirements and the non-flexible structure of software:

The business process reengineering or continuous improvement of enterprises is dynamic, and user requirements are also dynamic and gradually mature. However, most current information systems are provided to users according to a fixed operation mode. The non-flexible structure has poor expandability and adaptability. The tightly coupled relationship of each component makes it difficult to modify application programs and also affects stability and robustness. This has long restricted the development of enterprise information systems and prevented them from giving full play to their benefits³.

3) The gap between the capabilities of tools and the expectations of senior management:

Existing decision support-related algorithms have certain advantages and perform well in processing quantitative data. For example, they can effectively calculate and analyze specific numbers in financial statements, such as revenue, profit, and cost. However, business decisions are not just based on these clear numbers, especially when it comes to senior management decisions, broader factors need to be considered. Emerging online analytical processing and data mining technologies based on data warehouses bring new hopes. They can handle massive amounts of data and make data-based decisions more scientific through interactive or automated analysis. For instance, enterprises can use these technologies to analyze a large number of consumer purchase records, market feedback, and other data to assist in decision-making. Nevertheless, as the decision-making level rises, problems become more complex. Senior management decisions often need to cover a vast amount of information, and much of this information is vague or uncertain. For example, predicting future market trends, potential changes in consumer preferences, and the strategic intentions of competitors. This information is difficult to measure with precise numbers but is crucial for senior management decisions.

4) The contradiction between the demand for external integration of information systems and information systems in heterogeneous environments:

The current competition is among enterprise chains. Although integrated information systems within enterprises have a high degree of integration and the ability to automatically process information, achieving internal information sharing and ensuring smooth information flow, there is still a gap compared with the requirements of customers and the market. Therefore, enterprise information systems need to develop from internal integration to external integration. Due to different programming methods, development tools, and the participation of different programmers, information systems in heterogeneous environments have been formed, which poses a great challenge to the external integration of information systems.

3. Application Pros and Cons of Information Systems

3.1. Application scenarios of digital ecosystem

Compare with information system. A digital ecosystem is a socio-economic ecosystem formed by governmental organisations, social organisations, businesses and

²³ Yu Kunlang, Jiang Yu, Jiang Yong, etc Efficiency Analysis of Management Information Systems in Enterprise Resource Planning [J]. China Collective Economy, 2024, (31): 17–20. DOI: 10.20187/j.cnki.cn/11-3946/f.2024.31.044. DOI: 10.20187/j.cnki.cn/11-3946/f.2024.31.044

individuals through connectivity, communication, interaction, and transactional activities through digital, information and smart technologies, centred on the circulation and interaction of data²⁴ **please provide examples**

The digital ecosystem plays a key role in today’s enterprise operations, and its application is mainly reflected in two aspects: production process optimization and supply chain collaboration.

1) Production Process Optimization:
Production equipment can transmit operational data in real-time to the system via IoT technology. Managers can predict equipment failures based on this data, perform maintenance in advance, reduce time costs, and optimize production processes.

2) Supply Chain Collaboration:
Manufacturing enterprises collaborate closely with suppliers, dealers, and other upstream and downstream enterprises through digital ecosystems.

The digital ecosystem has greatly changed people’s way of life. However, just like anything has two sides, while the digital ecosystem brings many conveniences and innovations to people, it also exposes some drawbacks that cannot be ignored.

The digital ecosystem application process has certain advantages and disadvantages, as shown in Table 2.

Table 2. Advantages and disadvantages of the digital ecosystem

Digital ecosystems	Advantages	disadvantages
	Resource Integration	Security and Privacy Issues
	Optimized Resource Allocation Efficiency	Competition and Monopoly Issues
	Enhanced Business Process Efficiency	Technical Dependence and System Risks
	Reduced Decision-Making Risks	
	Increased Competitiveness	

Source: Compiled by the author.

3.2. Advantages of Digital Ecosystem

The advantages of digital ecosystems are prominent. It can integrate resources, improve resource allocation efficiency, and enable resources to go their separate ways. At the same time, enhance the efficiency of business processes to make operations smoother. It can also reduce decision-making risks and rely on accurate data to assist in judgment. Ultimately enhancing competitiveness and helping enterprises stand out in the market.

- 1) Resource Integration:
Digital ecosystems can integrate human resources, technological resources, data resources, and market resources from multiple participants such as suppliers, customers, partners, enterprises, and governments, achieving resource complementarity and sharing.
- 2) Optimized Resource Allocation Efficiency:
Leveraging digital technologies like big data and artificial intelligence, resources can flow to where they are most needed and can generate the most value, thereby improving the overall resource allocation efficiency of the ecosystem.
- 3) Enhanced Business Process Efficiency:

²⁴ Bu and Chudulu, Chen Ling. Digital innovation ecosystem: concept, structure, and innovation mechanisms [J]. China Science and Technology Forum, 2022, (09): 54–62. 10.20187/j.cnki.cn/11–3946/f.2024.31.044

Digital technologies automate and intelligentize business processes, significantly increasing the speed and accuracy of business handling.

- 4) Reduced Decision-Making Risks:
Digital ecosystems provide abundant data resources and powerful data analysis tools, allowing enterprises to assess risks based on accurate and comprehensive data, thereby reducing decision-making risks.
- 5) Increased Competitiveness:
Digital ecosystems help enterprises better understand market demands, adjust strategies and business models in a timely manner, and thus enhance their market competitiveness.

3.3. Disadvantages of Digital Ecosystems

Disadvantages of the digital ecosystem: In terms of security and privacy, data flow can easily lead to personal information leakage; At the level of competition and monopoly, the monopoly of giants suppresses innovation and fairness; In terms of technological dependence and risk, excessive dependence and system failures seriously affect daily life and production.

- 1) Security and Privacy Issues:
Cybersecurity issues such as malware intrusion are becoming increasingly serious, leading to the paralysis or data loss of digital ecosystems, affecting their normal operation and user experience.
- 2) Competition and Monopoly Issues:
Data monopolies can lead to unreasonable use and sharing barriers of data, hindering data-driven innovation and industry collaboration, affecting the healthy development of the entire digital ecosystem.
- 3) Technical Dependence and System Risks:
Digital ecosystems are highly dependent on advanced digital technologies, which are rapidly evolving, increasing the complexity and instability of the system, affecting the normal operation of the digital ecosystem.

4. Integration of Information Systems and Digital Ecosystems

Information systems and digital ecosystems have their own strengths and weaknesses. The complementarity between the two can effectively improve the level of application. A comparison of strengths and weaknesses is shown in Table 3.

4.1. Information systems complement the digital ecosystem please provide examples and synergy metrics

- Using the advantages of information systems to supplement the disadvantages of digital ecosystems, this article discusses security and privacy, competition and monopoly, digital divide, employment structure, device compatibility, and other aspects
- 1) Security and privacy aspects:
Harness the encryption technology advantages of information systems. Encryption algorithms like the Advanced Encryption Standard (AES) in information systems can be applied to digital ecosystems to encrypt stored and transmitted data.
- 2) Competition and Monopoly:
Enterprises within digital ecosystems can utilize information systems to collect and analyze market data, promptly identifying potential competitive threats. Leverage the supply chain management module of information systems to promote fair competition. In digital ecosystems, the Supply Chain Management (SCM) module of information systems can enhance collaboration and transparency among enterprises.

Table 3. Comparison of strengths and weaknesses this table just a sum of the two previous ones, what is the reason to make it?

Classifications	Strengths	Weaknesses
Information system	Improved work efficiency	Contradictions between enterprise information systems and business process reengineering
	Enhanced decision-making accuracy	Contradictions between changing business needs and non-flexible software structures
	Increased competitiveness	Gaps between the capabilities of tools and the expectations of senior management
	Cost reduction	Contradictions between external integration needs of information systems and heterogeneous environments
	Data security assurance	
Digital ecosystems	Resource integration and optimized configuration	Security and privacy issues
	Improved efficiency	Hardware compatibility challenges
	Reduced decision-making risks	Competition and monopoly issues
	Enhanced market competitiveness	Technical dependence and system risks
	Improved user experience	

Source: Compiled by the author.

3) Regarding the digital divide:

Leverage the remote training function of information systems to enhance digital literacy. Online training platforms within information systems can provide digital literacy training to those with lower digital skills. Capitalize on the mobile application advantages of information systems to expand the coverage of digital services. Mobile applications developed by information systems can extend digital services to remote areas and digital disadvantaged groups, alleviating the digital divide.

4) In terms of employment structure:

Harness the recruitment platform function of information systems to balance talent supply and demand. The recruitment information systems within digital ecosystems can connect enterprises and job seekers, improving the matching efficiency of talent supply and demand.

5) Technical dependence and system risks:

Utilize the technical assessment module of information systems to reduce the risks of technology updates. When an enterprise considers introducing artificial intelligence technology, the technical assessment module can evaluate the maturity of the artificial intelligence technology, its compatibility with existing systems, potential security risks, etc. Based on the assessment results, the enterprise can formulate a reasonable technology introduction plan.

4.2. Digital ecosystem to supplement information systems please provide examples and metrics (whether relevant)

Using the advantages of digital ecosystems to supplement the disadvantages of information systems, discussing flexibility, data silos, and a single user experience

1) Lack of flexibility and adaptability:

Digital ecosystems are highly open and dynamic. In digital ecosystems, information systems can achieve rapid function expansion and updates by connecting to various external applications, platforms, and data sources. If an enterprise's internal information system constructs a digital ecosystem with external e-commerce platforms, logistics platforms, etc., it can quickly access new payment methods, logistics distribution models,

and other functions according to market changes and business needs, instead of relying solely on the slow updates of the internal system. Meanwhile, various participants in the digital ecosystem can provide new ideas and solutions for information systems through crowdsourcing, open source, and other means, enhancing their adaptability.

2) Regarding the issue of data silos:

One of the core characteristics of digital ecosystems is the sharing and circulation of data. By establishing data sharing mechanisms and standard interfaces, digital ecosystems can break the data silos between information systems.

3) Unifying user experience:

Digital ecosystems emphasize user participation and personalized services. After information systems are integrated into digital ecosystems, they can utilize technologies such as user portraits and behavior analysis in the ecosystem to provide users with a richer and more personalized experience. If an enterprise's internal information system is combined with an external Customer Relationship Management (CRM) digital ecosystem, it can provide users with personalized product recommendations, service reminders, etc. based on the user's full life cycle behavior in the ecosystem (such as browsing, purchasing, and evaluating behaviors on e-commerce platforms, and brand interaction behaviors on social media). At the same time, digital ecosystems can integrate user feedback mechanisms from multiple channels, such as online communities, social media comments, and customer service feedback, helping information systems quickly improve and optimize the user experience, rather than being limited to internal user testing and feedback.

4) In terms of high difficulty in system integration:

Digital ecosystems provide an integrated platform and standard specifications. In the ecosystem, different information systems can be integrated following unified technical standards and interface specifications. In a smart home digital ecosystem, the information systems of various smart devices (such as smart home appliances and smart security devices) can be easily integrated into a unified smart home control platform by following common communication protocols and data format standards such as Zigbee and Z — Wave. Integration service providers and middleware vendors in digital ecosystems can provide professional technical support and solutions for the integration of information systems, reducing the difficulty of system integration.

5. Specific examples of integration

Haier uses big data to build a unified digital platform in its operations, integrating dispersed data and supporting its core business system with a globally unified technological foundation. At the same time, the organizational structure will be transformed into networked and flattened, and self-operated entities will use information systems to obtain resources from the digital ecosystem, achieving deep integration between the two.

Haier has created a user-centered industrial Internet digital ecosystem. Its information system integrates multiple links such as research and development, production, supply chain, sales, and service. In the research and development link, the information system collects user demand data and transmits these data to the information system in the production link to achieve customized production. At the same time, Haier's supply chain information system is integrated with it to ensure the timely supply of components. On the sales and service ends, the information system records the information of

users' product purchases and usage, which is used for after-sales follow-ups and product improvements. Moreover, Haier has built the COSMOPlat industrial Internet platform. It is reported that the COSMOPlat demonstration line uses a total of 15 innovative technologies in 8 categories, such as artificial intelligence technologies like face recognition, visual recognition, and safety protection. Based on big data, it can automatically identify users' information and historical order information, interact with users in real time, form products that can be customized for production. Through the COSMOPlat platform, numerous suppliers and users are integrated to form an open ecosystem.

Haier Enterprises' earnings are keep rising, as shown in Figure 1. The example of Haier can show the significance of combining digital ecosystems and information systems to help companies improve their competitiveness. You think only of one reason revenue rising. However, it could be several reasons for it. So it is better to present several indicators of the effect of digital ecosystem and IS synergy

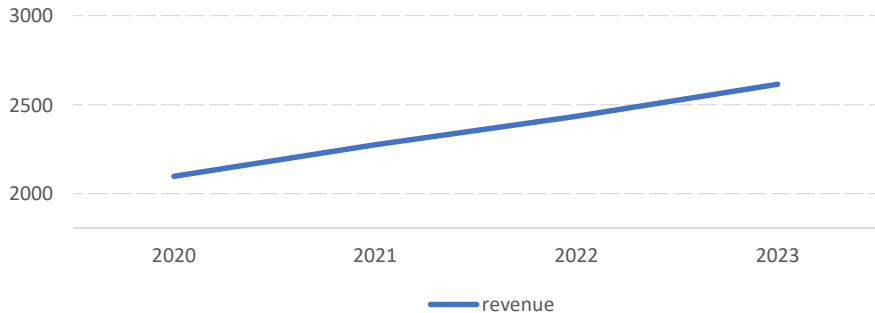


Fig. 1. Changes in earnings
Source: Compiled by the author.

6. Conclusion

In the digital age, the integration of information systems and digital ecosystems is the inevitable path for enterprise development. The information system efficiently processes data but has limitations, while the integration of resources in the digital ecosystem has issues such as security and monopoly. The two complement each other strongly.

Haier's successful practice has proven that the integration of the two can enhance the competitiveness of enterprises. In the future, the integration of industry, healthcare, finance, and other fields will revolve around process optimization, resource allocation, and customized services. Enterprises should actively respond to challenges, seize integration opportunities, and adapt to the digital wave to achieve sustainable development.

References

1. Barykin S Y, Kapustina I V, Kirillova T V, et al. Economics of digital ecosystems [J]. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 2020, 6 (4): 124. <http://dx.doi.org/10.3390/joitmc6040124>

2. Bu he Chudulu, Chen Ling. Digital innovation ecosystem: concept, structure, and innovation mechanisms [J]. China Science and Technology Forum, 2022, (09): 54–62. DOI: 10.20187/j.cnki.cn/11–3946/f.2024.31.044 DOI: 10.13580/j.cnki.fstc.2022.09.016

3. Hu LAN. S Company Customer Relationship Management Information System Planning Research [D]. Dalian University of Technology, 2019. DOI: 10.26991/d.cnki.gdllu.2019.002976

4. Liebenberg M, Jarke M. Information systems engineering with Digital Shadows: Concept and use cases in the Internet of Production [J]. Information Systems, 2023, 114: 102182. <https://doi.org/10.1016/j.is.2023.102182>

5. Qiu Rui, Yu Peili, Wang LAYER. Summary of research on value creation of digital industry innovation ecosystem [J]. The Foreign Economy and Management, 2024,46 (11): 36–50. DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20240227.401

6. Wang Xinhai, Shao Liangshan. Contradictions and countermeasures of enterprise information system construction [J]. Application of computer systems, 2004, (10): 2–4. Doi:10.3969/j.issn.1003–3254.2004.10.001.

7. Yu Kunlang, Jiang Yu, Jiang Yong, etc Efficiency Analysis of Management Information Systems in Enterprise Resource Planning [J]. China Collective Economy, 2024, (31):17–20. DOI:10.20187/j.cnki.cn/11–3946/f.2024.31.044..DOI: 10.20187/j.cnki.cn/11–3946/f.2024.31.044

УДК 338
ББК 65.05
YuQi HAN
Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail:1785232644@qq.com

MoHan WANG
Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 3093431982@qq.com

ShiTao LI
Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 1094489883@qq.com

**THE IMPACT OF EMERGING TECHNOLOGY APPLICATIONS
ON BUSINESS TRANSFORMATION IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 5.0**

Under the wave of Industry 5.0, the application of emerging technologies such as artificial intelligence and digital twins has driven the intelligent and digital transformation of the manufacturing industry. This paper delves into the integration path between the application of emerging technologies and business model transformation. This study aims to explore the role of emerging technologies in promoting the transformation of manufacturing business models in the era of Industry 5.0 through literature review and case study analysis, and to provide enterprises with theoretical basis and practical guidance. It is found that emerging technologies not only significantly improve production efficiency and reduce costs, but also accelerate the digital and intelligent transformation of industries, which helps optimize the country's economic structure and enhance the global competitiveness of industries, and at the same time is in line with the national innovation-driven development strategy, which helps to promote the transformation of scientific and technological achievements and cultivate new economic growth points.

Keywords: Industry 5.0; emerging technology applications; business model transformation

With the advent of the Industry 5.0 era, technological advances are driving business transformation at an unprecedented pace. In this new phase, the role of technology evolves beyond merely automating processes to fostering deeper collaboration between humans and machines. Unlike Industry 4.0, which focused primarily on digitalization, connectivity, and automation, Industry 5.0 emphasizes a human-centric approach, where technology augments human creativity, expertise,²⁵ and decision-making. This fundamental shift is reshaping industries by introducing more personalized, flexible, and sustainable manufacturing processes. Manufacturers are now empowered to not only streamline operations but also deliver customized products that respond to the diverse needs of consumers, enhancing product quality and increasing consumer satisfaction. The new era prioritizes adaptability, allowing companies to respond more quickly to dynamic market conditions and emerging consumer preferences. Moreover, sustainability has become a key driver of innovation, with businesses adopting smarter resource management practices and reducing their environmental impact through advanced technologies. This study aims to explore the specific applications of cutting-edge technologies, such as artificial intelligence (AI), digital twins, augmented reality (AR), edge computing, and others, which will play a pivotal role in accelerating business model innovation. These technologies hold the potential to transform traditional operational processes, making them more efficient, responsive, and aligned with the principles of sustainable development. By examining their practical applications and integration, this study will provide both theoretical insights and actionable guidance for businesses seeking to innovate and remain competitive in the context of Industry 5.0.²⁶

1. Origin and overview of Industry 5.0

1) The evolution of Industry 5.0

The origins of the concept of Industry 5.0, as highlighted by Jiang Xiangyu, Feng Yixiong, Zhang Zhifeng²⁷, and their colleagues in their study on evolvable remaining life estimation of nuclear power equipment under human-information-physics synergy, are rooted in the ongoing evolution of Industry 4.0. While Industry 4.0 introduced major technological advancements such as the Internet of Things (IoT), big data, and cloud computing, Industry 5.0 goes a step further by emphasizing the symbiosis between humans and intelligent systems. The introduction of this concept marks a pivotal shift in production methodologies, where automation is not simply about efficiency but also about empowering human operators to collaborate with machines, leading to more resilient, creative, and sustainable processes. Industry 5.0 envisions a future where

technology serves as a collaborative tool to amplify human capabilities rather than replace them, ensuring that the workforce remains integral to innovation. As illustrated in Figure 1, this evolution from Industry 4.0 to Industry 5.0 underscores a transition towards more sustainable and personalized production, with a focus on human-centered innovation that enhances both operational performance and societal impact.

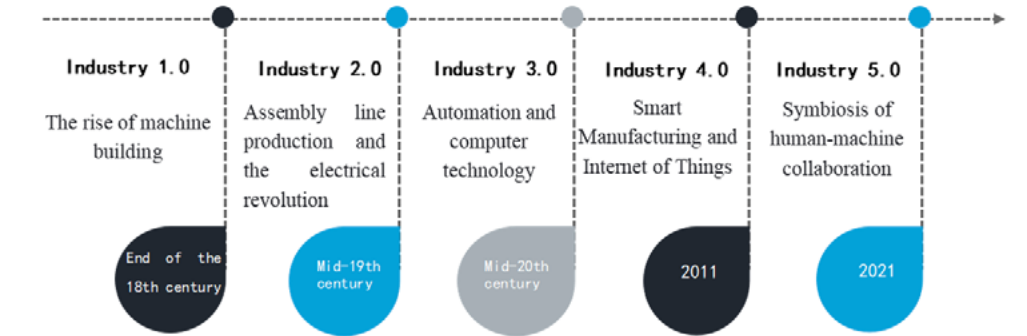


Fig. 1. The evolution of Industry 5.0

Source: Compiled by the authors.

Compared with Industry 4.0, Industry 5.0 emphasizes more on sustainability and human-centeredness. Table 1 specifically shows the difference and comparison between Industry 4.0 and Industry 5.0 in terms of objectives, core orientation, etc.

Table 1. Industry 4.0 vs. Industry 5.0

	Industry 4.0	Industry 5.0
goal	Technology-driven change for efficiency and productivity gains	Research and innovation (value) — driven change towards sustainable, people-centered, resilient industrial systems
core orientation	Technology-centered and more focused on efficiency gains	Focusing on people and society, the concept of «People, Planet, Prosperity», and paying more attention to the needs of people and society.
manufacturing system	Intelligent manufacturing systems, emphasizing flexible manufacturing, mass customization, integrated manufacturing, etc.	Sustainable and resilient industrial organization, emphasizing green and smart manufacturing, human-machine collaborative manufacturing, resilient manufacturing systems for disruptions and crises, etc.
value chains	full end-to-end value chain	Reliable, responsive and agile resilience value chain
technical support	Info-physical systems	Human-information-physical systems

Source: Compiled by the authors.

2) Core objectives and key features of Industry 5.0

The core features and main objectives of Industry 5.0 reflect a comprehensive consideration of human, environmental, and social well-being, aiming to create a balanced and sustainable industrial ecosystem. At its heart, Industry 5.0 strives to foster innovation that not only advances technological capabilities but also prioritizes the enhancement of quality of life for individuals and communities. It envisions manufacturing processes that are not only smarter and more efficient but also greener, ensuring that industrial growth does not come at the expense of the environment. This new era of industry focuses on developing solutions that minimize waste, reduce carbon footprints, and optimize energy usage, all while promoting a circular economy where resources are reused and recycled. Moreover, Industry 5.0 aims to enhance social well-being by encouraging

²⁵ Jiewu Leng, Qiang Liu, Baicun Wang, Dimitris Mourtzis, Weinan Sha, Thorsten Wuest, Lihui Wang, Cunbo Zhuang, Pai Zheng. Industry 5.0: Prospect and retrospect//Journal of Manufacturing Systems. 2022. Volume 65. P. 279–295. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.09.017>.

²⁶ Anqi Zheng. Exploration of Business Model Innovation in Enterprises under the Background of Digital Transformation // Modernization of Shopping Malls. 2024. Issue 23. P. 14–16. <https://doi.org/10.14013/j.cnki.scxdh.2024.23.028>

²⁷ Yixiong Feng, Bingtao Hu, Zhaoxi Hong, Xiangyu Jiang, Zhiwu Li, Hao Qiu, Hengyuan Si, Jianrong Tan. Human-cyber-physical system for operation in nuclear reactor possessing asymmetric multi-task learning-based predicting framework//Journal of Manufacturing Systems. 2022. Volume 64. P. 443–453. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.07.008>.

inclusive growth, ensuring that workers are empowered through human-machine collaboration rather than displaced by automation. It emphasizes the importance of upskilling the workforce, creating new jobs, and fostering innovation in ways that are equitable and socially responsible. These objectives work together to create a more holistic approach to industrial development that balances technological advancement with environmental sustainability and social equity.

Industry 5.0 represents a new stage of industrial development, one characterized by a high degree of collaboration and integration. In this stage, human workers and intelligent machines do not operate in isolation but work in tandem, leveraging their respective strengths to promote the efficient and precise operation of production processes. This human-machine collaboration enables the achievement of higher levels of productivity, accuracy, and adaptability, while also maintaining a focus on flexibility and customization. Manufacturing in Industry 5.0 is not confined to mass production of standardized products; instead, it emphasizes large-scale personalized and customized production, allowing businesses to tailor products to individual consumer preferences at a scale previously thought unattainable. The production process becomes more responsive to consumer demands, ensuring that products are designed and manufactured to meet the specific needs of the market. At the same time, sustainable development is placed at the core of this transformation, ensuring that environmental concerns are considered throughout the production process. The green concept is practiced across all stages of manufacturing, from sourcing materials to waste management, emphasizing energy efficiency, the use of renewable resources, and the reduction of environmental impact. Additionally, Industry 5.0 fosters excellent flexibility and integration within manufacturing systems, enabling businesses to efficiently utilize both internal and external resources. By integrating diverse technologies and systems, enterprises are able to adapt quickly to changing market conditions, enhance operational efficiency, and build more resilient and sustainable supply chains. As highlighted in Table 2, the characteristics and application areas of Industry 5.0 span various industries, demonstrating its potential to revolutionize sectors ranging from manufacturing and healthcare to logistics and agriculture. The integration of intelligent technologies, sustainable practices, and human-centric design will drive the future of industrial development, ensuring that progress is both innovative and responsible.

2. Emerging technologies in the context of Industry 5.0

Five emerging technologies under Industry 5.0 (Figure 2), namely augmented reality (AR) and virtual reality (VR), digital twin technology, edge computing, collaborative robotics, and synthesis of artificial intelligence and machine learning, and the combined application of these technologies will profoundly affect future industrial production and socioeconomic development.

1) Augmented reality (AR) and virtual reality (VR)

In the era of Industry 5.0, Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) technologies are playing a pivotal role in revolutionizing the industrial design field. These technologies are changing the way products are designed and developed, offering new possibilities for improving manufacturing efficiency and precision. AR and VR enable designers, engineers, and manufacturers to visualize and interact with prototypes in immersive virtual environments before physical production begins, allowing for better decision-making

Table 2. Characteristics and application areas of Industry 5.0

Hallmark	Characteristic point	Application Areas
Enhanced human-computer collaboration	Intelligent Collaboration knowledge sharing	Manufacturing sector: automobile manufacturing, electronic equipment manufacturing Medical field: surgical operations, maintenance of medical equipment Logistics field: warehouse management, distribution chain
Sustainable Development in Focus	Efficient utilization of resources Environmentally friendly production	Energy industry: energy optimization and management Construction: green building materials, building energy efficiency and recycling
Mainstreaming of customized production	Product customization Service customization	Clothing Electronic equipment field Automotive Furniture Machinery and equipment
Systems Integration and Flexibility	give birth to a child production integration	Automotive Manufacturing Electronic equipment field Medical field

Source: Compiled by the authors.

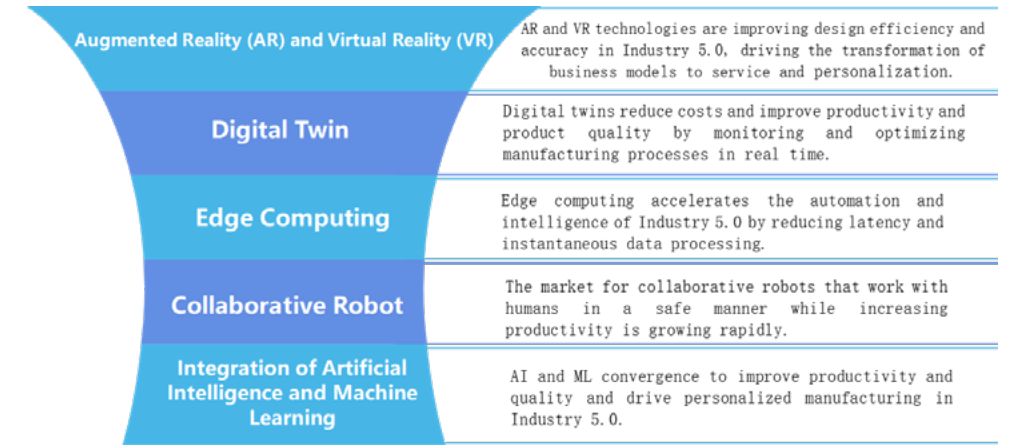


Fig. 2. Emerging technologies in the context of Industry 5.0

Source: Compiled by the authors.

and fewer design errors. These tools not only enhance the efficiency of the design process but also contribute to a more accurate understanding of how products will perform in the real world. By simulating product performance under various conditions,²⁸ AR and VR technologies help to refine product concepts and ensure optimal functionality. According to recent statistics, the global AR and VR market is expected to grow to \$72.8 billion by 2024, demonstrating the widespread adoption and potential of these technologies

²⁸ Xiaofei Xue, Guangru Zhou. Research on the Innovation Path of Industrial Internet Finance from the Perspective of Commercial Banks: Based on the "Five Flows Integration" Model of "Data+Platform+Empowerment" // Hebei Finance. 2024. Issue 01. P. 15–23. <https://doi.org/10.14049/j.cnki.hbjr.2024.01.007>

across industries. Their ability to enhance user experiences and streamline design processes has made them indispensable tools in the era of Industry 5.0, where precision, customization, and innovation are key drivers of success. Taking Boeing as an example, its use of VR technology to create virtual prototypes of airplanes has shortened the design cycle by about 25%, reduced R&D costs by about 30%, and improved the performance and reliability of airplanes by about 20%. Technology needs to be combined with humanities and art, and the combination of AR and VR technology with industrial design is the embodiment of the perfect fusion of technology and art, function and form.

2) Digital twins

Digital twins are emerging as a key technology with the potential to significantly transform the manufacturing and maintenance sectors in the near future. A digital twin is a virtual replica of a physical object or system, and its applications are vast. By using real-time data, digital twins model physical processes, enabling companies to monitor, analyze, and optimize the performance of machinery, systems, or even entire production lines. The digital twin can simulate various scenarios, predict outcomes, and test improvements before implementing changes in the physical world, thereby reducing operational risks and downtime. BMW uses digital twins to create virtual replicas of factories to optimize line layouts and reduce production time and costs by simulating the production process. Reduced product design cycle time: approx. 30%, reduced production downtime: approx. 20%, increased productivity: approx. 15%. As industries move toward more complex, interconnected, and data-driven systems, digital twins will play a crucial role in ensuring that operations are more flexible, efficient, and resilient. By leveraging this technology, manufacturers can significantly reduce costs, improve maintenance schedules, and boost overall production quality, all while minimizing risks.²⁹

3) Edge computing

Edge computing, a distributed computing paradigm, is another critical technology under Industry 5.0 that is helping drive advancements in industrial automation and intelligence. Unlike traditional cloud computing, which processes data at centralized data centers, edge computing brings data processing closer to the data source, allowing for faster decision-making and reducing latency. This shift is particularly important in industries that require real-time data processing for operational efficiency, such as manufacturing, logistics, and healthcare. By enabling devices to process data locally, edge computing minimizes the delays that occur from sending data back and forth to distant servers, making it possible to act on critical information instantaneously. In addition to improving efficiency, edge computing also enhances the security and privacy of sensitive data by keeping it closer to the source and limiting exposure to external threats.³⁰ In Industry 5.0, edge computing facilitates the integration of advanced technologies such as AI, IoT, and real-time analytics, enhancing automation and fostering the development of smarter, more agile manufacturing processes. It also plays a vital role in ensuring

²⁹ João Barata, Ina Kayser. Industry 5.0 — Past, Present, and Near Future // *Procedia Computer Science*. 2023. Volume 219. P. 778–788. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.351>

³⁰ Kapal Dev, Madhusanka Liyanage, N Deepa, Praveen Kumar Reddy Maddikunta, Prabadevi B, Quoc-Viet Pham, Rukhsana Ruby, Thippa Reddy Gadekallu. Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications // *Journal of Industrial Information Integration*. 2022. Volume 26. P. 100257. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>

operational resilience, improving system flexibility, and enhancing data privacy, all of which are crucial to the success of Industry 5.0.

4) Collaborative robots

Collaborative robots (cobots) are a form of robotic automation designed to work safely alongside human workers in a shared collaborative workspace. Collaborative robots have huge market potential in many industries, both inside and outside of factories, and the collaborative robots market is expected to grow exponentially. According to Interact Analysis, the industry was valued at approximately \$400 million in 2017 but is set to grow 60 percent to \$600 million by the end of 2018. The market is expected to be worth \$7.5 billion by 2027, representing 29% of the overall industrial robotics market.

5) Integration of artificial intelligence and machine learning

In the Industry 5.0 era, the convergence of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) is proving to be a driving force behind the simultaneous evolution of both technological innovation and business models. These technologies are enhancing the ability of machines to learn from data, adapt to new situations, and make decisions autonomously, which, in turn, is transforming the way businesses operate.³¹ According to a report by IDC, global data volume is expected to reach an astonishing 175 zettabytes (ZB) by 2025, which will provide an unprecedented scientific foundation for AI and ML applications across industries. Johnson & Johnson uses virtual reality to create virtual models of patients for simulation and optimization of personalized treatment plans. Increased treatment success rate: about 25%, reduced treatment failure rate: about 30%, and improved patient satisfaction: about 20%. This convergence is fueling the development of more intelligent systems that not only enhance productivity but also foster greater innovation and business model transformation. In particular, AI and ML are enabling industries to improve decision-making, optimize production processes, and create more personalized products and services for consumers, helping businesses stay competitive in an increasingly dynamic and data-driven world.

3. Analysis of the impact of emerging technology applications on business transformation

In the Industry 5.0 era, a powerful convergence of digital twins, edge computing, collaborative robotics, AI and ML integration, and augmented and virtual reality technologies is propelling business transformation to new heights. These technologies are not only driving advancements in industrial automation but also promoting sustainability and enhancing the synergy between human workers and intelligent machines.³² By enabling more efficient processes, reducing waste, improving product customization, and enhancing human creativity, they are reshaping industries to be more adaptable, flexible, and environmentally responsible. As shown in Figure 3, the integration of these advanced technologies is central to realizing the full potential of Industry 5.0, where businesses can innovate more effectively, meet consumer demands, and embrace sustainable

³¹ Yali Fang. Accelerating the Empowerment of New Industrialization through Digitalization // *Guizhou Daily*. 2024. 2024-06-11. P. 1. <https://doi.org/10.28255/n.cnki.ngerb.2024.003065>

³² Lujiang Li, Xinghua Wang, Linjie Ye. Multi-Robot Collaboration Based on Automatic Trajectory Generation Using Vision Systems // *Science and Innovation*. 2024. Issue 19. P. 67–69. <https://doi.org/10.15913/j.cnki.kjycx.2024.19.018>

practices while enhancing operational efficiency and fostering greater collaboration between humans and machines.

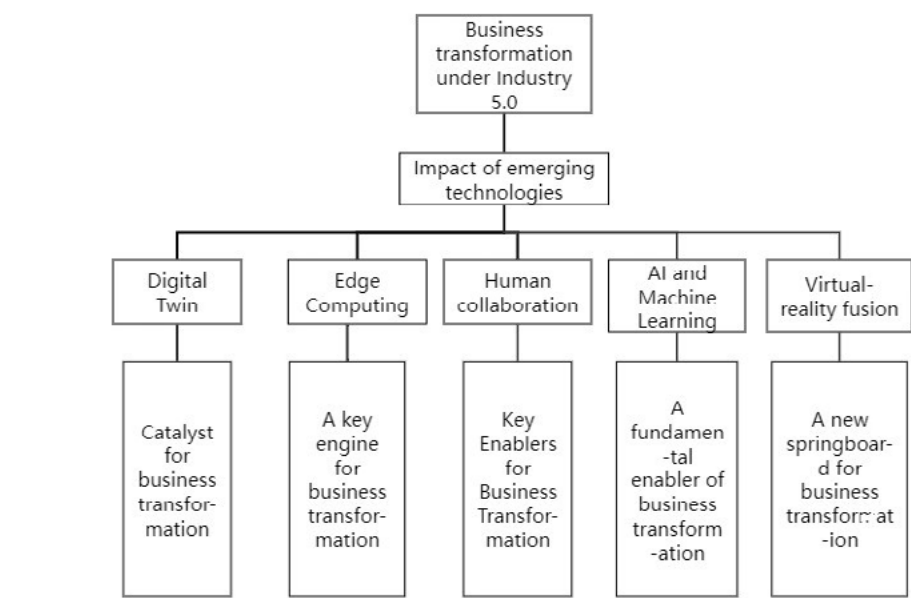


Fig. 3. Business Transformation in the Wave of Industry 5.0

Source: Compiled by the authors.

Digital twin technology is a groundbreaking innovation that enables the creation of virtual replicas of physical systems or entities, allowing for real-time monitoring, analysis, and optimization. As a core driver of smart manufacturing and digital transformation, digital twin technology has profoundly impacted business operations across industries. By simulating real-world systems, digital twins provide a detailed, dynamic representation of processes, assets, or entire production lines, offering businesses invaluable insights into performance, potential issues, and optimization opportunities.³³This enables companies to predict maintenance needs, improve operational efficiency, and enhance decision-making by utilizing real-time data to model various scenarios. In the context of Industry 5.0, the integration of digital twin technology supports the shift toward highly efficient, flexible, and sustainable production systems. It empowers companies to personalize production processes, streamline supply chains, and ultimately transform their business models to stay competitive in an increasingly digitalized world.³⁴

Edge computing, another crucial technology within the Industry 5.0 framework, plays a vital role by decentralizing data processing. Unlike traditional cloud computing, which relies on centralized data centers, edge computing processes data closer to the source,

typically on “edge” devices such as sensors, machines, or local servers. This localized approach reduces latency, enhances real-time decision-making, and minimizes the amount of data transmitted to the cloud, making it particularly beneficial in applications that require rapid response times, such as autonomous manufacturing systems and robotics. In the Industry 5.0 era, edge computing enables manufacturers to achieve more responsive, scalable, and efficient operations. The technology supports the integration of AI, IoT, and digital twin systems by processing large volumes of data at the edge, providing near-instantaneous feedback that enhances automation, security, and system resilience. With its ability to enhance productivity while reducing costs and risks, edge computing is a key enabler of the intelligent manufacturing systems that characterize Industry 5.0.

Collaborative robots, a core component of Industry 5.0, are gradually transforming workflows and production models in traditional manufacturing. Collaborative robots are designed to work safely side-by-side with human workers without the need for isolation, marking the dawn of a new era of human-robot collaboration. The convergence of AI and Machine Learning (ML) technologies is becoming a central force driving the business transformation of Industry 5.0. From improving productivity and product quality, to driving customization and enabling sustainability, these technologies present business opportunities and room for innovation.

Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) technologies are revolutionizing the way businesses approach product design, training, and manufacturing processes in the Industry 5.0 era. By immersing users in interactive virtual environments, AR and VR technologies allow designers and engineers to visualize and interact with prototypes, perform virtual testing, and collaborate remotely, all of which enhance the accuracy and efficiency of product development. These technologies also improve workforce training by providing hands-on, risk-free simulations, allowing employees to acquire new skills without the need for physical resources or complex machinery.³⁵ In manufacturing, AR can overlay digital information onto the physical world, guiding workers through assembly processes or maintenance tasks with real-time, context-sensitive instructions. With the advancement of 5G networks, the capabilities of AR and VR are further enhanced, allowing for faster, more reliable data transmission and greater interactivity. This integration of AR/VR technologies in Industry 5.0 not only improves the quality of production but also drives innovation in business processes, transforming the way companies approach everything from design and testing to training and collaboration.

Business transformation (BX) is one of the primary challenges facing enterprises in the era of Industry 5.0. With the rapid development of digital and intelligent technologies, traditional production models and business processes can no longer meet the rapidly changing market demands. Enterprises must improve business efficiency and operational flexibility and enhance profitability through the introduction and optimization of intelligent systems. For example, through the implementation of enterprise resource planning (ERP) systems, enterprises can achieve a high degree of integration and data

³³ D. He, F. Han, K. Yu, L. Fang, Q.-L. Han, W. Xiang. Advanced Manufacturing in Industry 5.0: A Survey of Key Enabling Technologies and Future Trends // IEEE Transactions on Industrial Informatics. 2024. Volume 20, Issue 2. P. 1055–1068. <https://doi.org/10.1109/TII.2023.3274224>

³⁴ Ivanov, D. The Industry 5.0 framework: viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives // International Journal of Production Research. 2022. Volume 61, Issue 5. P. 1683–1695. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2118892>.

³⁵ Xin Chen, Zhiqiang Huang, Jiewu Leng, Qiang Liu, Xingyu Li, Dimitris Mourtzis, Qinglin Qi, Haidong Shao, Baicun Wang, Jiafu Wan, Lihui Wang, Pai Zheng, Xiaofeng Zhu, Xueliang Zhou. Unlocking the power of industrial artificial intelligence towards Industry 5.0: Insights, pathways, and challenges // Journal of Manufacturing Systems. 2024. Volume 73. P. 349–363. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.02.010>.

sharing for all aspects of production to sales, inventory management, cost control, etc., optimizing business processes and eliminating information silos.

Industry 5.0 is also an era that calls for a deeper commitment to social and environmental responsibility. As businesses pursue economic benefits, they must increasingly factor environmental sustainability into their strategic decisions. Industry 5.0 promotes the idea that technological advancement should not come at the expense of the planet or society. Companies must adopt sustainable practices, integrate green technologies, and focus on reducing their carbon footprints while continuing to innovate and grow. By leveraging emerging technologies to optimize resource use, reduce waste, and increase energy efficiency, businesses can drive positive change across their industries and contribute to a more sustainable future.

Conclusion

The application of emerging technologies in Industry 5.0 is significantly transforming business models across industries. To succeed in this new era, companies must actively embrace these technologies, leveraging them to drive innovation, improve efficiency, and meet the growing demand for personalized, sustainable, and intelligent products and services. By doing so, they will be better equipped to navigate the complexities of the digital age and position themselves for long-term success in an increasingly globalized and competitive market.

References

1. D. He, F. Han, K. Yu, L. Fang, Q.-L. Han, W. Xiang. Advanced Manufacturing in Industry 5.0: A Survey of Key Enabling Technologies and Future Trends // IEEE Transactions on Industrial Informatics. 2024. Volume 20, Issue 2. P. 1055–1068. DOI: <https://doi.org/10.1109/TII.2023.3274224>
2. Ivanov, D. The Industry 5.0 framework: viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives // International Journal of Production Research. 2022. Volume 61, Issue 5. P. 1683–1695. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2118892>.
3. Jiewu Leng, Qiang Liu, Baicun Wang, Dimitris Mourtzis, Weinan Sha, Thorsten Wuest, Lihui Wang, Cunbo Zhuang, Pai Zheng. Industry 5.0: Prospect and retrospect // Journal of Manufacturing Systems. 2022. Volume 65. P. 279–295. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.09.017>.
4. João Barata, Ina Kay ser. Industry 5.0 — Past, Present, and Near Future // Procedia Computer Science. 2023. Volume 219. P. 778–788. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.351>
5. Kapal Dev, N Deepa, Madhusanka Liyanage, Thippa Reddy Gadekallu, Praveen Kumar Reddy Maddikunta, Prabadevi B, Quoc-Viet Pham, Rukhsana Ruby. Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications // Journal of Industrial Information Integration. 2022. Volume 26. P. 100257. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>
6. Lujiang Li, Xinghua Wang, Linjie Ye. Multi-Robot Collaboration Based on Automatic Trajectory Generation Using Vision Systems // Science and Innovation. 2024. Issue 19. P. 67–69. DOI: <https://doi.org/10.15913/j.cnki.kjycx.2024.19.018>
7. Xiaofei Xue, Guangru Zhou. Research on the Innovation Path of Industrial Internet Finance from the Perspective of Commercial Banks: Based on the “Five Flows Integration” Model of “Data+Platform+Empowerment” // Hebei Finance. 2024. Issue 01. P. 15–23. DOI: <https://doi.org/10.14049/j.cnki.hbjr.2024.01.007>.
8. Xin Chen, Zhiqiang Huang, Jiewu Leng, Qiang Liu, Xingyu Li, Dimitris Mourtzis, Qinglin Qi, Haidong Shao, Baicun Wang, Jiafu Wan, Lihui Wang, Pai Zheng, Xiaofeng Zhu, Xueliang Zhou. Unlocking the power of industrial artificial intelligence towards Industry 5.0: Insights, pathways, and challenges // Journal of Manufacturing Systems. 2024. Volume 73. P. 349–363. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.02.010>.
9. Yali Fang. Accelerating the Empowerment of New Industrialization through Digitalization // Guizhou Daily. 2024. 2024-06-11. P. 1. DOI: <https://doi.org/10.28255/n.cnki.ngerb.2024.003065>
10. Yixiong Feng, Bingtao Hu, Zhaoxi Hong, Xiangyu Jiang, Zhiwu Li, Hao Qiu, Hengyuan Si, Jianrong Tan. Human-cyber-physical system for operation in nuclear reactor possessing asymmetric multi-task learning-based predicting framework // Journal of Manufacturing Systems. 2022. Volume 64. P. 443–453. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.07.008>.
11. Zheng Anqi. Exploration of Business Model Innovation in Enterprises under the Background of Digital Transformation // Modernization of Shopping Malls. 2024. Issue 23. P. 14–16. DOI: <https://doi.org/10.14013/j.cnki.scxdh.2024.23.028>.

