

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

4

2026

Человек и алгоритмы: новые правила цифрового мира

Проблема «нераскрытого публичного знания»

Способны ли нейросети создавать новое научное знание?

Будущее ИИ: научный прогноз, трансгуманизм или новая квазирелигия?

Кейнс в эпоху DeFi: контуры новой валютной системы

Как роботы собирают интернет-данные для бизнеса

Цифровые рынки без границ: китайский опыт и африканские возможности для России

Какие компетенции нужны человеку во «второй эре машин»?

Видеоигра как информационная система: наука за игровыми механиками

Синтетическое население: как моделировать демографическое будущее

Могут ли данные социальных сетей помочь отслеживать эпидемии?

Стратегия вместе с ИИ: как выбирать альтернативы и сохранять критическое мышление

№ 4
2026

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

ОСНОВАН В 1989 ГОДУ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

УЧРЕДИТЕЛИ:

ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА
РОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

ЕРШОВА Татьяна
Викторовна — канд.
экон. наук

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич (председатель) — канд. физ.—мат. наук, доц., акад. РИА
ОРЛОВ Степан Владимирович (зам. председателя) — канд. экон. наук
ИВАНОВ Леонид Алексеевич (зам. председателя) — канд. техн. наук, акад. РИА, действ. член МИА
АЛЕКСЕЕВА Ирина Юрьевна — д-р филос. наук, доц.
БОГДАНОВ Александр Владимирович — д-р физ.—мат. наук, проф.
ВАРТАНОВА Елена Леонидовна — д-р фил. наук, проф., акад. РАО
ВОЙСКУНСКИЙ Александр Евгеньевич — д-р психол. наук
ДЕЖИНА Ирина Геннадьевна — д-р экон. наук, проф.
ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович — д-р физ.—мат. наук, проф., засл. деятель науки РФ
ЕРМАКОВ Дмитрий Николаевич — д-р экон. наук, д-р полит. наук, канд. ист. наук
ЕФРЕМОВ Алексей Александрович — д-р юрид. наук, доц.
ЖДАНОВ Владимир Владимирович — д-р филос. наук, доц.
ИВАНОВ Алексей Дмитриевич — д-р экон. наук, чл.-кор. РАЕН
ИВАХНЕНКО Евгений Николаевич — д-р филос. наук, проф.
КОГАЛОВСКИЙ Михаил Рувимович — канд. техн. наук, доц.
КОЛИН Константин Константинович — д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ
КУЗНЕЦОВА Наталия Ивановна — д-р филос. наук, проф.
МЕНДКОВИЧ Андрей Семенович — д-р хим. наук, ст. науч. сотрудник
НАУМОВ Виктор Борисович — д-р юрид. наук
ОЛЕЙНИК Андрей Владимирович — д-р техн. наук, проф.
ПЕТРУНИН Юрий Юрьевич — д-р филос. наук, профессор
РАЙКОВ Александр Николаевич — д-р техн. наук, проф.
РОСТОВСКАЯ Тамара Керимовна — д-р социол. наук, проф.
РУСАКОВ Александр Ильич — д-р хим. наук, проф.
СЕМЕНОВ Алексей Львович — д-р физ.—мат. наук, акад. РАН, акад. РАО, засл. работник высшей школы РФ
СЕМЕНОВ Евгений Васильевич — д-р филос. наук, проф.
СЕРДЮК Владимир Александрович — канд. техн. наук, доц.
СЛАВИН Борис Борисович — д-р экон. наук, проф.
СТРЕЛЬЦОВ Анатолий Александрович — д-р техн. наук, д-р юрид. наук, проф., засл. деятель науки РФ
ТАТАРОВА Галина Галеевна — д-р социол. наук, проф.
ШАПОШНИК Сергей Борисович
ШАХРАМАНЬЯН Михаил Андраникович — д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ
ЩУР Лев Николаевич — д-р физ.—мат. наук, проф.
ЯКУШЕВ Михаил Владимирович

Журнал зарегистрирован в Роспечати
(Per № 015 766 от 01.07.1999)
ISSN 1605-9921 (эл.)

Адрес редакции: Москва, Армянский переулок,
д. 9, офис 402-1
Тел.: +7 (495) 912-22-29
Электронная почта: info@infosoc.iis.ru
Веб-сайт: www.infosoc.iis.ru

Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов.

Авторы несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации. При любом использовании оригинальных материалов ссылка на журнал обязательна.

ПУБЛИКУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОШЛИ ПРОЦЕДУРУ
РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЭКСПЕРТНОГО ОТБОРА



В макете журнала использованы шрифты
ООО нпп «ПараТайп»

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ВЫСШЕЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИЕЙ
РФ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ КАНДИДАТСКИХ И ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЖУРНАЛ ВХОДИТ В
ДАННЫЙ СПИСОК С 26 ФЕВРАЛЯ 2010 ГОДА.

© Институт развития информационного общества, 2026

Публикации в журнале «Информационное общество» доступны в открытом доступе по международной лицензии
Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий» версии 4.0 Международная

СОДЕРЖАНИЕ № 4 2026

Слово главного редактора

- 1 ЕРШОВА Татьяна Викторовна **Между свободой выбора и машинной логикой**

Социально-экономические аспекты информационного общества

- 2 МАЙОРОВА Елена Александровна, НИКИШИН Александр Фёдорович, КАРАЩУК Оксана Сергеевна, БОЛЬДЯСОВ Алексей Ильич **Факторы формирования региональных диспропорций в цифровизации розничной торговли России**

Цифровая экономика

- 15 АБРАМОВА Марина Александровна, ДЮДИКОВА Екатерина Ивановна **Цифровой потенциал DeFi: адаптация идей Кейнса в цифровой экономике**
- 26 РОМАНОВ Евгений Валентинович **Стратегирование в условиях цифровой трансформации: выбор стратегических альтернатив**

Человек в информационном обществе

- 44 АЛЕКСЕЕВА Ирина Юрьевна **К вопросу о методах «изучения будущего» в футурологии искусственного интеллекта**
- 51 КСЕНОФОНТОВА Елена Геннадьевна **Информационно-коммуникационная компетентность на фоне разнообразия трактовок информации, коммуникации, компетентности, ИИ**

Цифровое здравоохранение

- 61 ПАВЛЕНКО Борис Владимирович, КАСЬЯНЕНКО Анастасия Анатольевна **Модулярность сетей и эпидемии: новые подходы к мониторингу инфекций в России на примере COVID-19**

Культура в информационном обществе

- 73 АРХИПОВА Марина Юрьевна, СИРОТИН Вячеслав Павлович, ЛАРИНА Ульяна Сергеевна **Помогают ли рекомендательные системы российским зрителям в выборе фильмов для просмотра в онлайн-кинотеатрах?**

Наука и инновации в информационном обществе

- 83 ЗАГАЗЕЖЕВА Оксана Зауровна, ШАЛОВА Сатаней Хаутиевна, МАМБЕТОВ Идар Арсенович, ХАДЖИЕВА Мариям Ильясовна **Разработка теоретических основ, моделей и методов управления процессами формирования системы мотивации акторов региональной экономики к участию в создании и развитии новых высокотехнологичных отраслей**
- 98 ИВАХНЕНКО Евгений Николаевич **Креативность нейросетей в современных научных исследованиях**
- 105 КУГУРАКОВА Влада Владимировна **Видеоигра как информационная система: научные основания и классификация задач**

Информационное общество и право

- 123 АФАНАСЬЕВ Сергей Дмитриевич, ТИХАНОВ Никита Анатольевич, ШРАМКО Владислав Игоревич **Финансовая приватность в контексте развития цифровых расчетных и финансовых инструментов: законодательный аспект**

СОДЕРЖАНИЕ № 4 2026

Измерение информационного общества

- 138 ЛОЛА Инна Сергеевна, АСОСКОВ Дмитрий Геннадьевич **Актуальные тенденции развития процессов экологизации российской промышленности**

Технологии информационного общества

- 147 ГАДАСИНА Людмила Викторовна, ИВАНОВА Виктория Валерьевна, ЗЫРЯНОВА Дарья Александровна **Сбор интернет-данных: потенциал для бизнеса и роботизированная автоматизация процесса**

Использование технологий информационного общества

- 157 РОСТОВСКАЯ Тамара Керимовна, СИТКОВСКИЙ Арсений Михайлович, ПОГРЕБНЯК Евгений Владимирович, ШЕВЧУКОВ Сергей Павлович **Концепция агентной модели демографических процессов на реальных данных**

Зарубежный Опыт. Международное сотрудничество

- 167 КОРНИЕНКО Ольга Юрьевна **Роль России в цифровом пространстве Африки**
- 176 КРАВЧЕНКО Лариса Анатольевна, ТРОЯН Ирина Анатольевна, ЛЮ Сяоинь **Цифровизация в особых экономических зонах: российская практика и опыт Китая**

Слово главного редактора

МЕЖДУ СВОБОДОЙ ВЫБОРА И МАШИННОЙ ЛОГИКОЙ

Ершова Татьяна Викторовна*Кандидат экономических наук**Научно-аналитический журнал «Информационное общество», главный редактор**Член Союза журналистов России**Москва, Российская Федерация**info@infosoc.iis.ru*

«Опасность не в том, что компьютер однажды начнёт мыслить, как человек, а в том, что человек однажды начнёт мыслить, как компьютер». Это высказывание американского журналиста Сидни Дж. Харриса звучит сегодня как тревожный диагноз, а не как отвлечённая гипотеза. Мы живём в эпоху, когда «цифровое» перестало быть инструментом и стало средой обитания. Но среда эта, как и любая экосистема, имеет свои законы. И главный из них — алгоритмическая логика, которая незаметно для нас начала перестраивать не только экономику, но и саму структуру человеческого мышления.

Сегодняшний номер журнала посвящён не столько технологиям, сколько точке бифуркации — мы находимся на том рубеже, где происходит не просто смена технологических укладов, но смена парадигмы субъектности. Вопрос уже не в том, умеет ли искусственный интеллект генерировать контент или оптимизировать логистику. Вопрос в том, кто определяет правила игры, когда цифровая среда начинает формировать наши привычки, предпочтения и даже границы реальности.

Если взглянуть на панораму современных исследований, становится очевидным один парадокс. С одной стороны, алгоритмические системы обещают нам невиданную прозрачность и эффективность. Финансовые потоки децентрализуются, торговля становится глобальной, а прогнозирование социальных процессов — весьма точным. Мы видим, как роботизация и сетевые технологии проникают в самые разные сферы: от управления особыми экономическими зонами до моделирования демографических сценариев. Казалось бы, хаос преодолевается, разум торжествует.

Но эта упорядоченность имеет обратную сторону. Чем точнее алгоритмы подстраиваются под нас, тем уже становится коридор нашего собственного выбора. Рекомендательные системы, построенные на принципах усиления предпочтений, затягивают нас в так называемые «пузыри фильтрации», где реальность подменяется персонализированной иллюзией. Мы начинаем мыслить не как люди, ищущие истину, а как машины, потребляющие контент, — по принципу «нравится — не нравится», «подходит — не подходит».

Учёные пытаются найти равновесие. Речь идёт о том, как сохранить человеческое измерение в мире, где доминируют «большие данные» и нейросети. Так в этом номере журнала исследуется, как цифровые технологии влияют на наш культурный кругозор, как они меняют суть научного познания и творчества. И самое важное — как выстроить новые правовые и этические рамки, чтобы приватность, финансовая безопасность и право на ошибку не растворились в потоке вычислительной оптимизации.

Цифровая трансформация — это не линейный прогресс. Это зеркало, в котором мы видим одновременно и своё величие, и свою уязвимость. Алгоритмы могут быть идеальными исполнителями, но они никогда не станут вдохновенными создателями. Пока мы, люди, не утратим способность к рефлексии, критическому мышлению и, что самое главное, к сомнению, у нас остаётся шанс не превратиться в «мыслящие машины».

Этот выпуск — не сборник готовых рецептов, а приглашение к разговору. Читайте, спорьте, мыслите — иначе алгоритм сделает это за вас.