УДК 338

ББК 65.05

Yixuan LI

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 2076039424@qq.com

Xinyi MA

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 490554665@qq.com

EXPLORING THE SYNERGY BETWEEN FINANCIAL MANAGEMENT AND INFORMATION TECHNOLOGY IN THE AGE OF FINANCIAL INTELLIGENCE

With the rapid development of science and technology, the era of financial intelligence has come. This paper explores in depth the process of integration of financial management and information technology, application areas, challenges and future development direction. And this research focuses on the intelligent era and deeply analyzes the multiple paths of the integration of financial management and information technology. Through the study of practical cases such as financial process automation and big data — assisted decision — making, it reveals the crucial role of this integration in improving financial efficiency and enhancing risk prevention and control capabilities. At the same time, it explores challenges such as data security and talent shortage faced during the integration process and proposes targeted solutions, providing theoretical and practical references for the innovative transformation of enterprise financial management.

Keywords: financial intelligence; information technology; digital economy

1. Introduction

In today's era of rapid technological advancement, the wave of information technology is sweeping across every sector of society at an unprecedented pace³⁶, fundamen-

³⁶ Guo Yulong. Discussion on enterprise financial management informatization construction un-

tally transforming the way businesses operate and reshaping their competitive landscape. Financial management, as the essential backbone of enterprise operations, is also undergoing a profound transformation. The integration of information technology into financial management has become an inevitable and unstoppable trend.

Traditionally, financial management relied heavily on manual processes and decentralized data handling, which often led to significant challenges such as slow data processing, difficulties in ensuring accuracy, and delayed decision-making support. However, the emergence of cutting-edge technologies such as big data, cloud computing, artificial intelligence, and blockchain has brought about unprecedented opportunities for enhancing financial management practices.

2. The Process of the Integration of Financial Management and Information Technology

The application of information technology in financial management has evolved over several decades, beginning with the computerization of accounting in the 1980s and progressing to the current stage of financial intelligence³⁷. This journey has unfolded in four key development stages, as illustrated in Figure 1.

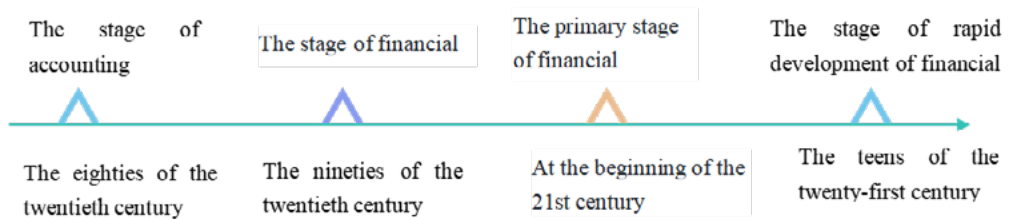


Fig. 1. Process of integration of financial management and information technology
Source: Compiled by the authors.

1) The stage of computerized accounting

The journey of financial management transformation began in the 1980s with the computerization of accounting, introducing numerous benefits. For instance, systems like QuickBooks and Sage revolutionized bookkeeping by automating routine tasks such as journal entries, payroll processing, and financial reporting. This significantly enhanced the speed and accuracy of accounting data processing, effectively reducing manual calculation errors. The automation of tasks alleviated the workload of accounting staff and freed up time for higher-value activities. However, this stage also presented risks. Computerized systems, such as Tally and Peachtree, were susceptible to viruses and hacker attacks, which led to potential data loss or leakage. Moreover, these systems had limited functionalities, primarily serving as substitutes for manual bookkeeping. They lacked robust financial analysis capabilities and early risk-warning functions. The diversity of accounting software on the market led to inconsistent data formats and interfaces, hindering

der the background of industry-finance integration//International Business Accounting. 2024. (23).P. 51–55. DOI: 10.3969/j.issn.1673–8594.2024.23.009
³⁷ Shang Yumei. Exploration of the impact of accounting computerization on accounting work methods// China Mining Industry. 2014. 23 (S2). P. 55–60. DOI: 10.3969/j.issn.1007–7103.2017.02.063

data sharing and system integration. The need for accounting personnel to possess both accounting and computer knowledge became more pronounced during this period, especially in managing multiple systems and ensuring seamless operation³⁸.

2) The stage of financial informatization

The next stage of financial management evolution was the transition to financial informatization, which brought significant improvements. This phase enabled the comprehensive digitization of financial processes, facilitating instant data transmission and integrating both internal and external information resources. Systems like SAP Financials and Oracle Financial Services facilitated real-time financial data sharing across departments and partners, leading to more efficient decision-making and integrated financial management. Financial analysis became more in-depth and comprehensive, providing a more reliable foundation for corporate decision-making. However, challenges remained. System vulnerabilities and the risk of network attacks continued to pose threats to data security, potentially leading to data leakage or damage. Compatibility issues also emerged, as systems from different vendors often struggled to communicate effectively, hindering integration and data flow across platforms. The high initial construction costs of these systems and their limited capacity to handle complex business scenarios also presented challenges, especially for smaller businesses with fewer resources.

3) The primary stage of financial intelligence

In the primary stage of financial intelligence, significant advances were made in automating routine financial tasks and improving data processing. Systems like Xero and Wave began to automate tasks such as data entry and report generation, resulting in improved efficiency, accuracy, and reduced labor costs. Moreover, basic financial data analysis capabilities, including cash flow analysis and budget forecasting, were incorporated into these systems, providing enterprises with better insights into their financial status. However, the system’s adaptability to complex business scenarios was limited, and it struggled to handle specialized financial matters, such as multi-currency transactions or industry-specific regulations. Data security risks, vulnerability to network attacks, and limited intelligence capacity hampered in-depth analysis and forecasting accuracy. As a result, while businesses could automate routine tasks, there was still a need for manual intervention in more sophisticated financial decisions.

4) The rapid development stage of financial intelligence

The rapid development stage of financial intelligence saw even more significant advancements, enabling enterprises to process complex business data, analyze massive datasets, and provide reliable decision support. Systems such as Adaptive Insights and NetSuite leveraged AI-powered predictive models to forecast financial trends, optimize cash flow, and provide timely risk warnings. This stage marked a shift towards proactive financial management, with predictive analytics improving planning accuracy and risk mitigation. However, challenges remained. Algorithmic biases in predictive models, stemming from flawed data or improperly trained models, could impact decision-making accuracy. Additionally, the heavy reliance on technology meant that system failures could disrupt business operations, particularly when financial systems were integral to daily operations. The technical demands of these systems also required highly skilled personnel, which was

³⁸ Cao Yanyan. On the application of computerized accounting in financial management//Agricultural Economy. 2020. (04). P. 69–71. DOI: 10.3969/j.issn.1001–6139.2020.04.025

often a bottleneck due to the shortage of qualified talent. This limitation slowed the adoption and further development of financial intelligence systems across industries.

Take Ansteel Group, a large — scale manufacturing enterprise, as an example. During its transformation towards financial intelligence, the group introduced an intelligent financial shared platform. In the expense reimbursement process, in the past, employees had to fill out reimbursement forms manually, and financial staff had to review the authenticity, compliance, and accuracy of amount calculations of invoices one by one. The whole process was time — consuming and inefficient. Now, employees only need to enter reimbursement information into the system. The intelligent system automatically identifies invoice information using OCR technology and compares it with pre — set financial rules to quickly complete the preliminary review. For common issues such as incorrect invoice formats or amounts exceeding the standard, the system immediately reminds employees to make corrections. Financial staff then focus on the abnormal situations marked by the system for manual review. Through this human — computer collaboration model, the expense reimbursement cycle has been shortened from an average of 7 working days to 3 working days, greatly improving work efficiency. At the same time, the accuracy and transparency of financial data have also been enhanced, fully demonstrating the advantages of human — computer collaboration in financial management.

From the conducted research on the “2024 Status Quo Report on the Financial Intelligence of Chinese Enterprises”(Figure 2), we can see that most employees are relatively familiar with the degree of enterprise financial informatization. In 2024, 39.40% of the respondents were very familiar with the enterprise financial informatization construction, 47.46% were relatively familiar, only 11.71% of the respondents said they had a general understanding, 1.08% said they had a basic understanding, and 0.34% said they had no understanding at all.

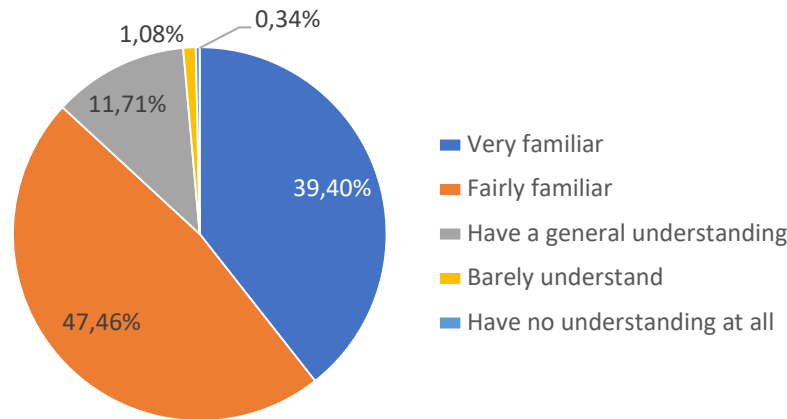


Figure. 2. Survey on the Current State of Enterprise Financial Intelligence in China, 2024

Source: Compiled by the authors.

3. Application Fields of the Integration of Financial Management and Information Technology in the Era of Financial Intelligence

Information technology has a vital role in financial management, the application of a very wide range of areas, in different areas, information technology to different

technical means for the optimization of enterprise financial management to provide decision support and solutions. As shown in Figure 3. To small font — to increase

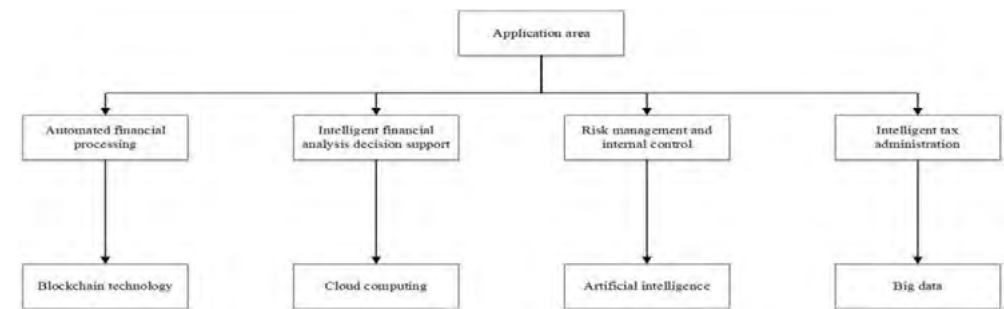


Fig. 3. Areas of application of information technology in financial management

Source: Compiled by the authors.

1) Automated financial processing

In the field of automated financial processing, the role of information technology primarily involves the collection and integration of financial data, which is stored in a centralized database. Based on predefined rules and processes, IT systems automatically perform tasks such as account processing and report preparation. For instance, blockchain technology³⁹, with its distributed ledger and encryption capabilities, ensures that financial data remains secure and tamper-proof, offering a high level of integrity and transparency.

2) Intelligent financial analysis and decision support

In intelligent financial analysis and decision support, information technology plays a crucial role in integrating financial data and utilizing data analytics techniques to extract valuable insights. These insights are then used to generate comprehensive and accurate financial analysis reports, helping enterprises make informed decisions. Cloud computing technology facilitates the deployment of financial software, enabling data sharing and collaboration across multiple branches of an enterprise. Through cloud platforms, enterprises can seamlessly share financial data and analysis tools, improving efficiency and coherence across different departments.

3) Risk management and internal control

In the area of risk management and internal control⁴⁰, information technology is responsible for collecting and analyzing risk data to identify potential risk points. It helps solidify control processes, ensuring the effective implementation of internal control systems. Additionally, by monitoring business activities, IT systems can detect abnormalities in real time and provide early warnings. The application of artificial intelligence further enhances risk management by analyzing historical financial data and external market data to predict potential financial risks⁴¹, such as credit risk and market risk.

³⁹ Gao Anjun. Risk control of agent procurement business of supply chain finance company based on blockchain//Accounting Newsletter. 2024. (04).P. 141–145. DOI:10.16144/j.cnki.issn1002–8072.2024.04.018.

⁴⁰ YU Shihai, TANG Hongjie, ZHANG Jingxin. Digital transformation, internal control and corporate risk-taking level// Friends of Accounting. 2024. (12).P. 92–98. DOI: 10.3969/j.issn.1004–5937.2024.12.012

⁴¹ Wang Yu. The future of enterprise financial management under the background of big data and artificial intelligence//China Businessman. 2024. (12).P. 248–250. DOI: 10.3969/j.issn.1005–

(3) Tax management intelligence

In tax management intelligence, information technology automates the collection and organization of tax data, ensuring accurate tax calculations. It also enables real-time monitoring of changes in tax policies, reminding enterprises to adjust their tax treatment accordingly. Big data technology aids in processing and analyzing massive and diverse datasets, allowing enterprises to integrate internal financial data with external tax regulation data to ensure compliance and optimize tax planning.

As financial intelligence continues to evolve, the integration of financial management and information technology presents numerous opportunities but also a series of challenges⁴², we have analyzed it through the following cases: Leshi. com, a company with serious accounting fraud problems. Its use of information technology to inflate profits and mislead investors, which ultimately led to delisting, reflected significant deficiencies in the internal control of its accounting information system and the management of data authenticity. UFIDA Changjitong “Good Accountant”, a product that realizes intelligent recognition of invoice information, automation of account processing, and integration of purchase, sale, and inventory management through the introduction of artificial intelligence and big data analysis, effectively improving the efficiency of the enterprise’s work and the accuracy of its financial accounting.

4. Challenges in the Integration of Financial Management and Information Technology in the Era of Financial Intelligence

Therefore, to effectively integrate financial management and information technology is to face many challenges, as shown in Table 1.

Table 1. Challenges of integrating financial management and information technology in the era of financial intelligence

Realm	Challenge
Automate financial processing	1. System Integration Challenges 2. Data quality and security issues 3. Technology Update and Talent Shortage
Intelligent Financial Analysis and Decision Support	1. Algorithmic Modeling and Business Adaptability Issues 2. System interpretability and transparency dilemma 3. Contradiction between technology upgrading and talent shortage
Risk management and internal control	1. Synergies and integration challenges between risk management and internal control 2. Insufficient foresight and comprehensiveness in risk identification
Intelligent tax management	1. Sensitive tax information is easily leaked 2. Complex tax management intelligent system 3. Algorithm design deviation is prone to misjudgment

Source: Compiled by the authors.

While the adoption of automated financial processing offers various advantages, system integration remains a challenge, hindering efficient collaboration between different

financial systems and reducing data flow and processing efficiency. Additionally, uneven data quality may lead to errors in financial analysis and decision-making. Data security concerns also pose a significant threat to the core interests of enterprises. Moreover, rapid technological changes and the shortage of skilled personnel make it difficult for enterprises to keep up with technological advancements, limiting the full potential of automated financial processing.

In the realm of intelligent financial analysis and decision support, a major issue arises when algorithmic models fail to adapt to the specific business needs of an enterprise, leading to inaccurate analysis results that do not reflect the actual operational conditions. Furthermore, the lack of system interpretability and transparency can erode user trust in the analysis outcomes. The shortage of skilled talent, coupled with the need for continuous technological upgrades, hinders the ongoing optimization and innovation of intelligent financial analysis systems.

In the field of risk management and internal control, integration challenges persist, with the inability to effectively link risk management and internal control systems weakening the overall risk prevention and control capabilities. The lack of foresight in risk identification, coupled with limited comprehensiveness, makes it difficult for enterprises to detect potential risks in advance, leaving them vulnerable to unexpected challenges.

In tax management intelligence, the leakage of sensitive tax information poses a significant risk, potentially leading to severe financial losses. Additionally, the increasing complexity of tax management systems complicates operations and maintenance, making it more challenging for enterprises to ensure smooth functioning. Furthermore, deviations in algorithmic design may result in erroneous judgments, compromising the accuracy and compliance of tax filings.

5. Strategies for the Integration of Financial Management and Information Technology in the Era of Financial Intelligence

Today, enterprises face a variety of challenges in key financial areas, and responding to these challenges requires well-defined strategies. As shown in Table 2, these strategies address different aspects of financial management to ensure efficiency, security, and adaptability.

Table 2. Coping strategies in the integration process of financial management and information technology in the era of financial intelligence

Realm	Countermeasures
Automate financial processing	1. Establish a unified data standard and integration platform 2. Strengthen data security management and technical protection 3. Continuous technological innovation and talent cultivation and introduction
Intelligent Financial Analysis and Decision Support	1. Promote customized development of algorithmic models and talent training 2. Enhance the interpretability and transparency of system design 3. Establish technology update mechanism and cooperation ecology
Risk management and internal control	1. Promote synergistic integration of risk management and internal control 2. Strengthen the ability to predict potential risks and build a dynamic risk identification system
Intelligent tax management	1. Adopt advanced encryption technology to encrypt data 2. Good system design and testing, establish perfect monitoring 3. Regular evaluation and update of algorithms to ensure accuracy

Source: Compiled by the authors.

5266.2024.12.113
⁴² Syed Kumail Abbas Rizvi a, Birjees Rahat b, Bushra Naqvi a, Muhammad Umar. Revolutionizing finance: The synergy of fintech, digital adoption, and innovation//Technological Forecasting and Social Change. 2024. Volume200. P. 3–5. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123112>

In the area of automated financial processing, the first priority should be to establish a unified data standard and integration platform. This will ensure data standardization and facilitate smooth data flow across the system. Additionally, strengthening data security management is essential, utilizing advanced technical protection measures to build a robust defense against potential threats. Continuous technological innovation, coupled with talent development initiatives, is crucial to inject a steady stream of expertise and drive the advancement of automated financial processing.

For intelligent financial analysis and decision support, promoting the customization of algorithmic models to meet the specific needs of the enterprise is key. Training related talent is vital to ensure that analysis and decision-making align with the enterprise's operational requirements. Enhancing system interpretability and transparency is also necessary to help users better understand and effectively use the system. Moreover, establishing a mechanism for regular technology updates and creating a collaborative ecosystem will ensure that the system remains up to date and continues to evolve, adapting to the changing business environment.

In the domain of risk management and internal control, it is critical to promote greater synergy and integration between the two functions. This will enable comprehensive risk management across all areas of the business. Additionally, strengthening predictive capabilities to identify potential risks early is important. A dynamic risk identification system should be established to ensure that risks are detected and addressed promptly, thus safeguarding the enterprise against unexpected challenges.

For tax management intelligence⁴³, the application of advanced encryption technologies is essential to protect tax data from unauthorized access or leakage. Rigorous system design, thorough testing, and the establishment of an effective monitoring mechanism are necessary to ensure operational reliability. Regular evaluation and updating of algorithms will also help maintain the accuracy and compliance of the tax management system, ensuring it functions efficiently and effectively.

In our opinions, these strategies address the challenges enterprises face in different financial domains. By implementing these countermeasures, companies can enhance operational efficiency, better manage and mitigate risks, and successfully drive the intelligent development of their financial processes across various functions.

With the continuous advancement of science and technology, the era of financial intelligence has emerged as an irreversible trend. The integration of financial management with information technology has demonstrated immense potential and value in enterprise operations. From the rapid development of computerized accounting to the current stage of financial intelligence, the application of information technology in finance has been continuously deepening and expanding. It has provided enterprises with efficient, accurate, and forward-looking financial management tools in various areas, such as automated financial processing, intelligent financial analysis and decision support, risk management and internal control, and tax management intelligence. This integration significantly enhances the competitiveness and operational efficiency of enterprises, enabling them to better navigate the complexities of a changing market environment and seize opportunities while addressing challenges.

⁴³ Wu Kuan. Discussion on Financial Management of State-owned Enterprises Based on the Perspective of Industry-Finance-Tax Integration//International Business Accounting. 2024. (23). P. 47–50. DOI: 10.3969/j.issn.1673–8594.2024.23.008

However, the path to integration is not without obstacles. Challenges such as algorithmic bias, technology dependence, talent shortages⁴⁴, and data privacy concerns pose significant barriers to further development. To overcome these challenges, enterprises must adopt a range of targeted strategies, including the customization of algorithm models, enhancing the technical operation and maintenance of security systems, strengthening talent training and recruitment, and bolstering data security protections. These measures are essential to ensure that the integration of financial management and information technology remains sustainable and stable.

Conclusion

The deep integration of financial management and information technology is an inevitable choice for the future development of enterprises. The deep integration of financial management and information technology has demonstrated a series of highly valuable scientific and practical achievements, providing rich materials for academic research. From the perspective of process optimization, the automated workflow engine is embedded in the financial system, enabling intelligent circulation of processes such as expense reimbursement and budget approval. This significantly shortens the processing cycle, improves efficiency, and enhances the transparency and traceability of the processes, providing a practical basis for the research on process reengineering and optimization theory. At the data analysis level, machine learning algorithms conduct in — depth mining of massive financial data to accurately predict financial risks and market trends.

Despite the challenges, with proactive responses and continuous improvement, this integration will pave the way for a more promising future for enterprises, empowering them to thrive in an increasingly digital and data-driven world⁴⁵.

References:

1. Cao Yanyan. On the application of computerized accounting in financial management // Agricultural Economy. 2020. (04). P. 69–71. DOI: 10.3969/j.issn.1001–6139.2020.04.025
2. Duan Hongbo, Wang Yingzhu, Zhao Hongyue. Exploration of financial talents training in the digital era//Accounting Newsletter. 2022. (07). P. 171–176. DOI: 10.16144/j.cnki.issn1002–8072.20220104.001.
3. Gao Anjun. Risk control of agent procurement business of supply chain finance company based on blockchain//Accounting Newsletter. 2024. (04). P. 141–145. DOI:10.16144/j.cnki.issn1002–8072.2024.04.018.
4. Guo Yulong. Discussion on enterprise financial management informatization construction under the background of industry-finance integration//International Business Accounting. 2024. (23). P. 51–55. DOI: 10.3969/j.issn.1673–8594.2024.23.009
5. Noah Carl. Does intelligence explain the association between generalized trust and economic development?//Intelligence. 2014. Volume 47. Pages 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.08.008>

⁴⁴ Noah Carl. Does intelligence explain the association between generalized trust and economic development?//Intelligence. 2014. Volume 47. Pages 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.08.008>

⁴⁵ Duan Hongbo, Wang Yingzhu, Zhao Hongyue. Exploration of financial talents training in the digital era // Accounting Newsletter.2022. (07). P. 171-176. DOI:10.16144/j.cnki.issn1002-8072.20220104.001.

6. Shang Yumei. Exploration of the impact of accounting computerization on accounting work methods// China Mining Industry. 2014.23 (S2). P. 55–60. DOI: 10.3969/j.issn.1007–7103.2017.02.063

7. Syed Kumail Abbas Rizvi a, Birjees Rahat b, Bushra Naqvi a, Muhammad Umar. Revolutionizing finance: The synergy of fintech, digital adoption, and innovation//Technological Forecasting and Social Change. 2024. Volume 200. P. 3–5. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123112>

8. Wang Yu. The future of enterprise financial management under the background of big data and artificial intelligence//China Businessman. 2024. (12).P. 248–250. DOI: 10.3969/j.issn.1005–5266.2024.12.113

9. Wu Kuan. Discussion on Financial Management of State-owned Enterprises Based on the Perspective of Industry-Finance-Tax Integration//International Business Accounting. 2024. (23). P. 47–50. DOI: 10.3969/j.issn.1673–8594.2024.23.008

10. YU Shihai, TANG Hongjie, ZHANG Jingxin. Digital transformation, internal control and corporate risk-taking level// Friends of Accounting. 2024. (12).P. 92–98. DOI: 10.3969/j.issn.1004–5937.2024.12.012

УДК 338

ББК 65.05

Jixin HAN

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou. China)

E-mail: 1561736765@qq.com

Jialin FAN

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou. China)

E-mail: 1633619640@qq.com

Shijia HE

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou. China)

E-mail: 493382673@qq.com

TRANSFORMING BUSINESS MODELS: THE IMPACT OF MOBILE COMMERCE ON MARKET DYNAMICS AND STRATEGY

This article examines the transformative role of mobile commerce mobile internet technology, m-commerce enhances consumer shopping experiences through convenience, immediacy, and personalized services. It enables businesses to overcome geographical limitations, optimize operational strategies, and engage in precision marketing. As m-commerce evolves, it encourages businesses to shift from traditional offline models to more integrated approaches, such as online-offline integration, social e-commerce, and live streaming. Economically, m-commerce plays a pivotal role in fostering digital economies, stimulating consumption, and optimizing supply chains. This research provides an in-depth analysis of the mechanisms, opportunities, and challenges associated with m-commerce, with a focus on its technological impact, global expansion, and the integration of advanced tools like 5G, AI, and big data. The study offers strategies for businesses to succeed in this rapidly evolving landscape, emphasizing security, cross-platform compatibility, and personalized customer experiences to maintain a competitive edge.

Keywords: m-commerce; business model; technological innovation

The rapid advancements in mobile internet technology have positioned mobile commerce (m-commerce) as one of the most dynamic and promising sectors in the business landscape. With its inherent convenience, immediacy, and personalized services, m-commerce has not only revolutionized consumer shopping behaviors but also introduced disruptive changes to traditional business models. The impact of m-commerce is far-reaching, influencing various market facets — from enabling consumers to make purchases and payments anytime, anywhere using mobile devices, to empowering businesses to conduct precision marketing and innovate operational strategies through mobile platforms.⁴⁶

In terms of business models, m-commerce has prompted enterprises to transition from traditional offline physical models and simplistic online approaches to more diversified strategies, such as online-offline integration (OMO), social e-commerce, and live streaming sales. On a national scale, the development of m-commerce holds significant strategic value. Economically, it plays a pivotal role in fostering the growth of the digital economy, promoting domestic consumption, stimulating demand, and enhancing economic efficiency by optimizing industrial and supply chains.

Given the profound impact of m-commerce on business models and national economic strategies, conducting comprehensive research on its mechanisms, development trends, and associated challenges is of paramount theoretical and practical importance.⁴⁷

Definition and Evolution of Mobile Commerce

Mobile e-commerce (m-commerce) refers to e-commerce activities conducted through mobile communication networks (such as 3G, 4G, and 5G) and mobile devices (such as smartphones, tablets, and smartwatches). This form of commerce represents the seamless integration of the internet, mobile communication technology, short-range communication technologies, and other information-processing technologies. It allows individuals to engage in business transactions — ranging from shopping and payments to marketing and customer service — at any time and from anywhere, even while on the move.⁴⁸

Mobile e-commerce can be seen as the extension and enhancement of traditional e-commerce within the mobile internet environment. By leveraging wireless communication technologies and mobile devices (e. g. smartphones and tablets), it facilitates real-time business transactions that are accessible from virtually any location, offering unprecedented flexibility and convenience.

Comparative Analysis: M–Commerce, E-Commerce and Traditional Commerce

Table 1 presents a comparative analysis of m-commerce, e-commerce, and traditional commerce across six critical aspects: transaction platforms, technological infrastructure, payment methods, logistics and distribution systems, market scope, and security

⁴⁶ Liu Mengqi. Mobile e-commerce interactive marketing and application [J]. National Circulation Economy, 2023, (22):28–31. DOI:10.16834/j.cnki.issn1009–5292.2023.22.005.

⁴⁷ Bai, Lisa. Research on the Motivation, Path and Strategic Performance of Business Model Factor Innovation [D]. Inner Mongolia University, 2023. DOI:10.27224/d.cnki.gnmdu.2023.001842.

⁴⁸ Zhang Yuan. Research on the path of value creation in retail industry driven by business model scenario-based innovation [D]. Jiangxi University of Finance and Economics, 2023. DOI:10.27175/d.cnki.gjxcu.2023.001702.

features. The table highlights how m-commerce, characterized by mobile devices and wireless networks, provides a global market reach, efficient mobile payment options, and robust security measures through encryption and authentication technologies.

Table 1. Differences between m-commerce, e-commerce, and traditional commerce

mode element	Mobile E-commerce	E-commerce	Traditional Business
Transaction Carrier	Smartphones, tablets and other mobile devices	Computers, laptops and other fixed devices	Physical stores
Technology Application	Mobile payment (such as QR code payment, NFC payment, etc.)	Wired network technologies	Physical interaction
Payment Method	Express delivery, instant delivery and other flexible logistics methods	Electronic payment (such as online payment, third-party payment, etc.)	Cash, checks and other physical payment methods
Logistics Method	Express delivery, instant delivery and other flexible logistics methods	Traditional logistics methods such as express delivery and mailing	On-site delivery
Market Coverage	Globalized market without geographical restrictions	Market within network coverage	Geographical market with geographical location restrictions
Security Assurance	Using encryption technology, identity authentication and other security measures	Using SSL agreements, firewalls and other security technologies	Relying on physical security measures (such as locks, monitoring, etc.)

Source: Compiled by the author.

Market Growth, Projections, and Technological Enablers of M-Commerce

According to data forecasts, mobile commerce (m-commerce) revenues in the U. S. are expected to reach approximately \$2 trillion by 2024, a figure projected to nearly double over the following four years, ultimately accounting for 63% of the total retail e-commerce market share. The remarkable growth of m-commerce is primarily driven by mobility, as users can access the internet and engage in a wide range of business activities on the go, thereby eliminating the geographical constraints that typically limit traditional commerce. A distinct growth trajectory from 2017 to 2028 highlights a significant surge in global m-commerce revenue, reflecting the broader trend of increasing dominance of mobile commerce within the total retail e-commerce sector.

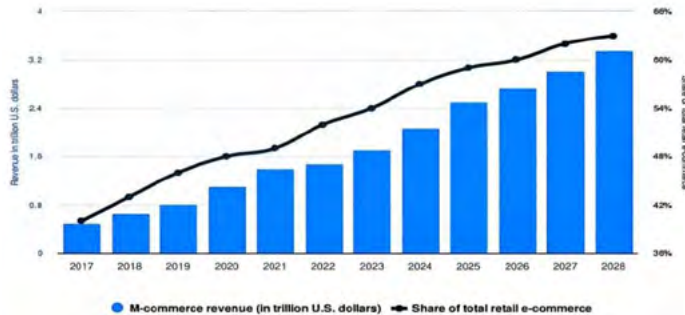


Fig. 1. Global M-Commerce Revenues and Share of Total Retail E-Commerce, 2017–2028
Source: Statista Digital Market Insights. 2024

The flexibility of m-commerce enables users to access real-time information and initiate transactions at their convenience. enhancing decision-making processes. Mobile applications, particularly news and media apps, allow for the dissemination of timely information, such as updates on market trends and industry news, providing users with the necessary tools to make informed choices. Leveraging technologies like Global Positioning System (GPS) and other location-based services (LBS), mobile devices can accurately track users' geographic locations. This capability enables businesses to offer location-based services and optimize logistics and distribution processes, enhancing both the customer experience and operational efficiency.⁴⁹

Core Components of a Business Model

A business model represents the framework through which an enterprise creates, delivers, and captures value. It encompasses not only the profitability model but also several key elements, such as the customer value proposition, essential resources, and critical processes that together ensure the success of the business.⁵⁰

A business model is a strategic structure that guides how a company creates value, delivers it to customers, and generates revenue. It is a systematic plan that integrates the core components of the business — products or services, target customer segments, partners, revenue sources, and cost structures — based on a clear market positioning. The ultimate goal of a business model is to achieve profitability and sustainable growth by aligning the company's operations with market demands and opportunities.

The components of a business model can be categorized into four key aspects:

1. Value Creation

This aspect defines the methods and processes through which a company creates value. It involves designing a value proposition that meets customer needs, forming the foundation of the business model. The creation of value extends beyond profit generation and includes factors such as key resources, capabilities, and business processes that contribute to delivering customer satisfaction.

2. Value Delivery

For a business model to be successful, it must include effective channels through which value is delivered to the customer. This can involve a mix of online platforms, physical retail outlets, logistics networks, and other distribution channels that ensure the seamless delivery of products or services to the end consumer.

3. Value Acquisition

This refers to how the business captures value, typically through various revenue channels such as sales revenue, subscription fees, leasing fees, or advertising income. A sustainable business model incorporates an appropriate pricing strategy and revenue model that generates a consistent flow of income, supporting long-term profitability.

4. Support System

A business model also relies on a robust support system that includes human resources, technology infrastructure, and operational processes. These elements ensure

⁴⁹ Tu R. Research on the impact of e-commerce enterprises' business model on financial performance [D]. Guangdong Technical Normal University, 2023. DOI:10.27729/d.cnki.ggdjs.2023.000011.
⁵⁰ Lin Qunxia. Exploration of interactive marketing mode of mobile e-commerce [J]. Mall Modernization, 2021, (13):57–59. DOI:10.14013/j.cnki.scxdh.2021.13.022.

that the business can effectively deliver on its value proposition and maintain its operational efficiency.⁵¹

M-Commerce's Influence on Business Model Dynamics

On one hand, m-commerce significantly enhances the consumer experience by offering the flexibility to shop anytime and anywhere using a mobile device. This eliminates traditional constraints related to time and location, allowing users to easily search for product information, compare prices, and complete orders and payments. Such conveniences lead to more efficient consumption and result in a profound shift in shopping behavior, disrupting the traditional shopping model.⁵²

On the other hand, m-commerce transcends the limitations of traditional sales channels, which are typically confined by geographical location and physical stores. By leveraging mobile platforms, m-commerce enables businesses to reach potential consumers globally, expanding market reach while simultaneously reducing operational costs. Furthermore, it revolutionizes the sales process by creating continuous, 24/7 sales channels. Mobile devices, such as smartphones, break the barriers of time and space, enabling consumers to shop at any time and allowing businesses to provide services around the clock. This continuous availability not only increases transaction convenience and flexibility but also further extends market boundaries.

Challenges in M-Commerce Adoption

As market competition intensifies, companies must adopt advanced management practices to overcome the challenges posed by m-commerce. These strategies include a strong focus on technological innovation and quality research and development, while avoiding pitfalls such as price wars and deceptive advertising by minimizing input costs. To stand out in a crowded market, companies should aim to offer high-quality, distinctive products and adopt differentiation strategies to prevent product commodification.⁵³

In addressing technological challenges, businesses must prioritize enhancing wireless network security. This involves employing advanced encryption and authentication technologies to safeguard wireless communication, protect against data breaches, and prevent unauthorized access to sensitive information. Additionally, in response to user experience challenges, companies should focus on optimizing all aspects of the customer journey. This includes streamlining the user interface by adopting a simple, intuitive design with a flat layout, reducing unnecessary complexity, and improving navigation ease. These efforts ensure a consistent, high-quality experience for users.⁵⁴

⁵¹ Ding Zhonggui. Research on m-commerce marketing strategy of CQ-R company [D]. Guilin University of Technology, 2020. DOI:10.27050/d.cnki.gglgc.2020.000354.

⁵² Su Zishun, Cheng Jianxin. Research on the business model and experience design of m-commerce short video [J]. Journal of Shanghai Business School, 2019, 20 (05):85–95.

⁵³ Zhou Dan. Research on interactive marketing and application mode of mobile e-commerce [J]. Technology and Innovation, 2016, (21):26. DOI:10.15913/j.cnki.kjycx.2016.21.026.

⁵⁴ Kuang Yicheng. Exploration of mobile e-commerce business model based on smart terminal [J]. China Market, 2016, (41):114–115. DOI:10.13939/j.cnki.zgsc.2016.41.114.

Future Trends in Mobile Commerce

The arrival of 5G technology is expected to significantly enhance the mobile e-commerce experience due to its high speed, low latency, and large capacity. For instance, 5G can facilitate the seamless display of high-definition product videos and enable immersive virtual reality and augmented reality shopping experiences. These innovations will allow consumers to better understand product details and visualize their usage effects, thereby enhancing the decision-making process. Additionally, 5G will improve logistics tracking and management by supporting real-time monitoring of product locations and conditions, increasing the accuracy and efficiency of logistics operations.⁵⁵

As globalization accelerates and the demand for international products rises, cross-border m-commerce is poised for substantial growth. Mobile devices enable consumers to easily purchase goods from around the world, offering a broader array of choices. By utilizing artificial intelligence and big data, m-commerce platforms can provide highly accurate, personalized product recommendations, further enhancing the consumer shopping experience.

Strategic Responses to M-Commerce Challenges

Moving forward, businesses must focus on several key strategies to successfully navigate the evolving landscape of m-commerce:

1. Technology Integration

Companies should invest in 5G, AI, and big data to enhance the efficiency and personalization of their services. Real-time data analytics and predictive algorithms will be crucial in delivering tailored recommendations and optimizing customer experiences.

2. Enhanced Security Measures

To address growing concerns about data security, businesses must implement state-of-the-art encryption and authentication protocols to ensure safe transactions and build consumer trust. This is particularly important as the volume of mobile payments and cross-border transactions increases.

3. Cross-Platform Compatibility

As consumers use a wide range of devices to engage with e-commerce platforms, businesses must ensure that their applications and websites are fully optimized for multiple operating systems and screen sizes. This will provide a seamless user experience and reduce friction during the shopping process.

4. Personalization and Customer Experience

With the vast amount of data available, businesses can tailor their offerings to individual preferences and behaviors. By utilizing AI-driven personalization, companies can provide targeted product recommendations, dynamic pricing, and personalized promotions that improve conversion rates and customer loyalty.

5. Global Expansion

The rise of cross-border e-commerce presents a significant opportunity for businesses to expand their customer base. To capitalize on this trend, businesses should invest

⁵⁵ Ma Bianyi. Research on m-commerce interactive marketing and its application mode [J]. China High-Tech Enterprise, 2016, (07):191–192. DOI:10.13535/j.cnki.11-4406/n.2016.07.096.

in localized strategies, ensuring that products, services, and payment systems are aligned with the needs of international markets⁵⁶.

By adopting these strategies, businesses can harness the power of m-commerce to drive growth, improve customer satisfaction, and maintain a competitive edge in the global marketplace.

In conclusion, mobile commerce (m-commerce) has revolutionized traditional business models by offering unparalleled convenience, flexibility, and personalization. As businesses adapt to the digital age, m-commerce has become a key driver in reshaping market dynamics, enabling companies to reach a broader, more global customer base while enhancing customer engagement through innovative technologies. Its impact on business strategies is profound, pushing enterprises to move beyond traditional models and embrace more integrated, diversified approaches, such as OMO, social e-commerce, and live streaming.

Despite the numerous advantages, challenges remain in terms of technological integration, data security, and user trust. To overcome these obstacles, businesses must invest in cutting-edge technologies like 5G, artificial intelligence, and big data, while prioritizing security and seamless user experiences. Cross-platform compatibility and personalized services will be essential in maintaining a competitive advantage and ensuring customer satisfaction.

As m-commerce continues to evolve, it holds great potential for driving economic growth, fostering global trade, and reshaping industries. Enterprises that effectively harness the power of m-commerce will not only strengthen their market position but also drive innovation and lead the way in a rapidly changing digital economy. The future of m-commerce presents vast opportunities, and businesses must remain agile, innovative, and responsive to capitalize on its transformative potential.

References

1. Ailie K. Y. Tang, A systematic literature review and analysis on mobile apps in m-commerce: Implications for future research, *Electronic Commerce Research and Applications*, Volume 37, 2019, ISSN 1567-4223, <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100885>.
2. Bai, Lisa. Research on the Motivation, Path and Strategic Performance of Business Model Factor Innovation [D]. Inner Mongolia University, 2023. DOI:10.27224/d.cnki.gnmdu.2023.001842.
3. Ding Zhonggui. Research on m-commerce marketing strategy of CQ-R company [D]. Guilin University of Technology, 2020. DOI:10.27050/d.cnki.gglgc.2020.000354.
4. Liu Mengqi. Mobile e-commerce interactive marketing and application [J]. *National Circulation Economy*, 2023, (22):28-31. DOI:10.16834/j.cnki.issn1009-5292.2023.22.005.
5. Lin Qunxia. Exploration of interactive marketing mode of mobile e-commerce [J]. *Mall Modernization*, 2021, (13):57-59. DOI:10.14013/j.cnki.scxdh.2021.13.022.
6. Kuang Yicheng. Exploration of mobile e-commerce business model based on smart terminal [J]. *China Market*, 2016, (41):114-115. DOI:10.13939/j.cnki.zgsc.2016.41.114.
7. Ma Bianyi. Research on m-commerce interactive marketing and its application mode [J]. *China High-Tech Enterprise*, 2016, (07):191-192. DOI:10.13535/j.cnki.11-4406/n.2016.07.096.

8. Su Zishun, Cheng Jianxin. Research on the business model and experience design of m-commerce short video [J]. *Journal of Shanghai Business School*, 2019, 20 (05):85-95.
9. Tu R. Research on the impact of e-commerce enterprises' business model on financial performance [D]. Guangdong Technical Normal University, 2023. DOI:10.27729/d.cnki.ggdjs.2023.000011.
10. Zhang Yuan. Research on the path of value creation in retail industry driven by business model scenario-based innovation [D]. Jiangxi University of Finance and Economics, 2023. DOI:10.27175/d.cnki.gjxcu.2023.001702.
11. Zhou Dan. Research on interactive marketing and application mode of mobile e-commerce [J]. *Technology and Innovation*, 2016, (21):26. DOI:10.15913/j.cnki.kjycx.2016.21.026.

УДК 338

ББК 65.05

Liangwei CHEN

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 1069303923@qq.com

Mengge ZHANG

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 1842695921@qq.com

Xiaonan HE

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 2452605128@qq.com

THE IMPACT OF CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY ON BUSINESS MODEL TRANSFORMATION

This paper explores the far-reaching impact of cloud computing technology on enterprise business model transformation. By providing flexible resource management, on-demand service model and powerful data processing capabilities, cloud computing significantly reduces the operating costs of enterprises, improves operational efficiency, and helps enterprises respond quickly to changes in market demand. The article deeply analyzes the concept, characteristics, types of cloud computing and its specific impact on business model transformation and proposes an implementation path for enterprises to utilize cloud computing technology, including formulating cloud computing strategies, cultivating professional talents, and promoting the integration of business and technology. The study aims to provide practical guidance for the digital transformation of enterprises and help them realize business model innovation and sustainable development in the era of digital economy.

Keywords: Cloud computing; business models; operational efficiency; digital transformation

I. Introduction

Under the current wave of digitization, information technology is growing explosively, network bandwidth is constantly improving, data processing capacity continues

⁵⁶ Ailie K. Y. Tang, A systematic literature review and analysis on mobile apps in m-commerce: Implications for future research, *Electronic Commerce Research and Applications*, Volume 37, 2019, ISSN 1567-4223, <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100885>.

to increase, laying a solid foundation for the booming development of cloud computing technology. Cloud computing technology has become an important force to promote the transformation⁵⁷ of enterprise business model cloud computing by providing pay-as-you-go, elasticity and scalability, resource sharing and other characteristics, giving enterprises a high degree of flexibility in resource allocation, enterprises can adjust computing resources, storage capacity in real time according to business needs, and can quickly respond to market changes, shorten the cycle of products or services to market, significantly improve operational efficiency, and profoundly change the enterprise's It has profoundly changed the way enterprises operate and deploy their business. This paper discusses the impact of cloud computing technology on the transformation of enterprise business model and analyzes how cloud computing can help enterprises realize transformation and upgrading in the era of digital economy by improving operational efficiency, innovating business model, promoting innovation and development and other paths. At the same time, this paper also puts forward the implementation path for enterprises to use cloud computing technology, which provides valuable reference for enterprises to utilize cloud computing technology to carry out business model innovation, and provides practical guidance for the digital transformation of enterprises.

II. Overview of cloud computing connotations

In order to fully understand how cloud computing technology⁵⁸ has become a key force in promoting the transformation of enterprise business models, we first need to deeply understand the connotation of cloud computing and its service models. By analyzing the technical characteristics and service models of cloud computing in detail, we can see more clearly how it can be applied in practice to improve the operational efficiency of enterprises, innovate business models, and promote the overall innovation and development of enterprises.

Cloud computing is an innovative technology that leverages hosted services over the internet, covering a wide range of aspects such as data storage, servers, databases, networks, and software. Data is securely stored on physical servers maintained by a cloud service provider, while computing system resources, especially data storage and computing power, can be provided on demand without requiring direct user management. Since its inception, cloud computing technology has evolved and now offers mature service models, including Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), and Software as a Service (SaaS). Major global players, such as Amazon AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, and IBM Cloud, have built extensive user bases and offer highly customized cloud computing solutions tailored to various enterprise needs. These solutions have played a crucial role in enhancing enterprise innovation, improving efficiency, reducing costs, and boosting competitiveness in the digital era, having far-reaching impacts on global economic and technological development.

Table 1 provides a detailed comparison of the differences in resource provisioning, management responsibilities, and user operations across the three cloud computing service models— IaaS, PaaS, and SaaS.

⁵⁷ Zhou Benhai. Analyzing the impact and role of cloud computing technology on enterprises [J]. Consumption Guide, 2015 (11): 315–315. DOI:10.3969/j.issn.1672-5719.2015.11.256.

⁵⁸ Zhu, Yangchun. Cloud computing technology [J]. Silicon Valley, 2011 (18): 7–8. DOI:10.3969/j.issn.1671-7597.2011.18.034.

Table 1. Cloud Computing Service Model Comparison Chart

Service model	Resource availability	Management responsibilities	User operation
IaaS	Infrastructure such as servers, storage, networks, etc.	The cloud service provider is responsible for hardware infrastructure maintenance and the subscriber is responsible for operating system and above level management.	Users can install and configure operating systems, applications, etc.
PaaS	Platform environments such as operating systems, development tools, and datacom.	Cloud service providers are responsible for platform maintenance, subscriber-focused application development and deployment	Users develop, test and deploy applications based on the platform
SaaS	Software application	The cloud service provider is responsible for all maintenance of the software	Users use the software directly through a browser, etc.

Source: Compiled by the author based on *An introduction to cloud computing service model*⁵⁹

As a major innovation in the field of information technology, cloud computing has dramatically transformed the operation and business deployment models of modern enterprises. The self-configuration service of cloud computing enables enterprises to easily access the necessary computing resources, storage space, and application services without relying on specialized IT teams. This greatly enhances the convenience and efficiency of resource acquisition, allowing businesses to swiftly respond to market changes and flexibly adjust their scale.

Table 2. Types of Cloud Computing

Typology	Define	Hallmark	Application scenario
Public cloud	Operated by a cloud service provider, it provides resource services to the public and multi-tenants share the resource pool.	Strong resource sharing, high elasticity, pay-as-you-go, rapid deployment, easy network access	General IT needs for SMBs, start-ups, e-commerce promotions and expansion.
Private cloud	Built for a single organization, resources are not shared and can be deployed on-premise or hosted.	Dedicated resources, highly customizable, secure and controllable, superior compliance.	Core business of large enterprises, sensitive data processing, and critical government applications.
Hybrid cloud	Converging Public and Private Clouds to Enable Data and Application Mobility Across Clouds	Combines the benefits of public and private clouds, flexible provisioning, and balancing cost and security.	Enterprises coexist with multiple businesses, business peaks and valleys of resource deployment, and a balance of compliance and resilience needs.
Cloudy (meteorology)	Enterprises choose a number of different cloud provider services.	Multi-service options, anti-provider lock-in, promotion of innovation, risk diversification.	Multinational companies with global operations, differentiated needs of multiple business units, and the pursuit of innovation and flexibility.
Modern Hybrid Multi-Cloud	Emphasize flexible and efficient use of multi-cloud resources and cross-cloud collaboration on a hybrid cloud basis.	Flexible resource utilization, precise load deployment, good cross-cloud collaboration, and complex management.	Enterprises that are finely tuned to cloud resource management and seek the ultimate cost-performance balance.

Source: Compiled by the author based on *Cloud Computing and Inter-Clouds — Types, Topologies and Research Issues*⁶⁰

⁵⁹ Du Jianhao. An introduction to cloud computing service model [J]. Consumer Electronics, 2013 (6): 69–69. DOI:10.3969/j.issn.1674-7712.2013.06.054.

⁶⁰ Rani B K, Rani B P, Babu A V. Cloud computing and inter-clouds — types, topologies and re-

Furthermore, the elasticity and scalability of cloud computing allow businesses to adjust resources in real time according to fluctuating workloads, ensuring stable service levels while preventing unnecessary cost expenditure. This brings unprecedented cost-effectiveness and operational flexibility to enterprises. Cloud computing also virtualizes physical resources, integrating them into centralized resource pools. This simplifies resource management, fosters resource sharing, and enhances efficiency. Enterprises can deploy resources on-demand, like turning on a faucet, which significantly reduces IT operation and maintenance costs, as well as system complexity.

Through these advanced features, cloud computing enables businesses to innovate faster, scale more easily, and operate more cost-effectively, making it an essential tool for digital transformation in the contemporary business landscape.

The diverse types and distinctive features of cloud computing further enrich its application scenarios. Based on the main features, cloud computing can be categorized into five types: public, private, hybrid, multi-cloud, and modern hybrid cloud.

Table 2 provides a clear framework for enterprises and technicians to categorize cloud computing. By comparing the characteristics of various types of cloud computing services, it helps them to understand the advantages of different cloud computing models and the usage environment, and to choose the most suitable type of cloud computing, which will help enterprises to achieve the efficient use of resources and the rapid development of business.

III. Analysis of business models

Before delving into how cloud computing technology can drive the transformation of business models, it is crucial to understand the nature of a business model ⁶¹and its significance in modern enterprise operations. A business model serves as a high-level plan for profitable operations within a specific market, helping companies identify optimal development paths that attract investments and talent. At the heart of this framework lies the value proposition, which articulates why a company's product or service is attractive to customers and distinguishes it from competitors.

There are several essential aspects to consider when designing a business model for a new venture: estimating startup costs, identifying financing sources, targeting customers, crafting a marketing strategy, analyzing the competitive landscape, forecasting revenue and expenses, and exploring potential partnerships. For example, a mutually beneficial partnership between an advertising and printing company. A business model is a sophisticated system in which various elements interact synergistically to drive the enterprise forward. Customer value is the foundation of this system. By offering unique products and high-quality services, companies can attract and retain customers, which in turn drives sustainable development. Diverse revenue streams, whether through direct sales, advertising licenses, or other means, provide the necessary financial foundation

search issues [J].//Procedia Computer Science. 2015.50. P. 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.006>

⁶¹ Luo Da. Analysis of industry-wide business model innovation under the vision of cloud computing economy [J]. China Business Review,2016 (33):126–127. DOI:10.3969/j.issn.1005–5800.2016.33.065.

to operate. At the same time, managing costs is critical — balancing production and operating expenses allows a company to maintain profitability.

Resource cooperation is essential both internally and externally. Internally, businesses rely on talent and technological innovation, while externally, partnerships help expand the company's reach and capabilities. Distribution channels, such as offline stores, dealers, and online platforms, act as bridges that connect supply with demand, enabling enterprises to reach broader markets. To stay competitive, companies may adopt strategies to attract price-sensitive customers or offer differentiated services to meet specific needs, ultimately highlighting their advantages in the market. Moreover, companies must remain adaptable to changing products, markets, and technologies. The dynamic interplay of these elements influences the long-term success of a business.

Table 3. Elements of a business model

Business model elements	Descriptive	Significance
Customer value	Product features and services to optimize customer experience	Attract customers, build word-of-mouth, increase loyalty, reduce churn
Source of income	Indirect profit from selling products or services and advertising licenses, etc.	Protecting business survival, expanding profit channels, and resisting risks
Cost structure	Production Purchasing & Operations Marketing Costs	Controlling costs to increase profitability and strengths to improve operations and sales volume
Resources and partnerships	Internal human skills, external cooperation links	Driving innovation to share resources and expand business
Distribution channel	Offline stores, dealers and online platforms, APP distribution	Delivering Experiences, Reaching Customers, and Expanding Markets Beyond Geography
Competitive Advantage	Low cost leadership, unique differentiation	Attracting price, specific needs customers and capturing markets
Adaptation of values	Product, Market, and Technology Changes	Meeting needs, preserving competitiveness and diversifying risk for development

Source: Compiled by the author based on *Components and innovation trends of big data financial business model* ⁶²

Table 3 illustrates the elements, description and importance of the business model, clearly organizing the key elements and their connotations and importance, helping enterprises to fully understand and build an effective business model to adapt to market competition and development.

With the support of cloud computing technology, the business model framework is given a new meaning. As shown in Figure 1, cloud computing gives new connotations to nine elements of the business model: startups use the pay-as-you-go model to reduce costs, and e-commerce promotions can quickly expand resources; cloud computing service providers, with their specialized technologies and teams, meet the data security needs of financial and medical industries.

Overall, cloud computing technology not only injects innovation power, provides advanced technology tools and platforms to promote business innovation, but also builds

⁶² Ning Guanyu. Components and innovation trends of big data financial business model [J].//Consumption Guide. 2018. (1).P. 132–133. DOI:10.3969/j.issn.1672–5719.2018.01.117.

a cooperation platform for enterprises to help them share data, collaborate and create new value.

Key Partner	Key Activity	Value Proposition	Customer Relation	Customer Segment
Hardware Vendor: Guaranteed supply and updates, get quality hardware. Software Partners: Superior performance and compatibility, and provide solutions. Operators: Ensure network quality and bandwidth to enhance user experience.	Laas: Provide basic computing, storage and network resources. Paas: Simplify development and help enterprises focus on business. Saas: Provide software to reduce cost.	Elastic resources: Fluctuate with business. Reliable and Secure Resource Costs: Stronger than self-built backup in specialized centers. Lower upfront costs: Save hardware purchase and operation and maintenance costs, and benefit startups. Rapid Innovation: Accelerate business on-line and innovation, respond to the market.	Self-service Portal: Customers manage their own resources, increasing control and flexibility. Technical Support: Multi-channel to solve technical problems and ensure business. Community Forum: Promote communication and sharing, increase the sense of identity.	Business Customers: Small, medium, and large enterprises of all types. Startups: utilize low cost to build business quickly. Government organizations: build government platform, improve efficiency, security and expansion.
Key Resource Data Center: Multi-location facilities to ensure stable and efficient services. R&D Team: Innovative and optimized technology to enhance competitiveness. Brand Reputation: Accumulate reputation to absorb new and retain old.		Key Partner Online platform: official website sales, self-service procurement. Partner network: Cooperate with integrators to expand customers.		
Cost Structure Hardware Costs: Purchase, maintenance of hardware and power consumption, etc., rising with scale. R&D cost: personnel, equipment, patent cooperation fee, to keep the lead. Marketing costs: publicity, exhibitions, activities, etc., to compete for the market. Operation cost: covering all aspects of operation, increasing with business.		Revenue Stream Subscription fee: Monthly/yearly payment according to the length of resource usage, stable and measurable. Volume-based billing: Temporary flexible use of the actual amount of flexible billing. Value-added charges: such as backup protection is charged separately.		

Fig. 1. Business Model Framework for Cloud Computing

Source: Compiled by the author based on *Research on the components of IoT business model based on canvas model*⁶³

IV. Impact of cloud computing on business models

The rapid progress of cloud computing technology has not only injected new vitality into various elements of business models but also demonstrated its far-reaching impact in enhancing the efficiency of enterprise operations, reshaping business models, and promoting innovation and development. Just as the framework of business model is given a new meaning under the support of cloud computing technology, all aspects of enterprise operation have also realized unprecedented changes and upgrades under the impetus of this technology. Cloud computing technology has become a key force in driving the digital transformation of enterprises through its unique features of pay-as-you-go, elasticity, scalability and resource sharing, promoting the upgrading of business processes and effectively controlling operating costs, and has also helped enterprises realize global expansion, significantly improving market coverage and customer stickiness, and providing strong support for the development of new products and cross-sector innovation.

⁶³ Hu Baoliang. Research on the components of IoT business model based on canvas model [J]// Technical Economy. 2015.34. (2).P. 44–49. DOI:10.3969/j.issn.1002-980X.2015.02.006.

On the other hand, by providing efficient IT infrastructure, flexible resource management, convenient application deployment and comprehensive security management, it lays a solid foundation for enterprise digital transformation. With the big data analysis and artificial intelligence algorithms of the cloud computing platform, enterprises can deeply optimize business processes such as production, sales and logistics, realize automated early warning and replenishment of inventory management, intelligent routing and efficient execution of order processing, and enhance the intelligent level of enterprise operations, such as automated inventory management and intelligent order processing, so as to significantly improve operational efficiency, optimize supply chain management, and further reduce the Operation Costs.

Table 4. Comparison chart of the impact of cloud computing applications on the operational efficiency of enterprises

	Inventory turnover	Order Processing Time	Operating cost	Customer Response Time	Production planning accuracy
Pre-application of cloud computing technology	2/quarter	48/h	10w	12/h	70%
After the application of cloud computing technology	3/quarter	24/h	8w	2/h	90%

Source: Compiled by the author based on *Research on the application of cloud computing technology in small and medium-sized enterprises to promote the development of digital transformation*⁶⁴

The data in Table 4 visualizes how cloud computing applications can bring significant positive impacts on the operational efficiency of enterprises in various aspects, such as inventory turnover, order processing time, and operational costs.

Cloud computing technology has also revolutionized business models for enterprises. Enterprises can transform their products and services into cloud services and easily reach global users through flexible billing methods such as subscription

and pay-as-you-go. This cloud-based business model not only reduces the cost of the enterprise’s sales channels and logistics and distribution but also realizes the dramatic expansion of market coverage and significant increase in customer stickiness by leveraging the global coverage of the cloud platform and advanced digital marketing tools. For example, enterprises are able to utilize cloud computing technology to provide intelligent manufacturing services over the Internet, including remote monitoring, fault diagnosis, predictive maintenance, etc., thus expanding service areas and opening up new sources of revenue.

More importantly, cloud computing technology provides unprecedented opportunities for enterprise innovation. Through convenient access to massive data and powerful processing capabilities, enterprises can accelerate new product development, rapidly perceive market changes, accurately capture business opportunities, and flexibly adjust their strategies so as to maintain their leading position in the fiercely competitive market. At the same time, cloud computing technology also promotes cross-field cooperation among enterprises and promotes the development of new business forms and

⁶⁴ Deng Lilong, Yi Gabin. Research on the application of cloud computing technology in small and medium-sized enterprises to promote the development of digital transformation [J]//Research on financial issues. 2020. (8).P. 101–110. DOI:10.19654/j.cnki.cjwtyj.2020.08.012.

business models. Through cross-border collaboration, enterprises have successfully developed innovative products such as Internet of Things (IoT) smart home and smart wearable devices, further expanding the market and enhancing innovation capability.

In terms of innovation results, the enterprise utilizes cloud computing to launch 5 new products per year, and the product iteration cycle is reduced to 3 months. In terms of transformation indicators, the automation rate of production processes reached 70% in key business transformation areas; in terms of product and service innovation, personalized customization orders accounted for 40%, and the service response time was reduced to within 2 hours. In terms of data application, the amount of data processed reaches 5TB per month, and 500 pieces of high-value information are mined/month.

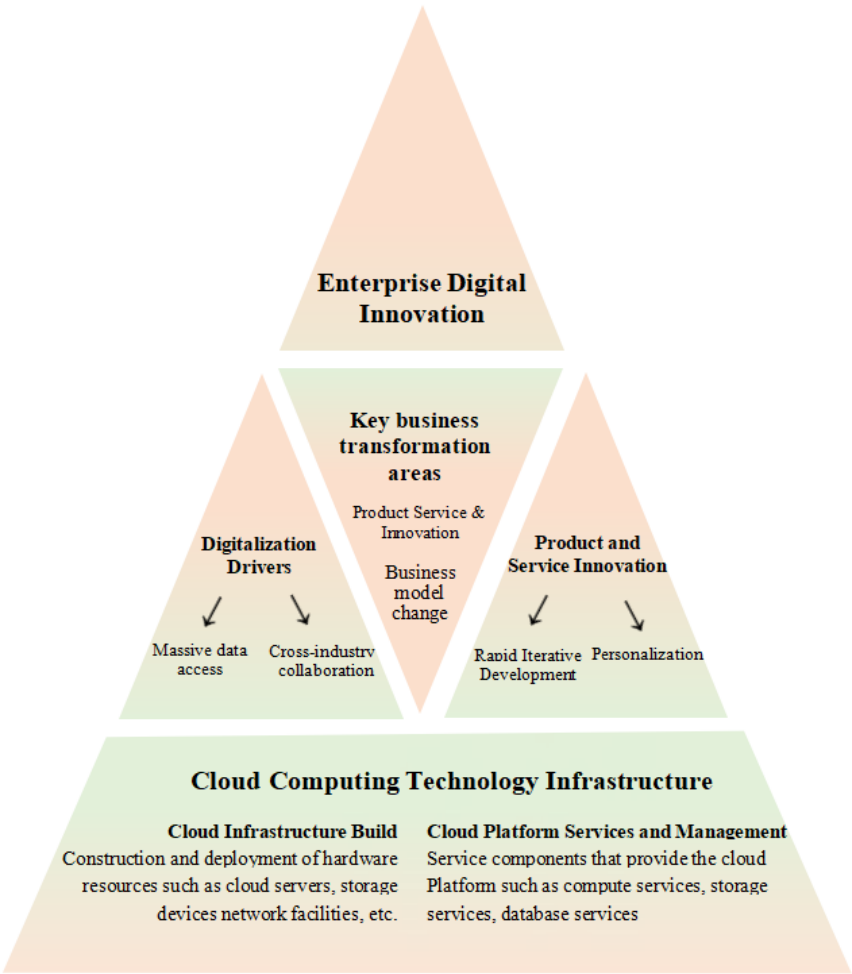


Fig. 2. Digital Transformation Pyramid Framework

Source: Compiled by the author based on *The theoretical framework of enterprise digital innovation: insights from a qualitative meta-analysis*⁶⁵

⁶⁵ Lin Q. The theoretical framework of enterprise digital innovation: insights from a qualitative meta-analysis [J]. *European Journal of Innovation Management*, 2024, 27 (6): 2149–2172. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2022-0496>

Figure 2 shows how organizations can leverage cloud computing technology to systematically plan and implement digital transformation strategies that drive continuous innovation in products and services.

V. Implementation path for enterprises to utilize cloud computing technology

Driven by cloud computing technology, enterprises have not only realized the improvement of operational efficiency and business model innovation but also taken solid steps on the road of digital transformation. However, to fully realize the potential of cloud computing, enterprises still need to make efforts in strategy development, talent construction, cooperation and innovation. Cloud computing is not only a technological innovation, but also a key driver for enterprise strategic transformation and future development.

To fully harness the power of cloud computing, businesses must formulate well-defined strategies. First, they need to carefully assess and position their cloud service model by weighing the benefits of the public cloud's cost-effectiveness⁶⁶ and openness, the private cloud's security and customization, and the hybrid cloud's flexibility. Choosing the right cloud service type is critical for aligning with the enterprise's specific needs. Second, enterprises must exercise caution when selecting a cloud service provider, scrutinizing their technical expertise, market reputation, data security protocols, and emergency response capabilities. Additionally, enterprises should place high importance on the cloud migration process, engaging experts and conducting thorough planning that aligns with the organization's unique operational context. Finally, businesses should implement robust encryption and access control measures to safeguard cloud data, establishing a solid foundation for cloud-based operations.

In today's rapidly evolving technological landscape, businesses must stay ahead by cultivating professional talent and forging strong partnerships with cloud service providers. For talent development, companies should adopt a dual approach: internally, by organizing diverse training programs tailored to the needs of employees and specific job roles to enhance their practical skills; and externally, by broadening recruitment channels to attract high-quality professionals. Simultaneously, maintaining a close working relationship with cloud providers ensures timely access to technical updates, customized solutions, and efficient business-cloud integration.

Furthermore, enterprises need to integrate cloud computing technology deeply within their business operations. This involves reengineering business processes, optimizing supply chain management, enhancing production efficiency, and fostering collaboration across different departments. This ensures that cloud computing is seamlessly applied across all facets of the business, driving innovation and improved operational performance.

As shown in Figure 3, the impact of cloud computing on business can be observed through the positive transformations that occur across multiple dimensions of business and technology integration.

⁶⁶ Deng Lilong, Yi Gabin. Application of cloud computing technology in small and medium-sized enterprises to promote the development of digital transformation [J]. *Research on Financial Issues*, 2020 (8): 101–110. DOI:10.19654/j.cnki.cjwtyj.2020.08.012.

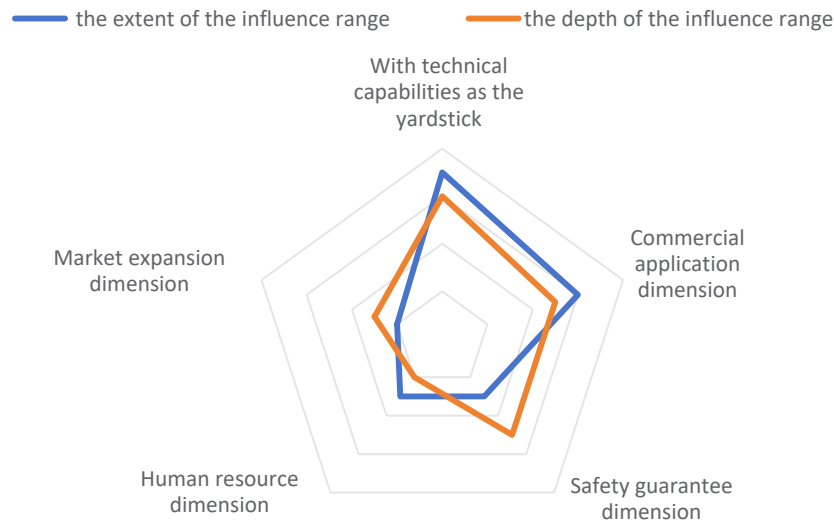


Fig. 3. Impact of Cloud Computing on Business

Source: Compiled by the author based on *Estimates according to the China Business Industrial Research Institute — 2025 China Cloud Computing Industry Market Outlook Forecast Research Report*⁶⁷

Ultimately, businesses must strengthen cooperation and innovation to keep pace with the rapid evolution of cloud computing technology. Establishing partnerships with cloud service providers, research institutions, and universities will foster ongoing advancements in cloud technology. Participating in the development of industry standards will also contribute to shaping the future of cloud computing.

VI. Conclusion

Cloud computing technology innovation has a profound impact on the transformation of enterprise business models. By providing features such as pay-as-you-go and elasticity and scalability, cloud computing technology significantly improves the operational efficiency of enterprises, reduces costs, and promotes the automation and intelligence of business processes. At the same time, cloud computing opens up a new business model and profit model for enterprises, helping them realize global expansion and market coverage. Through cloud computing technology, enterprises can easily access data and accelerate innovation, promoting the development of new business forms and business models. However, the implementation of cloud computing also faces challenges such as technical barriers, talent shortage and data security. Therefore, enterprises should formulate appropriate cloud computing strategies and strengthen talent training and cooperation in order to fully utilize the advantages of cloud computing technology and promote the successful transformation and sustainable development of business models.

In the future, the results of this research can assist enterprises to make decisions on digital transformation, promote various industries to realize industrial upgrading

with the help of cloud computing, help educational institutions to cultivate related professionals, and provide reference basis for the government to formulate industrial policies and norms and standards for cloud computing.

References

1. Deng Lilong, Yi Gabin. Research on the application of cloud computing technology in small and medium-sized enterprises to promote the development of digital transformation [J]// Research on financial issues. 2020. (8).P. 101–110. DOI: 10.19654/j.cnki.cjwtyj.2020.08.012.
2. Du Jianhao. Introduction to cloud computing service model [J]//consumer electronics. 2013. (6).P. 69–69. DOI: 10.3969/j.issn.1674–7712.2013.06.054.
3. Estimates according to the China Business Industrial Research Institute — 2025 China Cloud Computing Industry Market Outlook Forecast Research Report. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1823920952712240342&wfr=spider&for=pc>
4. Hu Baoliang. Research on the components of IoT business model based on canvas model [J]// Technical Economy. 2015.34. (2).P. 44–49. DOI: 10.3969/j.issn.1002-980X.2015.02.006.
5. Lin Q. The theoretical framework of enterprise digital innovation: insights from a qualitative meta-analysis [J]. European Journal of Innovation Management, 2024, 27 (6): 2149–2172. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2022-0496>
6. Luo Da. Analysis of industry-wide business model innovation under the vision of cloud computing economy [J]//China Business Journal. 2016. (33).P. 126–127. DOI: 10.3969/j.issn.1005–5800.2016.33.065.
7. Ning Guanyu. Components and innovation trends of big data financial business model [J]// Consumption Guide. 2018. (1).P. 132–133. DOI: 10.3969/j.issn.1672–5719.2018.01.117.
8. Rani B K, Rani B P, Babu A V. Cloud computing and inter-clouds — types, topologies and research issues [J]//Procedia Computer Science. 2015.50. P. 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.006>
9. Wang Qian. Research on Information Resource Management of Small and Medium-sized Enterprises in the Context of Cloud Computing [D]//Tianjin: Tianjin University. 2013. DOI: 10.7666/d. D441115.
10. Zhou Benhai. Analyzing the impact and role of cloud computing technology on enterprises [J]. //consumption guide. 2015. (11).P. 315–315. DOI: 10.3969/j.issn.1672–5719.2015.11.256.
11. Zhu, Yangchun. Cloud computing technology [J]//Silicon Valley. 2011. (18).P. 7–8. DOI: 10.3969/j.issn.1671–7597.2011.18.034.

⁶⁷ Estimates according to the China Business Industrial Research Institute — 2025 China Cloud Computing Industry Market Outlook Forecast Research Report. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1823920952712240342&wfr=spider&for=pc>

УДК 338
ББК 65.05

Jianghao PENG
Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 1535584785@qq.com

Yang LIU
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 2972902693@qq.com

Jialiang LIU
Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 1228567502@qq.com

**STUDY ON MANUFACTURING SUPPLY CHAIN UPGRADING
IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 5.0**

This article explores Industry 5.0 and its impact on upgrading manufacturing supply chains. It highlights the shift from Industry 4.0's automation focus to Industry 5.0's emphasis on human-machine collaboration. This paper examines how manufacturing supply chains can transition toward greater intelligence, flexibility, and resilience. Employing a multi-method approach, combining literature review, case study analysis, and data-driven techniques to explore the upgrading of manufacturing supply chains in the context of Industry 5.0., this article analyzes key challenges such as globalization, digitalization, sustainability, and supply chain finance. It also proposes strategies to enhance efficiency, transparency, and sustainability using Big Data, AI, IoT, Cloud Computing, and Blockchain. This research helps businesses achieve high-quality development in the Industry 5.0 era through technology integration and data-driven decision-making.

Keywords: industry 5.0, manufacturing, supply chain upgrade

1. Industry 5.0 Overview: The Leap from 4.0 to 5.0

In the era of globalization and rapid technological advancement, China's manufacturing industry stands at a critical juncture of transformation and upgrading. The introduction of Industry 4.0 led to significant progress in automation and digitalization, revolutionizing manufacturing processes. However, the emerging paradigm of Industry 5.0 introduces an even more sophisticated level of integration, emphasizing human-robot collaboration and a human-centered approach to innovation. This article explores the path of upgrading the manufacturing supply chain in the context of Industry 5.0, highlighting key technological advancements such as Big Data, Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Cloud Computing, and Blockchain, and how they can improve supply chain efficiency, transparency, and trustworthiness. The analysis will provide valuable insights for manufacturing enterprises striving for high-quality development in the Industry 5.0 era.⁶⁸

⁶⁸ Zhang Xiao. Research on the Optimization Strategy of Management Mode of Small and Medium-sized Enterprises under the Background of Digitalization [J]. China E-Commerce, 2024 (16):

The transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 marks a significant evolution in industrial development. While Industry 4.0 primarily focused on automation and digitalization to boost productivity, Industry 5.0 takes this a step further by integrating human-machine collaboration into the manufacturing process. As illustrated in Table 1, Industry 5.0 builds upon the advancements made by Industry 4.0 but redefines the role of humans in the production system. While automation and quality enhancement were central to Industry 4.0's goals, Industry 5.0 places a strong emphasis on personalization, sustainability, and creating value for society, with human creativity and machine precision working together seamlessly.⁶⁹

Table 1. Key Project Differences Between Industry 4.0 and Industry 5.0

Comparison Program	Industry 4.0	Industry 5.0
Main focus	Automation and digitization	People-centered collaboration
technological core	Internet of Things, Artificial Intelligence and Big Data	Advanced AI Human-Machine Collaboration
goal	Increased productivity, automation and quality	Personalization, sustainability, value creation for society

Source: Compiled by the authors.

Industry 5.0 highlights the collaborative potential between humans and robots. While robots excel in precision, speed, and efficiency, humans bring creativity, flexibility, and judgment, making complex decisions in uncertain environments. This synergy enables the manufacturing process to be more adaptive and resilient, empowering companies to meet consumer demands and societal needs more effectively.

2. China Manufacturing Supply Chain Status and Challenges

China's manufacturing supply chain has long been a cornerstone of global industry. As depicted in Figure 1, China became the "world's factory" due to its low labor costs, expansive market, and robust infrastructure. This allowed China to become a manufacturing hub for global production. However, in recent years, geopolitical tensions, such as trade frictions between China and the United States, and the global COVID-19 pandemic, have disrupted the traditional supply chain model, raising questions about the sustainability of the current system.⁷⁰

As the global supply chain faces increasing volatility, the need for innovation and agility within China's manufacturing industry has become even more apparent. Industry 5.0 provides an opportunity to address these challenges by emphasizing flexibility, transparency, and sustainability. By adopting advanced digital technologies and optimizing operational processes, manufacturing supply chains can become more resilient to disruptions.

9–12. DOI: 10.3969/j. ISSN. 1009–4067.2024.16.004.

⁶⁹ Wang Jing. Research on the path of global supply chain reconstruction and digital transformation of China's manufacturing industry [J]. China Soft Science,2022, (04):23–34. DOI: 10.3969/j. issn.1002–9753.2022.04.003.

⁷⁰ ZHANG Fan, HU Jianhua. Research on intelligent logistics supply chain management under internet of things [J]. China Storage and Transportation,2023, (04):150–151. DOI: 10.3969/j.issn.1005–0434.2023.04.088.

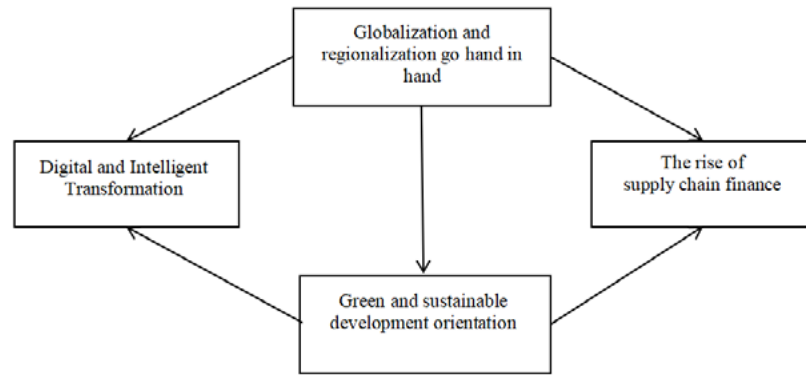


Fig. 1. State of the Manufacturing Supply Chain

Source: Compiled by the author.

The evolution of supply chain logistics has mirrored the technological advancements in manufacturing. Table 2 highlights the different stages of supply chain development, from the mechanization of transportation in the 1940s to the digitization and intelligence of modern supply chains. As we enter the era of Industry 5.0, the focus shifts toward integrating digital intelligence to improve global collaboration and supply chain resilience.⁷¹

Table 2. Stages in the development of supply chain logistics

point	time period	hallmark	Development model
Supply Chain Logistics 1.0	1949–1978	“Storage” and ‘transportation’ combinations	Mechanization of transport
Supply Chain Logistics 2.0	1978–2001	Innovative development of socialized logistics services	modernization of logistics
Supply Chain Logistics 3.0	2001–2012	Rapid development of modern logistics industry	Networking of supply chain logistics systems
Supply Chain Logistics 4.0	2012–2021	Transformation, upgrading and high-quality development of the logistics industry	Digitization of the entire logistics process
Supply Chain Logistics 5.0	2021- until now	Five-dimensional global digital intelligence supply chain logistics	Digital Intelligence for Global Collaboration

Source: Compiled by the authors.

As supply chain logistics evolves, the need for smarter, greener, and more flexible systems becomes increasingly important, especially in the context of global uncertainties. Technologies such as IoT, AI, Big Data, and Cloud Computing are integral to this transformation, enabling a new level of integration and real-time data exchange between all stakeholders.

3. Supply Chain Logistics Development History and Trends

With the improvement of global environmental awareness and the strengthening of Chinese government’s environmental policies, green and sustainable development has

⁷¹ Qin Xiaojing. Impact of supply chain finance on retail enterprises to improve quality and efficiency [J]. Research on Business Economy,2024, (23):47–50. DOI:10.3969/j.issn.1002–5863.2024.23.012.

gradually become the core orientation of supply chain development in China’s manufacturing industry. Green supply chain management is no longer merely a response to government regulations, but also an integral part of corporate social responsibility and consumer-driven environmental protection demands. In recent years, both domestic and international stakeholders have emphasized the need for manufacturing enterprises to align with global sustainability goals, including reducing carbon footprints, optimizing resource utilization, and promoting circular economies. As a result, Chinese manufacturers are under increasing pressure to adopt environmentally friendly practices, from the sourcing of raw materials to the design, production, and eventual recycling of products.⁷²

Green supply chain initiatives typically focus on three main strategies: reducing waste, optimizing energy consumption, and utilizing eco-friendly materials. Companies are also adopting energy-efficient technologies and implementing closed-loop recycling systems that minimize waste and encourage the reuse of materials. Moreover, with increasing environmental regulations, such as carbon emissions standards and eco-certifications, it is crucial for manufacturers to integrate sustainability practices throughout their supply chain. This includes encouraging suppliers to meet sustainability criteria, enhancing transparency in resource consumption, and reporting on environmental impacts. These initiatives not only help companies comply with regulations but also attract consumers who are more inclined to support brands with strong environmental credentials.⁷³

As China’s manufacturing industry gradually shifts toward smarter, higher value-added production, supply chain finance has emerged as a crucial enabler for growth, particularly for small and medium-sized enterprises (SMEs). Supply chain finance is a business model designed to improve financial liquidity within the supply chain by providing short-term financing to suppliers or buyers. It plays a significant role in solving the capital turnover challenges faced by SMEs, especially those in the manufacturing sector, who often struggle to maintain cash flow due to long payment cycles and high working capital requirements. By leveraging technologies such as Big Data, AI, and blockchain, supply chain finance solutions enable real-time tracking of transactions and reduce financing risks, making capital more accessible to businesses at all levels of the supply chain.⁷⁴

4. Key Strategies for Upgrading Manufacturing Supply Chains

Figure 2 illustrates the multi-dimensional development path of manufacturing supply chain upgrading in the context of Industry 5.0, emphasizing the role of Big Data and Artificial Intelligence (AI) in predicting demand fluctuations, optimizing production planning, inventory management, and production scheduling. By harnessing advanced analytics, enterprises can fine-tune their operations to meet changing market demands

⁷² Yan Yan, Lv Shan. Research on node substitution strategy based on flexible supply chain [J]. Journal of Shenyang University of Technology (Social Science Edition), 2018,11 (05):459–463. DOI: 10.7688/j.issn.1674–0823.2018.05.13.

⁷³ Xu Dehong. Research on the Construction of International Dry Port University Data Service Platform from the Perspective of Digital Supply Chain [J]. Supply Chain Management, 2021,2 (5): 70–76. DOI: 10.19868/j.cnki.gylgl.2021.05.006.

⁷⁴ HUANG Yongsheng, GUO Xiaojing. Research on digital transformation of supply chain in manufacturing enterprises [J]. Logistics Science and Technology,2024,47 (24):136–139. DOI: 10.13714/j.cnki.1002–3100.2024.24.

with greater precision. For instance, AI algorithms can analyze historical data to forecast demand spikes, while Big Data can enhance the prediction accuracy by incorporating external factors such as market trends, geopolitical events, and social media sentiment. This data-driven approach allows companies to proactively manage their supply chains, minimizing risks related to overstocking or stockouts.



Fig. 2. Directions for upgrading manufacturing supply chains
Source: Compiled by the authors.

Big data analytics can also improve product personalization, a growing trend in manufacturing industries where consumers increasingly demand customized products. By analyzing consumer behavior data, manufacturers can design and deliver products that align with specific customer needs, thereby enhancing customer satisfaction and boosting brand loyalty. AI and machine learning models further support this by automating the personalization process and enabling real-time adjustments based on customer feedback or changing preferences.⁷⁵

Internet of Things (IoT) technology is another critical component of the modern manufacturing supply chain. IoT sensors and devices provide real-time visibility into every aspect of the supply chain, from production lines and inventory management to transportation logistics. For example, IoT-enabled sensors can track temperature, humidity, and location data during the transportation of sensitive goods, ensuring optimal conditions throughout the process. This heightened visibility helps manufacturers respond quickly to supply chain disruptions, minimize inefficiencies, and improve overall performance. Additionally, IoT plays a significant role in predictive maintenance, where machines can automatically report malfunctions or wear-and-tear, allowing for timely repairs and reducing downtime.

Cloud computing offers the centralized infrastructure necessary for seamless collaboration and information sharing across all stages of the manufacturing supply chain. Through cloud platforms, manufacturers can share and access real-time data across different departments, from procurement and production to logistics and sales. This fosters a more coordinated approach to decision-making, helping companies streamline operations and respond more effectively to fluctuations in supply or demand. Furthermore, cloud-based systems provide scalability, enabling manufacturers to adjust their operations as needed, whether expanding production capacity or optimizing distribution networks in response to market changes.⁷⁶

⁷⁵ Qiu Fang. On the Construction of Green Supply Chain Management in Low-carbon Economy [J]. Operators, 2014 (9): 151–151. DOI: 10.3969/j. ISSN. 1672–2507.2014.09.134.

⁷⁶ ZHAO Yiqi. Research progress and development trend of green supply chain management [J].

Blockchain technology is instrumental in enhancing transparency, security, and trust within the supply chain. By leveraging decentralized, immutable ledgers, blockchain ensures that every transaction or data change is recorded in a way that cannot be altered or tampered with. This provides an auditable and verifiable record of all transactions, reducing the likelihood of fraud, errors, or disputes. In an increasingly complex global supply chain, where goods pass through multiple intermediaries, blockchain's transparency ensures that all stakeholders have access to the same information, improving collaboration and reducing the potential for disputes or inefficiencies. Blockchain also plays a critical role in ensuring the authenticity and traceability of products, particularly in industries such as pharmaceuticals, food, and luxury goods, where provenance is crucial.

5. Future Outlook for Manufacturing Supply Chains

As environmental concerns continue to grow, the future of the manufacturing supply chain will increasingly focus on sustainability, including the reduction of carbon emissions and resource consumption. The manufacturing industry is expected to adopt greener practices, including more efficient energy use, sustainable materials sourcing, and reduced waste through advanced recycling technologies. This aligns with the growing global commitment to meeting the targets set in the Paris Agreement and achieving the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs).⁷⁷

In addition to sustainability, the future manufacturing supply chain (Industry 5.0) will emphasize resilience and flexibility in the face of increasing global uncertainties. As global trade volatility, natural disasters, pandemics, and other disruptions become more frequent, manufacturing companies are investing in adaptive strategies to ensure business continuity. By diversifying supply sources, implementing flexible production systems, and developing efficient emergency response mechanisms, manufacturers can mitigate risks associated with supply chain disruptions and maintain stability during times of crisis [10].

Table 3 outlines the key characteristics of Supply Chain Logistics 5.0, highlighting its emphasis on cross-platform integration, omni-channel inventory management, and real-time data sharing across various stakeholders. The digital and intelligent technologies of Industry 5.0 will allow the production and sales ends to be more in tune with consumer demand, enabling manufacturers to offer more personalized products and services. Moreover, the integration of online and offline channels will improve inventory visibility, optimize resource utilization, and enhance the customer experience.

In the face of mounting global uncertainties, companies are increasingly looking to secure the autonomy and control of their supply chains⁷⁸. This shift is leading to a reconfiguration of the global supply chain structure, with a greater emphasis on reducing dependency on external resources and technologies. China's manufacturing industry, in particular, is taking proactive steps to enhance the self-sufficiency of its supply chains through increased investment in research and development, technological innovation, and the optimization

China Business Journal, 2024, 33 (19): 102–105. DOI:10.19699/j.cnki.issn2096–0298.2024.1

⁷⁷ JIA Mengzhu. Research on optimization of supply chain decision-making under the application of big data intelligent recommendation technology [J]. Science and Technology Management Research, 2022, 42 (09): 162–167. DOI: 10.3969/j.issn.1000–7695.2022.9.021.

⁷⁸ Tao Li, Does smart transformation in manufacturing promote enterprise value chain upgrades? Finance Research Letters, Volume 69, Part A, 2024, 106124, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106124>.

of industrial chain layouts. By doing so, Chinese manufacturers aim to reduce their vulnerability to global disruptions and secure the resilience of their supply chains.

Table 3. Characteristics of Supply Chain Logistics 5.0

hallmark	descriptive
Multi-platform cross platform full domain	Integrate and synergize the various links in the chain, using digital and intelligent technology to make the production and sales ends grasp the demand side more accurately.
Online and Offline All Area	Realize the visualized operation of omni-channel inventory sharing and unified deployment.
Content e-commerce and shelf e-commerce across the board	Flexibly respond to the operating rules of major online platforms to improve inventory utilization, save resource costs and enhance customer experience.
Public-Private-Wide	Bridging the boundaries between the public and private spheres to achieve optimal allocation of resources.
Domestic and international whole area	Realize seamless connection and synergy between domestic and international supply chains.

Source: Compiled by the authors.

Figure 3 depicts the evolving direction of manufacturing supply chain upgrading, with a focus on achieving greater autonomy and flexibility. As the global supply chain structure undergoes profound changes, Chinese manufacturers are positioning themselves to thrive in a new era of Industry 5.0, where digitalization, sustainability, and resilience are the key drivers of success.



Fig. 3. Direction of development of manufacturing supply chain upgrading

Source: Compiled by the authors

6. Conclusion

This study systematically explores the upgrade path of manufacturing supply chains in the context of Industry 5.0, and proposes optimization strategies centered

on human-machine collaboration and intelligent technologies (e. g., Big Data, Artificial Intelligence, Internet of Things, and Blockchain) in response to the problems of traditional supply chains in terms of globalization, digitization, lack of sustainability, and weak risk-resistance, and emphasizes the enhancement of supply chains through digital transformation, green practices, and flexible layouts transparency, resilience and sustainability. In the future, the results can be applied to the intelligent management of manufacturing supply chain, the construction of green supply chain system, supply chain financial innovation and global supply chain reconstruction, etc., which will provide a theoretical framework and practical guidance for enterprises to realize efficient collaboration, environmental friendliness and crisis-resistant development in the era of Industry 5.0, and help China’s manufacturing industry to occupy an advantageous position in technological innovation and global competition.

References

1. JIA Mengzhu. Research on optimization of supply chain decision-making under the application of big data intelligent recommendation technology [J]. Science and Technology Management Research, 2022, 42 (09):162–167. DOI: 10.3969/j.issn.1000–7695.2022.9.021.
2. Tao Li, Does smart transformation in manufacturing promote enterprise value chain upgrades? Finance Research Letters, Volume 69, Part A, 2024, 106124, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106124>.
3. HUANG Yongsheng, GUO Xiaojing. Research on digital transformation of supply chain in manufacturing enterprises [J]. Logistics Science and Technology, 2024, 47 (24):136–139. DOI: 10.13714/j.cnki.1002–3100.2024.24.
4. Qiu Fang. On the Construction of Green Supply Chain Management in Low-carbon Economy [J]. Operators, 2014 (9): 151–151. DOI: 10.3969/j. ISSN. 1672–2507.2014.09.134.
5. ZHAO Yiqi. Research progress and development trend of green supply chain management [J]. China Business Journal, 2024, 33 (19):102–105. DOI: 10.19699/j.cnki.issn2096–0298.2024.1
6. Qin Xiaojing. Impact of supply chain finance on retail enterprises to improve quality and efficiency [J]. Research on Business Economy, 2024, (23):47–50. DOI: 10.3969/j.issn.1002–5863.2024.23.012.
7. Wang Jing. Research on the path of global supply chain reconstruction and digital transformation of China’s manufacturing industry [J]. China Soft Science, 2022, (04):23–34. DOI: 10.3969/j.issn.1002–9753.2022.04.003.
8. Xu Dehong. Research on the Construction of International Dry Port University Data Service Platform from the Perspective of Digital Supply Chain [J]. Supply Chain Management, 2021, 2 (5): 70–76. DOI: 10.19868/j.cnki.gylgl.2021.05.006.
9. Yan Yan, Lv Shan. Research on node substitution strategy based on flexible supply chain [J]. Journal of Shenyang University of Technology (Social Science Edition), 2018,11 (05):459–463. DOI: 10.7688/j.issn.1674–0823.2018.05.13.
10. Zhang Xiao. Research on the Optimization Strategy of Management Mode of Small and Medium-sized Enterprises under the Background of Digitalization [J]. China E-Commerce, 2024 (16): 9–12. DOI: 10.3969/j. ISSN. 1009–4067.2024.16.004.
11. ZHANG Fan, HU Jianhua. Research on intelligent logistics supply chain management under internet of things [J]. China Storage and Transportation, 2023, (04): 150–151. DOI: 10.3969/j.issn.1005–0434.2023.04.088.