© Ершова Т. В., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_01

Социально-экономические аспекты информационного общества**ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ДИСПРОПОРЦИЙ В
ЦИФРОВИЗАЦИИ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ РОССИИ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 17.09.2025.

Майорова Елена Александровна

Кандидат экономических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

Базовая кафедра торговой политики

Доцент

Москва, Российская Федерация

mayorova.ea@rea.ru

Никишин Александр Фёдорович

Кандидат технических наук

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

Базовая кафедра торговой политики

Доцент

Москва, Российская Федерация

nikishin.af@rea.ru

Каращук Оксана Сергеевна

Кандидат экономических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

Базовая кафедра торговой политики

Доцент

Москва, Российская Федерация

karaschuk.os@rea.ru

Большаков Алексей Ильич

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

Высшая школа экономики и бизнеса

Студент магистратуры

Москва, Российская Федерация

alex.b13@rambler.ru

Аннотация

Выявлены факторы, влияющие на региональные диспропорции в уровне цифровизации розничной торговли России. Наиболее важными факторами оказались доходы населения, уровень бедности, обеспеченность населения доступом в интернет, а также доля сетевой торговли. На основе выявленных факторов предложены направления и рекомендации, нацеленные на сокращение региональных диспропорций в цифровизации розничной торговли и смягчение региональной социально-экономической дифференциации в целом. Представлены регионы, приоритетные при расширении доступа населения к интернету и развитию интернет-торговли. Применялись модели машинного обучения, позволившие обнаружить зависимости, которые при использовании методов классической статистики не очевидны.

Ключевые слова

торговля; розничная торговля; цифровизация; электронная торговля; интернет-торговля; регион; региональные диспропорции; региональная дифференциация

© Майорова Е. А., Никишин А. Ф., Каращук О. С., Большаков А. И., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_02

Введение

Торговля лидирует среди отраслей по социальным и экономическим эффектам, полученным от использования цифровых технологий, и занимает высокие места в рейтингах по другим показателям цифрового развития и воздействия [1, 2]. Цифровые технологии позволяют торговым организациям более качественно выполнять социальные функции по обеспечению населения потребительскими товарами и повышать экономическую эффективность.

Одновременно торговля отстает от прочих сфер деятельности в области государственной политики и стратегического планирования цифрового развития [3]. Одной из проблем остаются региональные диспропорции в уровне цифровизации отрасли. При объективной невозможности устранения указанных диспропорций их адекватное сглаживание будет способствовать повышению доступности товаров населению и сокращению межрегионального социально-экономического неравенства, что соответствует государственным целям. Связь между цифровизацией торговли и социально-экономическим положением региона, потреблением его жителей неоднократно подтверждалась ранее [4-6].

Для дальнейшей разработки механизмов, которые обеспечат сокращение региональной дифференциации по уровню цифровизации торговли, необходимо понимать влияющие на неё факторы.

В настоящей статье выявлены наиболее важные факторы формирования региональных диспропорций в цифровизации розничной торговли и на этой основе определены направления её развития, которые будут способствовать межрегиональному сглаживанию.

1 Обзор литературы

При исследовании цифровизации торговли и, в частности, развития интернет-торговли в региональном разрезе, многочисленные ученые [4, 5, 7-9] единогласны в двух утверждениях. Во-первых, если несколько лет назад доминировали Москва, Московская область и Санкт-Петербург, то сейчас быстрыми темпами возрастает значение регионов. Во-вторых, региональная дифференциация продолжает существовать.

Однако взгляды на факторы, влияющие на региональное неравенство в цифровизации розничной торговли, различаются.

М. Олумекор [10] выполнил многоуровневый линейный регрессионный анализ, позволивший оценить влияние цифровой инфраструктуры (расходов на внедрение и использование цифровых технологий, количества абонентов мобильной связи), валового регионального продукта, численности постоянного населения и уровня бедности на оборот онлайн-торговли по категориям товаров. Статистически значимыми для регионального неравенства оказались все рассматриваемые факторы, за исключением уровня бедности.

Е. А. Антигескул [11] исследовала дифференциацию регионов России по уровню цифровых трансформаций розничной торговли продовольственными товарами. На основе типизации регионов и расчета коэффициентов корреляции был сделан вывод о том, что интернет-торговля в регионе развивается во взаимосвязи с традиционной торговлей и с уровнем доходов населения. На цифровизацию торговли продовольственными товарами влияют освоение цифровых технологий хозяйствующими субъектами, «привычность» покупателей к онлайн-покупкам, финансовая доступность реализации цифровых услуг.

С. Ю. Ревина и Т.С. Кайсарова [12] при анализе распространения электронной коммерции в регионах России сфокусировались на факторах цифрового неравенства. Оценивалось влияние на объем локального рынка электронной коммерции в расчете на душу населения четырех факторов: абонентской платы за доступ к интернету; доли домохозяйств, имеющих доступ к интернету; доли абонентов, ежедневно использующих интернет; доли пользователей с цифровыми навыками на низком уровне. С использованием коэффициентов корреляции и тестов Уилкоксона авторы пришли к выводу о том, что на развитие электронной коммерции влияют цифровые навыки населения.

В. Ю. Чернаков [13] назвал ключевыми факторами, влияющими на возможности развития интернет-торговли в регионах России в условиях современной цифровизации, инфраструктурное обеспечение, уровень цифровой грамотности населения, доступность интернет-услуг и логистических ресурсов.

Исследовались процессы цифровизации торговли и влияющие на них факторы в отдельных регионах России. В частности, рассматривались Алтайский Край [14], Карачаево-Черкесская Республика [15], регионы Северо-Кавказского федерального округа [16], Дальневосточного федерального округа [17], акцентировалось внимание на северных регионах, включая Мурманскую область [18].

Для углубления понимания факторов региональных диспропорций в цифровизации розничной торговли и устранения существующих противоречий в работе расширен перечень рассматриваемых показателей и применены методы машинного обучения, позволяющие обнаружить взаимосвязи, недоступные классическому корреляционно-регрессионному анализу.

2 Данные и методы

Для анализа факторов дифференциации регионов были выбраны три зависимые переменные, характеризующие цифровизацию розничной торговли, и одиннадцать независимых переменных, которые разделены на три группы:

1. Зависимые переменные:
 - Y1 — оборот интернет-торговли в расчете на душу населения, тыс. руб./чел.;
 - Y2 — доля продаж через интернет в обороте розничной торговли, %;
 - Y3 — доля населения в возрасте 15 лет и старше, использовавшего интернет для заказа товаров (услуг), %;
2. Независимые переменные (факторы):
 - 2.1. Показатели использования населением цифровых технологий:
 - X1 — доля домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ в интернет, %;
 - X2 — доля населения, использовавшего компьютер за последние 3 месяца, %;
 - X3 — доля населения, использовавшего мобильный телефон или смартфон за последние 3 месяца, %;
 - X4 — доля населения, не сталкивавшегося с проблемами информационной безопасности, %;
 - X5 — доля населения в возрасте 15 лет и старше, использовавшего средства или способы защиты информации, %;
 - 2.2. Показатели благосостояния населения и потребительских цен:
 - X6 — медиана среднедушевого денежного дохода, руб./мес.;
 - X7 — уровень бедности, %;
 - X8 — стоимость минимального (условного) набора продуктов питания, руб.;
 - 2.3. Показатели развития традиционной (офлайн) торговли:
 - X9 — доля оборота розничной торговли розничных торговых сетей в общем объеме оборота розничной торговли, %;
 - X10 — обеспеченность населения торговыми площадями современных форматов, кв. м/1000 чел.;
 - X11 — обеспеченность населения торговыми объектами (магазинами), ед./10000 чел.

Источниками послужили Росстат [19] и АКИТ [20]. Использовались данные по 85 регионам России за 2020–2024 гг. При предварительной обработке удалены пропуски и выбросы, выполнена стандартизация. Проведена проверка на мультиколлинеарность посредством расчета парных коэффициентов корреляции. Значения коэффициентов не превышают 0,64, что позволяет использовать выбранные показатели при построении модели. Однако при её интерпретации следует принимать во внимание, что наиболее сильные связи характерны для показателей благосостояния и цен, а именно для доходов населения и стоимости минимального набора продуктов питания, доходов населения и уровня бедности. Для исключения влияния роста цен стоимостные показатели приведены в сопоставимые значения. Итоговый датасет содержал 370 наблюдений и 5180 значений. Применялись методы машинного обучения, а именно разработанный компанией «Яндекс» алгоритм *CatBoost* (таблица 1), использующий градиентный бустинг на деревьях решений. Язык программирования — *Python*.

Таблица 1. Характеристики моделей, построенных на основе CatBoostRegressor

Характеристики	Y1 — оборот интернет-торговли на душу населения, тыс. руб. / чел.	Y2 — доля продаж через интернет в обороте розничной торговли, %	Y3 — доля населения, использовавшего интернет для заказа товаров (услуг), %
Гиперпараметры моделей			
depth	6	6	8
iterations	50	100	150
l2_leaf_reg	7	3	3
learning_rate	0,1	0,03	0,3
RMSE (Root Mean Squared Error, корень из средней квадратичной ошибки)			
Кросс-валидация	5,51	1,59	8,14
Тестовая выборка	5,70	1,92	8,45
Дополнительные характеристики зависимых переменных			
Среднее значение	24,61	4,01	47,25
Среднеквадратическое отклонение	11,36	2,56	14,27

Оценка влияния факторов на показатели цифровизации розничной торговли проводилась посредством интерпретации моделей с использованием библиотеки SHAP и атрибута feature_importances_. В частности, в основу метода SHAP заложен расчет значений Шепли (1):

$$\varphi_i(p) = \sum_{S \subseteq N \setminus \{i\}} \frac{|S|!(n-|S|-1)!}{n!} (p(SU\{i\}) - p(S)) \quad (1)$$

где $\varphi_i(p)$ — значение Шепли для i -го фактора,

$p(SU\{i\})$ — предсказание модели с учетом i -го фактора,

$p(S)$ — предсказание модели без учета i -го фактора,

n — количество факторов,

S — произвольное подмножество факторов без учета i -го фактора.

Библиотека SHAP применима для моделей, основанных на ансамбле деревьев, и использует оптимизированные алгоритмы расчета значений Шепли для оценки влияния факторов на результаты, а также позволяет проанализировать характер такого влияния.

3 Результаты

Результаты, полученные двумя способами, не идентичны, но совпадают в отношении наиболее важных факторов (таблица 2), что позволяет делать выводы на их основе. Согласно построенным моделям, на оборот интернет-торговли на душу населения (Y1) сильнее всего влияют показатели благосостояния населения, то есть среднедушевые доходы (X6) и уровень бедности (X7). Вместе с долей населения, не сталкивавшегося с проблемами информационной безопасности (X4), они объясняют более 50% работы модели. В отношении доли продаж через интернет (Y2) выделяется уровень бедности, влияние которого на результаты расчетов в два раза сильнее, чем влияние следующего по важности фактора — доли сетевой торговли в обороте (X9). Третье место занимает доля домашних хозяйств с широкополосным доступом в интернет (X1). На долю населения, заказывающего товары или услуги онлайн, в основном влияют доступ в интернет (X1), отсутствие проблем с информационной безопасностью (X4) и уровень бедности (X7). На развитие уровень цифровизации торговли в целом практически не влияет доля населения, использовавшего компьютеры (X2) и средства защиты информации (X5).

Таблица 2. Оценка влияния факторов на результаты работы моделей на основе атрибута *feature_importances_* и SHAP-значений

Y	Средние SHAP-значения	feature_importances_																																														
Y1	<table><tr><th>Фактор</th><th>Среднее SHAP-значение</th></tr><tr><td>x6</td><td>+3.55</td></tr><tr><td>x7</td><td>+2.35</td></tr><tr><td>x4</td><td>+1.83</td></tr><tr><td>x9</td><td>+1.03</td></tr><tr><td>x1</td><td>+0.87</td></tr><tr><td>x8</td><td>+0.8</td></tr><tr><td>x11</td><td>+0.75</td></tr><tr><td>x10</td><td>+0.69</td></tr><tr><td>x2</td><td>+0.44</td></tr><tr><td>Sum of 2 other features</td><td>+0.35</td></tr></table>	Фактор	Среднее SHAP-значение	x6	+3.55	x7	+2.35	x4	+1.83	x9	+1.03	x1	+0.87	x8	+0.8	x11	+0.75	x10	+0.69	x2	+0.44	Sum of 2 other features	+0.35	<table><tr><th>Фактор</th><th>Важность, %</th></tr><tr><td>x6</td><td>26</td></tr><tr><td>x7</td><td>18</td></tr><tr><td>x4</td><td>13</td></tr><tr><td>x9</td><td>8</td></tr><tr><td>x11</td><td>7</td></tr><tr><td>x1</td><td>7</td></tr><tr><td>x8</td><td>6</td></tr><tr><td>x10</td><td>5</td></tr><tr><td>x2</td><td>3</td></tr><tr><td>x5</td><td>2</td></tr><tr><td>x3</td><td>2</td></tr></table>	Фактор	Важность, %	x6	26	x7	18	x4	13	x9	8	x11	7	x1	7	x8	6	x10	5	x2	3	x5	2	x3	2
Фактор	Среднее SHAP-значение																																															
x6	+3.55																																															
x7	+2.35																																															
x4	+1.83																																															
x9	+1.03																																															
x1	+0.87																																															
x8	+0.8																																															
x11	+0.75																																															
x10	+0.69																																															
x2	+0.44																																															
Sum of 2 other features	+0.35																																															
Фактор	Важность, %																																															
x6	26																																															
x7	18																																															
x4	13																																															
x9	8																																															
x11	7																																															
x1	7																																															
x8	6																																															
x10	5																																															
x2	3																																															
x5	2																																															
x3	2																																															
Y2	<table><tr><th>Фактор</th><th>Среднее SHAP-значение</th></tr><tr><td>x7</td><td>+0.61</td></tr><tr><td>x9</td><td>+0.31</td></tr><tr><td>x1</td><td>+0.3</td></tr><tr><td>x4</td><td>+0.26</td></tr><tr><td>x10</td><td>+0.23</td></tr><tr><td>x6</td><td>+0.22</td></tr><tr><td>x3</td><td>+0.12</td></tr><tr><td>x5</td><td>+0.06</td></tr><tr><td>x2</td><td>+0.05</td></tr><tr><td>Sum of 2 other features</td><td>+0.07</td></tr></table>	Фактор	Среднее SHAP-значение	x7	+0.61	x9	+0.31	x1	+0.3	x4	+0.26	x10	+0.23	x6	+0.22	x3	+0.12	x5	+0.06	x2	+0.05	Sum of 2 other features	+0.07	<table><tr><th>Фактор</th><th>Важность, %</th></tr><tr><td>x7</td><td>27</td></tr><tr><td>x9</td><td>13</td></tr><tr><td>x1</td><td>11</td></tr><tr><td>x4</td><td>9</td></tr><tr><td>x10</td><td>9</td></tr><tr><td>x6</td><td>8</td></tr><tr><td>x5</td><td>5</td></tr><tr><td>x11</td><td>4</td></tr><tr><td>x3</td><td>4</td></tr><tr><td>x2</td><td>4</td></tr><tr><td>x8</td><td>4</td></tr></table>	Фактор	Важность, %	x7	27	x9	13	x1	11	x4	9	x10	9	x6	8	x5	5	x11	4	x3	4	x2	4	x8	4
Фактор	Среднее SHAP-значение																																															
x7	+0.61																																															
x9	+0.31																																															
x1	+0.3																																															
x4	+0.26																																															
x10	+0.23																																															
x6	+0.22																																															
x3	+0.12																																															
x5	+0.06																																															
x2	+0.05																																															
Sum of 2 other features	+0.07																																															
Фактор	Важность, %																																															
x7	27																																															
x9	13																																															
x1	11																																															
x4	9																																															
x10	9																																															
x6	8																																															
x5	5																																															
x11	4																																															
x3	4																																															
x2	4																																															
x8	4																																															
Y3	<table><tr><th>Фактор</th><th>Среднее SHAP-значение</th></tr><tr><td>x1</td><td>+3.63</td></tr><tr><td>x4</td><td>+3.28</td></tr><tr><td>x7</td><td>+2.88</td></tr><tr><td>x3</td><td>+1.82</td></tr><tr><td>x6</td><td>+1.39</td></tr><tr><td>x10</td><td>+1.07</td></tr><tr><td>x5</td><td>+1.03</td></tr><tr><td>x8</td><td>+0.94</td></tr><tr><td>x9</td><td>+0.91</td></tr><tr><td>Sum of 2 other features</td><td>+1.15</td></tr></table>	Фактор	Среднее SHAP-значение	x1	+3.63	x4	+3.28	x7	+2.88	x3	+1.82	x6	+1.39	x10	+1.07	x5	+1.03	x8	+0.94	x9	+0.91	Sum of 2 other features	+1.15	<table><tr><th>Фактор</th><th>Важность, %</th></tr><tr><td>x1</td><td>18</td></tr><tr><td>x4</td><td>14</td></tr><tr><td>x7</td><td>11</td></tr><tr><td>x3</td><td>9</td></tr><tr><td>x6</td><td>8</td></tr><tr><td>x10</td><td>8</td></tr><tr><td>x9</td><td>7</td></tr><tr><td>x5</td><td>6</td></tr><tr><td>x11</td><td>6</td></tr><tr><td>x8</td><td>5</td></tr><tr><td>x2</td><td>4</td></tr></table>	Фактор	Важность, %	x1	18	x4	14	x7	11	x3	9	x6	8	x10	8	x9	7	x5	6	x11	6	x8	5	x2	4
Фактор	Среднее SHAP-значение																																															
x1	+3.63																																															
x4	+3.28																																															
x7	+2.88																																															
x3	+1.82																																															
x6	+1.39																																															
x10	+1.07																																															
x5	+1.03																																															
x8	+0.94																																															
x9	+0.91																																															
Sum of 2 other features	+1.15																																															
Фактор	Важность, %																																															
x1	18																																															
x4	14																																															
x7	11																																															
x3	9																																															
x6	8																																															
x10	8																																															
x9	7																																															
x5	6																																															
x11	6																																															
x8	5																																															
x2	4																																															
Y1 – оборот интернет-торговли в расчете на душу населения, тыс. руб. / чел. Y2 – доля продаж через интернет в обороте розничной торговли, % Y3 – доля населения, использовавшего интернет для заказа товаров (услуг), %																																																

Представленные показатели важности факторов свидетельствуют об их влиянии на результаты работы моделей, но не о наличии или качестве линейной зависимости. Для оценки характера влияния факторов на цифровизацию розничной торговли визуализированы совокупности SHAP-значений по каждому из них (таблица 3).

Более высокие значения медианных среднедушевых доходов населения (X6) оказывают более сильное положительное влияние на рассчитываемый моделью среднедушевой оборот интернет-торговли (Y1). Высокий уровень бедности (X7), влияющий на все три итоговых показателя (Y1, Y2, Y3), напротив, в большинстве случаев снижает результаты расчета. Меньшим значениям оборота (Y1) и доли населения, использовавшего интернет (Y3), также соответствуют более высокие значения доли населения, не сталкивавшегося с проблемами информационной безопасности (X4). На долю населения, использовавшего интернет для заказа товаров или услуг (Y3), и в меньшей мере

на долю продаж через интернет в обороте розничной торговли (Y2) положительно влияет наличие широкополосного доступа в интернет в домашних хозяйствах (X1). Наконец, при низких показателях развития сетевой торговли (X9) модель снижает долю продаж через интернет (Y2). Несмотря на однонаправленное влияние каждого из рассмотренных факторов на результирующие показатели, визуально заметно, что зависимости не являются линейными.

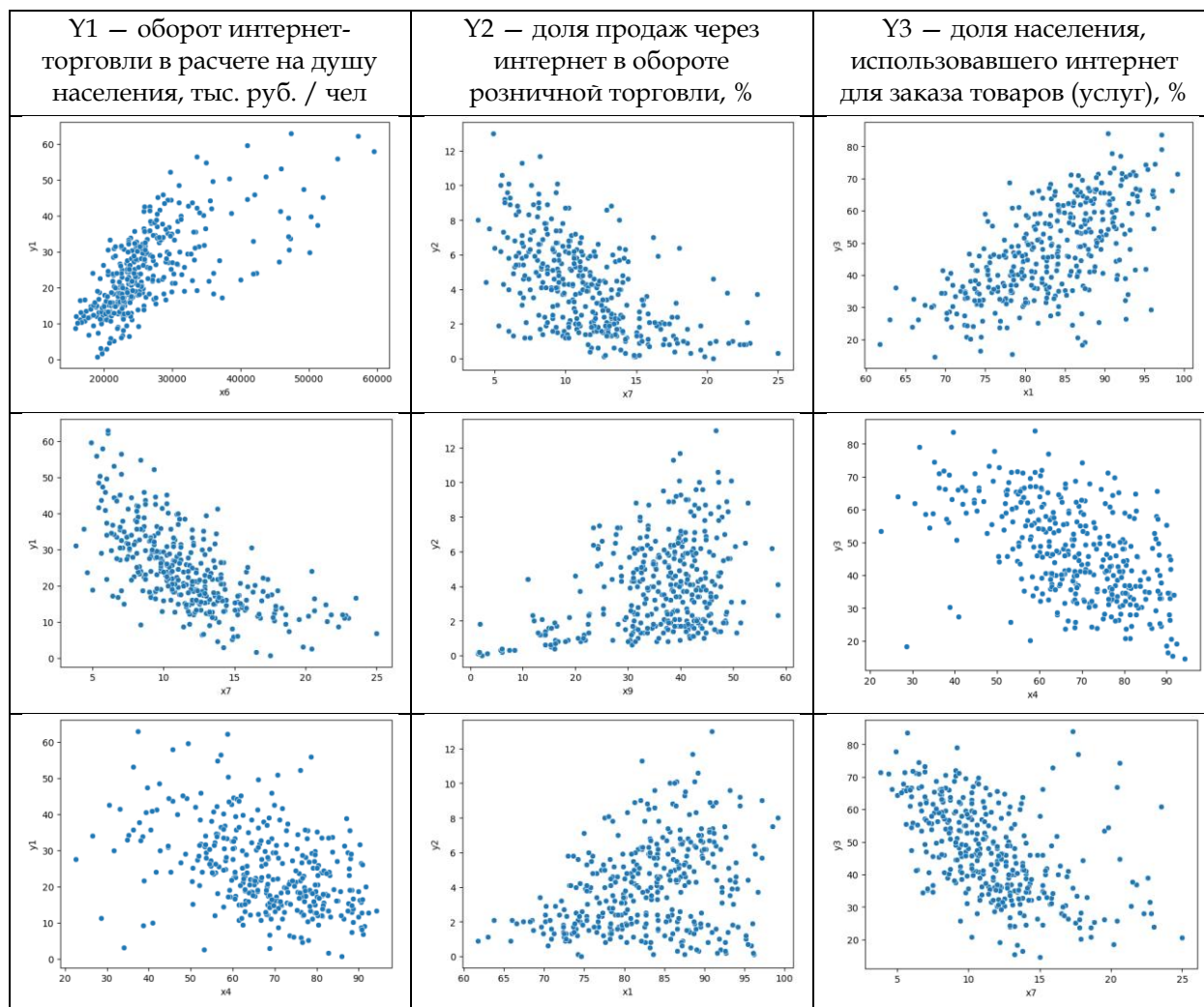
Таблица 3. SHAP-значения для показателей и факторов цифровизации розничной торговли в регионах

Показатель цифровизации розничной торговли	SHAP-значения
Y1 — оборот интернет-торговли в расчете на душу населения, тыс. руб. / чел.	
Y2 — доля продаж через интернет в обороте розничной торговли, %	
Y3 — доля населения, использовавшего интернет для заказа товаров (услуг), %	

В таблице 4 дополнительно представлена взаимосвязь между анализируемыми показателями цифровизации розничной торговли и тремя факторами, наиболее важными для каждого из них. В то время как связь между среднедушевым оборотом интернет-торговли и доходами населения, уровнем бедности можно было бы отразить регрессионными уравнениями, в отношении остальных переменных такой возможности нет. В частности, видно, что при низком уровне бедности доля

продаж через интернет в обороте принимает любые значения, но при высоком — исключительно низкие. Похожим образом развитые торговые сети и повсеместный доступ в интернет могут соответствовать разной величине доли онлайн-торговли, однако при их слабом развитии в регионе доля продаж через интернет будет низкой. Аналогично низкая доля домохозяйств с доступом в интернет означает низкую долю населения, совершающего онлайн-заказы, хотя в обратном случае доля заказывающих онлайн принимает разные значения. В отношении связей между показателями развития интернет-торговли и долей населения, не столкнувшегося с проблемами информационной безопасности, подобные выводы сделать не удается.