Xinyue ZHANG

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 3375567524@qq.com

Mengwei SU

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 3428238026@qq.com

Jiaxing ZHAO

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 3024294344@qq.com

EMPOWERING RURAL INDUSTRY REVITALIZATION THROUGH DIGITAL ECONOMY INTEGRATION

The rapid development of the digital economy is reshaping the global economic pattern and providing unprecedented opportunities for the revitalization of rural industries. This paper explores the convergence of digital technologies with rural industries, focusing on challenges such as low levels of digital integration, barriers to digital transformation faced by smes, and broader socio-economic barriers to progress. The main purpose of this paper is to improve productivity, promote industrial integration, improve the competitiveness of rural enterprises, and ultimately contribute to the sustainable development of rural economy in China and the world. Through methods such as case studies and data analysis, key issues are identified and targeted solutions are proposed to enhance digital transformation in rural areas. By emphasizing policy support, talent cultivation and technological innovation, practical strategies are provided to accelerate the revitalization of rural industries and fully realize the potential of the digital economy.

Keywords: digital economy, rural industry revitalization, integrated development of industries.

Industrial integration refers to the economic model in which agriculture, industry, services, and the information sector — each evolving at different stages and levels — interpenetrate and integrate within the same industrial chain and network. This integration is not just a technical convergence, but a collaborative, resource-sharing, and co-innovative growth model that plays a pivotal role in driving high-quality economic development.

Digital economy takes digital knowledge and information as key production factors, digital technology as the core driving force, modern information network as an important carrier, through the deep integration of digital technology and the real economy, constantly improve the level of digitalization, networking and intelligence of the economy and society, and accelerate the reconstruction of economic development and governance model of a new economic form.

As shown in Figure 1, it includes four parts: First, digital industrialization, that is, information and communication industry, including electronic information manufacturing industry, telecommunications industry, software and information technology service industry, Internet industry, etc.; The second is industrial digitalization, that is,

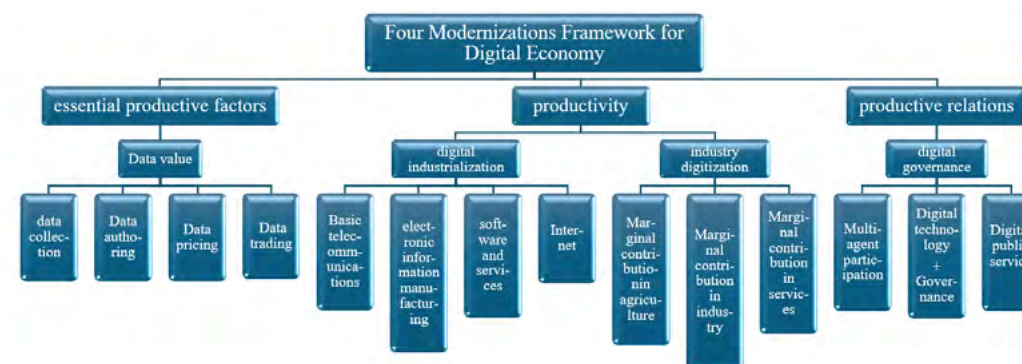


Fig. 1. “Four Modernizations Framework” for Digital Economy

Source: China Academy of Information and Communications Technology⁷⁹

the output increase and efficiency improvement brought about by the application of digital technologies in traditional industries, including but not limited to industrial Internet, intelligent manufacturing, vehicle networking, platform economy and other integrated new industries, new models and new formats; Third, digital governance, including but not limited to multiple governance, the combination of technology and management with “digital technology+governance” as a typical feature, and digital public services; Fourth, data value, including but not limited to data collection, data standards, data rights confirmation, data labeling, data pricing, data trading, data flow, data protection, etc.

At this stage, promoting the deep integration of the digital economy and the real economy has become one of the core strategies for China’s economic transformation and upgrading. As emphasized by President Xi Jinping, advancing the integration of the digital economy and the real economy is a crucial measure for achieving high-quality economic growth, optimizing industrial structures, and advancing Chinese-style modernization. This strategic initiative aims not only to reshape traditional production models but also to use digital technologies to reduce costs and improve the efficiency of the industrial and supply chains, thereby enhancing the overall competitiveness and resilience of the economy⁸⁰.

Despite the rapid growth of China’s digital economy, integrating it with the real economy still faces significant challenges. For instance, in Shi ba dong Village, located in Xiangxi, Hunan Province, while the degree of integration between digital and real sectors has improved, the overall integration level remains relatively low. In addition to the kiwifruit industry, other key agricultural and breeding sectors are gradually integrating into the local industrial network of Huayuan County and even the entire Xiangxi Prefecture. However, the problem of “hollowing out” caused by the outflow of talent

⁷⁹ China Academy of Information and Communications Technology. Web link: <https://service.caict.ac.cn>

⁸⁰ Chu Xuejian. Innovation, Development and Reconstruction of Industrial Supply Chain Logistics // China Logistics and Procurement. 2022. 03. P. 17–18. DOI: 10.16079/j.cnki.issn1671–6663.2022.03.006

from rural areas has not yet been fully addressed. The quality of education in these areas also lags behind other regions, hindering the overall development of the workforce needed for deeper digital integration.

Therefore, how can we systematically and scientifically measure the degree of integration between digital and real sectors in China? How can we foster the digital transformation and upgrading of industries in rural areas? A thorough analysis of these issues will provide a clearer understanding of the current state of digital-real integration in China. Moreover, this will offer data-driven insights and decision-making support for revitalizing rural industries in the next phase of development.

Since 2012, China's digital economy has experienced rapid growth, expanding from 11.2 trillion yuan to 53.9 trillion yuan by 2023 — an increase of 3.8 times over 11 years. Despite this rapid development, the integration of the digital economy with the real economy remains limited⁸¹. One of the key challenges is the imbalance across different industrial sectors, particularly the primary, secondary, and tertiary industries.

Table 1. Proportion of Primary, Secondary and Tertiary Industries in GDP

Proportion of primary, secondary and tertiary industries in GDP (%)					
Indicators	2019	2020	2021	2022	2023
Primary Industry	3.9	10.4	6.4	10.8	5.9
The secondary industry	32.6	43.3	38.9	33.9	33.9
The tertiary industry	63.5	46.3	54.7	55.3	60.2

Source: National Bureau of Statistics⁸²

As shown in Table 1, over the past five years, the primary, secondary, and tertiary industries have consistently accounted for no more than 11%, 32%, and 46% of GDP, respectively. While the digital economy holds the potential to facilitate industrial integration in rural areas, many rural regions still struggle with low levels of integration. For instance, the ratio of digital industrialization to industrial digitalization has shifted from 3:7 in 2012 to 2:8 in 2023. This is largely due to a lack of external support and coordination⁸³, including challenges such as insufficient communication between different levels of government and the limited availability of skilled talent in rural areas.

In response to these challenges, it is crucial to optimize the environment for integrating digital and real economies, particularly in rural areas. A few recommendations include:

1. Policy Support and Digital Transformation: Policymakers should introduce and enhance policies that support the integration of digital technologies into traditional industries. This could involve offering tax incentives, financial support, and training

⁸¹ Lu Gaofeng. Detection of organochlorine pesticide residues in lettuce by supercritical CO2 extraction-gas chromatography // Science and Technology of Food Industry. 2016. 17. P. 288–291+296. DOI: 10.13386/j.issn1002–0306.2016.17.047

⁸² National Bureau of Statistics. Web link: <https://www.stats.gov.cn/>

⁸³ Song Xin, Guo Ping, Sun Yahong, Yin Huanqing. Strategic Analysis of Digital Economy to Promote the Integrated Development of Rural Primary, Secondary and Tertiary Industries // Anhui Agricultural Sciences. 2024. 15. P. 211–214. DOI: 10.3969/j.issn.0517–6611.2024.15.045

programs, while also establishing frameworks like digital economy evaluation standards to better assess and guide enterprises through digital transformation.

2. Talent Development: There should be an emphasis on developing new cross-disciplinary talent capable of driving digital transformation. This includes accelerating the reform of digital education and building robust talent training systems. Interdisciplinary courses such as digital economy, Internet of Things (IoT), and artificial intelligence (AI) should be expanded in universities, ensuring a steady pipeline of skilled professionals. Additionally, both governments and enterprises must work together to create an open and flexible talent ecosystem that attracts diverse talent to support digital transformation initiatives in rural industries⁸⁴.

3. Leveraging Digital Technology for Agricultural and Industrial Integration: Digital technologies should be applied to enhance precision farming, streamline agricultural processing, and facilitate information sharing and collaboration across industries. By promoting the integration of agriculture, industry, and services, digital tools can help optimize resource use, foster innovation, and drive higher-quality economic development in rural areas.

By addressing these key issues — policy support, talent development, and technological innovation — China can further advance the integration of the digital and real economies, especially in rural regions, and promote sustainable industrial revitalization.

Table 2. The number of small and medium-sized enterprises has increased in the past four years

The number of small and medium-sized enterprises has increased in the past four years					
Indicators	Wholesale and retail	Accommodation and catering	Tourism	Totally	MoM growth rate (%)
2023	424885	97971	39580	562436	18.48
2022	364480	77628	32603	474711	14.44
2021	318134	65666	31001	414801	13.4
2020	276499	58182	31074	365755	9.12
2019	242544	53711	38943	335198	13.36

Source: National Bureau of Statistics⁸⁵

(MoM growth rate=(Number in the current period — number in the previous period)/Number in the previous period x 100%)

From Table 2, we can observe that the growth rate of SMEs has slowed down in recent years, especially following the outbreak of the COVID-19 pandemic. While the pandemic initially disrupted business operations, many SMEs have continued to struggle with post-pandemic recovery. The year-on-year (YoY) growth rates from 2019 to 2023 show that despite some recovery in 2023, the growth of SMEs remains slow. This can be attributed to several factors:

1. Capital Investment Constraints: SMEs, particularly in sectors like wholesale, retail, accommodation, and catering, face significant capital investment challenges. Many enterprises, especially small ones, are unable to invest heavily in new technology or

⁸⁴ Liu Guanchen. On the effective way to promote the deep integration of digital and real // China's informatization. 2023. 04. P. 44–46. DOI:10.3969/j.issn.1672–5158.2023.04.018

⁸⁵ National Bureau of Statistics. Web link: <https://www.stats.gov.cn/>

expansion due to financial constraints, which makes digital transformation and upgrading particularly difficult⁸⁶.

2. **Cost Pressure:** The cost of survival remains a major concern for SMEs, especially in rural areas. Many SMEs are burdened by overheads, and without sufficient market demand or operational efficiency improvements, it becomes harder to generate profit. These cost pressures often prevent SMEs from investing in essential digital technologies and workforce training.

3. **Data and Technological Support Shortages:** A significant barrier for SMEs is the lack of effective data collection and analysis systems. Many SMEs lack the infrastructure to collect and process manufacturing-related data, which is essential for optimizing production and logistics. Furthermore, without access to technological innovation or external technical support, these companies find it challenging to compete or modernize their operations.

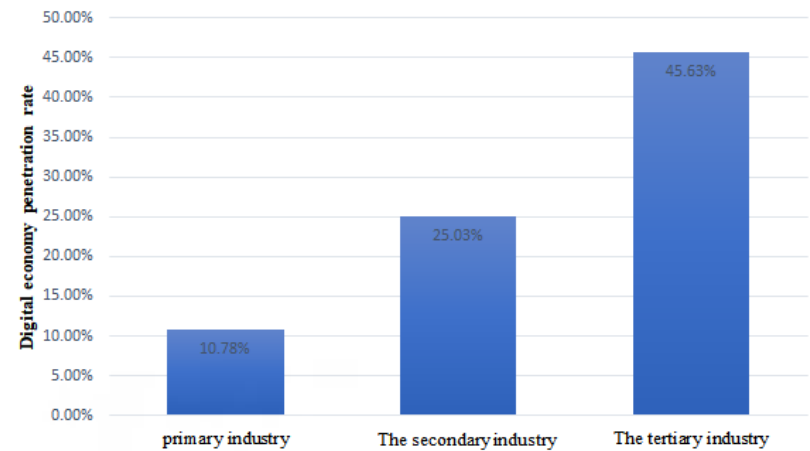


Fig. 2. The penetration rate of digital economy in China's primary, secondary and tertiary industries
Source: China Academy of Information and Communications Technology⁸⁷

As we can see in the figure above, the penetration rate of the digital economy is at a low level, which means that the influence and share of the digital economy on small and medium-sized enterprises is not high, and the popularity and application of digital technology in the economic activities of small and medium-sized enterprises has great room for improvement. This situation also shows that digital technologies have further to go in improving economic efficiency, driving innovation and improving people's living standards.

The issues above are compounded by several challenges in the digital transformation of rural SMEs:

1. **Lack of Technical Expertise:** Many rural SMEs do not have the required skills or workforce to fully embrace digital tools and technologies. This includes the lack of digital literacy and expertise in areas such as e-commerce, cloud computing, and data analytics.

2. **Digital infrastructure is inadequate:** Some rural areas still lack the necessary infrastructure to support the widespread adoption of digital technologies, especially stable Internet connections, which are essential for online operations, data sharing, and the use of cloud services.

3. **Fragmented Support Systems:** While there are government and industry-specific initiatives aimed at supporting SME digitalization, these often lack coherence and do not sufficiently address the varied needs of different sectors. SMEs, especially in rural areas, may struggle to navigate and access these resources effectively.

Digital transformation (DT) is critical for organizations to remain competitive today, offering benefits such as improved collaboration, reduced delivery times, and increased production flexibility. However, every step of digital transformation needs to be taken from a sustainable perspective, ensuring robust, innovative and efficient business models while improving environmental and social well-being⁸⁸. To this end, the following strategies are recommended to address the challenges faced by smes in their digital transformation:

1. **Sharing Resources and Risks in Digital Transformation:**

In response to the pressures posed by digital transformation, SMEs should adopt collaborative models. Given the high investment required for implementing digital technologies, SMEs could explore partnerships or joint ventures with larger enterprises to share resources and mitigate financial risks. By pooling resources, SMEs can access expensive digital tools, training, and technical support that would otherwise be beyond their reach.

2. **Maximizing Public Sector Support:**

SMEs should actively leverage available public resources, such as government-sponsored digital service platforms, which offer subsidized services for technology adoption, training, and business process optimization. For example, local governments often offer digital transformation grants or tax incentives, which could help SMEs offset the high costs associated with digital upgrades.

3. **Developing Digital Ecosystems for SMEs:**

Governments and industry associations should help establish clear, user-friendly guidelines for SME digital transformation. This could include developing reference frameworks or "roadmaps" that outline how SMEs in specific industries can adopt digital technologies and scale their operations. Additionally, creating benchmarking systems to highlight best practices and successful case studies could encourage SMEs to learn from others' experiences. We will continue to promote higher quality development of the digital economy⁸⁹.

4. **Talent Development and Digital Education:**

A major challenge in digital transformation is the shortage of skilled digital talent. Therefore, it is essential to accelerate the development of digital skills in the workforce,

⁸⁶ Zhu Lin. Difficulties and countermeasures for the transformation and upgrading of rural small and medium-sized enterprises in Jilin Province in the new era // *Modern Marketing (Late Edition)*. 2020. 10. P. 172–173. DOI: 10.19932/j.cnki.22-1256/f.2020.10.081

⁸⁷ China Academy of Information and Communications Technology. Web link: <https://service.caict.ac.cn/>

⁸⁸ Marcela Marçal Alves Pinto Mick; João Luiz Kovalski; Rafael Luis Mick; Daiane Maria de Genaro Chiroli. Developing a Sustainable Digital Transformation Roadmap for SMEs: Integrating Digital Maturity and Strategic Alignment // *Sustainability* 2024, 16 (20).p. 1–2. DOI: 10.3390/SU16208745

⁸⁹ Hong Yinxing, Ren Baoping. The connotation and approach of the deep integration of digital economy and real economy // *China's industrial economy*. 2023. 02. P. 5–16. DOI: 10.19581/j.cnki.ciejournal.2023.02.001

particularly through vocational training and online learning platforms. Establishing partnerships between educational institutions and SMEs can help bridge the skills gap by tailoring curricula to the specific needs of local industries. Moreover, public-private partnerships can provide incentives for businesses to invest in upskilling their employees. To facilitate effective digital transformation, we propose that SMEs enhance technological skills within their workforce, cultivate innovation-friendly cultures, and address the disconnect between public discourse and actual digital tool adoption⁹⁰.

5. Facilitating Data Aggregation and Analytics:

SMEs can benefit greatly from data-driven decision-making, but to do this effectively, they need access to reliable data aggregation and analysis tools. Governments and industry groups can facilitate this by developing centralized platforms where SMEs can share data, collaborate, and gain insights. This would not only help businesses make more informed decisions but also foster innovation and improve productivity.

6. Promoting Industry-Specific Digital Solutions:

To ensure that digital transformation meets the unique needs of rural SMEs, industry-specific digital solutions should be promoted. For instance, precision agriculture tools for farmers, or digital supply chain management systems for rural manufacturers, could help SMEs achieve operational efficiency, reduce waste, and improve product quality. By focusing on sector-specific digital tools, rural SMEs can make the leap to digitalization without the overwhelming complexity of adopting generalized technologies.

The integration of digital technologies into SMEs is critical for fostering sustainable growth and revitalizing rural industries. As digital technology continues to evolve, it holds immense potential to drive industrial transformation, improve productivity, and unlock new business opportunities for SMEs. However, overcoming the barriers of capital investment, technical expertise, and infrastructure is essential for ensuring that SMEs can thrive in the digital age. By focusing on collaboration, policy support, talent development, and targeted digital solutions, the digital transformation of SMEs can contribute to the broader goal of rural industrial revitalization, enhancing economic resilience, and driving long-term growth.

In conclusion, the deep penetration of the digital economy in rural agriculture, tourism and finance has strongly promoted the integration of the three industries and rural revitalization. The study not only enriched the theoretical application of digital economy in rural industries, but also provided a scientific basis for policy formulation, deepened the understanding of digital technology to promote the transformation of rural industries, and was conducive to injecting new vitality into rural revitalization.

References

1. Chu Xuejian. Innovation, Development and Reconstruction of Industrial Supply Chain Logistics // *China Logistics and Procurement*. 2022. 03. P. 17–18. DOI: 10.16079/j.cnki.issn1671-6663.2022.03.006
2. Hong Yinxing, Ren Baoping. The connotation and approach of the deep integration of digital economy and real economy // *China's industrial economy*. 2023. 02. P. 5–16. DOI: 10.19581/j.cnki.ciejournal.2023.02.001

⁹⁰ Sami Seppänen; Juhani Ukko; Minna Saunila. Understanding determinants of digital transformation and digitizing management functions in incumbent SMEs. // *Digital Business*. 2025,5 (1). P. 1 DOI: 10.1016/J. DIGBUS.2025.100106

3. Liu Guanchen. On the effective way to promote the deep integration of digital and real // *China's informatization*. 2023. 04. P. 44–46. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5158.2023.04.018
4. Lu Gaofeng. Detection of organochlorine pesticide residues in lettuce by supercritical CO₂ extraction-gas chromatography // *Science and Technology of Food Industry*. 2016. 17. P. 288–291+296. DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2016.17.047
5. Marcela Marçal Alves Pinto Mick; João Luiz Kovaleski; Rafael Luis Mick; Daiane Maria de Genaro Chirolí. Developing a Sustainable Digital Transformation Roadmap for SMEs: Integrating Digital Maturity and Strategic Alignment // *Sustainability* 2024, 16 (20). p. 1–2. DOI: 10.3390/SU16208745
6. Song Xin, Guo Ping, Sun Yahong, Yin Huanqing. Strategic Analysis of Digital Economy to Promote the Integrated Development of Rural Primary, Secondary and Tertiary Industries // *Anhui Agricultural Sciences*. 2024. 15. P. 211–214. DOI: 10.3969/j.issn.0517-6611.2024.15.04
7. Sami Seppänen; Juhani Ukko; Minna Saunila. Understanding determinants of digital transformation and digitizing management functions in incumbent SMEs. // *Digital Business*. 2025, 5 (1). P. 1 DOI: 10.1016/J. DIGBUS. 2025.100106
8. Zhu Lin. Difficulties and countermeasures for the transformation and upgrading of rural small and medium-sized enterprises in Jilin Province in the new era // *Modern Marketing* (Late Edition). 2020. 10. P. 172–173. DOI: 10.19932/j.cnki.22-1256/f.2020.10.081
9. China Academy of Information and Communications Technology. Web link: <https://service.caict.ac.cn/> (acceptation 26.02.2025)
10. National Bureau of Statistics. Web link: <https://www.stats.gov.cn/> (acceptation 26.02.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Jizhou LIU

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 2300089501@qq.com

Peiyao DU

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 2797174645@qq.com

APPLICATION AND CHALLENGES OF DIGITAL ANALYSIS AND PREDICTION TOOLS IN ENTERPRISE DIGITAL TRANSFORMATION

The research objective of this paper is to explore the future development trends of digital analysis and prediction tools in the digital transformation of enterprises, and to provide forward-looking guidance for enterprises to make arrangements in advance and seize the opportunities in the transformation process. The paper introduces the basic concepts of digital analysis and prediction tools. Besides, paper explores their application scenarios in the digital transformation of enterprises. By using methods such as data collection, literature indexing, and case analysis, paper analyzes the challenges faced by digital analysis and prediction tools, including issues like data quality and privacy protection. Corresponding countermeasures and suggestions are put forward, including establishing and improving the data governance system to ensure data quality and privacy protection, building a secure digital human system, and strengthening the construction of ethical norms to ensure the fairness and transparency of technological applications.

Keywords: enterprise digital transformation, digital analytics, prediction tools, digital transformation

I. Introduction

In modern society, with the rapid development of technologies such as big data, cloud computing, and artificial intelligence, digital analysis and forecasting tools have become important tools for enterprise decision-making, market analysis, risk assessment, and policy formulation. These tools help decision-makers make more informed decisions based on objective data by collecting, processing, and analyzing large amounts of data. However, as its widespread application increases, it also brings with it a range of challenges, such as data privacy, algorithmic interpretability, and ethical issues. In today's information society, forecasting activities involve all walks of life, so accurate forecasting is particularly important. there is a clear orientation of DT to modify organizational processes in SMEs so that they are more agile and are thus able to respond to the sudden changes that originate in the markets.⁹¹ The purpose of this article is to discuss the current state of digital analysis and forecasting tools, the challenges they face, and their future development directions.

2. Definition and application of numerical analysis and forecasting tools

2.1. Digital analytics and forecasting tools of definition

Digital analysis and prediction tools refer to a series of techniques and methods that utilize modern information technology to collect, process, analyze, and predict large amounts of data. It includes but is not limited to technical means such as data mining, machine learning, statistical analysis, predictive modeling, etc. In enterprises of different scales, there are varying degrees of application development, as shown in Figure 1. With the vigorous development of artificial intelligence, blockchain, cloud computing, big data and other technical means, as well as the continuous upgrading of mobile Internet, the strategic decision-making environment of enterprises has undergone great changes. Forcing companies to build digital strategic plans as early as possible.

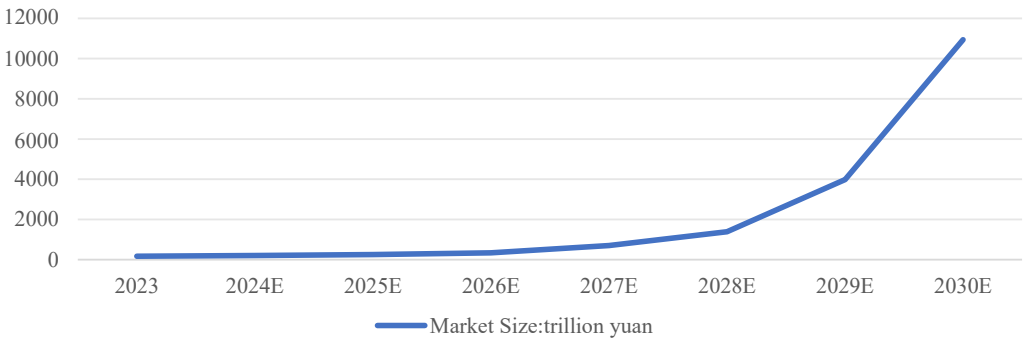


Fig. 1. Artificial Intelligence Market Size Forecast Trend Chart
Source: China Commerce Industry Research Institute⁹²

⁹¹ Marino Romero J A. Palos-Sánchez P R. Willicia-Martin F. The evolution of digital transformation of SME management based on bibliometric analysis [J] // Technology Forecasting and Social Change 2024, P. 199 DOI:10.1016/j.techfore.2023.123014.
⁹² China Commerce Industry Research Institute https://m.163.com/dy/article/JBGMDJQA-051481OF.html?spss=adap_pc&from=wapShare (accessed 27.02.2025)

2.2. Application of digital analytics and forecasting tools

Enterprise digital transformation refers to the process in which enterprises utilize emerging technologies to upgrade and transform their industries. It is characterized by cross-border integration, innovation-driven development, structural reshaping, and extensive connectivity. It not only changes the original business models of enterprises but also has a significant impact on their governance models.

In order to more scientifically evaluate the progress of enterprise digital transformation, the industry generally uses the tool of “Enterprise Digital Transformation Maturity Index”, as shown in Figure 2. This index comprehensively assesses the maturity of enterprises in the process of digital transformation through multiple dimensions, such as technology application, organizational change, business process optimization, and data-driven capabilities. It helps enterprises clarify their current stage, identify their weaknesses, and formulate more targeted transformation strategies. Through the analysis of the maturity index, enterprises can better plan their transformation paths and ensure the steady progress of digital transformation.

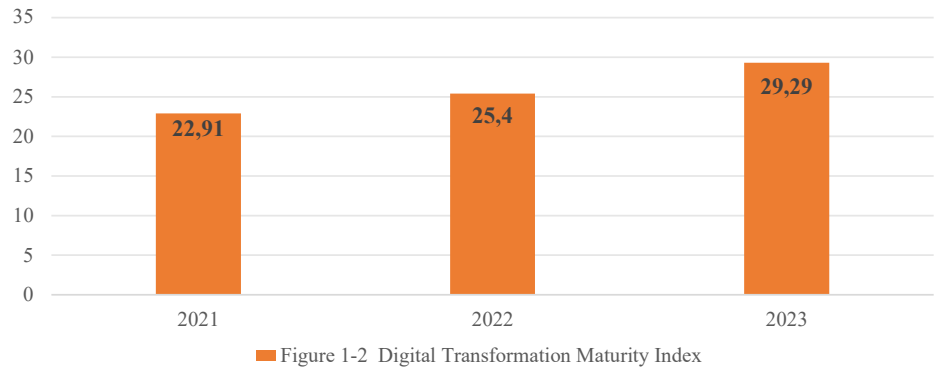


Fig. 2. Enterprise Digital Transformation Maturity Index
Source: The Overall Current Situation, Development Trends and Construction Paths of the Digital Transformation of Chinese Enterprises⁹³

Haier Group has significantly improved operational efficiency and profitability by building the COSMOPlat Industrial Internet Platform, leveraging big data and artificial intelligence technologies to achieve profit growth. This successful case provides valuable insights for corporate digital transformation decisions and government policy formulation, offering both theoretical and practical significance. To better understand the specific impact of digital transformation on Haier Group, we can analyze its revenue structure over the past two years, as shown in Table 1. This chart clearly illustrates the changes in revenue share between traditional businesses and emerging sectors (such as industrial internet services and smart products) during Haier's digital transformation, highlighting how digital transformation has optimized its revenue structure.

Building on this practice, we have developed a universal model aimed at achieving the following goals:

⁹³ The Overall Current Situation, Development Trends and Construction Paths of the Digital Transformation of Chinese Enterprises: https://m.sohu.com/a/826443065_120056153/?pvid=000115_3w_a&strategyid=00014

- (1) To create a specific economic-mathematical model for assessing corporate financial stability and predicting bankruptcy risk, which can be applied to the actual operations of specific enterprises.
- (2) To learn and apply new technologies, developing economic-mathematical models for evaluating financial stability and bankruptcy risk for each company under study.
- (3) develop organizational and technical measures for ensuring financially sustainable operations of an enterprise based on modeling the arguments included in the model of the real enterprise.⁹⁴
- By integrating Haier Group's revenue structure chart, we can gain deeper insights into the impact of digital transformation on corporate financial performance and provide actionable strategies for other enterprises to follow. This data-driven analytical approach not only enhances the practicality of the model but also offers a scientific foundation for achieving sustainable development in businesses.

Table 2. Haier Group's revenue structure in the past two years

Year	2020	2021	2022	2023	2024
Gross revenue (trillion yuan)	2100	2280	2440	2690	2900
Year-to-year growth (%)	4	8.5	7.5	10	8.5

Source: Compiled by the author by Wildfire Finance⁹⁵

At the same time, more and more practical and academic studies show that the digital transformation of enterprises is not achieved overnight, but has the characteristics of high hidden costs and failure risks⁹⁶.

3. Challenges of digital analytics and forecasting tools

Further exploration shows that digital transformation has increased enterprises' demand for labor with diverse skills and also promoted the upgrading of human capital within enterprises.⁹⁷ Digital transformation is not simply about changing productivity, but also about changing the production relationship within and between enterprises, redefining the business model of enterprises and the way they create value for customers⁹⁸. When we examine the development of digital tools, we can gain a clearer insight into the situation with the help of the SWOT analysis method diagram, as shown in Figure 4. It can be intuitively seen from the diagram that the challenges faced during

⁹⁴ Munjishvili T, Sikharulidze D. Shugliashvili T .et al. Artificial Intelligence Platform for Corporate Financial Stability Analysis[C] // International Conference on Scientific Practice. Springer, Cham, 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-66517-2_17.

⁹⁵ Wildfire Finance, URL: https://mr.baidu.com/r/1y5m8Gk378_c?f=cp&rs=3051195917&ruk=jN-whsNNmyk_-K07d-qRBIA&u=de2613f5_c64dc7cd&sid_for_share=129973_1 (accessed 27.02.2025)

⁹⁶ Xu Jiangbo. WU Ying. QING Xiaoquan. How Does Enterprise Digital Procurement Affect Commercial Credit Financing// Finance and Trade Economics P.1–18. DOI:10.19795/j.cnki.cn11-1166/f.20241212.002.

⁹⁷ Huang Y. Digital Transformation of Businesses: Creating or Destroying Jobs? [J] // Technology Forecasting and Social Change. 2024P. 208. DOI: 10.1016/j.techfore.2024.123733

⁹⁸ YU Xinghui. The Significance of the Pioneering Experience of Enterprise Digital Transformation to the Digital Transformation of Urban Commercial Banks // Modern Business. 2024.12. P. 75–78. DOI: 10.14097/j.cnki.5392/2024.22.001.

the development of digital tools are intertwined. For example, issues such as network information leakage, shortage of high-tech talents, and ethical and social problems all constitute threat factors, and these are all challenges that need to be overcome in the future.

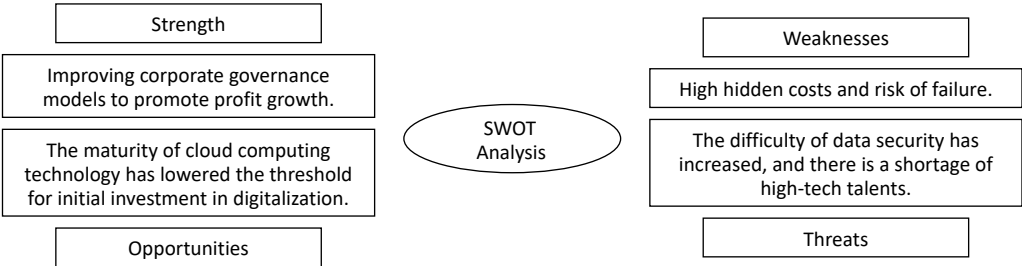


Fig. 4. SWOT Analysis
Source: Compiled by the author.

(1) The difficulty of data security has increased

As the scale of information data continues to expand, the risk of data leakage and privacy infringement is also increasing, which poses a serious threat to the reputation of enterprises and customer trust. Employees may inadvertently leak sensitive information if they lack adequate security awareness training when handling sensitive data⁹⁹.

Yahoo Group has been hacked many times, resulting in the leakage of a large amount of user information. For example, in 2013, 2014, 2017 and other data breaches, the cumulative impact of hundreds of millions of users reached hundreds of millions. Yahoo is also facing multiple class action lawsuits, such as the 2024 class action settlement in Canada, which set aside \$20 million to remedy the impact of the data breach.

(2) There is an obvious shortage of high-tech talents

With the rapid development of information technology, the number of digitally skilled workers required by enterprises is also increasing, making it difficult for many employees and candidates to match the latest digital skills requirements, resulting in a shortage of demand in the talent market. At the same time, many companies are at increasing risk of brain drain as digitally minded and highly skilled talent choose to leave in pursuit of high salaries and benefits.

(3) Ethical issues

With the widespread application of digital analysis and prediction tools, ethical issues such as algorithmic bias and data discrimination have become increasingly prominent. To some extent, these problems reflect the loopholes in society's digital supervision. If we do not pay attention to this, it will inevitably lead to a slowdown in the application and promotion and a decline in efficiency.

4. Countermeasures and suggestions for the improvement of digital tools

In response to the challenges faced in the development of digital tools, the following measures are recommended:

⁹⁹ Wang DuoJun Opportunities and Challenges for Enterprise Digital Transformation in the Information Age // Modern Industrial Economy and Informatization2024.08. P. 85–86+89. DOI:10.16525/j.cnki.14-1362/n.2024.08.029.

(1) Establish and improve the data governance system to ensure data quality and privacy protection, and build a stable and reliable digital infrastructure to provide technical support and infrastructure guarantee for digital transformation. Formulate cloud security strategies according to business needs to ensure data security and privacy protection.

(2) Combined with the business-driven force of the long-term digital transformation of enterprises, in accordance with the core guiding ideology of “Three Modernizations and Six Protections” of national cybersecurity work, with the goal of creating an all-round and three-dimensional secure digital space, an innovative, systematic, team-based and flexibly deployable security digital human system is established for front-line security teams, enabling them to operate normally, improve work efficiency, and fully achieve the goal of “cost reduction and efficiency improvement”. Nowadays, many tools are used to promote the forensic work related to data extraction and data analysis¹⁰⁰.

(3) In order to strengthen the construction of ethical norms and ensure the fairness and transparency of technology application, enterprises and relevant institutions need to develop a comprehensive and detailed set of ethical standards. For example, in the development of AI technology, guidelines should require developers to avoid discriminatory results based on factors such as race, gender, age, and other factors when designing algorithms. For different industries, it is also necessary to formulate ethical norms with industry characteristics.

5. Future prospects of study

In the face of the digital age that has already arrived, it is imperative to perceive the world in a brand-new way. This provides significant academic value and policy enlightenment for enterprises to enhance quality and efficiency and helps them move towards the mid-to-high-end value chain. Enterprises need to leverage the technological conveniences brought about by digital transformation to formulate a value proposition guided by users’ value needs, achieve the precise alignment between product innovation and user needs, and drive the high-quality development of enterprises¹⁰¹.

Of course, digitalization has also brought about new changes to enterprises, and objectively pointed out the key aspects of development for us. To better understand these changes, we can refer to the “Seven Characteristics of Digital Enterprises”, as shown in Table 2.

By referring to table 2, we can clearly see that digital transformation is not merely an upgrade of technology, but a comprehensive change of enterprises from strategy to execution. For instance, data-driven decision-making enables enterprises to achieve precise operations; putting users at the center drives personalized innovation of products and services; and ecological collaboration expands a broader value network for enterprises. These characteristics together form the cornerstone of the high-quality development of enterprises and also provide a scientific basis for policymakers.

¹⁰⁰ Sanna S L, Regano L, Maiorca D. Explore the robustness of AI-driven tools in digital forensics: Preliminary study [J]// 2024. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.01363> (accessed 27.02.2025)

¹⁰¹ Chen Lei. Research on the Impact of Digital Transformation on the Innovation Performance of Manufacturing Enterprises [J]//Logistics Science and Technology, 2025, 48 (03): 35–40. DOI:10.13714/j.cnki.1002–3100.2025.03.008.

Table 2. Seven Characteristics of Digital Enterprises

Traditional enterprise	VS	Digital enterprise
Product centric		Customer-centric
Single domain management		Diversification ability
Linear analysis		Smart brain
Waterfall development		Agile ability
Non intelligent enterprise		AI blessing
Constrained by geographical regions		Cloud+5G extension space
Supporting IT organization		Driven IT organization

Source: Compiled by the author.

6. Conclusion

In the digital transformation of enterprises, digital analysis and forecasting tools can help enterprises achieve profitable growth, such as Haier Group, which has built a platform with the help of relevant technologies to achieve good profits. At the same time, data security risks have intensified, and the expansion of information data has increased the risk of data leakage and privacy infringement, as evidenced by Yahoo’s repeated hacker attacks. There is a shortage of high-skilled talents, the development of information technology has increased the demand for digital skilled talents, the talent market is in short supply, and enterprises are also facing the risk of brain drain. Ethical issues are prominent, and issues such as algorithmic bias and data discrimination affect the promotion of technology. Therefore, it is necessary to establish and improve the data governance system, formulate cloud security policies according to business needs, and ensure data security. Build a secure digital human system, guided by “three modernizations and six defenses”, to help enterprises reduce costs and increase efficiency; Strengthen the establishment of ethical norms, formulate comprehensive and detailed ethical standards, avoid algorithmic discrimination, and formulate special norms for different industries. Digitalization has brought new changes to enterprises, and enterprises should make use of the advantages of digitalization to achieve high-quality development guided by user needs. Despite the many challenges faced by digital analysis and forecasting tools, technological innovation and policy guidance will make a greater contribution to the sustainable development of society.

References:

1. Chen Lei. Research on the Impact of Digital Transformation on the Innovation Performance of Manufacturing Enterprises [J]//Logistics Science and Technology, 2025, 48 (03): 35–40. DOI:10.13714/j.cnki.1002–3100.2025.03.008.
2. Huang Y. Digital Transformation of Businesses: Creating or Destroying Jobs? [J] // Technology Forecasting and Social Change. 2024 P. 208. DOI: 10.1016/j.techfore.2024.123733
3. Marino Romero J A, Palos-Sánchez P R, Willicia-Martin F. The evolution of digital transformation of SME management based on bibliometric analysis [J] // Technology Forecasting and Social Change 2024. P. 199 DOI:10.1016/j.techfore.2023.123014.
4. Munjishvili T, Sikharulidze D, Shugliashvili T, et al. Artificial Intelligence Platform for Corporate Financial Stability Analysis [C] // International Conference on Scientific Practice. Springer. Cham. 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-66517-2_17.

5. Sanna S L, Regano L Maiorca D. Explore the robustness of AI-driven tools in digital forensics: Preliminary study [J]// 2024. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.01363>
6. Wang DuoJun Opportunities and Challenges for Enterprise Digital Transformation in the Information Age // Modern Industrial Economy and Informatization 2024.08. P. 85–86+89. DOI:10.16525/j.cnki.14–1362/n.2024.08.029.
7. Xu Jiangbo, WU Ying, QING Xiaoquan. How Does Enterprise Digital Procurement Affect Commercial Credit Financing // Finance & Trade Economics P. 1–18 DOI:10.19795/j.cnki.cn11-1166/f.20241212.002
8. Yu Xinghui. The Significance of the Pioneering Experience of Enterprise Digital Transformation to the Digital Transformation of Urban Commercial Banks // Modern Business. 2024.12. P. 75–78. DOI:10.14097/j.cnki.5392/2024.22.001.
9. China Commerce Industry Research Institute https://m.163.com/dy/article/JBGMDJQA-0514810F.html?spss=adap_pc&from=wap (accessed 27.02.2025)
10. The Overall Current Situation, Development Trends and Construction Paths of the Digital Transformation of Chinese Enterprises https://m.sohu.com/a/826443065_120056153/?pvid=000115_3w_a&strategyid=00014 (accessed 27.02.2025)
11. Wildfire Finance, https://mr.baidu.com/r/1y5m8Gk378_c?f=cp&rs=3051195917&ruk=jNwhsN-Nmyk_-K07d-qRBIA&u=de2613f5_c64dc7cd&sid_for_share=129973_1 (accessed 27.02.2025)

УДК 338
ББК 65.05

Yuxin WAN

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 15731488369@163.com

Rongjing SUN

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 1936194464@qq.com

Xiangyun MENG

Student
Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)
E-mail: 2942843749@qq.com

ANALYSIS OF MODELS AND INFLUENCING FACTORS FOR COMMERCIALIZATION OF DIGITAL ECONOMY INNOVATION ACHIEVEMENTS

Abstract: As an important force in the development of enterprises, innovation helps to promote economic growth and meet diversified needs. This paper examines the commercialization models and driving factors of digital economy innovations, analyzes their impact on development, and offers policy recommendations. Through literature review, case studies, and comparative research, it provides insights to guide the digital economy's growth. This paper focus on the commercialization mode and influencing factors of innovation achievements in the context of digital economy, clarify the connotation of digital economy in-

novation achievements, expound the role of digital platforms, data-driven services, Internet of Things and other models in the commercialization of innovation achievements, and discuss the role of driving factors such as digital technology development, digital market demand, and digital talent reserve. It aims to provide theoretical and practical guidance for the continuous innovation and healthy development of China's digital economy.

Keywords: digital economy innovation achievements, commercialization model, stakeholders, Influencing factors

1. Introduction

Since the reform and opening up, China has made certain achievements in the industrialization of independent innovation achievements, but it is still facing problems such as weak technological innovation ability of enterprises and imperfect achievement transformation mechanism. Despite the continuous emergence of innovative achievements in the digital economy, a large number of achievements have failed to effectively meet market demand, hindering the growth of enterprises, and affecting industrial upgrading and sustainable economic development. Therefore, it is of great significance to explore the commercialization mode of innovation results and its influencing factors. The digital economy is crucial for enterprises to accurately position themselves and plan their commercialization paths.

2. Definition of innovation achievements in the digital economy

Digital economy innovation achievements refer to the achievements produced through innovation activities within the scope of the digital economy that can bring economic value, social value or technological progress. This includes, but is not limited to, new digital technologies, innovative business models, novel digital products and services, etc.

Digital technology achievements include advanced big data analysis algorithms, artificial intelligence model architecture, secure and efficient blockchain solutions, etc. The results of business model innovation are manifested in new e-commerce models, digital advertising strategies, and data-based platform economy operation models. Digital products include software applications with unique features and new smart hardware devices. Digital service outcomes include personalized online education courses, new features for cloud storage services, and more. These achievements can often promote the upgrading and integration of the digital industry, and play a positive role in promoting economic restructuring, enterprise competitiveness, and social digital transformation. At the social level, it will promote the realization of positive effects such as the improvement of living quality, cultural prosperity, and environmental friendliness, and then occupy a key position and exert substantial influence in the process of market competition, industry development, or social progress.

Accelerating the commercialization of innovation achievements in the digital economy can accelerate the transformation of achievements, promote economic growth and industrial upgrading, optimize resource allocation, stimulate continuous innovation vitality, and enhance the competitiveness of enterprises. The business models are listed in table 1.

Table 1. Business models for innovations in the digital economy

	Business models
Innovations in the digital economy	Digital Platform Model
	Data-Driven Service Model
	Blockchain-Based Business Model

Source: Compiled by the author.

3. Commercialization model of digital economy innovation achievements

Based on the core elements and value — creation logic that play a crucial role in the digital economy, the commercialization models of digital economy innovation achievements are mainly divided into the following three types.

3.1 Digital platform model

(1) Schema parsing

A digital platform is defined as a layered architecture of the digital economy that orchestrates and integrates software, hardware, operations, and networks to facilitate interactions between different groups of users¹⁰². As a highly innovative form of commercialization in the context of digital economy, the digital platform model has unique components. Digital platforms play a decisive role in creating value to stakeholders in the digital platform economy by redefining the way to do business and contributing to develop new products and services¹⁰³. The multi-dimensional data precipitated by the platform (such as user LBS positioning data and cross-platform consumption portraits) has become the core production factor of enterprises. These data include the operators responsible for the construction and management of the platform, and the users on both the supply and demand sides who participate in it. From the perspective of the operation mechanism, the platform operator will build an open architecture such as API interface specifications and microservices to attract both supply and demand to enter, and then use collaborative filtering algorithms, graph neural networks and other means to deeply integrate data resources to achieve accurate matching of supply and demand and then promote the completion of transactions or interactions. Many enterprises in China open the platform ecology through RESTful APIs to attract access from supply and demand and use real-time recommendation algorithms based on user behavior graphs to improve the accuracy of supply and demand matching to 85%, effectively facilitating platform transactions.