Таблица 4. Поля рассеяния между показателями цифровизации розничной торговли и влияющими на них факторами



4 Дискуссия

Согласно построенным моделям, на уровень цифровизации розничной торговли и его региональную дифференциацию больше всего влияют: благосостояние населения, характеризующееся его доходами и уровнем бедности; среди факторов пользования интернетом — доступ населения в сеть и отсутствие проблем с информационной безопасностью; среди характеристик традиционной торговли — торговые сети, а именно их доля в обороте.

Оборот интернет-торговли представляет собой объем потребления, обеспеченного онлайн-покупками. Влияние доходов и уровня бедности населения на потребление многократно исследовалось в России [21-23] и за рубежом [24-26]. Полученные результаты ожидаемо подтвердили их связь применительно к интернет-торговле, а также согласуются с выводами Е.А. Антинескул [11] о зависимости объемов онлайн-продаж продовольственных товаров от доходов населения региона.

Одновременно были выявлены менее очевидные зависимости. Регионы без проблем с бедностью, обеспечившие повсеместный интернет-доступ и активную сетевую торговлю, могут

иметь разный уровень цифровизации торговли, характеризуемый долей продаж через интернет в обороте и долей населения, заказывающего товары или услуги онлайн. Однако высокий уровень бедности, низкая доля населения с доступом в интернет и ограниченное присутствие торговых сетей означают, что интернет-торговля в регионе развита слабо.

В 2024 г. наибольший уровень бедности имели Республика Ингушетия, Республика Тыва, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Бурятия, Чеченская Республика. Так как интернет-торговля имеет дезинфляционный эффект [27], удобна для сравнения цен и промоакций [28], её развитие в перечисленных регионах является особенно актуальным.

Наименьшая доля домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ в интернет, по итогам 2024 г. характерна для Кировской области, Забайкальского края, Калужской области, Республики Марий Эл и Псковской области. Расширение охвата интернетом домашних хозяйств в регионах необходимо как для развития интернет-торговли [29], так и для социально-экономического развития страны и улучшения повседневной жизни её жителей [30]. Увеличение доли домохозяйств, которым обеспечена возможность качественного высокоскоростного широкополосного доступа в интернет (до 97% к 2030 г. и до 99% — к 2036 г.), предусмотрено национальными целями развития России [31]. При работе в данном направлении указанные регионы следует считать приоритетными.

Низкой долей сетевой торговли отличаются Чеченская Республика, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика и Республика Саха (Якутия). Перечисленные регионы, за исключением Республики Саха, расположены в Северо-Кавказском федеральном округе, отличительной чертой торговли которого является активное функционирование розничных рынков и ярмарок. Однако интернет-торговля имеет хороший потенциал (устойчиво повышается оборот, растет популярность мобильных покупок, увеличивается количество местных интернет-магазинов [16]) и позволит лучше удовлетворять потребности населения. Дальнейшее развитие интернет-торговли в регионах Северо-Кавказского федерального округа требует расширения доступа в интернет, совершенствования логистической инфраструктуры, обеспечения надежности онлайн-платежей и защиты прав потребителей [16].

В целом влияние торговых сетей на цифровизацию торговли связано с распространением омниканальности и развитием онлайн-канала продаж для поддержания конкурентоспособности и эффективности. Сильная зависимость онлайн-торговли от офлайн-торговли в отношении продовольственных торговых сетей подтверждается, в частности, Е. А. Антинескул [11].

На результаты работы построенных моделей также влияет доля населения, не сталкивавшегося с проблемами информационной безопасности. Зависимости далеки от линейных и сложно интерпретируемы. Предположительно, отчасти связь проявляется в том, что в регионах с низким уровнем цифровизации торговли потребители в целом мало пользуются интернет-технологиями и по этой причине редко сталкиваются с проблемами информационной безопасности. При частом использовании, напротив, вероятность столкнуться с такими проблемами повышается. Однако в рамках исследования вывод о каком-либо влиянии этого фактора на цифровизацию торговли и её региональную дифференциацию был бы недостаточно обоснованным.

К ограничениям выполненной работы следует отнести то, что не были учтены отдельные важные, но сложно формализуемые для моделирования факторы, включая сложившиеся особенности поведения потребителей, логистической инфраструктуры и др., а также различия внутри регионов, в том числе между сельской местностью и городами. Кроме того, уровень цифровизации розничной торговли рассмотрен в ракурсе развития интернет-торговли, в то время как применение цифровых технологий в традиционной офлайн-торговле, за исключением омниканальности торговых сетей, осталось за рамками исследования.

Объяснение частичного несоответствия результатам более ранних исследований видится в применяемых методах. Линейный регрессионный анализ не показал связь между оборотом интернет-торговли и уровнем бедности [10], тест Уилкоксона — различия в среднедушевом обороте между выборками с разной долей домохозяйств, имеющих доступ в интернет [12]. Однако методы машинного обучения позволили обнаружить более сложные зависимости.

Заключение

На региональные диспропорции в цифровизации розничной торговли сильнее всего влияют доходы населения, уровень бедности, обеспеченность широкополосным доступом в интернет, а также развитие сетевой торговли. Построенные модели машинного обучения показали не только линейные, но и другие взаимосвязи, которые позволяют определить наиболее актуальные в данный момент направления дальнейшей цифровизации отрасли.

Во-первых, необходимо повысить уровень обеспечения населения широкополосным доступом в интернет в Кировской, Калужской и Псковской областях, Забайкальском крае и Республике Марий Эл. Одновременно с распространением интернета важно улучшать транспортно-логистическую инфраструктуру и другие условия для развития интернет-торговли в перечисленных регионах. Работа по увеличению доли домохозяйств, имеющих возможность качественного высокоскоростного широкополосного доступа к интернету, уже ведется в рамках достижения национальных целей России, однако указанные регионы требуют внимания в первую очередь.

Во-вторых, целесообразно стимулировать распространение интернет-торговли в регионах с высоким уровнем бедности и малым присутствием торговых сетей. В основном это касается регионов Северо-Кавказского федерального округа, а также республик Тыва, Бурятия и Саха (Якутия). Непосредственно механизмы стимулирования интернет-торговли зависят от особенностей конкретного региона. Анализ характеристик, препятствий и возможностей развития интернет-торговли в указанных регионах, а также разработка практических предложений для каждого из них станут логичным продолжением настоящей работы в дальнейшем.

Развитие интернет-торговли по представленным направлениям позволит сократить региональные диспропорции в цифровизации розничной торговли России и будет способствовать сглаживанию дифференциации регионов по уровню социально-экономического развития.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №24-28-00657, <https://rscf.ru/project/24-28-00657/>.

Литература

1. Ершов П. С., Катин А. В., Малахов В. А., Паджев В. В., Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б., Янышен А. А. Оценка уровня цифрового развития отдельных сфер деятельности в Российской Федерации: пилотный рейтинг // Информационное общество. 2024. № S7. С. 2-20.
2. Малахов В. А., Хохлов Ю. Е. Воздействие цифровых технологий на экономику, социальную сферу и окружающую среду // Информационное общество. 2024. № S7. С. 21-41.
3. Ершова Т. В., Орлов С. В., Хохлов Ю. Е. Государственная политика и стратегическое планирование цифрового развития отдельных сфер деятельности // Информационное общество. 2024. № S7. С. 42-67.
4. Шарова И. В. Влияние развития рынка интернет-торговли на социально-экономическое положение региона // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 3. С. 799-810. DOI 10.18334/erp.14.3.120636.
5. Кузьмин, А. А. Электронная торговля как драйвер регионального экономического развития // Финансовые рынки и банки. 2025. № 3. С. 257-261.
6. Цветков В. А., Абрамов Е. Г., Майорова Е. А. Влияние состояния торговой отрасли на оборот розничной торговли в регионах России // Экономика региона. 2025. Т. 21, № 1. С. 70-84. DOI 10.17059/ekon.reg.2025-1-6.
7. Красильникова, Е. А. Регионы — драйверы развития электронной торговли в Российской Федерации // Проблемы теории и практики управления. 2019. № 11. С. 22-34.
8. Мустафаева С. Р. Региональные различия распространения интернет-торговли в России // Экономические науки. 2024. № 232. С. 279-283. DOI 10.14451/1.232.279.
9. Брагин Л. А., Никишин А. Ф., Панкина Т. В. Современные тенденции и перспективы развития рынка интернет-торговли // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 2, № 2(143). С. 157-166. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.02.02.017.

10. Олумекор М. Факторы, влияющие на региональное неравенство в сфере онлайн-торговли // Цифровая социология. 2024. Т. 7, № 3. С. 15-23. DOI 10.26425/2658-347X-2024-7-3-15-23.
11. Ангинескул Е. А. Дифференциация территорий России по уровню цифровых трансформаций продовольственного ритейла в сфере услуг // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2023. Т. 19, № 1(72). С. 5-9.
12. Ревина С. Ю., Кайсарова Т. С. Влияние цифрового неравенства регионов Российской Федерации на распространение электронной коммерции // Региональная экономика: теория и практика. 2023. Т. 21, № 5(512). С. 896-927. DOI 10.24891/re.21.5.896.
13. Чернаков В. Ю. Возможности развития интернет-торговли в регионах России в условиях современной цифровизации // OpenScience. 2024. Т. 6, № 3. С. 130-139.
14. Симонов С. А. Интернет-торговля в Алтайском крае: актуальное состояние и перспективы развития // Актуальные вопросы функционирования экономики Алтайского края. 2025. № 16. С. 65-77.
15. Кипкеева А. М., Байчоров Д. Т., Токбаева М. И. Развитие интернет-торговли Карачаево-Черкесской республики: вызовы и перспективы // Управленческий учет. 2024. № 7. С. 266-271.
16. Байсаева М. У., Шамсадова М. Ш. Тенденции развития рынка интернет-торговли в регионах СКФО // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 5-1(111). С. 22-24. DOI 10.24412/2411-0450-2024-5-1-22-24.
17. Панюкова В. В. Роль розничных торговых компаний в пространственном развитии Дальнего Востока // Региональная экономика: теория и практика. 2024. Т. 22, № 6(525). С. 1006-1022. DOI 10.24891/re.22.6.1006.
18. Надаенко А. А., Самарина В. П. Динамика развития интернет-торговли в России Север и рынок: формирование экономического порядка. 2016. № 3(50). С. 88-95.
19. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.06.2025)
20. Ассоциация компаний интернет-торговли (АКИТ). URL: <https://akit.ru/> (дата обращения: 05.06.2025)
21. Аганбегян А. Г. Преодоление бедности и сокращение неравенства по доходам и потреблению в России // ЭКО. 2017. № 9(519). С. 66-84.
22. Зубаревич Н. В., Сафронов С. Г. Люди и деньги: доходы, потребление и финансовое поведение населения российских регионов в 2000-2017 гг // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2019. № 5. С. 3-17. DOI 10.31857/S2587-5566201953-17.
23. Тимирязнова В. М., Юсупов К. Н., Салимьянов Р. Ф. Связь потребления и доходов в рамках иерархически структурированной территориальной системы // Пространственная экономика. 2020. Т. 16, № 4. С. 91-112. DOI 10.14530/se.2020.4.091-112.
24. Piao Y, Li M, Sun H, Yang Y. (2023). Income Inequality, Household Debt, and Consumption Growth in the United States. Sustainability, 15(5), 3910. DOI 10.3390/su15053910
25. Shen Z., Fan W., Hu J. (2022). Income inequality, consumption, and the debt ratio of Chinese households. PLoS ONE, 17(5), e0265851.
26. Zhu W., Chen Y., Han X., Wen J., Li G., Yang Y., Liu Z. (2022). How Does Income Heterogeneity Affect Future Perspectives on Food Consumption? Empirical Evidence from Urban China. Foods, 11(17), 2597. DOI 10.3390/foods11172597
27. Гребенкина А. М., Кузнецова М. Н., Синельникова-Мурылева Е. В. Влияние развития интернет-торговли на инфляцию в России // Финансы: теория и практика. 2023. Т. 27, № 4. С. 194-205. DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-4-194-205.
28. Красильникова, Е. А. E-commerce: тенденции развития услуг агрегаторов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 2, № 2(143). С. 167-174. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.02.02.018.
29. Прохоров Ю. Н., Карашук О. С. Розничная интернет-торговля в России: состояние, тенденции и дальнейшее развитие // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2020. Т. 17, № 5(113). С. 196-206. DOI 10.21686/2413-2829-2020-5-196-206
30. Кабанова Е. Е. Влияние цифровой трансформации на жизнь населения России // Народонаселение. 2024. Т. 27, № 1. С. 48-59. DOI 10.24412/1561-7785-2024-1-48-59.
31. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/73986> (дата обращения: 08.08.2025).