(2) Platform Case

In the field of e-commerce, Taobao can closely connect a large number of merchants and many consumers, and achieve profitability by charging store entry fees, advertising and promotion fees, etc., Taobao has achieved a 40% increase in per capita click-through rate through a 1 billion-level commodity knowledge graph and a deepening strength learning algorithm, driving a 25% increase in the inventory turnover rate of apparel

¹⁰² Hao Jiao, Tang Wang, Dirk Libaers, Jifeng Yang, Lingshu Hu. The relationship between digital technologies and innovation: A review, critique, and research agenda // Journal of Innovation & Knowledge. 2025. 10 (1). P. 100638. DOI: 10.1016/j.jik.2024.100638.

¹⁰³ Esteban Lafuente, Zoltán J. Ács & László Szerb (2024). Analysis of the digital platform economy around the world: A network DEA model for identifying policy priorities // Journal of Small Business Management. 2024. 62 (2). P. 847–891. DOI: 10.1080/00472778.2022.2100895.

categories; The global digital advertising market continues to grow, with global digital ad spending reaching \$521 billion in 2021, an industry roughly the size of semiconductors; the proportion of digital ad spending in the advertising market is increasing year by year.¹⁰⁴ It is expected to reach about \$1 trillion by 2026, with digital advertising platforms, one of the key segments of the space, expected to grow to approximately \$56 billion over the same period. Global advertising spending and the annual growth rate of digital advertising spending from 2017 to 2027 are shown in Table 2. In the field of travel, Didi effectively integrates the driver group and passenger group and relies on transaction commissions to obtain income, and the travel prediction model based on the LSTM neural network reduces the empty driving rate of drivers by 18%, improves the income of Didi drivers, and reshapes people’s travel methods. In the social field, WeChat has become an indispensable and important platform for people’s social life because it can connect a huge user base and make money through advertising and other means

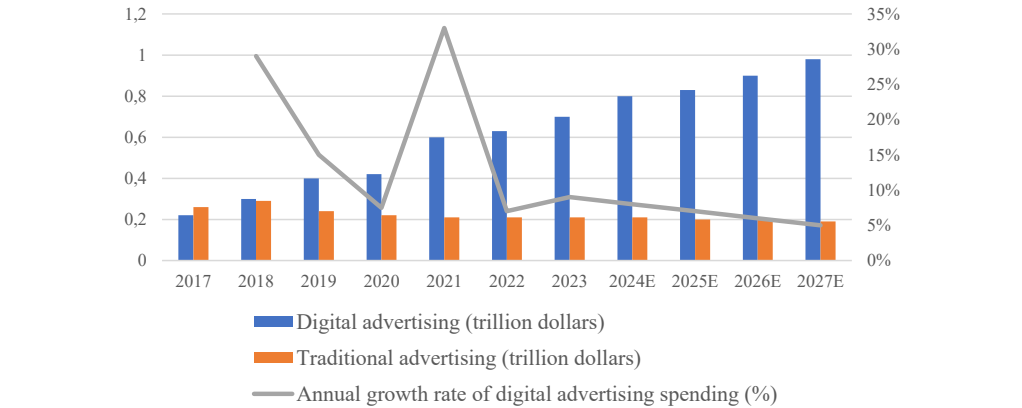


Fig. 1. Global Advertising Expenditure and Digital Advertising CAGR Analysis (2017–2027 Forecast Period)

Source: Joint Research Industry Consulting (Joint Research Network)

3.2 Data-driven service model

(1) Schema parsing

Using data as a resource for innovative services opens up a new field of research at the intersection between service innovation, servitization, business model development, and organizational development.¹⁰⁵ The data-driven service model mainly relies on big data mining and analysis technology. This model will collect user data from multiple dimensions, covering browsing records, consumption habits, etc., build a user value stratification model through professional data analysis algorithms such as XG-Boost, and predict the consumption cycle in combination with time series analysis, so as to accurately understand users’ preferences and needs, and then customize personalized and accurate services for users based on this. For example, robo-advisory services

¹⁰⁴ Yan Deli. Digital Advertising is an Important Cornerstone of the Digital Economy // People’s Posts and Telecommunications. 2023. P. 006. DOI: 10.28659/n.cnki.nrmvd.2023.000131.

¹⁰⁵ Schymanietz, M., Jonas, J. M., & Möslin, K. M. Exploring data-driven service innovation — aligning perspectives in research and practice // J Bus Econ. 2022. 92. P. 1167–1205. DOI: 10.1007/s11573-022-01095-8.

in the financial field recommend suitable investment portfolios for users through such a process to realize the commercialization of innovative results.

(2) Driving the case of the service model

The personalized recommendation service on the e-commerce platform first comprehensively collects the user's purchase, collection and other behavioral data, and then uses machine learning algorithms to build the corresponding recommendation model, and finally displays the products that meet the user's preferences on the page.

Meituan's takeaway platform has more than 10 million daily orders. The platform uses the Wide& Deep hybrid model to process 20 TB of daily incremental data, and the real-time feature platform supports second-level updates of 5000+ dimensions. After data analysis, it accurately recommends dishes and merchants to users. The data shows that accurate recommendation has increased the order conversion rate by about 25% and the user repurchase rate by about 15%; For university smart libraries with a collection of 1 million books and an annual readership of more than 100,000 people, The library's BERT-based literature semantic understanding model improves the discovery efficiency of professional books by 3 times, fills the blind spot of long-tail resource utilization, and accurately recommends books for readers. The data shows that the average borrowing rate of books after recommendation has increased by 20%, and the reader satisfaction rate has reached more than 90%¹⁰⁶.

3.3 Blockchain-based business model

(1) Schema parsing

The blockchain technology business model adopts the Hyperledger Fabric framework, builds a consortium chain based on the PBFT consensus mechanism and the SM2 algorithm, and each node jointly maintains the ledger and the data cannot be tampered with. In operations, such as in the supply chain, information about all aspects of goods from production to sales is uploaded to the chain, and participants can view and verify it to achieve transparent management.

(2) The case of blockchain

Blockchain technology has the characteristics of decentralization, immutability, and traceability, which can realize information sharing and data management in cold chain logistics¹⁰⁷. RFID technology has high-speed radio frequency identification function and temperature electronic tag, which can supervise and control the temperature during transportation. The joint application of the two technologies to the cold chain logistics industry can solve the problems of time and temperature at the same time, and achieve the purpose of reducing costs and increasing efficiency. In 2023, Walmart will combine blockchain and RFID technology to manage the temperature control and traceability of fresh goods from picking to shelf, greatly improving the transparency of the supply chain, successfully reducing the consumption rate by 12% and ensuring food quality. It has significantly improved food safety, strengthened consumer brand trust, and demonstrated the excellent potential of blockchain in the supply chain. Table 3 provides the detailed breakdown.

¹⁰⁶ Liu Ze; Shao Bo; Wang Yi. Research on the Intelligent Reference Consultation Service Model of Libraries Driven by Data // Information Studies: Theory & Application. 2023. 46 (05). P. 176–184. DOI: 10.16353/j.cnki.1000-7490.2023.05.020.

¹⁰⁷ Yin Hongyan, Zhu Songyu, Zhang Chunbo. Discussion on Optimization of Cold Chain Logistics System Based on Blockchain Technology // China Storage & Transport. 2023. (11). P. 144. DOI: 10.16301/j.cnki.cn12-1204/f.2023.11.076.

Table 2. Post-implementation promotion data table

Data	Preimplementation	Postimplementation
Supply chain management costs are reduced	Approx 20%	Approx 23%
Inventory management costs are reduced	—	Approx 20%
Operational efficiency improvements	—	Approx 30%
Reduced product scheduling and recall costs	—	Successfully lowered
The slow-moving rate is reduced	—	Successfully lowered
Sales and profit improvements	—	—
Consumers' trust in products has increased	—	Significant improvement

Source: Compiled by the author.

There are also certain facilitating factors in the commercialization of digital economy innovations, as shown in Table 4.

Table 3. Facilitating factors

	Facilitating factors
Commercialization of digital economy innovations	Development of digital technology
	Demand in the digital marketplace
	Relevant policies and regulations support
	Digital talent reserve

Source: Compiled by the author.

4. Factors driving the commercialization of innovation achievements in the digital economy

4.1. Development of digital technologies

According to the Research Report on the Development of China's Digital Economy (2024) released by the China Academy of Information and Communications Technology, in 2023, the scale of China's digital economy will reach 53.9 trillion yuan, accounting for 42.8% of GDP, and the contribution rate of digital economy growth will reach 66.45%¹⁰⁸, China's 5G low-latency feature supports real-time collaboration of industrial robots, and generative AI technology promotes cost reduction and efficiency increase in the content creation industry. The development of 5G technology provides strong technical support for the development of the digital economy. China has become the world's leading country in 5G network construction, with a total of 391.7 million 5G base stations. The total amount and proportion of 5G base station construction in our country from 2019 to 2023 are shown in Table 5. At the same time, as a strategic technology, the scale of the core industry of artificial intelligence is close to 580 billion yuan, providing solid technical support for the development of the digital economy.

¹⁰⁸ China Academy of Information and Communications Technology. Research Report on the Development of China's Digital Economy (2024) // China Academy of Information and Communications Technology. 2024. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202408/P020240830315324580655.pdf> (accepted 28.01.2025)

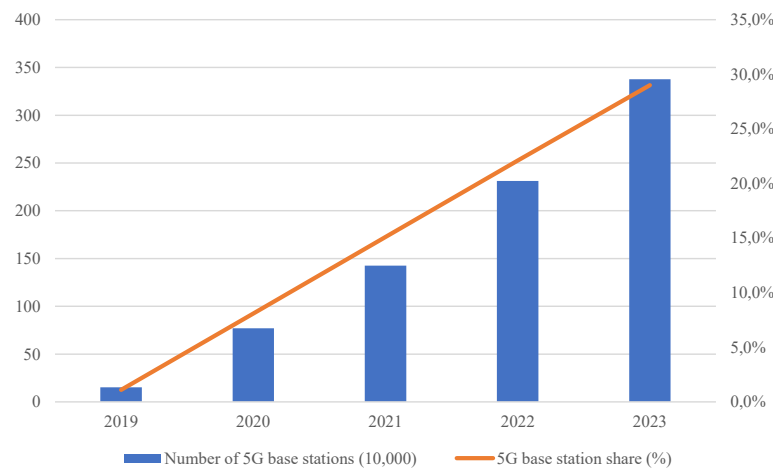


Fig. 2. Total construction volume and proportion of 5G base stations in China from 2019 to 2023 (Unit: 10,000, %)

Source: Ministry of Industry and Information Technology, Prospective Industry Research Institute

At the same time, digital innovators (researchers, digital technologists, etc.) also play a vital role. For example, open-source community developers promote the standardization of blockchain technology through collaboration. They rely on their expertise to achieve groundbreaking technological breakthroughs that kick-start the engine for commercializing innovations in the digital economy. When digital innovators face technological risks and market challenges, they can rely on professional capabilities to deal with them, which has become a key link in building an innovative ecosystem in the digital economy. For example In 1976, Turing Award winners Diffie and Hellman proposed the concept of public key cryptography, which provided the core framework for digital cryptography and gave birth to a huge digital security industry¹⁰⁹

4.2. Demand in the digital marketplace

The growth of digital market demand is a key driver of commercialization of innovations. In 2023, the scale of China's digital economy will reach 53.9 trillion-yuan, accounting for 42.8% of GDP, a nominal growth of 7.39% year-on-year, 2.76 percentage points higher than the nominal growth rate of GDP in the same period. Among them, the transaction scale of e-commerce platforms accounts for 30% of the total scale of the digital economy, and the growth rate of the cloud computing market has exceeded 20% for three consecutive years. This shows that the status and role of the digital economy in the national economy are becoming increasingly prominent¹¹⁰. The development trend of the digital economy shows that digital technology is the most innovative, fastest growing and most influential field in economic development. It not only strengthens the new momentum of development, improves the resilience of development, but

¹⁰⁹ Diffie, W., & Hellman, M. New directions in cryptography // IEEE Transactions on Information Theory. 1976. 22 (6). P. 644–654. DOI: 10.1109/TIT.1976.1055638.

¹¹⁰ China Academy of Information and Communications Technology. Research Report on the Development of China's Digital Economy (2024) // China Academy of Information and Communications Technology. 2024. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202408/P020240830315324580655.pdf> (accepted 28.01.2025)

also promotes the smooth cycle of economic development. In 2023, the digital economy penetration rates of China's primary, secondary, and tertiary industries will be 10.78%, 25.03%, and 45%, respectively. The penetration rate of digital economy in our country's three major industries from 2016 to 2023 is shown in Table 6. It shows that the integration and development of the digital economy and the real economy are deepening. Overall, the digital economy is becoming an important force to promote China's high-quality development, with huge market demand and development potential.

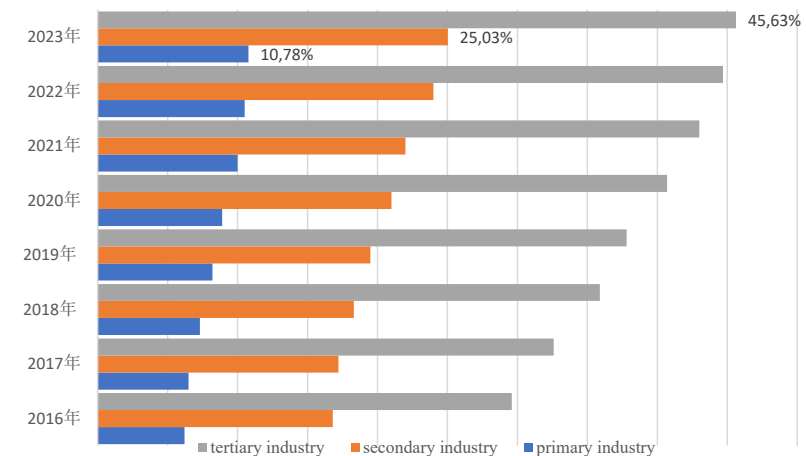


Fig. 3. Digital economy penetration rate of three industries in our country

Source: China Academy of Information and Communications Technology

In this process, digital economy enterprises (technology enterprises, platform enterprises, etc.) play a central role in technological innovation. These enterprises can build a targeted digital supply chain management system for the manufacturing industry, effectively manage suppliers, production inventory and logistics processes, accelerate the connection between procurement and supply links, improve the efficiency and transparency of the supply chain, reduce the search cost of intermediate products, and realize the optimal allocation of supply chain resources¹¹¹. For example, the IoT-based intelligent warehousing system reduces inventory costs by 20%, and the SaaS ERP system improves procurement efficiency by 30%. These specific data all show the important role played by digital economy enterprises in technological innovation. In addition, digital technology companies can also provide suitable “cloud services” to help manufacturing companies make the most of the vast amounts of data to support purchasing decisions¹¹². For example, Huawei uses the advantages of 5G technology to help the man-

¹¹¹ Jiang Wei, Ni Shicheng, Peng Miao. Efficiency Transformation of Digital Technology Enterprises Empowering the Development of the Real Economy: Theoretical and Empirical Evidence from the Perspective of Digital Supply Chains // Journal of Quantitative & Technological Economics. 2025. 42 (01). P. 51–71. DOI: 10.13653/j.cnki.jqte.20241118.001.

¹¹² Jiang Wei, Ni Shicheng, Peng Miao. Efficiency Transformation of Digital Technology Enterprises Empowering the Development of the Real Economy: Theoretical and Empirical Evidence from the Perspective of Digital Supply Chains // Journal of Quantitative & Technological Economics. 2025. 42 (01). P. 51–71. DOI: 10.13653/j.cnki.jqte.20241118.001.

ufacturing industry achieve digital transformation, promote the development of high-end, intelligent, and green industries, inject new vitality into traditional industries, and promote industrial upgrading and high-quality economic development.

4.3. Relevant policy and regulatory support

Since the 18th National Congress of the Communist Party of China, China’s digital economy legislation has gradually accelerated, and laws such as the Cybersecurity Law, the E-commerce Law, the Data Security Law, the Personal Information Protection Law, and the Civil Code have been formulated, providing a solid legal guarantee for the development of the digital economy¹¹³. Among them, the Data Security Law promotes China’s cross-border data flow pilot and promotes the development of international e-commerce.

Some data on national-level digital economy industry-related policies promulgated by our country since 2015 are shown in Table 4.

Table 4. China’s national-level digital economy industry-related policies

China’s national-level digital economy industry-related policies		
Release Time	Department	The name of the policy
September 2015	State council	Action Plan for Promoting Big Data Development
July 2016	General Office of the Central Committee of the Communist Party of China and General Office of the State Council	Outline of National Informatization Development Strategy
November 2019	National Development and Reform Commission, Cyberspace Administration of China	Implementation Plan for National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zone
May 2021	National Bureau of Statistics	Statistical Classification of Digital Economy and Its Core Industries (2021)
December 12, 2021	State council	The 14th Five-Year Plan for the Development of the Digital Economy

Source: State Council of PRC. At the local level, legislation on the digital economy is also being actively explored, such as Zhejiang, Guangdong, Shanxi, Hebei, Henan, Jiangsu and other places have successively issued regulations on the promotion and development of digital economy or data¹¹⁴. The policies related to the digital economy industry promulgated by our country in various provinces are shown in Table 8. Many places have introduced measures for the management of public data, and the government is increasing policy supply, accelerating the construction of data systems, and promoting the development of the digital economy. This includes enhancing the innovation capabilities of platform enterprises, promoting the sustainable and healthy development of the platform economy, and promoting the market-oriented allocation of data elements. For example, the government can take multiple measures to help commercialize digital economy innovations, and implement income tax exemptions for

¹¹³ Yue Ruilin. Research on Digital Economy Legislation in China // Journal of Heilongjiang Administrative Cadre College of Politics and Law. 2024. (3). P. 36–41. DOI: 10.3969/j.issn.1008–7966.2024.03.007.

¹¹⁴ Yue Ruilin. Research on Digital Economy Legislation in China // Journal of Heilongjiang Administrative Cadre College of Politics and Law. 2024. (3). P. 36–41. DOI: 10.3969/j.issn.1008–7966.2024.03.007.

enterprises whose R&D investment exceeds 10% of revenue; Improve laws and regulations to regulate the market, such as formulating data regulations to protect the rights and interests of consumers, protecting the rights and interests of scientific researchers through the “three laws”, or increasing anti-monopoly law enforcement to optimize the allocation of resources and the transformation of innovation achievements; In addition, the government has also increased investment in scientific research and set up special funds to stimulate research¹¹⁵. The Chinese government has set up a special fund of 1 billion yuan to support the research and development of AI chips to provide strong support for the development of AI technology.

Table 5. Adjustment of relevant policies for China’s provincial-level digital economy industry

Adjustment of relevant policies for China’s provincial-level digital economy industry		
Province	Released time	The name of the policy
Hebei	April 19, 2020	Hebei Province Digital Economy Development Plan (2020-2025)
Shanxi	May 27, 2020	Several Policies for Accelerating the Development of Digital Economy in Shanxi Province
Henan	June 11, 2020	2020 Work Plan for the Development of Digital Economy in Henan Province
Jiangsu	September 18, 2018	Three-Year Action Plan for the Construction of Smart Jiangsu (2018-2020)
Chekiang	September 14, 2018	Five-Year Doubling Plan for Digital Economy in Zhejiang Province
Guangdong	December 2019	Action Plan for Cultivating Digital Economy Industrial Clusters in Guangdong Province (2019-2025)

Source: State Council of PRC.

4.4 Digital Talent Reserve

Digitalization is increasingly vital, yet there is a shortage of digital talent. According to a 2017 study conducted by CapGemini and LinkedIn, 54% of companies reported that the digital talent gap is widening, and their organizations are losing their competitive edge due to this talent shortage. The sustainable growth of the digital economy relies heavily on the robust support of professional talents. At the same time, in April 2024, the Ministry of Human Resources and Social Security, together with the Organization Department of the CPC Central Committee and the Cyberspace Administration of China, jointly issued the Action Plan for Accelerating the Cultivation of Digital Talents to Support the Development of the Digital Economy (2024-2026), closely aligning with the needs of digital industrialization and industrial digitalization, and systematically promoting special actions such as the cultivation of digital talents. The introduction, retention, and use of digital talent

Universities play an important role in this process. University researchers also play the role of achievement transformers, connecting universities and transformation enterprises, and promoting the transformation of scientific and technological achievements into productivity. They are transforming through industry-university-research collaborations. For example, the Fuzhou Municipal Government and Xiamen University have cooperated to build a service system. Universities and enterprises have jointly established the Science and Technology Innovation Center of Xiamen University Science and

¹¹⁵ Gao Panjun, Qi Yong, Li Xing. An Empirical Study on the Role Positioning of Researchers in the Reform of Empowerment of Scientific and Technological Achievements in Universities // Forum on Science and Technology in China. 2024. (09). P. 32–43. DOI: 10.13580/j.cnki.fstc.2024.09.011.

Technology Park (Fuqing), promoted the transformation and docked of more than 30 technological achievements, and realized the implementation of 8 school-local enterprise co-construction projects. The talent training system for the application of the digital economy provides intellectual support. Colleges and universities stimulate students' entrepreneurial enthusiasm and cultivate students' entrepreneurial ability through various ways such as entrepreneurship education and innovation and entrepreneurship competitions, so as to provide a solid talent foundation for the commercialization of innovation achievements in the digital economy¹¹⁶.

Conclusion

This paper discusses the commercialization model and influencing factors of digital economy innovation, and demonstrates the great potential of digital economy innovation in promoting industrial transformation and upgrading, optimizing economic structure, and enhancing the core competitiveness of enterprises through detailed analysis and analysis of practical cases of diversified commercialization paths such as digital platform model, data-driven service model, Internet of Things model, and blockchain business model. The research shows that digital economy innovation has great potential in promoting industrial transformation and upgrading, optimizing economic structure, and enhancing the core competitiveness of enterprises. The results show that the rapid development of digital technology, the continuous growth of market demand, the strong support of policies and regulations, and the sufficient reserve of digital talents are the four key driving factors for the successful commercialization of digital economy innovations. In addition, the commercialization process of digital economy innovation not only requires a solid technical foundation, but also needs to closely integrate market demand, optimize the policy environment, and strengthen talent training and introduction. The interaction and synergy of these elements provide strong support for the effective transformation and wide application of digital economy innovation achievements and inject a steady stream of new momentum into China's economic development.

References

1. Diffie, W., & Hellman, M. New directions in cryptography // *IEEE Transactions on Information Theory*. 1976. 22 (6). P. 644–654. DOI: 10.1109/TIT.1976.1055638.
2. Esteban Lafuente, Zoltán J. Ács & László Szerb (2024). Analysis of the digital platform economy around the world: A network DEA model for identifying policy priorities // *Journal of Small Business Management*. 2024. 62 (2). P. 847–891. DOI: 10.1080/00472778.2022.2100895.
3. Gao Panjun, Qi Yong, Li Xing. An Empirical Study on the Role Positioning of Researchers in the Reform of Empowerment of Scientific and Technological Achievements in Universities // *Forum on Science and Technology in China*. 2024. (09). P. 32–43. DOI: 10.13580/j.cnki.fstc.2024.09.011.
4. Hao Jiao, Tang Wang, Dirk Libaers, Jifeng Yang, Lingshu Hu. The relationship between digital technologies and innovation: A review, critique, and research agenda // *Journal of Innovation & Knowledge*. 2025. 10 (1). P. 100638. DOI: 10.1016/j.jik.2024.100638.

¹¹⁶ Gao Panjun, Qi Yong, Li Xing. An Empirical Study on the Role Positioning of Researchers in the Reform of Empowerment of Scientific and Technological Achievements in Universities // *Forum on Science and Technology in China*. 2024. (09). P. 32–43. DOI: 10.13580/j.cnki.fstc.2024.09.011.

5. Jiang Wei, Ni Shicheng, Peng Miao. Efficiency Transformation of Digital Technology Enterprises Empowering the Development of the Real Economy: Theoretical and Empirical Evidence from the Perspective of Digital Supply Chains // *Journal of Quantitative & Technological Economics*. 2025. 42 (01). P. 51–71. DOI: 10.13653/j.cnki.jqte.20241118.001.
6. Liu Ze; Shao Bo; Wang Yi. Research on the Intelligent Reference Consultation Service Model of Libraries Driven by Data // *Information Studies: Theory & Application*. 2023. 46 (05). P. 176–184. DOI: 10.16353/j.cnki.1000-7490.2023.05.020.
7. Schymanietz, M., Jonas, J. M., & Möslin, K. M. Exploring data-driven service innovation — aligning perspectives in research and practice // *J Bus Econ*. 2022. 92. P. 1167–1205. DOI: 10.1007/s11573-022-01095-8.
8. Yan Deli. Digital Advertising is an Important Cornerstone of the Digital Economy // *People's Posts and Telecommunications*. 2023. P. 006. DOI: 10.28659/n.cnki.nrmyd.2023.000131.
9. Yin Hongyan, Zhu Songyu, Zhang Chunbo. Discussion on Optimization of Cold Chain Logistics System Based on Blockchain Technology // *China Storage & Transport*. 2023. (11). P. 144. DOI: 10.16301/j.cnki.cn12-1204/f.2023.11.076.
10. Yue Ruilin. Research on Digital Economy Legislation in China // *Journal of Heilongjiang Administrative Cadre College of Politics and Law*. 2024. (3). P. 36–41. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7966.2024.03.007.
11. China Academy of Information and Communications Technology. Research Report on the Development of China's Digital Economy (2024) // *China Academy of Information and Communications Technology*. 2024. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202408/P020240830315324580655.pdf> (accepted 28.01.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Menghan LI

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 3546317425@qq.com

Jialing OU

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 616743800@qq.com

Yaxin JIA

Student

Cangzhou Normal University (Cangzhou, China)

E-mail: 2001596687@qq.com

MARKETING INTERACTION IN THE DIGITAL ECONOMY: MODELS, CASE STUDIES, AND FUTURE PERSPECTIVES

In the era of booming digital economy, marketing interaction has taken on a new pattern. This thesis focuses on marketing interaction in the context of the digital economy, delving deep into its main modes, successful cases, and future trends. It particularly expounds on two marketing interaction modes: e-commerce marketing interaction and big data precision marketing interaction, analyzing how they closely connect with

consumers through digital technologies. Taking Vipshop as an example, it demonstrates the role of big data in enhancing user participation and purchase conversion in e-commerce marketing. Taking Shanxi vinegar as an example, it showcases the strategies of traditional industries using digital marketing to break through geographical limitations and precisely reach consumers. The main purpose of article is to provide a useful theoretical basis and practical reference for various industries to optimize marketing interaction strategies and grasp the future development direction in the era of digital economy, and to help enterprises achieve marketing innovation and sustainable development in the context of digital economy.

Keywords: Digital economy, marketing interaction, e-commerce, personalized recommendation, big data

At present, China's digital economy is in a golden period of rapid development and has become a key driver for economic growth, industrial upgrading, and the improvement of people's quality of life. The era of the digital economy brings both opportunities and challenges. Only by fully leveraging the advantages of digital technologies and breaking free from traditional constraints can the sustainable development of the cultural industry be achieved. Further promoting the high-quality development of the digital economy, driving economic growth, enhancing competitiveness, and bringing new momentum and opportunities to social development¹¹⁷. Against this backdrop, marketing interaction, as a core component of modern marketing strategies, has taken on new characteristics and trends. Through two-way communication, brands and consumers can establish long-term mutually beneficial relationships. At the same time, such marketing interactions have had a significant impact on market structures, driving them toward greater openness, diversity, and refinement. Therefore, this paper aims to conduct an in-depth study of the changes in consumer behavior and market structure under the current digital economy, with the goal of promoting the transformation and development of the digital economy.

The development of the digital economy can be traced back to the second half of the 20th century. Over the decades, the digital economy has progressed through several key phases, each marked by technological breakthroughs and shifts in the market landscape. As illustrated in Table 1, the journey of the digital economy has been divided into distinct stages, each characterized by significant advancements in technology and the market's response to these changes:

In the digital economy era, Internet technology has eliminated the physical barriers that once separated people, enabling them to connect and interact in digital spaces. This has given rise to a new social phenomenon — virtual societies — where individuals are no longer limited by geographical boundaries. These virtual communities foster the creation of new cultures, common value orientations, consumption habits, and patterns, fundamentally altering traditional market dynamics. As a result, entirely new markets are emerging, shaped by the digital interactions between individuals and businesses.

With the continuous innovation of technologies such as the Internet, big data, artificial intelligence (AI), and cloud computing, the business environment has experienced profound changes. These advancements have not only enhanced the efficiency of business operations but have also revolutionized the ways in which companies engage with consumers. Marketing strategies have shifted dramatically, with digital platforms now

¹¹⁷ Gao Wenxin. Characteristics, Development Trends, and Countermeasures of Cultural Consumption in the Digital Economy Era//Era Economy and Trade, July 2024. J. 23–26. DOI: 10.19463/j.cnki.sjdm.2024.07.018.

playing a central role in most marketing campaigns. The growing reliance on these platforms reflects a broader trend in the adoption of digital marketing tools and techniques.

Table 1. The Development Course of the Digital Economy

Phase	Key Developments
Initial Germination (1960s-1980s)	— The birth and development of computers. Mainframe computers were initially applied to commercial computing, which laid the groundwork for the development of data processing technologies.
	— In 1969, ARPANET was established, marking the beginning of digital communication and information transmission technologies.
Commercialization of the Internet (Early 1990s)	— The first wave of the Internet boom led to the emergence of successful companies like Amazon and Yahoo, and e-commerce started to gain traction.
	— The bursting of the Internet bubble in the early 2000s led to the closure of many Internet startups but also spurred the industry's self-adjustment and eventual maturity.
Large-Scale Diffusion (Late 2000s-2010s)	— The rise of Web 2.0 emphasized user-generated content, social networks, and interactive content creation, fundamentally changing how users interacted online.
	— The proliferation of mobile internet devices (smartphones and tablets) expanded the reach of digital technologies, making them an integral part of daily life.
Globalization and Intelligence (Late 2010s — Present)	— The Internet of Things (IoT) gained widespread use, interconnecting a range of devices, and fostering concepts like smart homes and cities.
	— Significant advancements in Artificial Intelligence (AI), particularly in areas like deep learning, machine learning, autonomous driving, speech, and image recognition, paved the way for smarter business solutions.

Source: Guangming Daily: The historical evolution and development trend of the digital economy¹¹⁸

As digital technologies continue to mature, businesses are increasingly leveraging online platforms and digital media to reach broader and more diverse audiences. The widespread use of social media, mobile apps, and e-commerce websites has transformed traditional marketing approaches, allowing companies to engage with consumers in real-time and with highly targeted content. Consequently, digital marketing through media platforms has become a strategic necessity for enterprises seeking to stay competitive in the digital economy.

The number of online shopping users has been growing steadily year after year, with the scale of the market expanding continuously. As shown in Figure 1, this growth is fueled by an increasing number of consumers adopting digital shopping habits, which in turn accelerates the shift of marketing strategies towards e-commerce. Merchants, recognizing the vast potential of e-commerce, are continuously adjusting their marketing methods, moving away from traditional retail strategies towards more data-driven, online-focused approaches. This shift towards e-commerce is a reflection of the broader trends in digital transformation, where businesses are increasingly utilizing digital platforms not just for sales but for building stronger customer relationships, personalizing the consumer experience, and enhancing brand loyalty.

With the development of the digital economy, various marketing interaction methods have emerged, each with its own set of advantages and disadvantages. These methods, though effective in many ways, also exhibit a duality in their impact on businesses, consumers, and society at large. As shown in Table 2, the two-sided nature of these

¹¹⁸ Guangming Daily: The historical evolution and development trend of the digital economy. <http://m.cnhubei.com/mtsp/p/15514094.html> (accessed 23.01.2025)

marketing interaction strategies reflects both their potential for growth and the challenges they pose in terms of implementation and long-term sustainability.

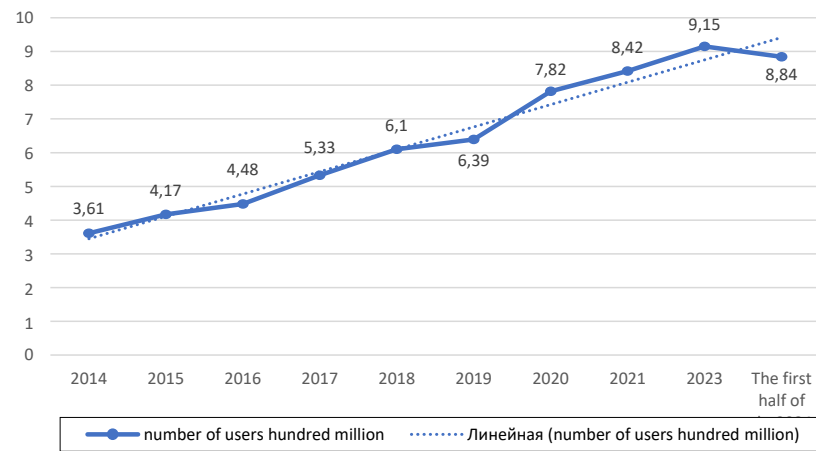


Fig. 1. Changes in the scale of online shopping users in the past decade.

Source: The 53rd Statistical Report on the Development of the Internet in China¹¹⁹

Under the live — streaming interaction form of marketing interaction, real — time interaction between merchants and customers can be achieved. This interactivity makes live — streaming a very effective e — commerce marketing tool¹²⁰. For example, Shanxi aged vinegar has promoted the aged vinegar industry nationwide through its regional advantages. Taking Zilin Vinegar Industry as an example, by developing the “Intelligent Brewing Machine for Aged Vinegar”, it has achieved a perfect integration of traditional craftsmanship and modern technology, not only improving production efficiency but also ensuring the consistency of product quality¹²¹. With the policy support from governments at all levels for the online sales of agricultural products and the construction of supporting network infrastructure, the “Internet +” sales platform has provided a new channel for the sales of agricultural products¹²².

With the development of the Internet, e-commerce marketing has become a popular model, but it faces many severe problems. The virtual nature of online shopping makes consumers have a low trust in merchants and doubt the product quality, which affects the marketing effect. Moreover, there are limitations in e-commerce live-streaming. Consumers find it difficult to fully understand product information and often ignore their purchase motivation due to the entertainment nature of live-streaming.

Table 2. The Duality of Marketing Interaction Means

Interaction Means	Advantages	Disadvantages
Social Media Interaction	— Wide audience coverage, boosting brand awareness.	— Negative public opinions can spread rapidly, potentially damaging the brand image.
	— Cost-effective with a high performance-to-price ratio.	— Information is fragmented, making it difficult to stand out in a saturated space.
	— Highly personalized, enhancing the relevance of advertisements.	— Involves the collection of user data, which can lead to privacy violations.
	— Allows multi-dimensional analysis with data, optimizing marketing performance.	— Quality can vary significantly, and it is challenging to control.
VR Experience	— Provides an immersive experience, strengthening brand memory.	— High initial investment in technology and equipment, posing significant cost barriers.
	— Enables in-depth interaction, fostering emotional responses and increasing user loyalty.	— VR equipment is not fully widespread, limiting the target audience.
	— Novelty value, sparking curiosity and social discussions.	— Involves personal biometric data, necessitating robust protection against data breaches.
	— Highly personalized, tailoring experiences to user preferences, enhancing satisfaction.	
Big Data Precision Marketing Interaction	— Enables precise targeting of intended customers, enhancing marketing efficiency.	— Concerns over data security and privacy risks, which could harm the reputation of the business.
	— Offers personalized marketing experiences, improving brand loyalty and customer identity.	— Issues with data quality and accuracy, potentially leading to misleading marketing strategies.
	— Boosts market competitiveness, providing valuable insights into customer preferences and competitor strategies.	— Information overload may overwhelm users, reducing engagement.
		— The «information cocoon» effect, where users are exposed only to familiar content, limiting exposure to diverse perspectives.

Source: The double-edged sword effect of the social age: a deep analysis of the pros and cons of social media¹²³

Big data-based precision marketing interaction is a new type of interaction that combines big data technology and marketing concepts. In terms of marketing interaction, enterprises, based on accurate big data analysis, push personalized marketing content to consumers, including product recommendations, promotional activities, exclusive offers, etc. The workflow of the enterprise’s precision marketing model is shown in Figure 1 below.



Fig. 2. To construct a workflow diagram for the enterprise’s precision marketing model

Source: Guangdong Yonggao Plastic Industry Development Co. Ltd. Research on Enterprise Precision Marketing Model Based on Big Data Analysis¹²⁴

¹²³ The double-edged sword effect of the social age: a deep analysis of the pros and cons of social media. https://blog.csdn.net/JiYan_cyan/article/details/144759365 (accessed 23.01.2025)

¹²⁴ Wang Ping. Research on the Precision Marketing Model of Enterprises Based on Big Data Analysis//Enterprise Reform and Management, 2020. J. 116–117. DOI: 10.13768/j.cnki.cn11-3793/f.2020.0879

¹¹⁹ The 53rd Statistical Report on the Development of the Internet in China: <https://www.cnnic.org.cn/>

¹²⁰ Zhu Yan, Sun Zhuofu. Research on the Essence and Development Path of the Live Streaming Economy//Tsinghua University Internet Industry Research Institute. 2020. R. 1–3.

¹²¹ Duan Yu. Research on the Operation Model of Shanxi’s Characteristic Agricultural Products under the Background of the Digital Economy//Shanxi Agricultural Economics. 2024. P. 57–59. DOI: 10.16675/j.cnki.cn14-1065/f.2024.19.017

¹²² Li Jiaxin. Research on the Influence of Shanxi Vinegar Sales Channel Power and Relationship Quality on Channel Performance//Zhejiang: ZhejiangnOcean University. 2023. D. 21–25. DOI: 10.27747/d.cnki.gzjhy.2023.000178

In the context of big data precision marketing, a key element is the construction of user profiles or “user portraits” based on a combination of demographic, behavioral, and psychographic data¹²⁵. This enables businesses to create highly targeted marketing campaigns that resonate deeply with specific consumer segments. To illustrate the practical application of this marketing model, this thesis focuses on the case of Vipshop, a leading Chinese e-commerce platform known for its success in utilizing big data for personalized marketing. Vipshop employs a “flash-sale” e-commerce model, combining brand discounts, time-limited offers, and product authenticity guarantees to drive sales. The platform has strategically utilized big data systems to analyze consumer behavior, enabling them to offer personalized services and recommendations, which has contributed to its rapid growth and competitive edge in the e-commerce space.

Founded in 2008, Vipshop launched its flagship store website in December of the same year. The platform’s adoption of the “flash-sale” e-commerce model, featuring significant brand discounts and limited-time offers, helped Vipshop grow quickly and achieve top rankings in Chinese shopping app rankings. The company’s ability to target specific consumer segments with personalized marketing content, thanks to its data-driven approach, has been one of the key factors behind its success.

The operating revenue of Vipshop from 2016 to 2021 highlights the positive impact of its big data-driven marketing model. The company’s success underscores the importance of leveraging big data in modern e-commerce marketing to boost consumer engagement, enhance purchase conversions, and drive business growth.

Vipshop has successfully developed a precise marketing model through its big data-driven approach. By collecting and integrating vast amounts of data from user activities, such as browsing, purchasing, and favoriting, Vipshop utilizes data mining techniques to deeply analyze users’ behavioral patterns. This allows the platform to construct detailed user profiles, which in turn supports accurate product recommendations and personalized marketing campaigns tailored to individual consumer preferences.

This approach is based on both inductive and deductive reasoning, and it holds a certain degree of transferability to other enterprises or scenarios. For e-commerce businesses, this model offers a valuable reference point for developing their own precision marketing systems. By adopting a similar process of data collection and analysis, and tailoring it to their specific product characteristics and user demographics, e-commerce platforms can create targeted marketing strategies that improve engagement and drive sales.

In the era of the digital economy, marketing interactions are becoming increasingly diverse and multifaceted. The Internet presents new opportunities, with methods such as social media interaction, VR experiences, and big data-driven precision marketing, each possessing distinct advantages and challenges. For example, the Shanxi aged vinegar industry has shifted from traditional marketing models to e-commerce platforms, but it faces challenges such as low consumer trust and insufficient product information. In this case, e-commerce platforms need to innovate and optimize their marketing strategies, while merchants must focus on enhancing their brand image and strengthening cooperation with platforms to build consumer confidence.

Similarly, while Vipshop’s success has been fueled by its use of big data for precision marketing, it also faces challenges such as data quality and accuracy. Nonetheless,

¹²⁵ Su Luming. Research on the Precision Marketing Strategies of E-commerce Enterprises in the Big Data Era // Market Modernization. 2024. J. 51–53. DOI: 10.14013/j.cnki.scxdh.2024.23.055

the company has made significant progress through a series of strategic efforts, and its model can serve as a valuable reference for other enterprises. However, it is important to note that the model requires adaptation to suit different industries and market conditions. The application of digital technology in corporate marketing enhances competitiveness, expands market opportunities, and optimizes customer service, thus offering companies the potential to gain a competitive edge in a highly competitive market environment.¹²⁶

Looking ahead, enterprises should place greater emphasis on data security and adhere to legal marketing practices. As technology continues to evolve, marketing strategies will continue to innovate. Businesses must enhance their capabilities in handling and leveraging data while balancing the need for personalization with a positive user experience. By promoting continuous innovation in marketing approaches, enterprises can maintain a competitive edge in an increasingly complex digital landscape.

Conclusion

The article focuses on marketing interaction in the context of the digital economy, with the following research directions: sorting out the development process of the digital economy; analyzing the background of marketing interaction and discussing the advantages and disadvantages of various interaction methods; conducting an in-depth analysis of the interactive mode in e-commerce marketing, including live broadcast interaction, using the case of Shanxi aged vinegar as an example, and addressing the problems and challenges faced; exploring the interaction of big data precision marketing, with a case study of Vipshop to analyze its content, cases, precision marketing model, and universality; and providing forward-looking insights and outlook for the future, proposing development directions for enterprises in data security, technological innovation, and model optimization, thereby fostering innovation and progress in the field of marketing in the digital economy era.

References

1. Duan Yu. Research on the Operation Model of Shanxi’s Characteristic Agricultural Products under the Background of the Digital Economy//Shanxi Agricultural Economics. 2024. P. 57–59. DOI: 10.16675/j.cnki.cn14-1065/f.2024.19.017
2. Gao Wenxin. Characteristics, Development Trends, and Countermeasures of Cultural Consumption in the Digital Economy Era//Era Economy and Trade, July 2024. J. 23–26. DOI: 10.19463/j.cnki.sdjm.2024.07.018.
3. Li Jiaxin. Research on the Influence of Shanxi Vinegar Sales Channel Power and Relationship Quality on Channel Performance//Zhejiang: Zhejiangn Ocean University. 2023. P. 21–25. DOI: 10.27747/d.cnki.gzjhy.2023.000178
4. Song Y. Research on the Directions and Paths of Marketing Innovation in the Clothing Industry under the Background of the Digital Economy [J]. Academic Journal of Business & Management, 2024, 6 (11). DOI:10.25236/AJBM.2024.061129

¹²⁶ Song Y. Research on the Directions and Paths of Marketing Innovation in the Clothing Industry under the Background of the Digital Economy [J]. Academic Journal of Business & Management, 2024, 6 (11). DOI:10.25236/AJBM.2024.061129

5. Su Luming. Research on the Precision Marketing Strategies of E-commerce Enterprises in the Big Data Era // Market Modernization. 2024. J. 51–53. DOI: 10.14013/j.cnki.scxdh.2024.23.055
6. Wang Ping. Research on the Precision Marketing Model of Enterprises Based on Big Data Analysis//Enterprise Reform and Management, 2020. J. 116–117. DOI: 10.13768/j.cnki.cn11-3793/f.2020.0879
7. Zhu Yan, Sun Zhuofu. Research on the Essence and Development Path of the Live Streaming Economy//Tsinghua University Internet Industry Research Institute. 2020. R. 1–3.
8. Guangming Daily: The historical evolution and development trend of the digital economy. <http://m.cnhubei.com/mtsp/p/15514094.html> (accessed 23.01.2025)
9. The double-edged sword effect of the social age: a deep analysis of the pros and cons of social media. https://blog.csdn.net/JiYan_cyan/article/details/144759365 (accessed 23.01.2025)
10. The 53rd Statistical Report on the Development of the Internet in China. <https://www.cnnic.org.cn/> (accessed 23.01.2025)

Цифровая трансформация в Узбекистане

УДК 33с5 (с52):334.75

ББК 65.290.2–132

Мурат Акрамович ИКРАМОВ

д. э. н., профессор кафедры «Маркетинг»

Ташкентский государственный экономический университет (Ташкент, Узбекистан)

E-mail: ikramov.m@mail.ru

Нилуфар Муратовна НАБИЕВА

PhD, доцент

Ферганский государственный технический университет (Фергана, Узбекистан)

E-mail: nilufarnabieva5@gmail.com

Нигора Алишеровна АБДУРАШИДОВА

PhD

Ташкентский государственный экономический университет (Ташкент, Узбекистан)

E-mail: nigorabdurashidova@gmail.com

Murat IKRAMOV

Doctor of Economics, Professor of the Marketing Department

Tashkent State University of Economics (Tashkent, Uzbekistan)

E-mail: ikramov.m@mail.ru

Nilufar NABIEVA

PhD, Associate Professor,

Fergana State Technical University (Fergana, Uzbekistan)

E-mail: nilufarnabieva5@gmail.com

Nigora ABDURASHIDOVA

PhD, Tashkent State University of Economics (Tashkent, Uzbekistan)

E-mail: nigorabdurashidova@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ЕДИНИЦ

Работа посвящена рассмотрению значения инфраструктуры предпринимательских единиц в условиях цифровизации, показана её роль в обеспечении инновационного развития не только субъектов экономической деятельности, но и в целом общества.

Ключевые слова: инфраструктура, цифровая трансформация, бизнес-проекты, инновационное предпринимательство

Formation of infrastructure of entrepreneurial units

The work is devoted to the consideration of the importance of the infrastructure of business units in the context of digitalization, its role in ensuring innovative development of not only economic entities, but also of society as a whole is shown.

Keywords: infrastructure, digital transformation, business projects, innovative entrepreneurship

Введение. В современных условиях глобализации процесс формирования целенаправленного использования факторов производства в экономике страны и повышения эффективности во многом зависит от инфраструктуры, которая имеет свои специфические особенности в различных отраслях, масштабах и формах собственности предпринимательских единиц. Наряду с такими инфраструктурными подразделениями как финансы, транспорт, образование, информационных технологий и другими, в настоящее время особое внимание следует уделить маркетинговым услугам, которые способствуют не только нахождению рынка сбыта товаров и услуг, но и определяют стратегию развития предпринимательских единиц.

По итогам 2024 г. валовая добавленная стоимость сферы услуг составила 657348,5 млрд сумов и, по сравнению с 2023 г., увеличилась на 7,7%. В том числе, услуги торговли выросли на 11,5%, проживания и питания — на 10,7%, перевозки и хранения — на 8,5%, информации и связи — на 24,7%, прочие услуги — на 4,5%¹. Как раз в прочих услугах находятся маркетинговые услуги, которые в Узбекистане требуют большего внимания. В данной статье нами предложены пути решения этой проблемы.

Анализ теоретических и практических решений проблемы. Как писал в своем учебнике Ф. Котлер, Г. Армстронг, В. Вонг и Дж. Сондерс: «Маркетинг-менеджмент — искусство и наука правильного выбора целевых рынков и формирования прибыльных отношений с ними»². Конечно, все это правильно, однако в нынешних условиях становления рыночных отношений, в Узбекистане деятельность предпринимательских бизнес-единиц больше оценивается объемом выпущенной продукции или услуг, их продаж, получением доходов.

Мало внимания уделяется влиянию состояния инфраструктуры на основные результаты бизнес-единиц, даже в деятельности многих маркетинговых компаний, которые входят в Ассоциацию маркетингологов Узбекистана, занимаются рекламой, PR-кампаниями, организацией выставок прямых продаж. Мало кто занимается маркетинговыми исследованиями, проводимыми на объектах предпринимательских единиц, что не даёт возможности более эффективному влиянию инфраструктуры на достижение конечных результатов.

Методология исследования. Развитие сферы услуг — универсальный процесс, который в последние два десятилетия определяется сочетанием следующих ключевых тенденций:

1. Цифровая трансформация экономики и социальной жизни.
2. Социально-экономические процессы глобализации, гуманизации и устойчивого развития.

¹ В 2024 г. ВВП Узбекистана составил \$114,96 млрд. // UZDAILY <https://www.uzdaily.uz> (дата обращения 25.02.2025)

² Ф. Котлер, Г. Армстронг. Основы маркетинга. — М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2013.

3. Тенденции сервитизации и появление гибридных продуктов.

4. Развитие экономики совместного потребления и экономики сотрудничества.

Следует отметить, что расширение и развитие сферы услуг способствует увеличению национального дохода, является ведущим фактором, обеспечивающим достойное качество уровня жизни населения, а во взаимосвязи с цифровыми изменениями — может удвоить эффект. Высокий стандарт качества и ассортимент разнообразных услуг в условиях цифровизации ведут к повышению производительности труда работающих, сокращению издержек потребления и в конечном итоге способствуют экономии времени, повышению эффективности досуга.

Совершенствование методологии использования маркетинговых инструментов в сочетании с цифровыми технологиями в целях развития социального сектора экономики является задачей первостепенной важности.

В Узбекистане за последние годы проведены определенные мероприятия по поддержке бизнес-единиц. Например, в 2024 г. были созданы Банк развития бизнеса и Компания по развитию предпринимательства. Запущены микрофинансовые банки, предоставляющие базовые банковские услуги.

Ведётся работа по размещению евробондов на сумму 500 млн долл. Для стимулирования занятия предпринимательством выделяются без залоговых кредитов до 50 млн сумов, лицам, открывшим собственный малый бизнес и имеющим положительную кредитную историю, и до 100 млн сумов желающим расширить свою деятельность.

Как нам представляется, для совершенствования организационного механизма, поддерживающего бизнес-проекты следует развивать инновационный подход, в особенности с использованием новых методов цифровизации и искусственного интеллекта. В стране доля ИТ составляет 3–3,5% ВВП, что явно недостаточно, чтобы создать эффективную инфраструктуру бизнес-единиц³. Здесь следует отметить важность государственного регулирования данного процесса.

Как показывают исследования, на развитие предпринимательства оказывает влияние ряд факторов:

Во-первых, финансовые ресурсы — для инновационного бизнеса важны возможности получения инвестиций, грантов и кредитов. Достаточное финансирование и доступ к большому количеству финансовых ресурсов являются ключевыми факторами инноваций.

Во-вторых, рыночная конъюнктура — состояние конкуренции на рынке, баланс спроса и предложения, рыночные возможности для новой продукции оказывают большое влияние на развитие инновационного бизнеса.

В-третьих, технологическая инфраструктура — важно создавать современные технологии и инфраструктуру для инновационного бизнеса. Наличие технологического оборудования, лабораторий и исследовательских центров помогает создавать и внедрять инновации. При этом направления специализации представителей малого и инновационного бизнеса определяются исходя из опытно-исследовательских и конструкторских разработок технопарков, созданных при высших образовательных учреждениях, научно-исследовательских институтов, спроса на товары и услуги, специализации кадров. Этот фактор можно рассматривать как производную вышеуказанных двух факторов.

³ Из материалов селекторного совещания у Президента Республики Узбекистан от 18.12.2023 г.

В-четвёртых, социальные сети и сотрудничество — взаимная связь в социальных сетях и партнёрские отношения между представителями бизнеса, предпринимателями, научным сообществом, упрощает распространение и реализацию и инновационных идей.

По нашему мнению, инфраструктура включает в себя совершенствование технологий, усиление научного творчества, удовлетворение новых потребностей и стремление использовать возможности субъектов предпринимательства, основная деятельность которых направлена на создание и внедрение новых или улучшенных продуктов, услуг или технологий.

Полученные результаты и выводы. На наш взгляд, среди основополагающих задач, которые необходимо решить при формировании инфраструктуры поддержки бизнес-единиц, можно выделить такие, как:

- повышение заинтересованности работников и работодателей в осуществлении проводимых реформ с учетом цифровых изменений;
- борьба с теневым сектором экономики и коррупции, которая еще существует в экономической среде республики;
- создание условий для внутренних инвестиционных ресурсов, что предполагает акционирование предприятий, выпуск займов и облигаций, позволяющих вовлекать свободные финансовые ресурсы;
- расширение возможностей использования инновационного предпринимательства, которое способствует использованию передового опыта по созданию и производству научно-технической продукции, товаров, работ, информации, интеллектуального богатства, которые в будущем будут доставлены потребителям.

Исходя из выше сказанного, мы предлагаем примерную схему инновационного предпринимательства, которая представлена на рис. 1.

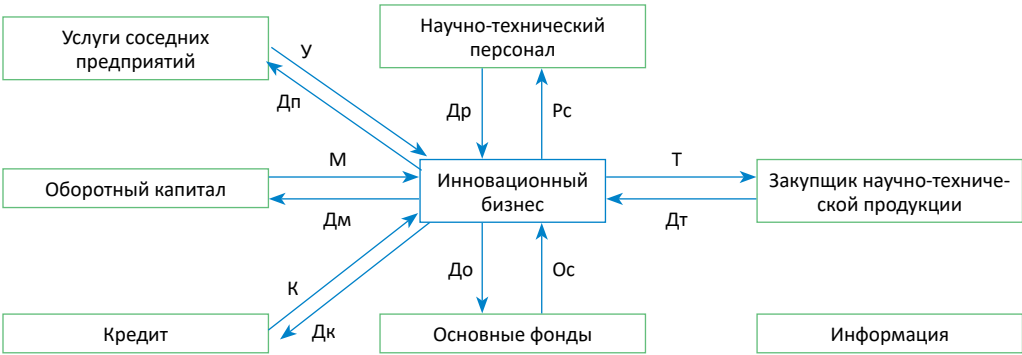


Рис. 1. Типовая схема инновационного предпринимательства⁴

Инновационную предпринимательскую деятельность поддерживают трудовые ресурсы и научно-технические специалисты. Они обозначены символами «У» и «Др» и добавлены в инновационный процесс как знания и ресурсы.

На рисунке выше потребители, покупающие товары и услуги в научно-технической сфере, обозначены символом «Т». Они являются потребителями инновационных бизнес-продуктов.

Символом «Дс» обозначаются услуги нейтральных предприятий, которые предоставляют технические или дополнительные услуги для инновационного бизнеса. Обратный капитал, необходимый для финансирования инновационного предпринимательства, обозначен символом «М». Кредиты, необходимые для финансирования инновационного предпринимательства, обозначены символами «К» и «Дк».

Только правильно организованная инфраструктура может позволить не только достичь эффективных результатов деятельности бизнес-единиц, но и обеспечить сохранение существующих ресурсов, экологию, а также решать социальные задачи.

Список литературы

1. Асаул А. Н., Икрамов М. А. и др. Моделирование и прогнозирование социально-экономических процессов: анализ и прогнозирование рыночной конъюнктуры. Учебник. –Т.: Lesson press, 2021. 606 с.

2. Асаул А. Н., Икрамов М. А., Эмирова А. У. Предпринимательская идея как предвестник новаторства. ТДИУ, 2022 й, 25 октябрь, 1 том

3. Из материалов селекторного совещания у Президента Республики Узбекистан от 18.12.2023 г.

4. Икрамов М. А. Инновационная деятельность промышленных предприятий и её совершенствование. Ташкент — 2024.

5. Икрамов М. А. Совершенствование инновационной деятельности промышленных предприятий. В сборнике научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. — 491 с.

6. Курпаяниди К. И., Оценка эффективности предпринимательства в Узбекистане. LapLambert, Academic Publishing, European Union, 2018.

7. Ф. Котлер, Г. Армстронг. Основы маркетинга. — М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2013.

8. В 2024 г. у ВВП Узбекистана составил \$114,96 млрд. // UZDAILY <https://www.uzdaily.uz> (дата обращения 25.02.2025)

⁴ Разработана авторами

Мурат Акрамович ИКРАМОВ

д. э. н., профессор кафедры «Маркетинг»
Ташкентский государственный экономический университет (Ташкент, Узбекистан)
E-mail: ikramov.m@mail.ru

Санжар Азимкулович ЭШМАТОВ

д. э. н., доцент кафедры «Маркетинг»
Ташкентский государственный экономический университет (Ташкент, Узбекистан)
E-mail: eshmatov_84@mail.ru

Сардорбек Турдиевич ТУРАЕВ

ведущий специалист Министерства
экономики и финансов Республики Узбекистан
E-mail: Sdrbkrv@gmail.com

Murat IKRAMOV

Doctor of Economics, Professor of the Marketing Department,
Tashkent State University of Economics (Tashkent, Uzbekistan)
E-mail: ikramov.m@mail.ru

Sanjar ESHMATOV

Doctor of Economics, Associate Professor of the Marketing Department of
Tashkent State University of Economics (Tashkent, Uzbekistan)
E-mail: eshmatov_84@mail.ru

Sardorbek TURAEV

Leading specialist of the Ministry of
Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan
E-mail: Sdrbkrv@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПОДГОТОВКИ МАРКЕТОЛОГОВ

В условиях цифровизации экономики возрастает роль высококвалифицированных специалистов, в том числе, маркетологов, что требует уточнения требований, предъявляемых к кадрам-маркетологам и системе их подготовки. В статье, на основе анализа опыта сферы высшего образования Узбекистана, предложены мероприятия по пересмотру содержания учебных стандартов, планов и сроков обучения маркетологов.

Ключевые слова: система подготовки и переподготовки, требования к маркетологам, подходы к подготовке магистрантов.

Problems and solutions in training marketers

In the context of digitalization of the economy, the role of highly qualified specialists, including marketers, is growing, which requires increasing requirements, demands on marketing personnel and their training systems. In this regard, based on an analysis of the experience of the field of higher education in Uzbekistan, it is proposed to review the maintenance of standards, academic plans and training periods for marketers.

Key words: system of training and retraining, requirements for marketers, approaches to training master's students.

Введение. В принятой Стратегии «Узбекистан-2030» особое внимание уделено подготовке кадров, в особенности креативных, способных решать проблемы в условиях высокой конкуренции, неопределенности и различных катаклизмов, которые происходят в настоящее время (COVID-19, локальные войны и др.). При этом современные кадры должны позволить достичь поставленных целей в этой стратегии — увеличение объема валового внутреннего продукта до 160 млрд. долл. и дохода на душу населения до 4 тыс. долл.⁵. Достижению этих задач должны соответствовать знания и опыт кадров-маркетологов, которые в условиях развития международных отношений выходят на первые планы, так как внутренние и внешние проблемы любой страны, в том числе и Узбекистана, необходимо решать с учётом интересов всех стран, а это требует хорошей подготовленности кадров, занимающихся удовлетворением потребностей.

В данной статье нами предлагается совершенствование системы подготовки и переподготовки маркетологов, изменения подхода и требований к подготовке магистрантов по этой специальности.

Анализ теоретических или практических решений проблемы. К большому сожалению, классиками теории маркетинга, таких как Ф. Котлер, Д. Траут, П. Друкер и других, во множественных их научных трудах и учебниках мало уделялось внимание таким вопросам, как должен формироваться современный маркетолог, каким требованиям он должен соответствовать, какими качествами должны обладать. Хотя, Питер Друкер в своих работах отмечал, что «В современной экономике успех приходит к тому, кто способен познать самого себя — изучить свои сильные стороны и свои ценности, понять, что ему нужно для эффективной работы».⁶ Но этого явно недостаточно для выработки требований к личности маркетолога в современных условиях.

Большой вклад в формирование маркетологов, как специалистов, использующих современные техники и технологии, методы изучения и удовлетворения потребностей предприятий и населения можно встретить в трудах И. А. Аренкова, Г. Л. Багиева, С. Г. Божук, С. В. Карповой, Ш. Дж. Эргашходжаевой и др. Однако целостного подхода к подготовке маркетологов, на наш взгляд, ещё сформировать не удалось, тем более, в условиях повсеместной цифровизации и внедрения искусственного интеллекта.

Методология авторского исследования. Будущие маркетологи, выбирая эту профессию, должны понять, что маркетинг — это система, которая предполагает превращение спроса и желаний потребителей в прибыль производителей. Иначе говоря, любой субъект производства, который производит товар или оказывает услугу, ориентируется на получение прибыли, а потребитель хочет удовлетворить свою потребность при своих ограниченных ресурсах. Исходя из этого, нами использованы методы дедукции, анализа конкретных ситуаций и прогнозирования, которые позволили сформировать предложения по совершенствованию подготовки современных маркетологов.

Для обеспечения эффективной системы подготовки маркетологов следует обратить внимание на следующие направления:

⁵ Указ Президента Республики Узбекистан о Стратегии «Узбекистан-2030» УП-158, от 11 сентября 2023 г.

⁶ Друкер П. Рынок: как выйти в лидеры. -М.: Прогресс, 1992. С. 132.

1. Создание целостной, диалектической, гибкой системы маркетинга, которая была бы адаптивной и восприимчивой к спросу потребителей, рыночным изменениям (конъюнктура и т. п.), маркетинговым инновациям, интеллектуальному сервису, международному бизнесу.

2. При рационализации маркетинговой функциональной организации, обеспечивающей четкое распределение должностных функций между работниками управления и производства, появляется возможность принимать программный маркетинг.

3. Совершенствование организационного механизма маркетинга за счёт расширения кооперирования и интегрирования маркетинговых функций в рамках ассоциации или масштабе различных предприятий, то есть, рационализация структуры управления и т. д.

4. Улучшение кадровой политики, подразумевающую организацию эффективной системы подготовки и переподготовки кадров-маркетологов.

5. Цифровизация маркетинговой деятельности предполагает обновление техники, технологии, методов обработки информации и принятия маркетинговых решений.

6. Совершенствование управления — создание системы управления маркетингом, научное обоснование систем (функциональных и обеспечивающих) и организация их рационального функционирования.

7. Одна из важнейших функций маркетологов должна состоять в формировании культуры потребления, продвижения местных брендов, сохранения окружающей среды.

Вышеуказанные направления требуют пересмотра учебных образовательных стандартов и технологии обучения, укрепления материально-технической базы вузов, а также их корпоративных связей с предприятиями и потребителями, которые устанавливают требования к будущим маркетологам.

На наш взгляд, для подготовки бакалавриата по направлению «Маркетинг» достаточным сроком обучения является три года, по опыту развитых стран, основное внимание должно уделяться подготовке специалистов в магистратуре, где будущие маркетологи будут обучаться полноценно.

Полученные результаты и выводы наших исследований показывают, что подготовка в магистратуре должна осуществляться в трёх формах, а именно:

1. Подготовка кадров для научной и педагогической деятельности в области маркетинга.

Здесь магистранты должны учиться в течение 2–3 лет, если иметь уклон научной деятельности, то 60–70% диссертационной работы по PhD должно осуществляться в процессе обучения в магистратуре. Иначе говоря, из отведённых 2–3 лет только год необходимо отводить на получение теоретических знаний по специальным предметам, где магистрантам даются азы научно-педагогической деятельности, методики, социологии, психологии, а остальное время работать индивидуально с научным руководителем, проводить исследования на предприятиях и организациях, посещать занятия профессорского состава, чтобы приобрести навыки преподавателя и научного исследователя.

2. Подготовка руководящих работников для отрасли. За рубежом практикуется подготовка по системе МА (Master of Administration), в основном, для руководства подразделениями компании. На наш взгляд, обучение по этой системе также

должно происходить в течение 2–3 лет, при этом опять же в течение года должна осуществляться теоретическая подготовка в области менеджмента, законодательства, работы с финансовыми и другими учреждениями, а остальное время должно уделяться прохождению стажировки, желательно ассистентом какого-то руководителя подразделения компании, где в последующем магистрант будет продолжать свою трудовую деятельность. Как нам представляется, по итогам обучения нет надобности писать диссертацию, как это делается сейчас, и можно ограничиться защитой проекта по теме исследования.

3. Последняя группа, наиболее многочисленная чем предыдущие, эта подготовка специалистов для ведения частного бизнеса.

Опять же если посмотреть опыт зарубежных компаний, это система MBA (Master of Business Administration), где идет обучение ведению личного бизнеса, который требует знаний по работе с органами налогообложения, банками по получению кредитов, таможней и другими организациями, касающихся ведения собственного дела. В рамках такого обучения сроки могут варьироваться от года до двух, где также не рекомендуется выполнение диссертационной работы, а ограничиться бизнес-проектом, который следует защитить перед комиссией. При этом за счет сокращения сроков обучения можно увеличить охват желающих, желающих начать или развивать свой бизнес.

На наш взгляд, система переподготовки и повышения квалификации также требует реформирования. В этих целях надо начать с преподавателей вузов, которые в дальнейшем будут обучать кадры по новым методикам и технологиям. При этом они могут осуществляться различными формами: повышение квалификации как в традиционных Центрах подготовки и переподготовки кадров, так в ведущих зарубежных вузах; проходить краткосрочные стажировки от месяца до года на предприятиях и организациях, партнерах по интеграции «наука-образование-производство»; проходить научно-методическую стажировку при выполнении совместных проектов, научных грантов и других форм кооперирования.

Особое внимание следует уделить специалистам, которые работают на определенных должностях маркетологов организаций и предприятий. Как показывает кадровый анализ, большинство работающих на этих должностях не имеют соответствующего образования, что требует их переподготовки и прохождения повышения квалификации. В настоящее время наша кафедра «Маркетинг» совместно с Ассоциацией Маркетологов Республики Узбекистан планируют проведение сертификации этих кадров, которые входят в состав Ассоциации. В условиях цифровизации, маркетологам отраслевых предприятий и организаций необходимы новые современные навыки, которые будут очень полезны и необходимы при работе в условиях конкуренции. Как отмечал наш партнёр и соавтор многих научных и методических трудов проф. Асаул А. Н., «Наличие образования — еще не залог успешной и богатой жизни. Образование, безусловно, необходимо, но главное — научиться зарабатывать»⁷.

В целях достижения основных задач подготовки квалифицированных маркетологов необходимо, как нам представляется, проводить отбор среди одарённой молодежи уже в пятых-шестых классах школы, чтобы уже начиная с 8–9 классов

⁷ Асаул А. Н. Как конвертировать образование в успех. (За строительный кадры, мая 2023 г. № 5 (199).

проводить обучение по целевым программам. В частности, форма дуального обучения, определенная в принятом в 2020 г. в Законе Республики Узбекистан “Об образовании”, когда теоретическая часть овладения обучающимся необходимыми знаниями, квалификацией и навыками осуществляется при образовательной организации практически на рабочем месте обучающегося.⁸

Возможные направления будущих исследований.

Самый главный вопрос заключается в том, кто и как будет финансировать такую непрерывную подготовку. Как нам представляется, финансирование должно происходить в форме государственного-частного партнерства, то есть за счет средств государственного бюджета, международных фондов и фонда “Эл-юрт Умиди” (“Надежда страны”), предприятий и предпринимателей, различных спонсоров. Важное значение играет участие вузов при отборе, обучении, выделения именных стипендий, оплаты контрактов на обучение. Вузы также должны регулировать учебные стандарты и планы, обеспечивающие интеграцию с производством, а также непрерывность образования, и согласовывать с заказчиками-потребителями насущные требования к современной технике и технологии.

Необходимо работать над восстановлением учебно-методических объединений в области маркетинга, включающих специалистов как теоретиков, так и практиков различных стран. Например, на базе ведущих российских вузов (СПбГУ, СПбГЭУ, СПбГПУ и др.), в которых ранее действовали УМО по различным специальностям.

Расширять совместную деятельность по выполнению научных, учебных, методических и других организационных работ, которые на данный момент ведутся, но явно в недостаточных масштабах, а самое главное, без надлежащей эффективности.

Список литературы

1. Асаул А. Н. Как консервировать образование в успех. / За строительные кадры, май 2023 г. № 5 (199)
2. Гулямов С. С., Икрамов М. А. Модель образования Республика Узбекистан в условиях цифровой трансформации. // Евразийский журнал “Проблемы современной экономики” № 3, 2024, с. 179–182.
3. Друкер П. Рынок: как выйти в лидеры. — М.: Прогресс, 1992. с 132.
4. Закон Республики Узбекистан “Об образовании” от 23 сентября 2020 г.
5. Икрамов М. А. Проблемы и решения подготовки интеллектуальных кадров в условиях цифровизации экономики//International journal of theoretical and practical research, Т. 2, № 24, 2022 г.
6. Указ Президента Республики Узбекистан “О стратегии Узбекистана- 2030” УП-158, от 11 сентября 2023 г.

⁸ Закон республики Узбекистан “Об образовании” от 23 сентября 2020 года.

УДК: 004.8; 658

ББК: 32.81; 65.290–2

Дурбек Кудратиллаевич АХМЕДОВ

Доктор экономических наук, профессор

Ташкентский Государственный Экономический Университет (Ташкент, Республика Узбекистан)

E-mail: d.akhmedov@parliament.gov.uz, durbekakhmedov3@gmail.com

Durbek AKHMEDOV

Doctor of Economics, Professor

Tashkent State University of Economics (Tashkent, Republic of Uzbekistan)

E-mail: d.akhmedov@parliament.gov.uz, durbekakhmedov3@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БИЗНЕС-СРЕДЕ УЗБЕКИСТАНА

Статья посвящена вопросам практического использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) в бизнес-среде Узбекистана в период индустриализации. На основе сравнительного и системного анализа ряда публикаций проанализированы ключевые направления внедрения ИИ в финансовом секторе, розничной торговле, промышленности, сфере услуг, государственном управлении и др. Рассматриваются современные тенденции глобального развития, когда, по мнению ряда исследователей, актуальность приобретают вопросы кадрового обеспечения, влияния внедрения систем ИИ на рынок занятости, а также возможности и перспективы практического применения ИИ в экономике Узбекистана.

Ключевые слова: экономика, Узбекистан, бизнес-среда, бизнес-процессы, искусственный интеллект, автоматизация, технологический прогресс.

The use of artificial intelligence in the business environment of Uzbekistan

Abstract: Article reviews the use of artificial intelligence (AI) technologies in the business environment of Uzbekistan during the period of industrialization. Based on comparative and systemic study of multiple publications, article analyzes key areas of AI implementation in the financial sector, retail trade, industry, services, public administration, and other fields. According to the views of multiple researchers, based on modern global development trends, the issues of personnel provision, impact of AI systems implementation on the labor market, as well as opportunities and prospects for AI development in the economy of Uzbekistan are becoming increasing relevant.

Keywords: business environment, business processes, artificial intelligence, automation, technological progress.

Прорывным направлением технологических нововведений в бизнес-практики в глобальном масштабе является скорость распространения возможностей Искусственного Интеллекта (ИИ). Сравнительный анализ скорости и уровня использования ИИ в бизнес-среде свидетельствует о большой востребованности его возможностей для эффективной организации традиционных бизнес-процессов в глобальном и национальном масштабах.

Скорость внедрения ИИ в бизнес-процессы находит своё отражение в существенных трансформационных процессах на рынке труда. По мнению авторов доклада о будущем профессий (Future of Jobs Report 2025: 78 New Million New Job Opportunities by 2030 but Urgent Up skilling Needed to prepare Workforces),

подготовленного к Всемирному экономическому форуму в Давосе, в ближайшее время ожидается создание 170 млн. новых рабочих мест, а вместе с этим 92 млн. рабочих мест будут сокращены⁹. Ганиходжаев и др. (2023) также отмечают, что «опасность» цифровой экономики, кроме всего прочего, приведёт к росту уровня безработицы, поскольку возрастает риск исчезновения некоторых профессий и отраслей, в частности, в банковской системе¹⁰.

Трансформация сути и содержания бизнес-процессов, расширение возможностей использования ИИ приведут к тому, что наибольшими темпами будут сокращаться рабочие места, труд которых может быть автоматизирован. К числу рабочих профессий, подверженных сокращению, будут относиться кассиры и продавцы билетов; административные помощники и секретари руководителей; сотрудники, отвечающие за учёт материальных ценностей и складских запасов; бухгалтера; аудиторы; банковские сотрудники; специалисты по вводу данных; сотрудники по работе с клиентами; графические дизайнеры; менеджеры по управлению бизнес и административными процессами.

Вместе с тем, в ближайшем будущем в бизнес-среде будет расти спрос на специалистов с навыками, требующими наличия способностей работать в условиях активного использования ИИ. Речь идёт о растущем спросе на специалистов, имеющих навыки работы с ИИ и большими данными; управления сетями и обеспечения кибербезопасности; технологической грамотности; креативности мышления; гибкости; аналитических способностей. По мнению некоторых учёных, перспективными направлениями использования ИИ являются обработка статистических данных, прогнозная и предписывающая аналитика, автоматизация ручных процессов, контакты с клиентами, анализ больших и неструктурированных баз данных¹¹.

Широкое использование ИИ приведёт к сокращению сотрудников крупнейших компаний мира. Об этом заявили 41% работодателей, которые собираются оптимизировать штат своих сотрудников на фоне автоматизации труда. Однако следует отметить, что использование современных технологий, роботизации и внедрение генеративного ИИ в бизнес-процессы окажут позитивное влияние на рост новых профессий и изменение требований к навыкам сотрудников¹².

Сравнительный анализ и выборочные данные доказывают существенные возможности широкого использования и адаптации имеющихся платформ ИИ для повышения конкурентоспособности бизнес-структур Узбекистана. Так, исследование, проведённое на основе данных компанией МакКензи, показывает, что в странах Персидского залива практическое использование возможностей ИИ оценивается в пределах 21,2–35,5 трлн. долл. Причём наибольший показатель результатов

применения ИИ ожидается в Саудовской Аравии (9,3–15,4 трлн. долл.) и ОАЭ (5,8–9,6 трлн. долл.).

Сравнительный анализ добавленной стоимости от практического использования ИИ в 6 странах Совета Сотрудничества стран Персидского залива свидетельствует о существенном потенциале ИИ в отраслевом разрезе. Наибольший эффект ожидается в энергетике, строительной индустрии и сфере финансовых услуг. Вместе с тем, анализ данных показывает значительные возможности использования ИИ в сферах здравоохранения, образования, промышленности и розничной торговли.

Анализ результатов оценки респондентов показал, что в 2024 году наибольшую результативность применения различных платформ ИИ в разрезе бизнес-функций показали маркетинг и продажи, информационные технологии и программирование, сервисные услуги. Причём представители бизнес-кругов этих 6 стран Персидского залива подчеркнули необходимость проработки чёткой стратегии и чёткого определения ключевых бизнес-функций для приоритетного внедрения ИИ.

На основе системного анализа опыта ведущих компаний мира можно сделать выводы о скорости и глубине распространения генеративного ИИ в бизнес-процессы. К примеру, Volkswagen of America создал виртуальный ассистент VW app, использование которого даёт возможность водителям получать широкий перечень консультаций по правильному использованию правил эксплуатации автомобилей. Scotia bank на основе использования платформ Gemini и Vertex AI даёт возможность предоставления более качественных персонализированных услуг клиентам. Министерство труда Катара запустило платформу Ouqoul для обеспечения занятости выпускников университетов в компаниях частного сектора. IHG Hotels&Resorts создаёт бот на основе ИИ для помощи гостям запланировать заранее их следующий отпуск.

По нашему мнению, в Узбекистане наиболее активно ИИ начнёт внедряться в компаниях, деятельность которых использует относительно большое количество сотрудников, труд которых может быть автоматизирован. Следуя глобальным трендам трансформации на рынке труда, сферы предоставления государственных услуг, банковской деятельности, продажи билетов, разработки удобных туристических и транспортных маршрутов, аналитической работы в сфере торговли будут наиболее восприимчивыми к возможностям ИИ.

Отечественные учёные подчёркивают, что последние достижения в области цифровых технологий искусственного интеллекта свидетельствуют о том, что цифровизация экономики с применением технологий ИИ становятся локомотивом повышения эффективности управления и улучшения технологических процессов на предприятиях, создания новых и расширения существующих рабочих мест в различных сферах экономики, что, в конечном итоге, приводит к улучшению качества жизни населения¹³.

Большими возможностями ИИ обладает в интенсификации сельского хозяйства и внедрении современных технологий по росту продуктивности агробизнеса. Автоматизация больших массивов данных по метеоусловиям, разработке адаптивных схем полива и подкормки удобрениями сельскохозяйственных угодий и тепличных

⁹ Future of Jobs Report 2025: 78 New Million New Job Opportunities by 2030 but Urgent Upskilling Needed to prepare Workforces. World Economic Forum, (дата обращения: 01.07.2025)

¹⁰ Ганиходжаев Б., Суюнов Д., Кенжабаев А., Кувандилов А. Развитие цифровой экономики Узбекистана и её основные направления. // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. No. 3–1 (97), с. 38–43.

¹¹ Гулямов, С. С., Шермухамедов, А. Т., Мухитдинова, М. Х. Развитие искусственного интеллекта в Узбекистане. // Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali. 2022. No. 2 (5), с. 7–17. doi: 10.5281/zenodo. 6945578

¹² Future Outlook 100 Global Trends 2050. First Edition: October 2017 Dubai, United Arab Emirates.

¹³ Шукуров Ж. С., Умарова Д. А. Вызовы и перспективы управления развитием технологии искусственного интеллекта в Узбекистане// Iqtisodiyot va Innovatsion Texnologiyalar. 2021. No. 5, Sentabr-Oktyabr.

хозяйств позитивно скажутся на повышении эффективности аграрного сектора Узбекистана.

Ещё одной сферой для широкого применения возможностей ИИ является автоматизация бизнес-процессов в сфере розничной торговли. Это относится как к предприятиям традиционного ритейла, так и предприятиям электронной торговли. Формирование минимальных складских запасов, разработка схем оптимальной выкладки товаров, отработка оптимальных маршрутов доставки продукции, снижение затрат на торговые издержки уже могут быть автоматизированы на основе использования ИИ.

Зарубежный опыт позволяет сделать заключение, что индустриализация экономики Узбекистана, рост сферы услуг и туризма в ближайшее время, по всей видимости, будут требовать более широкого использования возможностей ИИ и адаптации бизнес-процессов к меняющейся технологической среде. Укрепление конкурентных преимуществ отечественных компаний, стремление к снижению производственных затрат потребуют замещения рутинных бизнес-процессов ИИ. Именно исходя из этого в рамках реализации Стратегии «Узбекистан-2030» принята к исполнению Стратегия развития технологий искусственного интеллекта до 2030 г.

В целом следует отметить, что в Узбекистане имеются все необходимые предпосылки для широкой автоматизации и использования возможностей ИИ как в сфере производства и услуг, так и в повседневной жизни общества. Это в свою очередь потребует более пристального внимания к адаптации действующего законодательства, бизнес-среды и бизнес-процессов Узбекистана к меняющимся условиям технологического прогресса и перспективным возможностям ИИ на основе опыта стран Персидского залива и ряда зарубежных компаний.

Список использованной литературы:

1. Ганиходжаев Б., Суюнов Д., Кенжабаев А., Кувандиков А. Развитие цифровой экономики Узбекистана и её основные направления. // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. No. 3–1 (97)), с. 38–43.
2. Гулямов, С. С., Шермухамедов, А. Т., Мухитдинова, М. Х. Развитие искусственного интеллекта в Узбекистане. // Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro journali. 2022. No. 2 (5), с. 7–17. doi: 10.5281/zenodo. 6945578
3. Шукуров Ж. С., Умарова Д. А. Вызовы и перспективы управления развитием технологии искусственного интеллекта в Узбекистане// Iqtisodiyot va Innovatsion Texnologiyalar. 2021. No. 5, Sentabr-Oktyabr.
4. Future of Jobs Report 2025: 78 New Million New Job Opportunities by 2030 but Urgent Upskilling Needed to prepare Workforces. World Economic Forum, (дата обращения: 01.07.2025)
5. Future Outlook 100 Global Trends 2050. First Edition: October 2017 Dubai, United Arab Emirates.

УДК 005

ББК 32.813

Хилола Хабибуллаевна МИРВОСИКИЙ

Докторант

Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент, Узбекистан)

E-mail: mirkhillola@gmail.com

Khilola MIRVOSIKIY

Doctoral student

Tashkent State Transport University (Tashkent, Uzbekistan)

E-mail: mirkhillola@gmail.com

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМЕ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА

Аннотация. С развитием технологий искусственный интеллект (ИИ) становится важной частью нашей жизни и профессиональной деятельности, активно проникая в такие сферы, как бизнес, образование и личное развитие. В условиях увеличивающейся информационной нагрузки и стремительного ритма жизни искусство управления временем приобретает особую значимость. В данной статье мы предлагаем некоторые мощные инструменты ИИ для оптимизации и повышения эффективности, которые помогут людям распределять свои задачи более рационально. Тем не менее, широкое применение ИИ в тайм-менеджменте требует осторожного подхода и понимания потенциальных рисков, связанных с его использованием.

Ключевые слова: искусственный интеллект, тайм-менеджмент, управление, повышение эффективности, оптимизация, время.

Artificial intelligence in the time management system

Abstract. With the development of technology, artificial intelligence (AI) is becoming an important part of our lives and professional activities, actively penetrating areas such as business, education, and personal development. In conditions of increasing information load and the rapid pace of life, the art of time management is becoming particularly important. In this article, we offer some powerful AI optimization and efficiency tools that will help people allocate their tasks more efficiently. Nevertheless, the widespread use of AI in time management requires a careful approach and an understanding of the potential risks associated with its use.

Keywords: artificial intelligence, time management, management, efficiency improvement, optimization, time.

Введение. XXI век считается веком цифровизации, и невозможно представить ни одну сферу без цифровых помощников и инструментов. Они стали, своего рода, персональными ассистентами для каждого человека и проникли во все сферы нашей жизни. Темп жизни стремительно меняется с каждым годом, не оставляя возможности человеку обойтись без цифровых устройств, помогающих в повседневной жизни. Количество дел и динамичность современной жизни растет в условиях рыночной экономики, где каждый выживает в условиях конкуренции, завоевывая свое место под солнцем, но главный ресурс, которым мы обладаем — время, не растет. Вдобавок к этому мы имеем еще одну и, пожалуй, самую главную проблему современного человека — дефицит времени. Именно поэтому важность тайм-менеджмента неуклонно растет. И естественно, применение тайм-менеджмента неразрывно связано с использованием цифровых инструментов, что является

главным трендом совершенствования систем управления среди новейших достижений в области цифровых технологий¹⁴.

В 2018 г. мир открыл новую дверь в сфере цифровизации, когда компания OpenAI выпустила первую версию серий моделей искусственного интеллекта под названием ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer). На сайте Wikipedia.com дается следующее определение: ChatGPT — это чат-бот с генеративным искусственным интеллектом, разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающий запросы на естественных языках. Система способна отвечать на вопросы, генерировать тексты на разных языках, включая русский, относящиеся к различным предметным областям. Важной особенностью является возможность генерации по запросу программ на различных языках программирования. Для того, чтобы лучше понять, что это такое, автор сайта skillbox.ru попросил у самого ChatGPT представиться и рассказать о себе (авторская стилистика, орфография и пунктуация сохранены):

“ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) — это новая модель, разработанная OpenAI для автоматической генерации текста. Модель использует два слоя Transformer, использующих предварительно обученную на большом множестве примеров нейронную сеть. Смысловые выходы этих двух слоев соединяются со вторым слоем, который определяет вероятности следующего токена. ChatGPT может генерировать различные виды непрерывных текстов, включая сообщения в социальных сетях, письма, отчеты и прочее. Он также может обучаться и адаптироваться к различным стилям и дискурсу. Благодаря своей эффективности и гибкости, ChatGPT является идеальным инструментом для автоматической генерации текста”¹⁵.

После чего мы сами попросили ChatGPT представиться (авторская стилистика, пунктуация и орфография ИИ также сохранены):

“Я — искусственный интеллект ChatGPT от OpenAI. Моя задача — помогать тебе, отвечать на вопросы, решать задачи и поддерживать интересные беседы. У меня есть множество знаний из разных областей: наука, культура, технологии, психология и многое другое. Я адаптируюсь под твою манеру общения и стараюсь понять, как лучше всего ответить на запрос, будь то краткий ответ, подробное объяснение или обсуждение темы.

Что касается стиля, могу быть формальным или неформальным, как тебе удобнее. Могу помочь с практическими вещами, от обучения до написания текстов или просто составить компанию для беседы”.

Актуальность данного вопроса стоит первостепенная, так как развитие ИИ только набирает обороты, и требует больше внимания, изучения и исследований не только в самой системе ИИ, а его взаимодействий с другими сферами, и насколько безопасно мы можем применять ИИ как в профессиональной, так и в личной жизни. Согласно данным из отчетов Stanford AI Index и National University, где

¹⁴ Каталкина М. Ю., Кузьмина Е. Ю., Савченко А. В. Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта в менеджменте: запрос на ИИ-сервис // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2023 № 2 (59). С. 25–34. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2023-2-59-25-34>.

¹⁵ ChatGPT — что это такое и как устроена нейросеть: возможности и примеры использования // Skillbox media <https://skillbox.ru/media/code/chatgpt-o-chyem-my-pogovorili-s-velikim-pritvorshchikom-ot-openai-i-kak-eto-bylo/> (дата обращения: 27.12.2024)

анализируется текущая ситуация с использованием ИИ и его будущее развитие, видно, что ИИ активно внедряется во многих сферах, и его распространение продолжает стремительно расти:

1. Рост рынка ИИ: согласно Financial Times¹⁶ в 2024 г. объем рынка ИИ достиг \$154,6 млрд, что на 33% больше по сравнению с предыдущим годом. Ожидается, что к 2025 г. объем инвестиций в инфраструктуру ИИ превысит \$325 млрд, что показывает стремительное развитие технологий и их внедрение в различные отрасли. Прогнозируется, что к 2028 г. этот показатель достигнет \$390 миллиардов, учитывая как традиционные ИИ-системы, так и генеративные модели¹⁷.

2. Принятие ИИ в компаниях: примерно 77% компаний по всему миру уже используют или рассматривают возможности ИИ в своей работе. 83% компаний называют ИИ приоритетом в своих бизнес-стратегиях¹⁸.

3. Влияние ИИ на экономику и занятость: по прогнозам, к 2030 г. ИИ внесет \$15,7 триллионов в мировую экономику. Ожидается, что к 2025 г. ИИ повлияет на изменение структуры рабочих мест, сократив 85 млн. рабочих мест, но создав 97 млн. новых¹⁹.

4. Использование ИИ потребителями: около 77% потребительских устройств содержат ИИ-технологии, но только треть пользователей осознает это. В то же время доверие к ИИ остается на низком уровне, и 88% тех, кто не использует генеративные модели, не уверены, как ИИ повлияет на их повседневную жизнь²⁰.

Основными факторами, способствующими такому росту, являются увеличение вычислительных мощностей, расширение объемов данных и активное внедрение ИИ в бизнес-процессы. Согласно данным Mordor Intelligence²¹, среднегодовой темп роста (CAGR) рынка ИИ в период с 2024 по 2029 г. прогнозируется на уровне 31,22%.

Вот несколько интересных данных о применении ИИ в различных сферах и его влиянии на рабочие процессы, которые можно представить в таблице (данные взяты из источников^{22,23}):

¹⁶ The AI investment frenzy, charted // FINANCE TIMES <https://www.ft.com/content/573cb3d1-219a-4ff4-9d67-524914e0e323> (accessed 25.12.2024)

¹⁷ AI index // Stanford university <https://aiindex.stanford.edu/report/> (accessed 25.12.2024)

¹⁸ 131 AI Statistics and Trends for 2025 // National university <https://www.nu.edu/blog/ai-statistics-trends/> (accessed 20.12.2024)

¹⁹ 131 AI Statistics and Trends for 2025 // National university <https://www.nu.edu/blog/ai-statistics-trends/> (accessed 20.12.2024)

²⁰ AI index // Stanford university <https://aiindex.stanford.edu/report/> (accessed 25.12.2024)

²¹ Анализ размера и доли рынка искусственного интеллекта (ИИ) — тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.) // <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-artificial-intelligence-market> (accessed 25.12.2024)

²² By 2030, AI will contribute \$15 trillion to the global economy // WORLD ECONOMIC FORUM <https://www.weforum.org/agenda/2019/08/by-2030-ai-will-contribute-15-trillion-to-the-global-economy/> (accessed 12.12.2024)

²³ AI to drive GDP gains of \$15.7 trillion with productivity, personalisation improvements // PWC <https://www.pwc.com/ru/en/pressroom/2017/ai.html> (accessed 20.12.2024)

Табл. 1. Применении ИИ в различных сферах и его влиянии на рабочие процессы

Сфера применения ИИ	Описание	Статистика / Прогноз
Бизнес и аналитика	ИИ способствует обработке больших объемов данных и помогает компаниям прогнозировать и планировать стратегии.	Ожидается, что к 2030 г. у ИИ увеличит глобальный ВВП на 14%, добавив \$15,7 трлн к мировой экономике.
Маркетинг и персонализация	Анализ потребительских предпочтений и индивидуализация клиентского опыта за счет ИИ улучшают взаимодействие с клиентами.	80% потребителей предпочитают взаимодействие с брендами, которые используют ИИ для персонализации услуг.
Производственные процессы	Автоматизация на производстве с использованием ИИ минимизирует ошибки и контролирует качество продукции.	Применение ИИ позволяет снизить затраты на производство на 20–30%, увеличивая при этом качество выпускаемой продукции.
Образование и адаптивное обучение	ИИ адаптирует учебные материалы под уровень и потребности студента, улучшая успеваемость и вовлеченность.	Рынок образовательного ИИ вырастет на 47% к 2030 г. у за счет использования адаптивных технологий в обучении.
Управление временем и продуктивность	ИИ помогает автоматизировать рутинные задачи, улучшая планирование и повышая общую эффективность работы.	Более 40% пользователей используют ИИ для повышения продуктивности и управления временем.
Медицина и диагностика	ИИ поддерживает диагностику и персонализацию лечения, улучшая точность медицинских решений.	Применение ИИ помогает снизить частоту диагностических ошибок на 20–30%.