FACTORS SHAPING REGIONAL DISPARITIES IN THE DIGITALIZATION OF RETAIL TRADE IN RUSSIA

Mayorova, Elena Aleksandrovna

*Candidate of economic sciences, associate professor
Plekhanov Russian University of Economics
Joint department of trade policy
Associate professor
Moscow, Russian Federation
mayorova.ea@rea.ru*

Nikishin, Alexander Fedorovich

*Candidate of technical sciences
Plekhanov Russian University of Economics
Joint department of trade policy
Associate professor
Moscow, Russian Federation
nikishin.af@rea.ru*

Karashchuk, Oksana Sergeevna

*Candidate of economic sciences, associate professor
Plekhanov Russian University of Economics
Joint department of trade policy
Associate professor
Moscow, Russian Federation
karaschuk.os@rea.ru*

Boldiasov, Alexey Ilyich

*Plekhanov Russian University of Economics
Higher School of Economics and Business
Master's student
Moscow, Russian Federation
alex.b13@rambler.ru*

Abstract

The article identifies factors affecting regional disparities in the digitalization in Russia's retail. Key determinants include population income, poverty levels, internet access availability, online retail share. The authors propose recommendations to address these disparities and reduce socio-economic differentiation. Priority regions for improving internet access and developing e-commerce are highlighted. The research employs machine learning models, which uncover complex dependencies that are not revealed through classical statistical methods.

Keywords

trade; retail; digitalization; e-commerce; online retail; region; regional disparities; regional differentiation

References

1. Ershov P. S., Katin A. V., Malakhov V. A., Padzhev V. V., Khokhlov YU. YE., Shaposhnik S. B., Yanyshen A. A. Otsenka urovnya tsifrovogo razvitiya otdel'nykh sfer deyatel'nosti v Rossiyskoy Federatsii: pilotnyy reyting // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. № S7. S. 2-20.
2. Malakhov V. A., Khokhlov YU. YE. Vozdeystviye tsifrovyykh tekhnologiy na ekonomiku, sotsial'nuyu sferu i okruzhayushchuyu sredu // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. № S7. S. 21-41.
3. Ershova T. V., Orlov S. V., Khokhlov YU. YE. Gosudarstvennaya politika i strategicheskoye planirovaniye tsifrovogo razvitiya otdel'nykh sfer deyatel'nosti // Informatsionnoye obshchestvo. 2024. № S7. S. 42-67.

4. Sharova I. V. Vliyaniye razvitiya rynka internet-torgovli na sotsial'no-ekonomicheskoye polozheniye regiona // *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. 2024. T. 14, № 3. S. 799-810. DOI 10.18334/epp.14.3.120636.
5. Kuz'min, A. A. Elektronnaya trgovlya kak drayver regional'nogo ekonomicheskogo razvitiya // *Finansov yye rynki i banki*. 2025. № 3. S. 257-261.
6. Tsvetkov V. A., Abramov Ye. G., Mayorova YE. A. Vliyaniye sostoyaniya trgovoy otrasli na oborot roznichnoy trgovli v regionakh Rossii // *Ekonomika regiona*. 2025. T. 21, № 1. S. 70-84. DOI 10.17059/ekon.reg.2025-1-6.
7. Krasil'nikova, YE. A. Regiony – drayvery razvitiya elektronnoy trgovli v Rossiyskoy Federatsii // *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 2019. № 11. S. 22-34.
8. Mustafayeva S. R. Regional'n yye razlichiya rasprostraneniya internet-torgovli v Rossii // *Ekonomicheskkiye nauki*. 2024. № 232. S. 279-283. DOI 10.14451/1.232.279.
9. Bragin L. A., Nikishin A. F., Pankina T. V. Sovremenn yye tendentsii i perspektivy razvitiya rynka internet-torgovli // *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*. 2024. T. 2, № 2(143). S. 157-166. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.02.02.017.
10. Olumekor M. Faktory, vliyayushchiye na regional'noye neravenstvo v sfere onlayn-torgovli // *Tsifrovaya sotsiologiya*. 2024. T. 7, № 3. S. 15-23. DOI 10.26425/2658-347X-2024-7-3-15-23.
11. Antineskul YE. A. Differentsiatsiya territoriy Rossii po urovnyu tsifrovyykh transformatsiy prodovol'stvennogo riteyla v sfere uslug // *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. Seriya: Ekonomika*. 2023. T. 19, № 1(72). S. 5-9.
12. Revina S. YU., Kaysarova T. S. Vliyaniye tsifrovogo neravenstva regionov Rossiyskoy Federatsii na rasprostraneniye elektronnoy kommertsii // *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2023. T. 21, № 5(512). S. 896-927. DOI 10.24891/re.21.5.896.
13. Chernakov V. YU. Vozmozhnosti razvitiya internet-torgovli v regionakh Rossii v usloviyakh sovremennoy tsifrovizatsii // *OpenScience*. 2024. T. 6, № 3. S. 130-139.
14. Simonov S. A. Internet-torgovlya v Altayskom kraye: aktual'noye sostoyaniye i perspektivy razvitiya // *Aktual'n yye voprosy funktsionirovaniya ekonomiki Altayskogo kraya*. 2025. № 16. S. 65-77.
15. Kipkeyeva A. M., Baychorov D. T., Tokbayeva M. I. Razvitiye internet-torgovli Karachayevo-Cherkesskoy respubliki: vyzovy i perspektivy // *Upravlencheskiy uchët*. 2024. № 7. S. 266-271.
16. Baysayeva M. U., Shamsadova M. SH. Tendentsii razvitiya rynka internet-torgovli v regionakh SKFO // *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*. 2024. № 5-1(111). S. 22-24. DOI 10.24412/2411-0450-2024-5-1-22-24.
17. Panyukova V. V. Rol' roznichnykh trgovykh kompaniy v prostranstvennom razvitii Dal'nego Vostoka // *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2024. T. 22, № 6(525). S. 1006-1022. DOI 10.24891/re.22.6.1006.
18. Nadayenko A. A., Samarina V. P. Dinamika razvitiya internet-torgovli v Rossii Sever i rynek: formirovaniye ekonomicheskogo poryadka. 2016. № 3(50). S. 88-95.
19. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki (Rosstat). URL: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed on 05.06.2025)
20. Assotsiatsiya kompaniy internet-torgovli (AKIT). URL: <https://akit.ru/> (accessed on 05.06.2025)
21. Aganbegyan A. G. Preodoleniye bednosti i sokrashcheniye neravenstva po dokhodam i potrebleniyu v Rossii // *EKO*. 2017. № 9(519). S. 66-84.
22. Zubarevich N. V., Safronov S. G. Lyudi i den'gi: dokhody, potrebleniye i finansovoye povedeniye naseleniya rossiyskikh regionov v 2000-2017 gg // *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2019. № 5. S. 3-17. DOI 10.31857/S2587-5566201953-17.
23. Timir'yanova V. M., Yusupov K. N., Salim'yanov R. F. Svyaz' potrebleniya i dokhodov v ramkakh iyerarkhicheskoy strukturirovannoy territorial'noy sistemy // *Prostranstvennaya ekonomika*. 2020. T. 16, № 4. S. 91-112. DOI 10.14530/se.2020.4.091-112.
24. Piao Y, Li M, Sun H, Yang Y. (2023). Income Inequality, Household Debt, and Consumption Growth in the United States. *Sustainability*, 15(5), 3910. DOI 10.3390/su15053910
25. Shen Z., Fan W., Hu J. (2022). Income inequality, consumption, and the debt ratio of Chinese households. *PLoS ONE*, 17(5), e0265851.
26. Zhu W., Chen Y., Han X., Wen J., Li G., Yang Y., Liu Z. (2022). How Does Income Heterogeneity Affect Future Perspectives on Food Consumption? Empirical Evidence from Urban China. *Foods*, 11(17), 2597. DOI 10.3390/foods11172597

27. Grebenkina A. M., Kuznetsova M. N., Sinel'nikova-Muryleva YE. V. Vliyaniye razvitiya internet-torgovli na inflyatsiyu v Rossii // *Finansy: teoriya i praktika*. 2023. T. 27, № 4. S. 194-205. DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-4-194-205.
28. Krasil'nikova, YE. A. E-commerce: tendentsii razvitiya uslug agregatorov // *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*. 2024. T. 2, № 2(143). S. 167-174. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.02.02.018.
29. Prokhorov YU. N., Karashchuk O. S. Roznichnaya internet-torgovlya v Rossii: sostoyaniye, tendentsii i dal'neysheye razvitiye // *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova*. 2020. T. 17, № 5(113). S. 196-206. DOI 10.21686/2413-2829-2020-5-196-206.
30. Kabanova YE. YE. Vliyaniye tsifrovoy transformatsii na zhizn' naseleniya Rossii // *Narodonaseleniye*. 2024. T. 27, № 1. S. 48-59. DOI 10.24412/1561-7785-2024-1-48-59.
31. Ukaz Prezidenta RF ot 07.05.2024 N 309 "O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda". URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/73986> (accessed on 08.08.2025)

Цифровая экономика**ЦИФРОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ DEFI: АДАПТАЦИЯ ИДЕЙ КЕЙНСА В
ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 02.06.2026.

Абрамова Марина Александровна

*Доктор экономических наук, профессор
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
Финансовый факультет
Кафедра банковского дела и монетарного регулирования
Заведующая кафедрой
Институт финансовых исследований
Ведущий научный сотрудник
Москва, Российская Федерация
mabramova@fa.ru*

Дюдикова Екатерина Ивановна

*Доктор экономических наук
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
Финансовый факультет
Кафедра банковского дела и монетарного регулирования
Доцент
Институт финансовых исследований
Научный сотрудник
Москва, Российская Федерация
ekidyudikova@fa.ru*

Аннотация

Статья посвящена возможности адаптации идей Кейнса в цифровой экономике. Проведен анализ структурных взаимосвязей и их влияния на формирование новой экономической парадигмы в контексте криптовалютной экосистемы. Эмпирической базой послужили результаты масштабного социологического исследования, дополненные статистическим анализом рыночных данных. Результаты показывают, что крипторынок становится системообразующим элементом новой экономической модели, сочетающей цифровой суверенитет, алгоритмическую прозрачность и сетевую полицентричность. Исследование вносит существенный вклад в осмысление эволюции глобальной финансовой системы, раскрывая институциональный потенциал DLT-среды для формирования новых форм экономического взаимодействия.

Ключевые слова

Дж. М. Кейнс; Бреттон-Вудская система; криптовалютный рынок; полицентричная валютная система

Введение

Возникновение криптовалют совпало с периодом системного кризиса доверия к традиционным финансовым институтам, что стало предметом дискуссий на Давосском экономическом форуме, проходившем в 2009 году под девизом «Формируя посткризисный мир». Последующая эскалация данного кризиса выступила катализатором роста криптовалютных транзакций и формирования

© Дюдикова Е. И., Абрамова М. А., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_15

новой индустрии, основанной на дезинтермедиации и трансграничности. Новая DLT- среда или доверенная информационно-коммуникационная среда — экономическое пространство, функционирующее на основе DLT (Distributed Ledger Technology, технология распределенных реестров), которое обеспечивает прямое взаимодействие субъектов рынка без привлечения посредников и гарантирует достоверность, конфиденциальность, неотрекаемость, целостность и неизменность всех передаваемых и хранимых в ней данных, а также идентичность ее участников. DLT-среда приобрела статус элемента антихрупкости, обеспечивающей устойчивость в условиях глобальной турбулентности, что подтвердилось ее стабильностью во время кризисов.

Современный глобальный подход к криптовалютному рынку (КВР) эволюционирует от запретов к легализации и регулированию по отдельным секторам (налогообложение, AML/CFT, лицензирование бирж и пр.). В мире доминирует принцип «одинаковая деятельность — одинаковый риск — одинаковое регулирование». Так, среди мировых держав Россия занимает одну из лидирующих позиций в формировании комплексной системы правового регулирования криптовалютных активов, включающей криптовалюты, цифровые финансовые активы (стейблкоины) и цифровую валюту центрального банка (цифровой рубль). Несмотря на отсутствие признания криптовалют и стейблкоинов в качестве законного средства платежа на территории страны, государство активно развивает нормативно-правовую базу, направленную на их интеграцию в финансовую систему, особенно в контексте международных расчетов. В соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» криптовалюты и стейблкоины не обладают статусом законного платежного средства, однако их оборот в качестве инвестиционного инструмента легализован. В то же время цифровой рубль, находящийся на стадии пилотного тестирования, представляет собой закрытый проект Банка России, характеризующийся ограниченной информационной открытостью.

В условиях ужесточения внешнеэкономических ограничений сегодня криптовалютные активы рассматриваются как потенциальный инструмент дедолларизации и альтернативный механизм международных расчетов. В частности, официально предоставлена возможность использования цифровых финансовых активов в международных платежах, создан экспериментальный правовой режим, позволяющий тестировать криптовалютные расчеты во внешнеэкономических операциях в регулируемой среде. Поступательное развитие законодательства в данной области отражает курс государства на гармоничное сочетание стимулирования технологического развития с обеспечением финансовой стабильности и защитой законных интересов участников рынка.

В последнее десятилетие наблюдается экспоненциальный рост академических публикаций, посвященных изучению криптовалютных активов и их влияния на финансовую архитектуру. На основе системного анализа литературы можно выделить четыре ключевых направления исследований: технологическое [1-2], экономико-регуляторное [3-5], социально-экономическое [6-7] и междисциплинарное [8-9]. Несмотря на прогресс в изучении, многие вопросы остаются дискуссионными. В частности, требуют дальнейшего анализа структурные взаимосвязи внутри КВР, потенциальные механизмы его коэволюции с традиционными финансовыми системами, поведенческие паттерны участников рынка, детерминирующие системные свойства и определяющие динамику развития инновации. Комплексное исследование указанных аспектов способствует формированию целостного понимания роли криптовалютной экосистемы в становлении цифровой экономики.

1 Материалы и методы

КВР — сложная динамичная полиструктурная система, функционирующая в условиях экстремальной волатильности, гетерогенного регуляторного ландшафта и перманентной технологической трансформации. Его трансграничная природа, основанная на DLT и децентрализованном управлении, требует междисциплинарного подхода к исследованию. В рамках настоящего исследования проведен анализ взаимозависимостей ключевых параметров КВР и идентифицированы устойчивые структурные паттерны его развития.

Эмпирическая база сформирована посредством оригинального масштабного социологического опроса участников криптовалютной индустрии ($n = 22000$), проводившегося в период с марта 2015 г. по апрель 2025 г. в рамках ведущих отраслевых мероприятий (Blockchain Life,

Consensus, Token2049 и др.). Стратегия выборки обеспечивала репрезентативность данных за счет исключения дублирования ответов и охвата ключевых сегментов криптообщества. Анкетирование, гарантировавшее анонимность респондентов, предполагало оценку по 10-балльной шкале значимости атрибутов криптовалютной среды, включая технологические, экономические и социальные аспекты, с опциональной возможностью добавления пользовательских критериев.

Полученные данные подвергнуты комплексному статистическому анализу с применением программного обеспечения на языке Python. Методологически алгоритм включал: проверку нормальности распределения (тест Шапиро-Уилка, $\alpha = 0,05$); расчет парных корреляций Пирсона (r) для 25 взаимосвязанных метрик с верификацией значимости ($p < 0,05$); визуализацию результатов через тепловую карту и кластеризованную матрицу, что позволило идентифицировать латентные паттерны взаимодействий (рис. 1). Результаты исследования вносят вклад в понимание системных взаимосвязей внутри DLT-экосистемы с ориентацией на выбор инструментария предсказания ее эволюции в условиях нарастающей институционализации и технологической конвергенции.



Рис. 1. Визуализация значимости ключевых особенностей криптовалютного рынка
(градиент от белого к черному отражает рост значимости)

2 Результаты исследования

Проведенный корреляционный анализ выявил статистически значимые взаимосвязи, отражающие ключевые тенденции развития КВР (рис. 2). Автоматизация процессов выступает катализатором

технологической эволюции, существенно влияя на функционирование децентрализованных систем. Наиболее выраженная корреляция наблюдается с ключевыми характеристиками DLT:

- суверенная идентичность — автоматизированные механизмы усиливают пользовательский контроль над криптоактивами, снижая зависимость от посредников и повышая уровень самоуправления в DLT-среде;
- атомарность операций — функционально-детерминированная связь подтверждает критическое значение автоматизации в обеспечении надежности транзакций;
- смарт-контракты — практически линейная зависимость подчеркивает доминирующую роль алгоритмизированной логики, что согласуется с концепцией trustless-взаимодействий. Trustless-взаимодействия — модель децентрализованного взаимодействия субъектов, при которой выполнение взаимных обязательств обеспечивается криптографическими методами, алгоритмами консенсуса и программными протоколами, исключая необходимость доверия между участниками или обращения к централизованному арбитру.

Кроме того, автоматизация стабилизирует KBR, снижая волатильность и оптимизируя транзакционные издержки, что согласуется с законом Грешема в цифровой экономике, согласно которому технологически эффективные системы постепенно замещают устаревшие инфраструктурные решения.

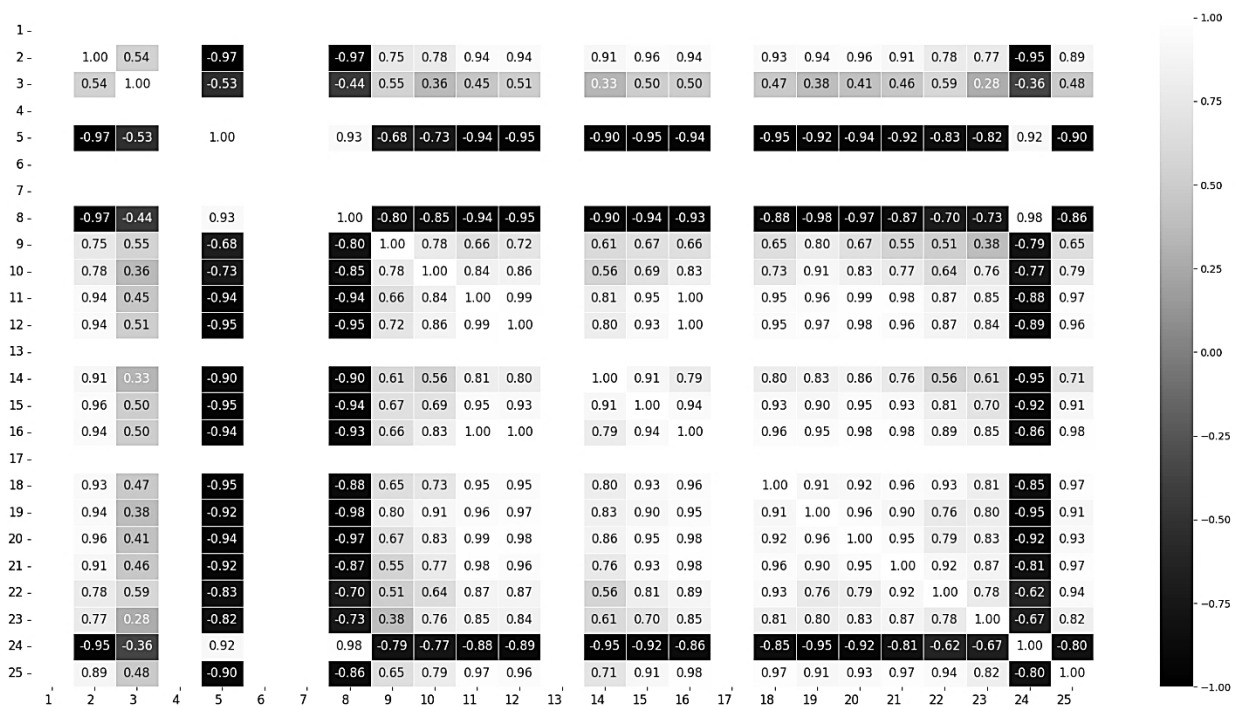


Рис. 2. Корреляционные паттерны KBR: тепловая карта (2015-2025)

Примечание: Отсутствие маркировки и не заполненные позиции в строках и столбцах (1, 4, 6, 7, 13, 17) свидетельствуют о том, что данные параметры представляют собой неотъемлемые атрибуты криптовалютной индустрии. Их значимость для криптосообщества остается неизменной во временной перспективе, сохраняя высокий уровень релевантности в рамках концептуальной парадигмы Web 3.0 и trustless-взаимодействий.

Анализ проявил значимую связь между мультичейн-решениями и атомарностью операций, что объясняет их растущую популярность в качестве инфраструктурного решения для кроссчейн-взаимодействий. Данный тренд соответствует глобальным требованиям к интероперабельности, обеспечивая свободный обмен активами и данными между DLT-системами.

Наблюдается тесная корреляция между капитализацией KBR и уровнем проникновения криптоактивов, а также институциональным принятием, что свидетельствует о переходе отрасли от спекулятивной фазы к этапу зрелости. Рост доверия со стороны традиционных финансовых институтов сопровождается гибридизацией технологических моделей, отражая конвергенцию

решений в рамках единой доверенной информационно-коммуникационной среды. Вместе с тем обратная зависимость между рыночной капитализацией и волатильностью указывает на ее сдерживающее влияние на институционализацию рынка, создавая предпосылки для внедрения дополнительных механизмов обеспечения ценовой стабильности.

Современная динамика криптовалютной индустрии определяется сложным взаимодействием трех базовых элементов: доверия, автоматизации и анонимности [10]. Эта триада формирует систему взаимосвязанных [11], но зачастую противоречивых эффектов, оказывающих непосредственное влияние на траекторию развития DLT-среды:

- алгоритмизация доверия: выявленная сильная положительная корреляция между автоматизацией и доверием через принятие отражает парадигмальный сдвиг в восприятии надежности финансовых систем — растущий запрос пользователей на алгоритмическую предсказуемость и минимизацию человеческого фактора приводит к замещению традиционных антропогенных механизмов управления алгоритмическими протоколами, что способствует снижению операционных рисков, устранению когнитивных искажений и достижению равновесия в многоагентных системах (в соответствии с теоремой Нэша);
- парадокс прозрачности: отрицательная связь доверия и анонимности демонстрирует фундаментальное противоречие между требованиями регуляторного комплаенса и идеологическими установками криптообщества — принцип «не доверяете — проверьте» предполагает открытость алгоритмических процессов, но при этом сопровождается сопротивлением полной деанонимизации, что указывает на конфликт между приватностью и подотчетностью, который становится ключевым вызовом для дальнейшего развития DLT-экосистем;
- институциональный императив: сильная отрицательная корреляция между анонимностью и институциональным принятием отражает глобальные регуляторные тренды, направленные на постепенную замену полной анонимности регулируемой псевдонимностью — внедрение стандартов, таких как FATF Travel Rule, свидетельствует о поиске компромисса между требованиями безопасности и необходимостью соответствия нормативным рамкам.