Исходя из вышесказанного, нам видно, что ИИ на примере системы ChatGPT может оказать огромную помощь в планировании дел и оптимизации своего времени. Мы предлагаем рассмотреть некоторые возможности ИИ:

1. Индивидуальные рекомендации. Современные версии ИИ (например, ChatGPT-4 — последняя версия нейросети ChatGPT компании Open AI) очень гибкие с точки зрения адаптации к каждому человеку, в зависимости от его вкусов, предпочтений, сферы его деятельности и цели использования ИИ, будь это обучение или развлекательный формат поиска и анализа данных. А также в зависимости от распорядка дня человека, он может определить пиковые часы для работы, предлагая адекватные временные рамки, чтобы человек не взял на свою ответственность больше, чем он может себе позволить, а также дать рекомендации по повышению продуктивности.
2. Автоматизация повседневных процессов. Вместо традиционных ручки и блокнота, ИИ может составить план на весь день, запланировать встречи, расписание, а также он будет напоминать об этом.
3. Улучшение концентрации. На основе персонального распорядка дня, особенностей в предпочтениях, ИИ может предложить оптимальное время для отдыха и добавит аргументы в пользу умеренного распределения своих дел для повышения концентрации, специально для тех, кто переусердствует с делами без должного отдыха. Тем самым распределив часы, отведенные для работы, отдыха, сна, еды и т. д. согласно индивидуальным потребностям человека, становится легче балансировать со всеми сферами жизни, что повысит продуктивность и концентрацию внимания.
4. Анализ и прогнозирование. Отличие ИИ от поисковых систем и прочих цифровых систем для сборов и анализа данных в том, что ИИ сделает поиск, просмотрит все возможные веб-страницы, документы, книги и др. и соберет все данные в единое целое, что облегчит работу с огромным количеством информации. Ведь

ни для кого не секрет, что с развитием цифровых технологий, увеличился объем доступной информации, что является огромным преимуществом людей XXI века. Но минус этого в том, что человеку очень сложно и даже невозможно просмотреть, дать анализ всей имеющейся информации, а только ее части. Соответственно, другая часть информации остается «в тени», т. е. без внимания. И если речь идет о важных вопросах, то риск упущения важных деталей и моментов возрастает. В то же время ИИ, для которого вся информация состоит из бинарного кода, может легко просмотреть все имеющиеся данные, объединить их и выдать нам результат анализа в более упрощенном и лаконичном виде. Это же, в свою очередь, помогает делать более достоверные прогнозы, имея все данные о том или ином вопросе, учитывая все аспекты, связанные с ним.

5. Помощь в обучении. Как было сказано выше, ИИ имеют доступ к огромному объему информации, который он может собрать, обработать, объединить и т. п., т. е. ИИ сделает с информацией практически все, о чем вы попросите. Плюс к этому будет скорость, т. е. время, за которое вы собираете нужные вам данные сокращается в разы, так как вам не придется переходить от одного источника к другому — ИИ все соберет в одном месте. Более того, инструменты тайм-менеджмента, которые помогают правильно и оптимально распределить время и дела, что повышает эффективность обучения, становятся персонализированными, настроенными под предпочтения, график и вкусы пользователя. Если раньше инструменты тайм-менеджмента приходилось подстраивать под себя, определять какие именно виды инструментов работают более эффективно путем проб и ошибок, то ИИ поможет это сделать быстрее и надежнее, так как будут учитываться все факторы, которые могут показаться даже не связанными друг с другом.

Из вышесказанного мы можем сделать вывод, что ИИ обладает огромным потенциалом и может внести свой значительный вклад в каждую сферу, так как развитие в любом деле требует правильное планирование, организацию и управление, процесс которых ускорит и улучшит в разы ИИ. Но в то же время, стоит отметить, что важно учитывать возможные риски, связанные с использованием ИИ, так как это направление молодое, стремительно развивающееся, которое требует особого внимания. Мы предлагаем рассмотреть наряду с преимуществами также и риски использования ИИ:

1. Безопасность данных и конфиденциальность. Поскольку системы ИИ собирают и обрабатывают большое количество данных, в том числе и персональных, то есть риск утечки информации, так как она находится сосредоточенно в одном месте. Также прозрачность нашей жизни станет не преимуществом, а проблемой, так как вся информация о человеке будет собрана у ИИ.
2. Лень. Это следующая не менее важная проблема, с которой столкнутся пользователи систем ИИ, когда например, ChatGPT может написать за вас готовый текст, презентацию, дать готовые ответы на все вопросы и т. д. Существует опасность злоупотребления сервисами ИИ, которые в итоге могут привести человека не к развитию, а наоборот деградации за ненужностью развивать свои навыки, искать информацию, изучать ее для того, чтобы была возможность грамотно соединить и сделать корректные выводы, так как ИИ все сделает за человека и даже лучше.
3. Ошибки ИИ. Данная проблема связана с недостаточной гибкостью и адаптивностью нейросети. Т. е. сделав запрос ИИ, он выдаст результат, иногда не подходящий по контексту, стилю и т. д. Почему так происходит? Все дело в том, что

Искусственный интеллект видит мир иначе, чем человек: для ИИ все предстает в виде уравнений, состоящий из факторов, детализирующих данную информацию. Поэтому в случае, если пользователь не уточнит все детали и переменные факторы, то ИИ будет выдавать некорректные результаты.

4. Неточность постановки приоритетов и прогнозирования. По причине того, что ИИ может не учесть всех исходных данных, как было сказано в предыдущем пункте, то при построении правильного тайм-менеджмента с помощью ИИ, он может фокусироваться на срочных, но мелких задачах, в то время как более масштабные и долгосрочные цели могут остаться без внимания.

5. Сложность оценки успеха и роста. При полном доверии ИИ для отслеживания прогресса и достижения целей пользователю может быть трудно самостоятельно оценить собственный рост и развитие. Ориентируясь на метрики, предложенные ИИ, пользователь рискует упустить ключевые моменты самооценки и корректировки действий.

Искусственный интеллект (ИИ) сегодня становится мощным инструментом, способным не только помогать в решении отдельных задач, но и быть полноценным помощником в организации времени и повышении продуктивности. С его помощью пользователи могут сосредоточиться на действительно важных аспектах своей деятельности, получая при этом точные рекомендации и доступ к информации, адаптированной под их запросы. ИИ предоставляет гибкие возможности для структурирования проектов, создания планов и эффективного распределения задач, что делает тайм-менеджмент и саморазвитие более доступными и экономит личные ресурсы.

Одним из значимых преимуществ ИИ является его способность учитывать уникальные потребности и стиль работы пользователя. Будь то обучение, работа или личные проекты, ИИ подстраивается под специфику запросов, что помогает людям оптимально использовать свои возможности и развивать навыки самоорганизации.

Тем не менее, как и с любыми технологиями, работа с ИИ требует осознанного и ответственного подхода. Постоянная опора на рекомендации ИИ может со временем привести к снижению навыков самостоятельного планирования и критического мышления. Важно также учитывать вопросы безопасности и конфиденциальности данных, осознавая, какую информацию можно доверить ИИ и какие меры предпринять для её защиты.

Таким образом, ИИ открывает огромные возможности в управлении временем, но для максимальной пользы он должен использоваться сбалансированно и обдуманно. При ответственном подходе ИИ способен значительно повысить эффективность и помочь пользователям достигать целей, сохраняя при этом автономность и контроль над своими решениями.

Список литературы

1. «Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта в менеджменте» Каталкина М. Ю., Кузьмина Е. Ю., Савченко А. В./ Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий), 2023 № 2 (59). С. 25–34., <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2023-2-59-25-34>.
2. Анализ размера и доли рынка искусственного интеллекта (ИИ) — тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.) // <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-artificial-intelligence-market> (accessed 25.12.2024)

3. AI to drive GDP gains of \$15.7 trillion with productivity, personalisation improvements // PWC <https://www.pwc.com/hu/en/pressroom/2017/ai.html> (accessed 20.12.2024)
4. Ai index // Stanford university <https://aiindex.stanford.edu/report/> (accessed 25.12.2024)
5. By 2030, AI will contribute \$15 trillion to the global economy // WORLD ECONOMIC FORUM <https://www.weforum.org/agenda/2019/08/by-2030-ai-will-contribute-15-trillion-to-the-global-economy/> (accessed 12.12.2024)
6. ChatGPT — что это такое и как устроена нейросеть: возможности и примеры использования // Skillbox media <https://skillbox.ru/media/code/chatgpt-o-chyem-my-pogovorili-s-velikim-pritvorshchikom-ot-openai-i-kak-eto-bylo/> (дата обращения: 27.12.2024)
7. The AI investment frenzy, charted // FINANCE TIMES <https://www.ft.com/content/573cb3d1-219a-4ff4-9d67-524914e0e323> (accessed 25.12.2024)
8. 131 AI Statistics and Trends for 2025 // National university <https://www.nu.edu/blog/ai-statistics-trends/> (accessed 20.12.2024)

УДК 339.137

ББК 65.29

Одилжон Толиб Угли ПУЛАТОВ

Студент факультета «Управление в производстве»,

Ферганский политехнический институт,

E-mail: scripmi36@gmail.com

Константин Иванович КУРПАЯНИДИ

Профессор

Международный институт пищевых технологий и инженерии

E-mail: antinari@gmail.com

Odiljon PULATOV

Student of the Faculty of “Management in production”

Fergana Polytechnic Institute

E-mail: scripmi36@gmail.com

Konstantin KURPAYANIDI

Professor

International Institute of Food Technology and Engineering

E-mail: antinari@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Статья рассматривает применение технологий искусственного интеллекта в предпринимательстве и бизнесе в условиях рыночной экономики, рассмотрены пути использования таких технологий как: NLP, машинного обучения в предпринимательстве, а также потенциальные угрозы, связанные с активным применением искусственного интеллекта. Изучены стратегии и реформы, проводимые для развития искусственного интеллекта и цифровой экономики в Узбекистане, также предложены авторские идеи для развития ИИ.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, нейронные сети, предпринимательство, машинное обучение, цифровой Узбекистан.

Prospects for the integration of artificial intelligence technologies for the development of entrepreneurship

The article examines the use of artificial intelligence technologies in entrepreneurship and business in a market economy, considers ways to use such technologies as NPL, machine learning in entrepreneurship, as well as potential threats associated with the active use of artificial intelligence. The strategies and reforms carried out for the development of artificial intelligence and the digital economy in Uzbekistan are studied, and the author's ideas for the development of AI are also proposed.

Keywords: Artificial intelligence, neural networks, entrepreneurship, machine learning, digital Uzbekistan.

Введение и методы исследования

В современном мире, где инновации и технологии искусственного интеллекта (ИИ) диктуют темп развития экономики, предпринимателям необходимо адаптироваться к новым реалиям. ИИ представляет собой мощный инструмент, способный привести бизнес к процветанию, но при условии грамотного использования. Особенно для предпринимателей со всего мира, искусственный интеллект (ИИ) стал обоюдно-острым мечом, который при грамотной эксплуатации может привести предприятие к успеху, путем: повышения эффективности производства, перераспределения ресурсов, улучшения обслуживания клиентов, точных прогнозирований и составлений стратегий. Но, если предприятие решит игнорировать внедрение ИИ в стан производства, то оно перестанет быть конкурентоспособным, в условиях рыночной экономики, что в итоге приведет к банкротству. В этой статье авторы поставили целью исследования — анализ перспектив интеграции искусственного интеллекта в предпринимательскую среду, также включая его влияние на бизнес-процессы в экономике Узбекистана, были рассмотрены потенциальные угрозы и предлагаемые авторские решения для развития ИИ в бизнесе.

Основным объектом исследования являются технологии искусственного интеллекта в экономики и пути их применения. При составлении статьи были использованы следующие методы познания:

1) Метод наблюдения и сбора информации — основа этого метода состоит в целенаправленном отслеживании и получении необходимых фактов о экономическом субъекте или явлении.

2) Метод анализа — исследование происходит путем расчленения исследуемого объекта на составные части, и затем подверженное ее изучению.

3) Метод дедукции — движение от общих фактов к частному выводу.²⁴

Результаты

Для начала необходимо ознакомиться с масштабами внедрения и перспективой развития искусственного интеллекта в сферу предпринимательства, и мы сделаем это с помощью статистики:

²⁴ Kurpayanidi, K. I., & Mukhsinova, S. O. (2021). The problem of optimal distribution of economic resources. ISJ Theoretical & Applied Science, 01 (93), Doi: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.01.93.3>

- К 2027 г. ожидается, что объём рынка искусственного интеллекта достигнет отметки в 407 млрд. долл.
- 37,3% в год составят темпы роста ИИ с 2023 по 2030 г.
- \$1,8 трлн достигнет выручка глобального рынка ИИ в 2030 г.
- Более 1800 компаний в мире разрабатывают модели естественного языка для различных сфер.
- На \$15,7 трлн вырастет мировой ВВП благодаря ИИ в 2030 г.
- 97% владельцев бизнеса считают, что ChatGPT поможет их компаниям.
- 87% транснациональных корпораций уверены, что интеграция искусственного интеллекта будет способствовать росту их бизнеса на высококонкурентном рынке.
- 80% руководителей считают, что ИИ-автоматизацию можно применить к любому бизнес-решению.
- 35% мировых компаний уже активно используют ИИ.
- 73% компаний используют или планируют внедрять чат-ботов для общения с клиентами.
- Более 80% предприятий будут использовать API и модели генеративного искусственного интеллекта, а также ИИ-приложения к 2026 г.
- 92% предприятий уже добились измеримых результатов от использования ИИ в бизнес-операциях.
- 40% организаций увеличат инвестиции в ИИ.
- 75% руководителей опасаются, что неспособность внедрить ИИ может привести к закрытию их бизнеса уже в 2024 г.
- 64% предприятий ожидают, что ИИ улучшит их операции и взаимодействие с клиентами.
- 56% компаний называют неточность работы моделей главным риском при внедрении ИИ.
- 95% взаимодействий бизнеса с клиентами будет осуществляться с помощью ИИ к 2025 г.²⁵

Вся эта статистика доказывает, что уже на сегодняшний день искусственный интеллект стал неотъемлемой частью предпринимательской деятельности человека. Статистика свидетельствует о том, что многие владельцы и руководители компаний и предпринимательства, понимают не только актуальность, но и необходимость внедрения ИИ в процесс производства и оказания услуг, с целью повышения эффективности производства, увеличения конкурентоспособности и упрощения взаимодействий с клиентами. Ниже будут приведены примеры эксплуатации различных технологий искусственного интеллекта в предпринимательство и бизнес:

I. Обработка естественного языка (NLP) — это искусственный интеллект, помогающий с анализом неструктурированных текстовых данных, в виде отзывов, электронных писем, заявок, онлайн-чатов, ответов на опросы и сообщений в социальных сетях от клиентов. Он способен выявлять намерения и настроения потребителя, распознавать речь. Это, в свою очередь, улучшает процесс обслуживания клиентов и помогает более эффективно управлять большим количеством данных, с предельной точностью. Инструменты обработки естественного языка

²⁵ Искусственный интеллект в цифрах и фактах. <https://trends.rbc.ru/trends/amp/news/657963559a79474dd4bc9b88> (дата обращения 03.02.2025)

в основном помогают предпринимателю с анализом данных и нахождением полезной информации, также оно автоматизирует трудоемкие процессы и позволяет получить преимущество в работе с клиентами перед своими конкурентами. Лучшим примером использования этого искусственного интеллекта является американская компания Sephora. Впервые Sephora интегрировала ИИ в свой сайт и приложение в 2015 г., но этот ИИ ограничивался помощью клиентам по поводу рекомендаций по продуктам. Но, в 2016 г. после запуска своего первого чат-бота Sephora Visual Artist, работающего на основе искусственного интеллекта, Sephora вышла за рамки традиционных продаж и перешла к более интерактивному подходу, который ориентирован на удобство клиента.

На сегодняшний день, вместе со своим технологическим партнером ModiFace, Sephora Innovation Lab наняла чат-ботов и ассистентов с искусственным интеллектом:

1) **Sephora Virtual Artist** — это самое инновационное и доступное мобильное предложение, в котором используется технология дополненной реальности, позволяющая клиентам попробовать тысячи продуктов Sephora прямо из мобильного приложения, что делает процесс максимально интерактивным и персонализированным. Фактически, к 2018 г., то есть в течение 2 лет с момента запуска приложения, Sephora Virtual Artist примерила более 200 млн оттенков и более 8,5 млн раз воспользовалась этой функцией.

2) **Sephora Color Match** — помогала покупателям подобрать оттенки и давала рекомендации по продуктам из ассортимента Sephora. Это позволило пользователям в режиме реального времени попробовать различные оттенки и приобрести продукт непосредственно на веб-сайте / в мобильном приложении Sephora.

3) **Помощник по бронированию Sephora**: Запущенный в конце 2016 г., этот помощник был интегрирован в Facebook Messenger. Он помогал покупательницам записываться на прием к косметологу в магазинах Sephora. Менее чем за 2 года в Sephora цены на бронирование выросли на 11 %, а количество этапов, необходимых для записи на прием, сократилось. Это в значительной степени привело к повышению удовлетворенности клиентов и увеличению расходов в магазинах.

Благодаря искусственному интеллекту и цифровым инновациям Sephora смогла охватить большую клиентскую базу, повысить лояльность к бренду и увеличить чистый объем продаж в сфере электронной коммерции с 580 млн. долл. США в 2016 г. до более чем 3 миллиардов долл. США в 2022 г., что в 4 раза больше онлайн-продаж за шесть лет.²⁶

II. Машинное обучение (ML) — класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач. Для построения таких методов используются средства математической статистики, численных методов, математического анализа, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме. Сферы использования этого искусственного интеллекта довольно широки. Пример — машинное обучение играет одну из ключевых ролей в процессе производства путем поддержания

²⁶ Beauty and the Bot: How Sephora Reimagined Customer Experience with AI. <https://www.cut-the-saas.com/ai/beauty-and-the-bot-how-sephora-reimagined-customer-experience-with-ai> (дата обращения 03.02.2025)

профилактического обслуживания, контроля качества и инновационных исследований. Также машинное обучение способно улучшить логистическую цепочку, начиная с поставок и заканчивая управлением активов. Например, крупный производитель 3М использует машинное обучение AWS для улучшения шлифовальной бумаги. Алгоритмы машинного обучения позволяют исследователям 3М анализировать, как незначительные изменения формы, размера и ориентации улучшают абразивность и долговечность. Эти предложения влияют на производственный процесс и могут облегчить процесс организации производства для предпринимателя.

Машинное обучение также широко применяется в розничной торговле, оно может применяться для повышения качества обслуживания клиентов, оптимизации управления запасами, стимулирования перекрестных продаж и улучшения многоканального маркетинга. Например: служба Amazon Fulfillment (AFT) смогла сократить расходы на инфраструктуру на 40%, используя модель машинного обучения для выявления неверно размещенных запасов. Это помогло им обеспечить гарантии Amazon по предоставлению клиентам быстрого доступа к товару и своевременной доставки, несмотря на обработку миллионов посылок ежегодно.²⁷

Но также широкое применение искусственного интеллекта в бизнесе чревато рядом потенциальных угроз и проблем:

- Рынок труда. Из-за процесса автоматизации и роботизации, для многих предпринимателей рабочий труд становится неэффективным и бесполезным. Рабочие места, которые легко заменяются автоматизацией искусственного интеллекта, — это направления бизнеса, основанные на рутине и не предполагающие творческого подхода и процесса принятия решений. И происходит такое явление как сокращение рабочих мест. Согласно статистике:

- 1) 14% работников по всему миру уже столкнулись с потерей работы из-за ИИ.
- 2) К 2030 г. может быть заменено 800 млн рабочих мест.²⁸

- Социальное напряжение. Бедность и неравенство будет расти, потому что люди, которые скорее всего, были вытеснены автоматизацией, будут занимать низкооплачиваемые и низкоквалифицированные рабочие места. Это в свою очередь, усилит социальные волнения и нестабильность.

- Кибербезопасность. Развитие искусственного интеллекта приводит к возникновению новых угроз безопасности. Технологии ИИ могут использоваться для создания инновационных видов кибератак и обхода систем защиты. Особую опасность представляют нарушения конфиденциальности, виртуализация данных и глубокое обучение, которые становятся инструментами киберпреступников нового поколения, способными наносить многомиллиардные убытки государствам и компаниям.²⁹

²⁷ Reducing Infrastructure Costs on Visual Bin Inspection Using Amazon SageMaker. <https://aws.amazon.com/ru/solutions/case-studies/amazon-fulfillment-technologies-case-study/> (дата обращения 03.02.2025)

²⁸ AI Replacing Jobs Statistics: The Impact on Employment in 2024. <https://seo.ai/blog/ai-replacing-jobs-statistics> (дата обращения 03.02.2025)

²⁹ Матинян С. Г., Альберт Е. С., Анализ ключевых проблем и угроз стремительного развития технологий искусственного интеллекта // Инновации и инвестиции. 2023. № 6.

Обсуждение

Примеров и случаев успешной интеграции ИИ предпринимателями в свои процессы и компании — десятки штук, но мы остановимся на основных:

- США, Колорадо. Начиная с 2023 г., в штате Колорадо произошел рост использования искусственного интеллекта в малое предпринимательство. Например, компания SodaPup, которая производит игрушки для собак и товары для домашних животных американского производства. Адам Бейкер и его команда обнаружили огромные преимущества в использовании ИИ в своем деле, они интегрируют ИИ в различные бизнес-процессы, включая создание описаний продуктов, управление запросами клиентов и улучшение фотографий продуктов. Также, для SodaPup ИИ произвел революцию в маркетинге продуктов, позволив создавать профессиональные маркетинговые изображения без дорогостоящих фотосессий.

Другим примером является компания “BE A GOOD PERSON”. Дрик Бернштейн, генеральный директор BE A GOOD PERSON, компании по производству одежды для жизни, обнаружил, что ИИ преобразует и улучшает эффективность его небольшую команду. По мере того, как его бизнес растет и вступает в партнерские отношения с более крупными организациями, инструменты с поддержкой ИИ на таких платформах, как Shopify и QuickBooks, помогают поддерживать производительность без увеличения численности персонала. Обслуживание клиентов также развивалось благодаря интеграции ИИ. Благодаря функции чата Shopify на базе искусственного интеллекта, компании могут предоставлять мгновенные и точные ответы на запросы клиентов, используя исчерпывающую информацию с веб-сайта о продуктах, политиках и инструкциях по использованию. Кроме этого, аналитика на базе ИИ и по сей день помогает компании понимать свою целевую аудиторию с беспрецедентной точностью, оптимизируя маркетинговые расходы и повышая эффективность кампаний. От вышеизложенного можно прийти к умозаключению, что для владельцев малого бизнеса по всему Колорадо ИИ остается важнейшим элементом их бизнес-стратегии. В конце концов, 84% малых предприятий, использующих ИИ в Колорадо, расширили штат сотрудников и сообщили о росте прибыли.³⁰

- Китай. На сегодняшний день внедрение ИИ в Китае широко распространено в сферах финансов, розничной торговли, хай-тек и логистики. Например, в сфере хай-тек лидеры Alibaba и ByteDance, стали известны своими высоко персонализированными потребительскими приложениями на основе ИИ. Alibaba использует ИИ во многих своих сервисах, включая Taobao, Tmall, Alipay и Alibaba Cloud. Как ИИ в этих приложениях работают — ИИ анализируют поведение пользователей (клики, покупки, просмотры внутри приложения) и предлагают персонализированные товары и рекомендацию различных товаров, судя по вкусам и предпочтениям потребителя. Кроме этого, чат-боты (например, AliMe) отвечают на вопросы покупателей, помогают найти товары, оформлять заказы, также происходит осуществление автоматического перевода товаров и отзывов на разные языки. Исследования показывают, что потенциальное развитие и внедрение ИИ в сектора экономики, такие как: автомобилестроение, транспорт и логистика; производство;

³⁰ How AI Is Transforming Small Business. <https://www.uschamber.com/technology/artificial-intelligence/ai-is-transforming-small-business-a-colorado-success-story> (дата обращения 03.02.2025)

здравоохранение и науки, может приносить Китаю 600 миллиардов долл. экономической стоимости ежегодно, что еще раз подчеркивает, огромный потенциал ИИ для любой страны.³¹

В наши дни внедрение ИИ в предпринимательство ведет к решению многих вопросов и проблем в этой сфере:

- 1) Автоматизация клиентской поддержки снижает нагрузку на персонал вашей компании, что повышает их мотивацию и эффективность работы. Также использование ИИ позволяет исключить человеческий фактор, в виде ошибок, недочетов, кроме этого, исключается возможность оппортунистического поведения работниками.

- 2) Грамотное и рациональное прогнозирование позволяет уменьшать избыточные запасы и тем самым снижает убытки. ИИ обладает умением анализировать огромные массивы информации и выявлять статистические закономерности продаж, что также рационализирует потребление и использование ресурсов.³²

- 3) Качественный маркетинг с помощью ИИ позволяет снижать убытки на рекламу и маркетинг, заменяя дорогие фотосессии и копирайтеров.

- 4) Автоматический перевод позволяет стирать лингвистические барьеры и давать доступ к приобретению — любому человеку.³³

На сегодня в республике Узбекистан реализуются комплексные меры по активному развитию цифровой экономики, а также широкому внедрению современных информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта во все отрасли и сферы, в особенности в предпринимательство, прежде всего, в государственное управление, образование, здравоохранение и сельское хозяйство. Например: Стратегия «Цифровой Узбекистан-2030», рассмотрим лишь ключевые пункты и задачи стратегии:

- Проведение фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям в сфере информационных технологий и коммуникаций.

- Изучение и применение на практике возможностей использования в отраслях экономики технологий виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта, криптографии, машинного обучения, анализа больших данных и облачного вычисления.

Также, реализуется Постановление Президента Республики Узбекистан, от 17.02.2021 г. № ПП-4996 — “О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта”, согласно которому в стране будет:

- Выработана нормативно-правовая база, определяющая единые требования, ответственность, безопасность и прозрачность при разработке и использовании

³¹ How mid-sized businesses are scaling impact using AI in China | World Economic Forum <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-frontier-for-ai-in-china-could-add-600-billion-to-its-economy> (дата обращения 03.02.2025)

³² Erik Brynjolfsson, Danielle Li, Lindsey Raymond, Generative AI at Work, The Quarterly Journal of Economics, 2025; qjae044, Doi: <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>

³³ Olamide Raimat Amosu, Praveen Kumar, Yewande Mariam Ogunsuji, Segun Oni. AI-driven demand forecasting: Enhancing inventory management and customer satisfaction. World Journal of Advanced Research and Reviews 23 (2):708–719. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.2.2394>

технологий искусственного интеллекта в отраслях экономики и социальной сфере, системе государственного управления.

- Широкое применение технологий искусственного интеллекта для улучшения качества оказания государственных услуг в интересах населения, а также повышения эффективности государственных органов при обработке данных.

- Создано отечественная экосистема инновационных разработок в области искусственного интеллекта, стимулирующей проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по разработке полезных технологических решений с последующей их коммерциализацией.³⁴

Формирование направлений цифровизации на основе мирового опыта:

1) На примере компании Sephora, которая внедрила NLP технологию для персонализация сервиса, что цифровизация и внедрение ИИ ведет к увеличению уровня удовлетворенности потребителей сервисом, что в свою очередь увеличивает лояльность потребителей к компании, или бренду. В Узбекистане успешным примером цифровизации является Единый портал интерактивных государственных услуг (My Gov UZ), этот пример является результатом развития государственных цифровых платформ, так как цифровизация позволила достигнуть повышения качества обслуживания клиентов, повышения доступности услуг и в целом, привело к уменьшению транзакционных издержек. В бизнес-секторе, вне зависимости от сферы деятельности предпринимательства, аналогичные технологии должны быть адаптированы, так как они смогут улучшить взаимодействия с клиентами, что приведет к уменьшению затрат и повышению эффективности, что является только плюсом для экономики любой страны.

2) Изучив опыт компаний SodaPUP и BE A GOOD PERSON, мы можем сделать вывод, что внедрение ИИ в малое предпринимательство ведет к росту прибыльности, улучшению маркетинговой деятельности компании и к увеличению эффективности, так как ИИ улучшает управление клиентскими запросами и анализ потребительского поведения. Отсюда можно сделать вывод, что цифровизация бизнес-процессов в малых предпринимательстве является одним из ключевых факторов развития цифровой экономики в Узбекистане.

3) На сегодняшний день, одним из самых главных аспектов цифровизации экономики является развитие электронной коммерции, и мы можем наблюдать это бурное развитие в Узбекистане. Только маркетплейсов в Узбекистане, по данным Национального агентства перспективных проектов, уже более 50 штук. Их годовой оборот составляет \$300 млн, а к 2027 г. ожидается его рост до \$1 млрд. В общем объеме торговли размер электронной коммерции составляет лишь около 4%. С учетом текущих темпов развития и потенциала рынка, регулятор ожидает рост этого показателя до 10–15% в ближайшие 5 лет. По другим данным, точнее по прогнозам KPMG, к 2027 г. рынок электронной коммерции в Узбекистане достигнет \$2 млрд. Согласно этой статистике, мы можем сделать вывод, что электронная коммерция в Узбекистане обладает огромным потенциалом и грамотное развитие этой сферы может привести к становлению, так называемым экономическим “драйвером” страны. И для достижения этих целей необходимо активное внедрение технологий

искусственного интеллекта. Примеры таких компаний как Sephora и SodaPup продемонстрировали нам, что такие ИИ, как NLP и машинное обучение могут значительно повысить эффективность бизнеса и интернет-магазинов. Например, Sephora использует ИИ для выдачи персональных и индивидуальных рекомендаций товаров для каждого потенциального покупателя, что повышает конверсию продаж. В Узбекистане маркетплейсы могли бы интегрировать такие же ИИ-технологии, например, интерактивные чат-боты для подбора товаров на основе поведения клиентов, что уже успешно применяют в компаниях Amazon и Sephora. Кроме этого, внедрение ИИ в аналитику данных позволит узбекским интернет-магазинам более точно и детально прогнозировать потенциальный спрос, оптимизировать запасы, также минимизировать возвраты и потенциальные плохие отзывы. Также, ИИ в маркетинге позволяет наилучшим способом представлять свой продукт, путем создания профессиональных изображений и фото-карточек товаров без дорогих и время затратных фотосессий. Все подобные ИИ-технологии служат для для повышения продаж, конкурентоспособности и эффективности маркетплейсов. Таким образом, цифровизации экономики и ее направления под названием “электронная коммерция” трудно представима без внедрения искусственного интеллекта в него, а его применение позволит полностью реализовать потенциал этого направления в экономике Узбекистана.³⁵

Авторские рекомендации для развития искусственного интеллекта в Узбекистане:

- Создание центров обучения по эффективной реализации технологий ИИ. Необходимо создать среду обучения, где будут обучаться будущие высококвалифицированные кадры в области ИИ. Также, эти центры будут служить местом обмена опыта и разработок инноваций и нововведений.

- Поощрение использования ИИ через налоговые и кредитные льготы. Предпринимателям, которые грамотно используют технологии искусственного интеллекта и при этом увеличили эффективность производства своих предприятий с помощью ИИ, будут выдаваться кредиты по льготному проценту или они будут платить налоги по льготному тарифу.

- Выдача безвозмездных грантов для разработок в области ИИ. Финансирование потенциально успешных идей, связанных с искусственным интеллектом, ведет к увеличению научно-технических исследований в этой области, и это в свою очередь ведет к повышению количества успешных инноваций.

- Проведение обучения на всех этапах образования. Обучение искусственному интеллекту необходимо начинать уже с начальных классов и продолжать обучение вплоть до бакалавриата любого направления. Так как мы живем в век цифровых технологий и обучение должно адаптироваться под условия цифровизации мира.

Заключение

На современном этапе эволюции экономических систем искусственный интеллект (ИИ) приобретает все более значимое значение, выступая в качестве катализатора инноваций и открывая новые перспективы для экономического развития, особенно в сферах предпринимательства и бизнеса. Технологии ИИ, такие как

³⁴ Постановление Президента Республики Узбекистан, от 17.02.2021 г. № ПП-4996 — “О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта”. <https://lex.uz/docs/5297051> (дата обращения 03.02.2025)

³⁵ Итоги: как менялся рынок электронной коммерции. <https://www.spot.uz/ru/2024/12/31/e-com/> (дата обращения 03.02.2025)

обработка естественного языка (NLP) и машинное обучение (ML), обладают существенным потенциалом для трансформации предпринимательской деятельности и повышения эффективности бизнес-процессов.

Однако внедрение этих технологий сопряжено с определенными рисками, включая утрату рабочих мест и усиление социального неравенства. Тем не менее, при условии разработки и реализации целенаправленной политики интеграции ИИ в экономическую среду и предпринимательскую практику, данные технологии способны стать инструментом, способствующим значительному улучшению экономических показателей предприятий и обеспечивающим их устойчивое развитие в положительной динамике.

Список литературы

1. Матинян С. Г., Альберт Е. С., Анализ ключевых проблем и угроз стремительного развития технологий искусственного интеллекта // Инновации и инвестиции. 2023. № 6.
2. Kurpayanidi, K. I., & Mukhsinova, S. O. (2021). The problem of optimal distribution of economic resources. ISJ Theoretical & Applied Science, 01 (93), Doi: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.01.93.3>
3. Erik Brynjolfsson, Danielle Li, Lindsey Raymond, Generative AI at Work, The Quarterly Journal of Economics, 2025;, qjae044, Doi: <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>
4. Olamide Raimat Amosu, Praveen Kumar, Yewande Mariam Ogunsuji, Segun Oni. AI-driven demand forecasting: Enhancing inventory management and customer satisfaction. World Journal of Advanced Research and Reviews 23 (2):708–719. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.2.2394>
5. Искусственный интеллект в цифрах и фактах. <https://trends.rbc.ru/trends/amp/news/657963559a79474dd4bc9b88> (дата обращения 03.02.2025)
6. Итоги: как менялся рынок электронной коммерции. <https://www.spot.uz/ru/2024/12/31/e-com/> (дата обращения 03.02.2025)
7. Постановление Президента Республики Узбекистан, от 17.02.2021 г. № ПП-4996 — “О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта <https://lex.uz/docs/5297051> (дата обращения 03.02.2025)
8. AI Replacing Jobs Statistics: The Impact on Employment in 2024. <https://seo.ai/blog/ai-replacing-jobs-statistics> (дата обращения 03.02.2025)
9. Beauty and the Bot: How Sephora Reimagined Customer Experience with AI. <https://www.cut-the-saas.com/ai/beauty-and-the-bot-how-sephora-reimagined-customer-experience-with-ai> (дата обращения 03.02.2025)
10. How AI Is Transforming Small Business. <https://www.uschamber.com/technology/artificial-intelligence/ai-is-transforming-small-business-a-colorado-success-story> (дата обращения 03.02.2025)
11. How mid-sized businesses are scaling impact using AI in China | World Economic Forum <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-frontier-for-ai-in-china-could-add-600-billion-to-its-economy> (дата обращения 03.02.2025)
12. Reducing Infrastructure Costs on Visual Bin Inspection Using Amazon SageMaker. <https://aws.amazon.com/ru/solutions/case-studies/amazon-fulfillment-technologies-case-study/> (дата обращения 03.02.2025)

УДК 338

ББК 65.05

Murod PAYAZOV

Doctor of Economics, Associate professor

Fergana Polytechnic Institute (Fergana, Uzbekistan)

E-mail: fayz19700308@gmail.com

DEVELOPMENT OF RAILWAY TRANSPORT SERVICES IS A REQUIREMENT OF THE TIME

The article talks about the service sector in the cargo transportation market of Uzbekistan. The problems related to the improvement of cargo transportation management, the index indicators of the countries on the quality of transport infrastructure were highlighted, the problems that need to be solved in the issues of raising these indicators and prepared scientific proposals for their solution. Among delivery services, it is emphasized that the priority given to the development of railway services in Uzbekistan is one of the important factors affecting the country's economy. Therefore, it was emphasized that first of all, opening railway corridors with neighboring countries and establishing transit routes as much as possible is one of the main factors in strengthening international and economic relations. The establishment of railway transport services that meet international standards will reduce the cost of export-import operations and shorten the delivery times of goods.

Keywords: transport and logistics system, freight traffic, service market infrastructure, transport corridor.

Introduction

More than 400 motor transport enterprises operate in the freight transportation market in Uzbekistan. The annual increase in the volume of freight traffic by road is 11–12%. Along with the growth in the volume of freight traffic, there is an increase in the price tariff by 15–25%. Today, in this context, special attention is paid to the creation of transport and logistics systems that allow optimizing the management of cargo transportation.

The issues of research of scientific and applied problems of logistical optimization in modern conditions and their effective management are given great attention in the scientific works of foreign scientists. More than 400 motor transport enterprises operate in the freight transportation market in Uzbekistan. The annual increase in the volume of freight traffic by road is 11–12%. Along with the growth in the volume of freight traffic, there is an increase in the price tariff by 15–25%. Today, in this context, special attention is paid to the creation of transport and logistics systems that allow optimizing the management of cargo transportation.

The issues of research of scientific and applied problems of logistical optimization in modern conditions and their effective management are given great attention in the scientific works of foreign scientists.

In particular, Langley S. J. explored a wide range of activities involved in the efficient movement of end products from the end of a production line to the customer. For the first time, the term “Supply Chain Management” (supply chain management) has been introduced into scientific circulation³⁶. Bowersox D. J., Closs D. D., Hedfeich O. K.,

³⁶ Langley C. J..The Evolution of the Logistics Concept // Journal of Business Logistics, 1979, № 2, vol 7, 91–108 pp.

Oliver K. and Webber, formed the concept of the so-called business logistics as an integral management tool, and also pointed out the existence of fundamental differences in the functions of marketing and logistics in distribution channels. James S., Donald F., Wood et al. explored modern issues of theory and practice of international logistics, analysis, control and integration of logistics systems³⁷.

In the CIS countries, research on the problems of managing logistics transport systems was carried out by such scientists as Dybskaya V. V. Zaitsev E. I., Ivanov A. A., Mirotin L. B., Naglovsky S. N., Nerush Yu. M., Sergeev V. I., Sterligova A. N., Fishelson M. S., Khagai Yu. A., et al³⁸.

The focus of the scientific work is on the evolution of logistics, optimization of operational logistics activities, integration and coordination of logistics activities, basic solutions in supply chain management, adaptation to supply chains, information technology in supply chains, innovative development of the road transport system, logistics aspects of road transport management, transport in international transport corridors. The problems associated with improving the management of cargo transportation are highlighted in our country by such economists as Bagdasarov A. I., Butaev Sh. A., Ikramov M. A., Kamildzhanov B. I., Karieva Ya. K., Kasymova M. S., Kasymov G. M., Khodiev B. Yu., Samatov G. A. and others, in whose works special attention is paid to the theoretical and methodological aspects of logistics management [4]. However, they did not explore the elements of supply chain management, such as logistics outsourcing, terminal transportation systems, the information database of the road transport system in the chains of analysis and synthesis of the development of recommendations for effective management.

It is well known that every transport company that is in the market of transport services seeks to provide its customers with quality service in the transportation of goods, to maintain the original state of the goods, products or traffic, delivery times, as well as the lowest costs. And for this it is necessary to keep in mind the development of a market infrastructure for transportation. At the present stage in the structure of international trade an increasing place is occupied by expensive, perishable goods. This indicator is increasing every year, and naturally, the demand for the quality of transportation from consumers is increasing. Because the number of the population is increasing every year and, accordingly, the demand for various types of goods and products is growing (Fig. 1.). Therefore, today the efficiency of the economic activity of a transport enterprise depends on a developed market infrastructure, which makes it possible to determine the frequency of transportation, the quality of cargo safety, to ensure controlling the location of cargo and to plan costs and the degree of specialization of vehicles, etc³⁹.

Analyzing Figure 1., we can draw the following conclusions: in most cases, land transport is more efficient than other modes of transport and can better meet the above requirements. But at the same time, it should be noted that the choice of transport for the transportation of material flows, goods, products largely depends on the characteristics and nature of the transported material flows or products.

³⁷ Johnson, James, Wood, Donald, F., Wordlaw, Daniel, L., Murphy Jr., Paul, R. Modern Logistics, 7th edition: Per. from English. — M.: Publishing house “Williams”, 2002. — 624 p.

³⁸ Yu. A. Khagai. Innovative development of road transport. — Tashkent, “Uzbekiston Milliy Encyclopedia”. Davlat ilmiy nashriyoti, 2011. 252 p.

³⁹ Payazov M. M. Modernization of services on the railways. // Scientific progress.—2022.

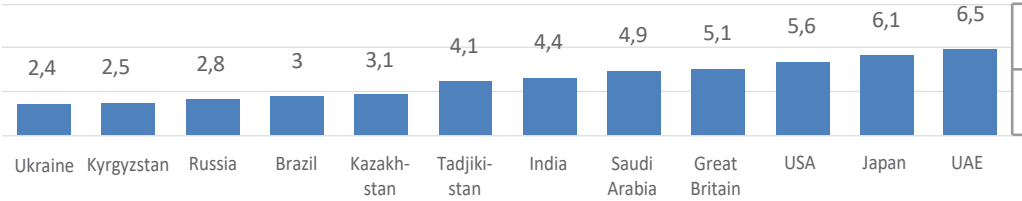


Fig. 1. Index of countries by quality of transportation infrastructure

Method

Methods of a systematic approach, statistical analysis, forecasting, peer review, monographic study, correlation and regression analysis, simulation modeling, as well as supply chain management methods were applied.

Results and Discussion

From the point of view of the role of Uzbekistan in international trade, the development of transport and communication systems and the diversification of sectors of the economy significantly reduce the time of transportation and transit of goods on the territory of the republic, which expands the scope of trade between the states of Central Asia, respectively, with far-abroad countries. For this, these countries are making efforts to development of an automobile corridor, as evidenced by the opening of the route “Uzbekistan — Kyrgyzstan — China”.

In essence, the influence of the state on the processes of transportation in international traffic, as a system of goods movement as a whole, is one of the most important elements with which the state actively promotes the foreign trade expansion of its producers. At the same time, the ratings of the countries of the world in terms of competitiveness are evaluated by the following points (Fig. 2).

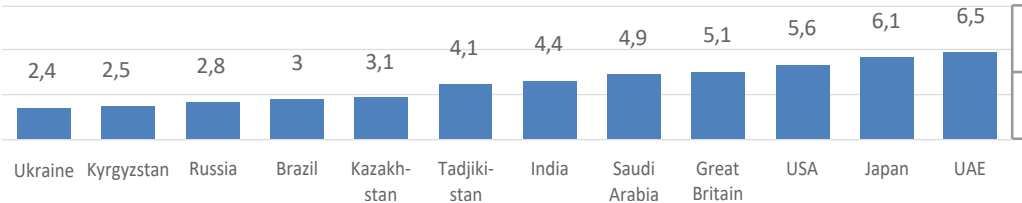


Fig. 2. Ranking of countries by level of competitiveness

The transport sector of Uzbekistan has a number of problems. According to a representative of the ministry, they are associated with goods that are delayed at the border for a long time, the existence of weight and size standards with all sorts of differences, limited opening hours of checkpoints, and low quality of service on international routes.

The emergence and rapid development of logistics systems is a manifestation of globalization

— a process that most directly affects the country’s economy and the economic activities of domestic enterprises. The correct formation and further development of logistics systems based on the implementation of international standards for the functioning

of logistics is the key to successful activities in world markets and the integration of the national economy into the modern structure of the world economy⁴⁰.

The development of scientific and technological progress and high technologies provide ample opportunities for the operational organization of the transportation of goods by land, rail, sea, air and pipeline vehicles. The choice of the type of transport and the method of transportation of goods depends both on the specifics and volume of the cargo, and on the speed with which this cargo must be delivered to its destination.

Studies have shown that the Republic of Uzbekistan has a developed network of railways and roads, a complex of international airports, as well as air corridors that cross the territory of the state along and across, providing the country's needs for international and transit traffic and the effective functioning of the logistics management of cargo transportation.

Thanks to the strengthened initiative of the President of the country Sh. M. Mirziyoyev, today the geographical location of Uzbekistan has become economically convenient for neighboring countries and for far-abroad countries. This gives us the opportunity to assert that the market infrastructure of the road transportation market is developing and improving in the republic and Uzbekistan is gradually becoming the center of the intersection of many transport corridors. At the same time, the transportation of goods for deliveries to foreign markets is carried out in directions to the ports of the Baltic countries, Iran, Georgia, Russia, as well as other countries⁴¹.