На основе выявленных корреляционных зависимостей — усиление роли технологической инфраструктуры, трансформация анонимности в регулируемую псевдонимность, конвергенция с традиционными финансовыми системами — можно выделить три ключевых этапа эволюции КВР:

- Фаза становления (2015-2016) — рынок находился на стадии экспериментального развития, где доминировали принципы анонимности и децентрализации. Регуляторные и институциональные факторы практически не влияли на рыночную динамику. В этот период наблюдались сильная корреляция между анонимностью и децентрализацией, антагонизм между конфиденциальностью и прозрачностью, слабая связь с традиционными финансовыми системами.
- Фаза спекулятивного бума (2017-2020) — рост капитализации рынка и появление институциональных инвесторов способствовали усилению рыночных механизмов, однако сохранилась высокая зависимость от волатильности. Основные характеристики этапа: усиление спекулятивной составляющей, выраженной в корреляции между волатильностью и доходностью; появление первых признаков интеграции с традиционными финансовыми институтами; частичное снижение влияния анонимности за счет развития регулируемых платформ.
- Фаза институционализации (2021-2024) — формирование устойчивых взаимосвязей между капитализацией, регуляторными параметрами и технологическими факторами. Основные изменения: усиление корреляции между институциональным принятием и прозрачностью операций; ужесточение контроля над приватными транзакциями; стандартизация протоколов в соответствии с международными нормами.

Проведенный анализ свидетельствует о структурной эволюции КВР — от нишевой технологии к системообразующему элементу глобальной экономики. Ключевые аспекты данной трансформации включают автоматизацию как основной фактор повышения эффективности и минимизации рисков, обеспечивающую оптимизацию операционных процессов и снижение транзакционных издержек; интеграцию с традиционными финансовыми системами, сопровождающуюся усилением регуляторного контроля и переходом от анонимных решений к стандартизированным и регулируемым протоколам; развитие мультитейн-решений и атомарных

свопов, формирующих основу для кроссчейн-взаимодействия и повышения масштабируемости распределенных систем; снижение влияния волатильности за счет внедрения алгоритмических стабилизаторов и механизмов управления рисками. Таким образом, КВР движется к конвергенции с традиционными финансовыми институтами, формируя сложную саморегулируемую DLT-среду с выраженными структурными взаимозависимостями.

Данный процесс может рассматриваться как основа для модифицированной модели Кейнса, адаптированной к условиям цифровой экономики. Исторически эта трансформация переключается с эволюцией мировой финансовой архитектуры — от Бреттон-Вудской системы к современным фиатным стандартам, что подчеркивает роль криптовалютных активов в формировании новой парадигмы глобальных экономических отношений.

3 Bretton Woods 3.0

Бреттон-Вудская конференция ознаменовала собой переломный момент в формировании послевоенного экономического порядка. На фоне разрушительных последствий Великой депрессии и Второй мировой войны участники форума стремились создать устойчивую финансовую систему, способную предотвратить повторение деструктивных практик 1930-х годов — конкурентных девальваций, протекционизма и валютных войн. В ходе переговоров были предложены две конкурирующие модели [12-13]:

- план Г.Д. Уайта (США) предусматривал систему фиксированных валютных курсов с привязкой к доллару, конвертируемого в золото по установленному паритету. Такая архитектура международной валютно-финансовой системы институционализировала доминирующее положение доллара в качестве основной резервной валюты, а также закрепила за Международным валютным фондом (МВФ) координирующие функции по поддержанию валютной стабильности и предоставлению ликвидности в кризисных ситуациях — принят как основа Бреттон-Вудских соглашений;
- план Дж.М. Кейнса (Великобритания) предлагал более радикальную трансформацию: введение наднациональной расчетной единицы «банкор», эмитируемой Международным клиринговым союзом (МКС), и механизма автоматической балансировки платежных дисбалансов с целью снижения зависимости мировой экономики от доминирующей валюты и обеспечения симметричной ответственности стран с дефицитом и профицитом платежного баланса — наднациональный механизм регулирования международных расчетов отвергнут из-за сопротивления США и их доминирующей позиции.

Современная финансовая система, сохраняя преемственность по отношению к базовым принципам Бреттон-Вудской модели, сталкивается с рядом структурных вызовов, требующих комплексного переосмысления.

Во-первых, геополитическая фрагментация: санкционная политика западных стран подрывает нейтральный статус доллара как универсального средства международных расчетов, что стимулирует процессы дедолларизации и развитие альтернативных платежных механизмов.

Во-вторых, институциональная неэффективность МВФ: устаревшая система квот и голосования не отражает возросший экономический вес развивающихся стран, что способствует формированию параллельных финансовых институтов, а жесткие условия программ структурной адаптации критикуются за их проциклический характер, усугубляющий социально-экономические диспропорции в странах-реципиентах.

В-третьих, технологическая трансформация финансовых систем: распространение сквозных технологий меняют классические финансовые механизмы, создавая конкуренцию традиционным банковским и надгосударственным финансовым институтам.

Анализ современных технологических трендов и паттернов DLT-среды позволяет выделить три ключевых направления трансформации глобальной финансовой архитектуры:

- переход к полицентричной валютной системе, снижающей зависимость от эмиссионной политики отдельных стран и повышающей устойчивость системы к асимметричным шокам — традиционная модель, основанная на доминировании одной резервной валюты, уступает место сетевой структуре взаимосвязанных криптовалютных активов, в их числе цифровые валюты центральных банков с кросс-границными протоколами, стейблкоины, привязанные к товарным корзинам / СДР, децентрализованные резервные пулы;

- внедрение децентрализованных механизмов управления и автоматическая стабилизация: DAO с участием центральных банков способны выполнять функции, аналогичные механизмам коллективного регулирования (наподобие предложенной в плане Кейнса МКС), автоматически корректируя платежные дисбалансы через алгоритмические изменения процентных ставок, при этом внедрение смарт-контрактов со встроенными AML/CFT-протоколами (интеграция функций противодействия отмыванию доходов (AML) и финансированию терроризма (CFT) непосредственно в архитектуру и код криптоактивов, т.е. вместо того чтобы проводить проверки постфактум, комплаенс становится неотъемлемой частью каждой транзакции) повышает прозрачность операций, снижая влияние политизированных решений;
- минимизация посредничества и саморегулирование: DLT-среда обеспечивает мгновенные необратимые транзакции, а DeFi-протоколы создают альтернативу МВФ и Всемирному банку в сфере кредитования и управления ликвидностью, предлагая более гибкие и менее политизированные механизмы.

Таким образом, современные технологические инновации и геополитические сдвиги оказывают существенное влияние на структуру глобальной финансовой системы, способствуя формированию адаптивной полицентричной модели. Данная модель синтезирует элементы как сложившегося, так и нарождающегося миропорядка, что проявляется в следующих аспектах:

- плюрализация центров экономического влияния: МВФ, сохраняя свою ключевую роль в глобальной финансовой системе, вынужден адаптироваться в сторону большей инклюзивности, что выражается в пересмотре квот / процедур голосования и в усилении механизмов антикризисного регулирования; рост влияния региональных объединений содействует формированию сетевой модели управления ликвидностью, снижающей зависимость от традиционных центров экономического влияния; развитие многосторонних DLT-платформ для цифровых расчетов подрывает монополию доллара и системы SWIFT, создавая альтернативные каналы трансграничных транзакций;
- изменение структуры глобальной ликвидности: расширение состава резервных активов за счет цифровых активов и товарных индексов способствует диверсификации глобальной ликвидности; формирование мягких валютных зон вокруг доллара, евро, юаня и коллективных валют усиливает роль товаров первой необходимости (в отличие от классического золотого стандарта) в качестве резервных активов; появление цифровых синтетических активов открывает новые возможности для валютного трансферта и управления резервами;
- становление цифровой инфраструктуры как системообразующего элемента: криптовалютные активы постепенно признаются в качестве полноценных финансовых инструментов, интегрируясь в традиционные регуляторные рамки; использование смарт-контрактов и программируемых механизмов позволяет автоматизировать условия кредитования (включая программы МВФ) и санкционного регулирования, минимизируя субъективный фактор в принятии решений; децентрализованные протоколы становятся альтернативными инструментами кредитования и управления активами, снижая зависимость от традиционных финансовых посредников.

Несмотря на объективные предпосылки модернизации, трансформация международной валютно-финансовой архитектуры сталкивается с институциональным сопротивлением, обусловленным геополитической конкуренцией между ведущими центрами экономического влияния. США и их союзники проводят последовательную политику, направленную на поддержание доминирующей роли доллара в глобальной финансовой системе, рассматривая его как ключевой инструмент экономического и политического влияния.

В противовес этому Китай, Россия и ряд других государств активно развивают параллельные механизмы расчетов, увеличивая долю национальных валют во взаимной торговле, инвестируя в цифровые валюты центральных банков и создавая альтернативные платежные системы. В то же время сохранение регуляторных рисков и технологических угроз обуславливает необходимость выработки гармонизированных международных норм. В перспективе, вероятно, мировая финансовая система эволюционирует в гибридную сетевую модель, где доллар сохранит значимую, но не доминирующую роль в международных резервах и расчетах, уступая место мультивалютным корзинам и цифровым альтернативам. Международные финансовые организации, такие как МВФ, будут вынуждены адаптироваться к цифровой реальности,

потенциально трансформируясь в более гибкие структуры (МВФ 2.0), интегрирующие DLT и автоматизированные механизмы управления. Усиление экономического регионализма приведет к появлению конкурирующих валютных зон, взаимодействующих в рамках сетевой инфраструктуры глобальных расчетов. Кризисные явления, такие как долговые шоки, валютные войны и технологические коллапсы, могут ускорить институциональные изменения, включая частичное внедрение идей Кейнса о наднациональных расчетных единицах. Однако итоговая архитектура не станет ни возвратом к Бреттон-Вудской системе, ни полной реализацией кейнсианских предложений. Скорее, она примет форму прагматичного гибрида, отражающего реалии цифровой эпохи и усиления многополярности. Ее устойчивость будет определяться способностью поддерживать баланс между технологическими новациями и управляемостью, а также минимизировать дестабилизирующее влияние геополитической конкуренции через многосторонние компромиссы.

Вместо заключения

КВР, возникший в качестве инновационного ответа на системные ограничения традиционных финансовых институтов, претерпел значительную эволюцию, сформировав сложную саморегулируемую экосистему в рамках глобальной экономики. Данный сегмент переходит от экспериментальной фазы к зрелой стадии развития, характеризующейся институционализацией, технологической конвергенцией и усилением регуляторного контроля. Эмпирические исследования подтверждают, что ключевым драйвером развития криптовалютного рынка выступает автоматизация, реализуемая через алгоритмизацию бизнес-процессов (смарт-контракты) и развитие децентрализованных механизмов управления. Несмотря на технологический прогресс, КВР сталкивается с фундаментальными противоречиями: геополитическая фрагментация и гармонизация стандартов; анонимность и регулируемая псевдонимность; децентрализация и институциональное доверие. Концептуально развитие DLT-среды коррелирует с экономическими идеями Дж.М. Кейнса, в частности с его предложением о введении наднациональной расчетной единицы «банкор» для коррекции платежных дисбалансов. Современные криптовалютные активы фактически становятся цифровым воплощением подобных механизмов, однако их устойчивость зависит от снижения спекулятивной волатильности, минимизации технологических рисков, баланса между инновационностью и финансовой стабильностью. В перспективе КВР может эволюционировать из нишевого сегмента в системообразующий элемент новой экономической парадигмы, основанной на цифровом суверенитете, алгоритмической прозрачности и сетевой полицентричности. Усиление его роли в посткризисном миропорядке будет определяться глубиной технологической конвергенции и адаптацией традиционных финансовых институтов к принципам децентрализованных финансов. Вместе с тем, масштабная имплементация технологий распределенного реестра (DLT) в сферу международных расчетов требует разработки комплексных решений, учитывающих следующие императивы: стабильность расчетной единицы, что актуализирует дальнейшие исследования в области цифровых валют центральных банков и коллективных цифровых валют; сформированное правовое поле, предусматривающее интеграцию встроенных механизмов AML/CFT; масштабируемость и энергоэффективность, достижимые за счет разработки решений второго порядка и внедрения высокопроизводительных консенсусных алгоритмов.