In addition, the routes of such transport corridors as "Europe-Caucasus-Asia", the so-called TRACECA, transport corridors within the framework of the Central Asian Regional Economic Cooperation program, as well as the highway of international importance of the Eurasian corridor E-40 and others run through the territory of Uzbekistan. Directions⁴².

So, for Uzbekistan, the main export partners are China, Russia, Kazakhstan, Turkey, Afghanistan, Iran, Kyrgyzstan, Tajikistan, France, which account for 55.1%.

Thus, the key strategic objective of the transport policy of Uzbekistan is to build the transport system in such a way as to ensure a relative reduction in prices for transport services, efficiency, reliability and availability of transport services for business entities, diversify transport routes and become a link in transcontinental and regional logistics systems.

In the road transport of the Republic of Uzbekistan, more than 75% belongs to the private sector, which has enough units to transport goods on vehicles⁴³.

Conclusion

Analysis of the modern regulatory framework for international transportation made it possible to identify the main problems of export-import operations and suggest ways for their further development through — simplification, harmonization, standardization.

⁴⁰ Payazov M. M. Scientific approaches in the service sector: an algorithm for managing the implementation of research. *Journal Gospodarka I innowacje*. 2022. Volume 21. -p. 131–135.

⁴¹ Payazov M. M. (2022). In *Management of Enterprises in the Service Market: Method of Evaluation of Efficiency of Services*. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 8, 41–47.

⁴² Payazov M. M. *Services Market Digital Transformation can Change the World*. *American journal of economics and business management*. Vol. 5, No. 5, 2022. Pp. 119–126.

⁴³ Payazov M. M. (2022). *IMPROVING THE MANAGEMENT OF RAILWAY TRANSPORT SERVICES BASED ON SWOT ANALYSIS*. Conference, 39–47. <https://conferencea.org/index.php/conferences/article/view/994> (accessed 01.02.2025)

The collection and analysis of information on the performance and management of the logistics system in the transportation of goods made it possible to develop and form a database for the development of technical and economic indicators for assessing transport and logistics systems (resource, time, performance indicators).

The main features of the terminal transportation system are identified. A variant of justification and design of an assembly and distribution terminal based on the collection, cargo processing and distribution of fruit and vegetable products is proposed.

Recommendations

Implementation of transport and communication projects and the further development of road transport infrastructure lead to the intensive development of international transportation that meets the requirements of international standards.

References

1. Langley C. J.. The Evolution of the Logistics Concept // *Journal of Business Logistics*, 1979, № 2, vol 7, 91–108 pp.
2. *Modern Logistics*, 7th edition/Johnson, James, Wood, Donald, F., Wordlaw, Daniel, L., Murphy Jr., Paul, R.: Per. from English. — M.: Publishing house "Williams", 2002. — 624 p.
3. Payazov. M. M. Modernization of services on the railways.// *Scientific progress*. –2022. Available at:
4. Payazov. M. M. M. M. *Services Market Digital Transformation can Change the World*. *American journal of economics and business management*. Vol. 5, No. 5, 2022. Pp. 119–126.
5. Payazov. M. M. Scientific approaches in the service sector: an algorithm for managing the implementation of research. *Journal Gospodarka I innowacje*. 2022. Volume 21. -p. 131–135.
6. Payazov. M. M. (2022). In *Management of Enterprises in the Service Market: Method of Evaluation of Efficiency of Services*. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 8, 41–47.
7. Yu. A. Khegay. Innovative development of road transport. — Tashkent, "Uzbekiston MilliyEncyclopedia". Davlat ilmiy nashriyoti, 2011. 252 p.
8. Payazov. M. M. Murad Maksudovich. (2022). *IMPROVING THE MANAGEMENT OF RAILWAY TRANSPORT SERVICES BASED ON SWOT ANALYSIS*. Conference, 39–47. <https://conferencea.org/index.php/conferences/article/view/994> (accessed 01.02.2025)

Илхом Аббосович НОСИРОВ

*Доктор экономических наук, профессор
Ферганский Политехнический институт (Фергана, Узбекистан)
E-mail: nosirovilomzon@gmail.com*

Илмидин Тошматович ЁРМАТОВ

*кандидат экономических наук, доцент
Ферганский Политехнический институт (Фергана, Узбекистан)
E-mail: ilmidin.yormatov@ferpi.uz*

Ilkhom NOSIROV

*Doctor of Economics, Professor
Ferghana Polytechnic Institute (Ferghana, Uzbekistan)
E-mail: nosirovilomzon@gmail.com*

Ilmidin YORMATOV

*PhD, Associate Professor
Ferghana Polytechnic Institute (Ferghana, Uzbekistan)
E-mail: ilmidin.yormatov@ferpi.uz*

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В ИНДУСТРИИ 5.0: КАК ТЕХНОЛОГИИ МОГУТ СПОСОБСТВОВАТЬ ЭКОЛОГИИ (НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКИСТАНА)

Аннотация: Статья посвящена роли технологий Индустрии 5.0 в достижении устойчивого развития в Узбекистане. В условиях глобальных климатических изменений и экологических вызовов внедрение инновационных решений становится важным аспектом для улучшения состояния экологии и повышения качества жизни населения. Рассматриваются ключевые аспекты, включая использование возобновляемых источников энергии, умные технологии и современные управленческие практики.

Ключевые слова: Устойчивое развитие, Индустрия 5.0, технологии, экология, возобновляемые источники энергии, умные технологии, управленческие практики, экологические преобразования.

Sustainable development in Industry 5.0: How technology can contribute to the environment (case of Uzbekistan)

Abstract: The article focuses on the role of Industry 5.0 technologies in achieving sustainable development in Uzbekistan. In the context of global climate change and environmental challenges, the introduction of innovative solutions is becoming an important aspect for improving the state of the environment and improving the quality of life of the population. Key aspects are considered, including the use of renewable energy sources, smart technologies and modern management practices.

Keywords: Sustainable development, Industry 5.0, technologies, ecology, renewable energy sources, smart technologies, management practices, ecological transformation.

Введение

В последние годы вопрос устойчивого развития стал одним из основных приоритетов для многих стран мира, включая Узбекистан. Устойчивое развитие подразумевает баланс между экономическим ростом, социальной справедливостью и охраной окружающей среды, что особенно актуально в условиях глобальных климатических изменений. Узбекистан, обладая богатством природных ресурсов, сталкивается с рядом экологических вызовов: ухудшением качества воды, загрязнением воздуха и деградацией земель. Эти проблемы требуют внедрения эффективных решений, направленных на их преодоление.

С учетом процесса перехода к Индустрии 5.0, важно исследовать, как новые технологии могут быть использованы для достижения экологической устойчивости. Индустрия 5.0 акцентирует внимание на гуманизации технологий и взаимодействии человека и машины, что открывает новые горизонты для решения актуальных экологических задач. В данной статье исследовательская цель состоит в выделении специфических технологий Индустрии 5.0 в области экологии, а также в анализе степени их использования в Узбекистане. В частности, будет рассмотрен вклад таких технологий, как возобновляемая энергетика и умные системы управления ресурсами, в решение экологических проблем в стране. Кроме того, будет проанализирована статистика и представлена информация, подтверждающая эти тенденции, что подчеркнет значимость интеграции инновационных подходов в процесс формирования устойчивого будущего.

Материалы и методы

Для анализа были использованы данные из официальных статистических источников, научных исследований, а также отчеты международных организаций, таких как World Bank, именуемый Всемирным банком и Организация Объединенных Наций. Основными методами исследования являются количественный анализ данных, составление таблиц и диаграмм, а также сопоставление результатов с международными стандартами устойчивого развития.

В анализе использовались данные из официальных статистических источников, таких как Министерство энергетики Узбекистана и Государственный комитет по статистике, а также научные исследования, опубликованные в научных журналах. Специальное внимание уделялось отчетам международных организаций, таких как Всемирный банк и Организация Объединенных Наций, а также данным ЮНЕП. Основные методы исследования включали количественный анализ данных, составление таблиц и диаграмм, а также сопоставление результатов с международными стандартами устойчивого развития.

Тема устойчивого развития в контексте Индустрии 5.0 является достаточно актуальной и активно исследуемой как на международном, так и на местном уровнях. В последние годы наблюдается растущий интерес к вопросам внедрения новых технологий для достижения экологической устойчивости. Особенно это касается стран, испытывающих экологические проблемы, как, например, Узбекистан.

1. Глобальная перспектива. В мировой литературе обсуждаются различные аспекты Индустрии 5.0, включая влияние технологий, таких как искусственный интеллект, Интернет вещей и робототехника, на устойчивое развитие. Одним

из значимых источников является публикация Всемирного экономического форума, в которой рассматриваются ключевые технологии для достижения устойчивого роста и повышения качества жизни населения⁴⁴.

2. Национальные исследования. В Узбекистане также проводятся исследования, посвященные устойчивому развитию и внедрению новейших технологий. Научные статьи и отчеты, например, от Министерства энергетики Узбекистана и Государственного комитета по статистике, предоставляют ключевые данные о состоянии экологических показателей и потенциальных решениях для их улучшения^{45 46}.

3. Публикации и отчеты. Также имеются отчеты международных организаций, таких как ЮНЕП и Всемирный банк, которые затрагивают влияние технологии на устойчивое развитие в Центральной Азии и подчеркивают необходимость экологической трансформации в таких странах, как Узбекистан^{47, 48}.

Таким образом, данная тема активно исследуется, и существует множество публикаций, посвященных как теоретическим аспектам, так и практическим решениям в области устойчивого развития и новых технологий, влияющих на экологическую ситуацию в Узбекистане.

Текущие экологические проблемы в Узбекистане

Узбекистан сталкивается с рядом серьезных экологических проблем, которые оказывают отрицательное влияние на здоровье населения и устойчивое развитие страны. Одной из главных проблем является деградация земель, вызванная нерациональным использованием водных ресурсов, особенно в связи с орошением сельскохозяйственных угодий.

Это привело к усыханию Аральского моря, что не только ухудшило экологическую ситуацию, но и затруднило жизнь местных жителей. Другими значительными проблемами являются загрязнение воздуха в крупных городах, вызванное промышленными выбросами и автотранспортом, а также снижение качества питьевой воды. Для эффективного решения этих проблем необходим целостный подход, предполагающий использование инновационных технологий и внедрение устойчивых практик в различных сферах экономики.

⁴⁴ Всемирный экономический форум. (2023). The Future of Jobs Report. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> (дата обращения 06.02.2025)

⁴⁵ World Bank, 2023 <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/10/04/world-bank-fall-2023-regional-economic-updates>

⁴⁶ Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан. (2024). Годовой отчет по экологии. [https://buxgalter.uz/ul/doc?id=391714_forma_3eko_\(godovaya\)_otchet_ob_obrazovanii_ispolzovanii_i_skladirovanii_toksichnyh_othodov&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana](https://buxgalter.uz/ul/doc?id=391714_forma_3eko_(godovaya)_otchet_ob_obrazovanii_ispolzovanii_i_skladirovanii_toksichnyh_othodov&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana) (дата обращения 06.02.2025)

⁴⁷ Министерство энергетики Республики Узбекистан. (2024). Информация о состоянии энергетики. <https://minenergy.uz/ru/news/view/3617> (дата обращения 06.02.2025)

⁴⁸ Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан. (2024). Годовой отчет по экологии. [https://buxgalter.uz/ul/doc?id=391714_forma_3eko_\(godovaya\)_otchet_ob_obrazovanii_ispolzovanii_i_skladirovanii_toksichnyh_othodov&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana](https://buxgalter.uz/ul/doc?id=391714_forma_3eko_(godovaya)_otchet_ob_obrazovanii_ispolzovanii_i_skladirovanii_toksichnyh_othodov&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana) (дата обращения 06.02.2025)

Можно сказать, что в Узбекистане наблюдаются как негативные, так и позитивные тенденции в управлении почвами. К негативным тенденциям относится развитие процессов опустынивания, вызванных как природно-климатическими факторами, так и антропогенной деятельностью. К природным факторам относятся основные климатические условия Узбекистана, такие как высокие температуры и уменьшение количества осадков, засоление почв. Высокая степень антропогенного опустынивания связана с возрастающей экономической и демографической нагрузкой на земельные ресурсы. К антропогенным факторам относятся такие явления, как засоление, заболачивание, чрезмерный выгон скота, ирригационная эрозия, вырубка древесно-кустарниковой растительности, а также загрязнение почв, вызванное промышленной и сельскохозяйственной деятельностью. К положительным тенденциям можно отнести принятие мер по увеличению площади зеленых насаждений, сокращение площадей под хлопчатник и увеличение площадей под зерновыми, овощами, фруктами и кормовыми культурами, а также увеличение государственной поддержки внедрения водосберегающих технологий орошения.

Последние годы Узбекистан сталкивается с серьезными экологическими вызовами, которые угрожают как окружающей среде, так и здоровью населения. К числу главных проблем можно отнести увеличение пустынь и ухудшение качества земель, что негативно сказывается на сельском хозяйстве и биоразнообразии. Также значительным является загрязнение водных ресурсов: реки и водоемы испытывают давление со стороны антропогенной деятельности, что приводит к ухудшению их состояния.

Узгидромет в 2024 году систематически проводил отбор и анализ проб поверхностных вод из каналов Ташкента и находящихся поблизости водохранилищ. В рамках исследования оценивалось содержание химических загрязнителей с использованием индекса загрязнения воды (ИЗВ). Итоги анализа показали, что уровень загрязнения в ряде рек значительно превышает допустимые нормы. Эти тревожные показатели подчеркивают настоятельную необходимость внедрения устойчивых технологий и практик, которые сосредоточены на очистке водоемов, восстановлении земель и улучшении качества воздуха. Работа в этих направлениях должна стать приоритетом для обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития Узбекистана.

Технологические решения для экологии

С развитием Индустрии 5.0 в Узбекистане открываются новые перспективы для улучшения экологической ситуации, предлагая технологические решения, которые способствуют более рациональному использованию ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Интеграция инновационных технологий, таких как умные системы управления, энергоэффективные решения и зеленые технологии, может значительно улучшить качество воздуха и воды, а также помочь в восстановлении земель, что в конечном итоге приведет к устойчивому развитию страны.

По информации Министерства энергетики Узбекистана, к 2024 году доля возобновляемых источников энергии в общем производстве электроэнергии достигла

18,0%. Увеличение этого показателя является приоритетной задачей в рамках государственной программы по переходу на устойчивую энергетику⁴⁹.

Табл. 1. Доля возобновляемых источников энергии в Узбекистане

№	Год	Доля ВИЭ (%)	Сумма инвестиций (млн. USD)
1	2020	8,47	300
2	2021	9,10	400
3	2022	10,78	600
4	2023	12,50	800
5	2024	18	1000
6	2030 (прогноз)	40	4000

Источник: составлено авторами

Доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Узбекистане возросла с 8,47% в 2020 году до 18,0% в 2024 году, что представляет собой увеличение на 9,53 процентных пункта за четыре года. Этот рост свидетельствует о значительном прогрессе в развитии сектора ВИЭ. Темпы роста продолжают быть высокими, и за период менее чем пять лет можно ожидать, что доля ВИЭ почти удвоится по сравнению с 2020 годом. Согласно прогнозам на 2030 год, доля ВИЭ может достичь 40%. Хотя эта цель кажется амбициозной, достижение такого уровня потребует значительного расширения и внедрения новых технологий в ближайшие годы.

Это свидетельствует о возрастающем внимании правительства и бизнеса к этому сектору и программам устойчивого развития. С увеличением доли ВИЭ наблюдается также и рост инвестиций в этот сектор — от 300 млн долл. в 2020 году до прогноза в 4000 млн долл. к 2030 году. Это подчеркивает как растущий интерес со стороны инвесторов, так и необходимость привлечения дополнительных финансовых ресурсов для реализации проектов. На протяжении 2020–2024 годов видно, что увеличение доли ВИЭ происходит постепенно. Это говорит о том, что Узбекистан проводит меры по внедрению возобновляемых источников энергии с учетом существующих реалий и потребностей системы, что является разумным подходом.

Выводы и предложения:

— Устойчивый рост. Увеличение доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергобалансе Узбекистана способствует не только улучшению экологической ситуации, снижению углеродных выбросов и других загрязняющих веществ, но также и повышению энергетической независимости страны, что было подтверждено проведенными исследованиями. Устойчивый рост ВИЭ позволяет создать более устойчивую и диверсифицированную энергетическую систему, способную компенсировать колебания в спросе и предложении электроэнергии.

— Инвестиционная привлекательность. Для достижения поставленных целей в области ВИЭ необходимо продолжать создавать благоприятную инвестиционную среду. Внедрение налоговых льгот и субсидий, а также упрощение административных процедур могут значительно повысить привлекательность для как иностранных, так и местных инвесторов. Данные показывают, что стимулирование

⁴⁹ Министерство энергетики Республики Узбекистан. (2024). Информация о состоянии энергетики. <https://minenergy.uz/ru/news/view/3617> (дата обращения 06.02.2025)

частных инвестиций приводит к более быстрому развитию инфраструктуры ВИЭ и ускорению внедрения технологий.

— Технологические инновации. Фокусирование на внедрении новых технологий и модернизации существующих систем является важным шагом для повышения эффективности использования ресурсов в секторе ВИЭ. Научные исследования показывают, что применение современных технологий позволяет значительно сократить затраты на производство энергии и улучшить ее качество. Поэтому рекомендуется поддерживать инициативы по интеграции инновационных решений в проекты ВИЭ.

— Общественное сознание. Повышение уровня осведомленности общества о значимости возобновляемых источников энергии и их роли в устойчивом развитии является важным аспектом реализации политики в этой области. Исследования показывают, что вовлечение местных сообществ в экологические инициативы способствует не только более эффективно применять ВИЭ, но и формировать позитивное отношение к устойчивым технологиям, что в итоге может привести к более здоровой экосистеме.

— Целевые программы. Возрастание поддержки научных исследований и разработок в области ВИЭ позволит Узбекистану не только соответствовать международным стандартам, но и занять лидирующие позиции в регионе по внедрению экологически чистых технологий. Создание специализированных программ и фондов по поддержке исследований в этой области будет способствовать привлечению талантливых ученых и развитию местного научного потенциала.

Таким образом, Узбекистан демонстрирует явные прогрессивные шаги в реализации программы перехода на возобновляемые источники энергии. Продолжение работы в указанных направлениях, опираясь на научные данные и лучшие международные практики, обеспечит стране возможность не только улучшить внутренние условия, но и стать примером для других государств в области устойчивого развития и защиты окружающей среды.

Сравнение показателей устойчивого развития в Узбекистане с данными соседних стран показывает, что Узбекистан имеет потенциал для повышения эффективности использования технологий в сфере экологии и рационального управления водными ресурсами. Полное сопоставление данных, включая затраты на воду, урожайность и уровень сохранности водных источников, демонстрирует, что интеграция современных технологий не только снижает риски истощения водных ресурсов, но и обеспечивает экономическую выгоду для фермеров.

Табл. 2. Сравнительный анализ показателей устойчивого развития (2023)

№	Параметры	Узбекистан	Казахстан	Туркменистан	Таджикистан
1	Доля ВИЭ в электричестве (%)	12,5	13,8	6	9
2	Уровень загрязнения воздуха (мг/м³)	57	49	63	53
3	Доля переработанных отходов (%)	25	32	21	22

Источник: составлено авторами

Сравнительный анализ показывает, что страны Центральной Азии находятся на разных этапах развития в области устойчивого развития. Казахстан выступает лидером в большинстве показателей, что подчеркивает его активные усилия по улучшению экологии и переходу на устойчивые источники энергии. Узбекистан

проявляет позитивные изменения, однако необходимо усилить инициативы и программы для сокращения загрязнения и увеличения доли переработанных отходов.

В то же время, Туркменистан и Таджикистан нуждаются в большем внимании и ресурсах для улучшения своих позиций. Это включает в себя инвестиции в технологии очистки, программы по повышению осведомленности населения о важности переработки и устойчивого использования ресурсов.

Предложение для всех стран — продолжать работу над созданием совместных инициатив и обменом опытом для достижения устойчивого развития, так как экологические проблемы и изменения климата требуют координированных действий на региональном уровне.

Рекомендации

Минимизация экологических рисков и внедрение технологий, способствующих устойчивому развитию, требуют от Узбекистана не только государственных инициатив, но и активного участия бизнеса и общества. В данной связи следующие шаги представляют собой стратегически обоснованные меры для достижения устойчивого развития:

1. Поддержка научных исследований и разработок в области экологически чистых технологий. По данным Национального статистического комитета Узбекистана, инвестиции в научные исследования и разработки (НИОКР) в 2023 году составили 0,12% от валового внутреннего продукта (ВВП) страны⁵⁰. Это свидетельствует о необходимости увеличения финансовых ресурсов для НИОКР, так как исследование показывают, что страны, инвестирующие более 1% ВВП в НИОКР, демонстрируют значительно более высокие темпы внедрения новых технологий и инноваций⁵¹. Инвестиции в НИОКР непосредственно способствуют разработке и внедрению экологически чистых технологий, таких как солнечные панели, ветрогенераторы и системы хранения энергии, что необходимо для устойчивого энергетического перехода.

2. Проведение образовательных программ для повышения уровня экологической грамотности населения. Согласно опросу, проведенному в рамках исследования «Глобального индекса экологической грамотности», только 40% узбекских граждан осведомлены о современных экологических проблемах и развитии технологий ВИЭ⁵². Это подчеркивает необходимость создания образовательных программ, которые будут направлены на повышение уровня осведомленности населения о важности экологически чистых технологий. Увеличение экологической грамотности может привести к более эффективному использованию ресурсов, что подтверждается исследованиями, показывающими, что страны с высоким уровнем экологической грамотности достигают снижения углеродных выбросов на 15–20%⁵³.

⁵⁰ ЦУР. <https://nsd.stat.uz/goal/12> (дата обращения 06.02.2025)

⁵¹ OECD Economic Outlook, Volume 2023 Issue 1 https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook/volume-2023/issue-1_ce188438-en.html (дата обращения 06.02.2025)

⁵² OECD Economic Outlook, Volume 2023 Issue 1 https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook/volume-2023/issue-1_ce188438-en.html (дата обращения 06.02.2025)

⁵³ OECD Economic Outlook, Volume 2023 Issue 1 https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook/volume-2023/issue-1_ce188438-en.html (дата обращения 06.02.2025)

Образование будет способствовать формированию культуры ответственного потребления и вовлечению населения в поддержку экологических инициатив.

Таким образом, для эффективной реализации программ устойчивого развития в Узбекистане необходимо сосредоточить усилия на поддержке научных исследований и образовательных инициативах, что позволит стране более эффективно справляться с экологическими вызовами и достигать поставленных целей в области устойчивого развития.

Заключение

Устойчивое развитие в Узбекистане, основанное на принципах технологий Индустрии 5.0, имеет значительный потенциал для улучшения как состояния экологии, так и качества жизни населения. Интеграция возобновляемых источников энергии, умных технологий и современных управленческих практик является ключевым фактором для достижения поставленных экологических и экономических целей. Эти изменения позволят сократить зависимость от традиционных ископаемых видов топлива и оптимизировать использование ресурсов, создавая более удобные и здоровые условия для жизни.

Применение инновационных технологий и подходов в области экологии открывает новые горизонты для устойчивого развития. Это позволит не только обеспечить благоприятную экологическую обстановку, но и ответить на вызовы глобальных климатических изменений. Инвестируя в современные технологии и развивая соответствующие инициативы, Узбекистан сможет значительно повысить качество жизни своего населения, а также стать образцом для других стран в сфере устойчивого развития и экологической устойчивости.

Список литературы

- Исматуллаев, И. Т., & Мирализодов, У. И. (2021). Устойчивое развитие в Узбекистане: Индустрия 5.0 и её экосистемные возможности. Научные исследования в экономике, 14 (7), 56–64.
- Aleksandr Babkin, Elena Shkarupeta, Dmitry Danilov, Larissa Tashenova, and Ilkhom Nosirov// From ESG to EICSG (Environment, Intelligent, Cyber, Social, Governance) strategic management in Industry 5.0// E3S Web of Conferences 531, 0 (2024) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453105017>, UESF-2024, 1–6 p. p.
- Alexander Babkin, Svetlana Ponomareva, Daniil Serebryansky, Timur Mustafaev and Ilkhom Nosirov The development of scientific and methodological provisions in the application of artificial neural networks// BIO Web of Conferences 145, 04049 (2024) Forestry Forum 2024, <https://doi.org/10.1051/bioconf/202414504049>, 1–8 p. p.
- Asel A. Dzhumakova, Ilkhom A. Nosirov, Odina K. Rakhmatova, Elena G. Popkova “ Fight against climate change in the digital economy based on green management of knowledge and information systems “Proceedings on engineering sciences”, volume 6, section A (2024), pdf., статьи доступен для скачивания на сайте журнала <https://pesjournal.net/archive.php/10.24874/PES06.03A.018> (дата обращения 06.02.2025)
- Nosirov, I., Yormatov, I., Yuldasheva, N., Avulchayeva, AI and Corporate Sustainability: Exploring the Environmental and Social Impacts of AI Integration. IEEE. International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems, (ICKECS — 2024), April 18–19, 2024.
- Всемирный экономический форум. (2023). The Future of Jobs Report. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> (дата обращения 06.02.2025)

7. Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан. (2024). Годовой отчет по экологии. [https://buxgalter.uz/ul/doc?id=391714_forma_3eko_\(godovaya\)_otchet_ob_obrazovanii_ispolzovanii_i_skladirovanii_toksichnyh_othodov&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana](https://buxgalter.uz/ul/doc?id=391714_forma_3eko_(godovaya)_otchet_ob_obrazovanii_ispolzovanii_i_skladirovanii_toksichnyh_othodov&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana) (дата обращения 06.02.2025)
8. Министерство энергетики Республики Узбекистан. (2024). Информация о состоянии энергетики. <https://minenergy.uz/ru/news/view/3617> (дата обращения 06.02.2025)
9. ЦУР. <https://nsdg.stat.uz/goal/12> (дата обращения 06.02.2025)
10. World Bank, 2023 <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/10/04/world-bank-fall-2023-regional-economic-updates>
11. OECD Economic Outlook, Volume 2023 Issue 1 https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook/volume-2023/issue-1_ce188438-en.html (дата обращения 06.02.2025)

УДК 004
ББК 32.973

Abadan TILEPOVA

PhD student

Tashkent university of information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi (Tashkent, Uzbekistan)

E-mail: abadantilepova@gmail.com

ON DEVELOPING THE FRAMEWORK FOR INFORMATION SYSTEMS INTEROPERABILITY

The architectures of Athena Interoperability Framework (AIF) and European Interoperability Framework (EIF) of integrated information systems, business processes, services and information relationships in the LISI and SCOPE models were considered. The purpose of the article is to consider the architecture of integrated information systems and existing models for creating a conceptual model of interaction between business, processes, services and data elements.

Keywords: information systems, integration, interoperability, Scope model, LISA model, top-down approach, bottom-up approach, technical interoperability, semantic interoperability, organizational interoperability.

Information systems become a means for improving, automating processes and operations to increase overall productivity. To achieve efficiency, the system must be flexible and able to respond quickly and adequately to constantly changing market conditions. These systems are formed on the integration of subsystems such as data exchange between different systems and ensuring the consistency of processes. Despite the implementation of various information technologies, many organizations face problems of inconsistency of processes and heterogeneous data formats. Often this is due to the use of heterogeneous systems, the lack of a single information space and insufficient integration between systems. This leads to delays in decision-making, errors in the work process and a decrease in the quality of services provided. The need to solve these problems is the need to develop integrated information systems that promote effective interaction and coordination of processes within the organization. Information system as a concept has many descriptions and meanings. Information systems are built from several

systems to manage various areas of the organization. Integrated information systems provide information management, resources, automation of work processes for the task at the level of each structure. The processes cross the border of a single system, and all systems must have a single reference to resources, processes and identifiers. Given the two above-mentioned proposals, there is a need for a system that ensures the consistency and logical coherence of all existing components using clear methods for different systems that integrates functionality for the organization. This type of system is called middleware or system in a system. In particular, this 'middleware platform' is the basis of the information system and provides the organization with so-called 'infrastructure services' that uniformly serve the constituent parts of the information system.

The purpose of the article is to review the architecture of integrated information systems and existing models in order to establish a conceptual model of interaction between business, processes, services and data elements.

Related Literature

Several frameworks have been proposed in the literature to describe the field of interaction. The main objective of an interaction framework is to provide a regular mechanism for knowledge about organizational coherence to be structured⁴. Such frameworks should aim to link to all aspects of the study (e. g., problem definition, literature review, data collection and analysis) and can act as maps that can ensure consistency between conceptual theory development and empirical research⁹.

Interoperability is the ability of two or more information systems to interact, as well as continuously exchange data with their components in order to use the data obtained as a result of the exchange. Various particular aspects of interoperability can be expressed by such concepts as 'openness', 'ability to integrate', 'information interaction', interoperability between information systems ensures the coordination of various components and processes for smooth collaboration to achieve a common goal. Assessing interoperability is important both for understanding the problem of ensuring interoperability and for developing an appropriate architecture that solves this problem⁸. In the 2000s, the US Department of Defense began to create a global information Grid (GIG), which is the information technology basis for the network-centric control system of the US Department of Defense. Within the GIG, a certain set of network-centric corporate services NCES (Net-Centric Enterprise Services) were formed, which provided GIG users with various integrated services for the formation, storage, transmission, processing and presentation of information. To formalize the problematic issues of ensuring the interoperability of GIG elements and processes, the US Department of Defense developed a model of information systems interoperability levels — **the LISI model** (Levels of Information Systems Interoperability)². Based on LISI, other interoperability models were developed — SCOPE, DODAF, TOGAF, etc. Thus, in world practice there are quite a lot of basic interoperability models describing the technical aspects of the interaction of information systems.

There are two main approaches to interoperability in the direction of technological implementation:

— **top-down approach** — first, the architecture of interoperability is defined, and then — for individual subsystems, elements and processes of the system. In this

approach, interoperability is an important internal property, while the loss of this property entails the inability of the system to achieve the goal of its operation;

— **bottom-up approach** — is focused on solving the problem of interoperability by adopting specific technologies or standards for the formation, storage, transmission, processing and presentation of information. This approach is more focused on the technical aspects of interoperability, as well as on the benefits that it provides when implemented in various systems.

The LISI model (Levels of Information Systems Interoperability Model) was developed by the US Department of Defense in 1998 to formalize the processes of interaction between different systems, as well as to assess the ability of systems to interact. The LISI model takes into account four parameters — PAID (Procedures, Applications, Infrastructure, Data), each of which corresponds to a separate aspect (attribute) of interoperability:

- interoperability of procedures;
- interoperability of applications;
- interoperability of infrastructure;
- interoperability of data.

These parameters are assessed on a five-level qualitative hierarchical scale, which determines the scale and ability of the elements of the analyzed system to interact with each other:

- **isolated level or manual level** — interaction is carried out manually with individual users;
- **connected level or peer-to-peer level** — interaction is carried out with other users and devices on a point-to-point basis;
- **distributed level or functional level** — interaction between system elements is carried out using local area network technologies;
- **integrated level or domain level** — interaction between elements of large systems is carried out using global area network technologies;
- **universal level or enterprise level** — fully automated interaction of complex systems is carried out in a branched network.

The NCOIC consortium developed a model for assessing the interoperability of systems, capabilities, operations, programs, and organizations — SCOPE model (Systems, Capabilities, Operations, Programs, and Enterprises model for interoperability assessment) in 2008¹⁰. The model is used with network architecture and the advantages of human-machine information interaction are realized. Such 'civil' areas of application of the SCOPE model include:

- public and corporate management;
- logistics systems;
- hardware and software systems built on the basis of service-oriented architecture SOA (Service Oriented Architecture).

The SCOPE model can be used for analysis and assessment in technical and organizational interoperability for heterogeneous system components. The SCOPE model is intended for qualitative and quantitative assessment of various aspects of interoperability of the analyzed system in accordance with a certain set of parameters (dimensions). These parameters are organized in the form of a certain parametric hierarchy. At the lowest level of the hierarchy, each parameter corresponds to a certain aspect of interoperability of the analyzed system and defines this aspect in the form of quantitative

or qualitative indicators. A feature of the SCOPE model is that individual interoperability parameters are not formally 'nested' as the hierarchy increases, like elements of a set. Individual parameters characterizing various aspects of interoperability can have different indicators, be qualitative or quantitative, no preference criteria are introduced for them, etc., and they are not folded into indicators of a higher level. The formalized description of interoperability proposed in the work as a SCOPE model is not complete. In this regard, the same work indicates those aspects of interoperability that are undoubtedly important for network-centric systems but are described in the current version of the SCOPE model in insufficient detail, or weakly formalized qualitative indicators are used to describe them, while quantitative indicators are preferable for practical use. The SCOPE model at the top level of the hierarchy consists of 4 groups of interoperability parameters:

- 1) **net-readiness** — shows the creation of connections between elements and the management of these connections and the exchange of information between them for effective interaction;
- 2) **capability/domain-independent scope** — shows the internal parameters of the system that determine the level of its interoperability;
- 3) **capability/domain-dependent scope** — shows the external factors that affect this system in terms of its interoperability;
- 4) **technical/economic feasibility** — shows the technological solutions on the basis of which the property of interoperability is achieved, as well as the economic aspects of the feasibility or risk of their implementation.

Reference model of interoperability

According to this reference model, the interaction of information systems is formalized at three hierarchical levels of interoperability: 1. technical level; 2. semantic level; 3. organizational level. The level of interoperability is the degree of abstraction, detail and specificity of the description of the process of information exchange and the use of: information obtained as a result of such exchange. In accordance with the above levels, the following particular representations of the unified concept of 'interoperability' are distinguished:

— **technical interoperability** -characterizes the ability to exchange data between organizations using technical means. Technical means have the following domains: data schema, data availability, common data standards, ICT infrastructure such as equipment, networks and communications, security and privacy, as well as new applications and technologies. These areas are studied separately and serve as the basis for building technical is first necessary to establish the process of information exchange. Most of the existing models are equal to the same attribute: data received from different organizations are stored in internal databases and processed to form meaningful information⁵. Specifying common definitions of data and developing knowledge-based management systems and information models based on semantic compatibility. The transfer phase should take into account agreements and types of information before developing any information system.

- **semantic interoperability** — characterizes the ability to make sense of the information they exchange. The indicators of semantic compatibility are that the meaning of the information transferred between systems is understandable even if they were not

originally designed for interaction. Semantic compatibility allows systems to combine the received information with other information resources and process it in a meaningful way. It reflects a meaningful exchange and is usually located above the level of technical compatibility. In order to transmit meaningful information, it is first necessary to establish the process of information exchange. Most of the existing models are equal to the same attribute: data received from different organizations are stored in internal databases and processed to form meaningful information. Specifying common data definitions and developing knowledge-based management systems and information models based on semantic compatibility. The transfer phase should take into account agreements and types of information before developing any information system⁷.

– **organizational interoperability** — characterizes the ability to match the goals of the organization, their business processes, and the sequence of information interaction processes. It is aimed at the relationship between processes between different organizations. Traditional organizational architecture consists of formal organization, informal organization, business processes, strategy and human resources. These components can be understood as building blocks that are essential for designing organizational interoperability. To achieve organizational interoperability in information systems, collaboration between organizations is required. To achieve economic and social benefits, organizations must align their information architectures to make them accessible for all the services they offer to citizens. Data from different entities must be integrated with information systems to provide accurate and meaningful data to the public, which will lead to the: organization achieving its organizational goals and in turn, improving performance. New services introduced or adopted must be agreed upon by all stakeholders.

From the theoretical foundations of observations, problem identification groups and practical use of information systems in organizations for a long time, it helped to determine the characteristics of the subjects for the interaction of heterogeneous information systems and the development of recommendations for creating an integrated system. The study is directed at determining the format for determining the architecture of the framework and methods for describing the architecture of the organization. The methodological basis has become a comprehensive scientific theoretical approach⁶. Based on the use of synthesis and analysis methods, a conceptual model is formulated to describe the architecture of the organization. The study used expert opinion to test the proposed interaction structure in a heterogeneous e-government information system. Expert opinion is a method that can be used to identify problems, clarify issues related to a particular topic, and evaluate products. In the study, this approach was adopted to test the research model.

Moreover, there are different views of the enterprise where interactions can take place³. To describe these different views, we consider the interaction problems proposed by the FEI. The business problem refers to working in an organized way across the levels of the organization despite, for example, different decision-making modes and work methods, legislation, culture and commercial strategies. The process problem aims to make different processes work together. The service problem aims to identify, compile and work together different applications and system interfaces. Finally, the data problem refers to finding and exchanging information coming from different databases and which may also be located on different devices with different operating systems and database management systems. Note that each interaction problem is related to all

interaction layers and therefore to their associated barriers. **Table 1** presents a cross-section between interaction levels/barriers and problems.

Tab. 1. Examples of the Interoperability barriers related to the enterprises concerns.

Interoperability barriers and layers				
		Conceptual (Syntactic and semantic)	Technological	Organizational and Legal
Interoperability concern	Business	visions, strategies, cultures, understanding	IT infrastructure	organization structures, legislations, business rules
	Process	syntax and semantics of processes	process interfaces and supporting tools	procedures of work, processes organization
	Service	semantics to name and describe services	interface architecture	responsibility/authority to manage services
	Data	data representation and semantics, data restriction rules	data exchange formats	responsibility/authority to add/delete, change/update data

For example, the **Athena Interoperability Framework (AIF)**: provides an interoperability reference architecture that models interoperability across three domains such as architecture, platform, and ontology of an organization. **Figure 1** depicts a reference architecture that focuses on the provided and required artifacts of two collaborating enterprises¹. According to this architecture, interoperability can occur at four different levels:

- Enterprise/business level interoperability addresses the organizational and operational capabilities of an organization to collaborate with other external organizations.
- Process interoperability addresses the execution of different processes by defining service sequences to meet organizational requirements.
- Service interoperability addresses the identification, integration, and execution of different applications.
- Information/data interoperability provides the exchange and processing of documents, messages, and other entities.

For each of these levels, a model-based interaction approach has been prescribed, where models are used to formalize and exchange the relevant provided and required artifacts, which must be agreed upon and made compatible through negotiation and agreement across conceptual, technical and application dimensions **Fig. 1**:

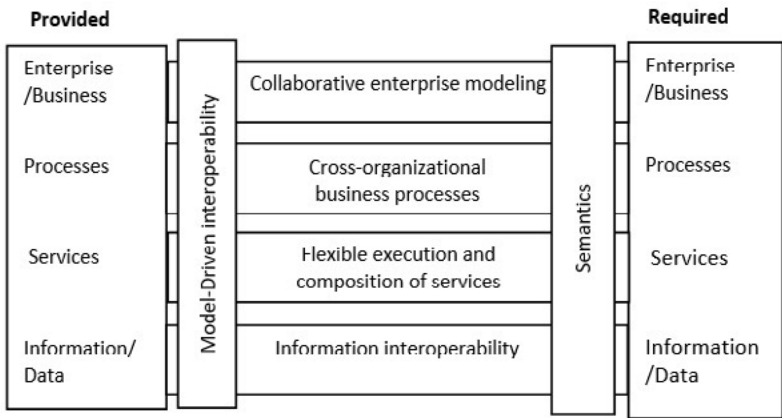


Fig. 1. The Athena Interoperability Framework (Berre, 2007).

- **Conceptual integration** characterizes the meta-model concepts and their model relationships. The framework defines a reference architecture for interoperability, which provides us with a basis for systematizing the different aspects of interoperability.
- **Applicative integration** — this shows the methodology, standards and domain models. The framework will provide a methodological basis that will develop patterns and principles for addressing interoperability.
- **Technical integration** — this shows the development and implementation of software. The framework will provide the technical dimension, which characterizes the development of a platform for the integration of processes, services and data.

European Interoperability Framework (EIF): Dimensioning and complementing the enterprise, interoperability is both a prerequisite and an enabler for the efficient delivery of European public services. It addresses the need for: interoperability between organizations to create services, data exchange and interoperability and repeatability of information use within organizations. This leads to improved service delivery and interoperability of processes on a one-stop shop basis and reduced costs for public administrations, businesses and citizens through the efficient provision of public services. To achieve integration, the EIF (ISA, 2010) defines a conceptual model that consists of three layers: services, data exchange and aggregated services.

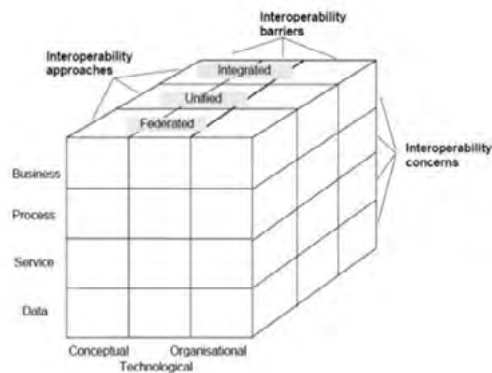


Fig. 2. Framework for Enterprise Interoperability ISO 11534 (ISO, 2011)

Core public services — the most important components are core registers, which provide reliable sources of basic information on items such as persons, companies, vehicles, licenses, buildings, locations and roads. Such registers are under the legal control of public administrations and are maintained by them, but the information must be available for wider reuse with appropriate security and privacy measures.

- **Secure data exchange** — from a business perspective, administrations and other actors exchange official information, which may include access to core registers. This must pass through a secure, consistent, managed and controlled layer, allowing the exchange of information between administrations, businesses and citizens;
- **Aggregated services** — Aggregated public services are created by grouping together a number of core public services that can be accessed in a secure and controlled way. They can be provided by several administrations at any level, i. e. local, regional, national or even EU level.

The framework also describes four levels of interoperability. Each of these deserves special attention when creating the new European public service. Practical implementation of the conceptual model requires taking into account each of these levels **Fig. 2**.

Thus, achieving interoperability requires not only technological compatibility, but also consistency at the level of business processes, services and data. This involves removing compatibility barriers, integrating various information systems and implementing common standards for effective data exchange between administrative, commercial and civil entities.

In conclusion, the proposed conceptual model shows that interoperability of public services is a multi-level task, including technical, semantic, organizational and legal aspects. The development of secure data exchange and aggregated services requires an integrated approach aimed at eliminating the compatibility barriers indicated in Table 1. This will create a single digital ecosystem that ensures effective interaction between public administrations, businesses and citizens at the local, national levels.

References

1. Arne-Jorgen Berre, Brian Elvesæter, Nicolas Figay, et. al, ATHENA Consortium, D. A4.2: Specification of Interoperability Framework and Profiles, Guidelines and Best Practices. <http://interop-vlab.eu/athena/>
2. Chiu, Susan, Levels of Information Systems Interoperability. — Washington, D. C.: Department of Defense, C4ISR Interoperability Working Group, 1998.
3. David Chen, Michele Dassisti, INTEROP NoE, Deliverable DI. 3: Enterprise Interoperability Framework and Knowledge Corpus, <http://interop-vlab.eu/interop/>
4. Gabriel da Silva Serapião Leal, Wided Guédriaa, Hervé Panetto, Interoperability assessment: A systematic literature review Computers in Industry Volume 106, April 2019, pp 111–132, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.01.002>.
5. Hellman, Organizational barriers to interoperability: In Challenges, 2010, pp. 1–9.
6. Hillan Ronoh, Kelvin Omieno, Stephen Mutua, An Interoperability Framework for E-Government Heterogeneous Information Systems, International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 7, Issue 10, October 2018, pp-115–126.
7. Lee, E-government Data Interoperability Framework in Hong Kong. In Interoperability for Enterprise Software and Applications China, 2009, in IESA09. International Conference, 2009, pp. 239–244.
8. Makarenko S. I., Oleinikov A. Ya., Chernitskaya T. E. (2019) Models of Interoperability of Information Systems. Systems of Control, Communication and Security. (4), 215–245.
9. R. Jardim-Goncalves, A. Grilo, C. Agostinho, F. Lampathaki, Y. Charalabidis, Systematization of interoperability body of knowledge: the foundation for enterprise interoperability as a science, Enterp. Inf. Syst. 7 (2013) 7–32, <https://doi.org/10.1080/17517575.2012.684401>
10. Richard Creps, Lockheed Martin et. al, Systems, Capabilities, Operations, Programs, and Enterprises Model for Interoperability Assessment. Version 1.0. — NCOIC, 2008. — 154 p.

**ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ
В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ»
Взаимодействие и интеграция в цифровой экономике:
модели, процессы и инструменты**

СБОРНИК СТАТЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург

Подписано в печать **XX.XX.2025**
Оригинал-макет подготовлен ИПЦ СПбГУПТД
191028, С.-Петербург, ул. Моховая, 26