Благодарности

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета

Литература

1. Варнавский А.В., Александров И.О. Новые экономические сети в инфраструктуре финансового рынка // Экономика. Налоги. Право. 2024. Т. 17. № 6. С. 78-88.
2. Tschorsch F., Scheuermann B. Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2016. Vol.18. No.3. Pp. 2084-2123.
3. Arner D., Auer R., Frost J. Stablecoins: Risks, Potential and Regulation // BIS Working Paper. 2020. No.905. Pp. 1-28.

4. Dilek S. Cryptocurrencies in the Digital Era: The Role of Technological Trust and Its International Effects // Blockchain Economics and Financial Market Innovation. 2019. Pp. 453-474.
5. Оленева О.Е., Акулинкин С.С. Особенности налогообложения операций с цифровой валютой // Экономика. Налоги. Право. 2024. Т. 17. № 2. С. 145-154.
6. Бауэр В.П., Ерёмин В.В., Смирнов В.В. Перспективы внедрения блокчейн-технологии в банковскую сферу // Информационное общество. 2020. № 4. С. 23-37.
7. Криничанский К.В., Зеленева Е.С. Финтех-сектор в контексте финансового развития и проблем его измерения // Финансы: теория и практика. 2024. Т. 28. № 5. С. 121-132.
8. Кузнецов А.В. Кризисогенность мировой валютно-финансовой системы: фундаментальный анализ // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2022. Т. 15. № 6. С. 46-63.
9. Мухачёва А.В. Цифровизация в зарубежных странах: общие закономерности и особенности влияния на экономическое развитие и социальную сферу // Экономика. Налоги. Право. 2025. Т. 18. № 6. С. 82-90.
10. Дюдикова Е.И., Кунищына Н.Н. От альтернативных активов к системным изменениям: как криптовалюты трансформируют международные финансы // Вопросы экономики. 2025. № 6. С. 42-62.
11. Крылова Л.В. Платформы цифровых валют центральных банков как фактор фрагментации мировой валютной системы // Экономика. Налоги. Право. 2024. Т. 17. № 2. С. 40-50.
12. Boughton J.M. Why White, Not Keynes? Inventing the Post-War International Monetary System // IMF Working Papers. 2002. Vol. 2002. Iss. 052. Pp.1-24.
13. Triffin R. A Tardy Autopsy of the 1943 Keynes Plan for an 'International Clearing Union' — its Merits and Drawbacks. Keynesian Economic Policies. Keynesian Studies. Palgrave Macmillan, London, 1990. Pp.90-100.

THE DIGITAL POTENTIAL OF DEFI: ADAPTING KEYNES'S IDEAS FOR THE DIGITAL ECONOMY

Abramova, Marina Aleksandrovna

*Doctor of economic sciences, professor
Financial University under the Government of the Russian Federation
Faculty of finance
Department of banking and monetary regulation
Head of the department
Institute of Financial Research
Leading researcher
Moscow, Russian Federation
mabramova@fa.ru*

Dyudikova, Ekaterina Ivanovna

*Doctor of economic sciences
Financial University under the Government of the Russian Federation
Faculty of finance
Department of banking and monetary regulation
Associate professor
Institute of Financial Research
Researcher
Moscow, Russian Federation
ekidyudikova@fa.ru*

Abstract

The study examines Keynesian ideas in the digital economy, analyzing structural links shaping a new paradigm. Empirical data shows cryptocurrency assets as key to a model combining digital sovereignty, transparency, and polycentricity. It highlights DLT's role in evolving global finance and economic interactions.

Keywords

J. M. Keynes; Bretton Woods system; cryptocurrency market; polycentric monetary system

Acknowledgements

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Financial University under the Government of the Russian Federation.

References

1. Varnavskij A.V., Aleksandrov I.O. Novy`e e`konomicheskie seti v infrastrukture finansovogo ry`nka // E`konomika. Nalogi. Pravo. 2024. T. 17. № 6. S. 78-88.
2. Tschorsch F., Scheuermann B. Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2016. Vol.18. No.3. Pp. 2084-2123.
3. Arner D., Auer R., Frost J. Stablecoins: Risks, Potential and Regulation // BIS Working Paper. 2020. No.905. Pp. 1-28.
4. Dilek S. Cryptocurrencies in the Digital Era: The Role of Technological Trust and Its International Effects // Blockchain Economics and Financial Market Innovation. 2019. Pp. 453-474.
5. Oleneva O.E., Akulinkin S.S. Osobennosti nalogooblozheniya operacij s cifrovoy valyutoj // E`konomika. Nalogi. Pravo. 2024. T. 17. № 2. S. 145-154.
6. Baue`r V.P., Eryomin V.V., Smirnov V.V. Perspektivy vnedreniya blokchejn-texnologii v bankovskuyu sferu // Informacionnoe obshhestvo. 2020. № 4. S. 23-37.
7. Krinichanskij K.V., Zeleneva E.S. Fintex-sektor v kontekste finansovogo razvitiya i problem ego izmereniya // Finansy`: teoriya i praktika. 2024. T. 28. № 5. S. 121-132.
8. Kuznecov A.V. Krizisogennost` mirovoj valyutno-finansovoj sistemy`: fundamental`ny`j analiz // Kontury` global`ny`x transformacij: politika, e`konomika, pravo. 2022. T. 15. № 6. S. 46-63.
9. Muxachyova A.V. Cifrovizaciya v zarubezhny`x stranax: obshhie zakonomernosti i osobennosti vliyaniya na e`konomicheskoe razvitie i social`nyu sferu // E`konomika. Nalogi. Pravo. 2025. T. 18. № 6. S. 82-90.

10. Dyudikova E.I., Kunicyna N.N. Ot al'ternativnyh aktivov k sistemnym izmeneniyam: kak kriptovalyuty transformiruyut mezhdunarodnye finansy // Voprosy ekonomiki. 2025. № 6. S. 42-62.
11. Kry`lova L.V. Platformy` cifrovyy`x valyut central`ny`x bankov kak faktor fragmentacii mirovoj valyutnoj sistemy` // E`konomika. Nalogi. Pravo. 2024. T. 17. № 2. S. 40-50.
12. Boughton J.M. Why White, Not Keynes? Inventing the Post-War International Monetary System // IMF Working Papers. 2002. Vol. 2002. Iss. 052. Pp.1-24.
13. Triffin R. A Tardy Autopsy of the 1943 Keynes Plan for an 'International Clearing Union' – its Merits and Drawbacks. Keynesian Economic Policies. Keynesian Studies. Palgrave Macmillan, London, 1990. Pp.90-100.

Цифровая экономика

**СТРАТЕГИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ:
ВЫБОР СТРАТЕГИЧЕСКИХ АЛЬТЕРНАТИВ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 07.08.2025.

Романов Евгений Валентинович

Доктор педагогических наук, профессор

Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова

Институт экономики и управления

Кафедра менеджмента и государственного управления

Магнитогорск, Российская Федерация

evgenij.romanov.1966@mail.ru

Аннотация

Достижение национальных целей развития Российской Федерации связано с повышением качества стратегического планирования в условиях цифровой трансформации. Комплексный подход к разработке стратегии предполагает использование совокупности взаимодополняющих методов и технологий: SWOT-, SPACE-, GAP-, SOM-анализ, матрицы стратегического выбора и т. д. В статье рассматривается подход к интерпретации результатов SWOT-анализа объекта управления и выбору стратегических альтернатив его развития. Формирование стратегических альтернатив с помощью искусственного интеллекта, использование технологий согласования позиций экспертов с применением когнитивного программирования и моделирования на различных этапах разработки стратегии должны способствовать оптимизации стратегического планирования. Применение всего спектра цифровых технологий (облачные технологии, аналитика больших данных, искусственный интеллект) при разработке стратегий актуализирует проблему оценки сформированности у разработчиков (стратегов) достаточно высокого уровня когнитивных способностей и развитого критического мышления.

Ключевые слова

цифровая трансформация; стратегическое управление; стратегический анализ; «прямой» и «обратный» SWOT-анализ; востребованные навыки стратегов

Введение

В указе Президента РФ В.В. Путина «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07.05.2024 г. [1] обеспечение устойчивого экономического и социального развития России, укрепление государственного, культурно-ценностного и экономического суверенитета, увеличение численности населения и повышения уровня граждан связано с реализацией семи национальных целей, одной из которых является цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы.

Достижение указанной цели следует рассматривать в контексте реализации федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [2] (далее 172-ФЗ), принятом в июне 2014 г., и внесенных изменений в 22 статью этого закона в феврале 2023 г. [3] (далее 28-ФЗ). Закон 172-ФЗ особое внимание уделяет прогнозам и, в частности, прогнозу научно-технологического развития страны. В законе 28-ФЗ определено, что методическое обеспечение разработки и корректировки данного прогноза осуществляет Совет при Президенте РФ по науке и образованию с учетом данных, представляемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и Российской академией наук.

© Романов Е. В., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution — NonCommercial — ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_26

От реалистичности прогноза на макро-, мезо- и микроуровнях зависит «качество»¹ разрабатываемой стратегии², нацеленной на более полное использование сильных сторон объекта управления и возможностей из внешней среды для достижения стратегических целей, при нивелировании слабых сторон и угроз из внешней среды, препятствующих достижению этих целей.

Совершенствование подходов к стратегическому планированию в России связывается с использованием отечественных технологий искусственного интеллекта. В соответствии с внесенными изменениями в Указ Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (приняты соответствующим Указом от 15.02.2024 г. [4]) органам государственной власти субъектов РФ и органам местного самоуправления следует руководствоваться положениями национальной стратегии развития искусственного интеллекта при разработке и реализации стратегических направлений цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления.

С учетом вышеизложенного актуализируются исследования, направленные на совершенствование стратегического планирования в России в условиях цифровой трансформации. Стратегический анализ мы рассматриваем в качестве «ядра» разработки стратегии: на основании его результатов формулируются стратегические решения, которые ложатся в основание стратегического плана.

Цель работы состоит в обосновании нового подхода к выбору стратегических альтернатив развития объекта управления в контексте цифровой трансформации экономики и социальной сферы.

1 Сущность, тенденции и проблемы цифровой трансформации в контексте стратегирования

Цифровая трансформация – это процесс использования цифровых технологий для создания новых или модификации существующих бизнес-процессов, культуры и взаимодействия с клиентами в соответствии с меняющимися требованиями бизнеса и рынка [5, p. 617].

Цифровую трансформацию определяют как интеграцию цифровых технологий во все аспекты бизнеса, коренным образом меняющую методы его функционирования и обеспечивающую ценность для клиентов. Такая точка зрения высказана в исследованиях F. Li [6]; G. Westerman с соавторами [7], V. Lang и V. Lang [8].

В исследованиях D. Bonnet, G. Westerman [9], K. S. Warner, M. Wäger [10], L. Ivančić с соавторами [11] выявлено, что цифровая трансформация предполагает интеграцию цифровых технологий, таких как облачные вычисления, аналитика больших данных, искусственный интеллект (ИИ) и Интернет вещей для стимулирования инноваций и повышения эффективности бизнеса.

В исследовании A. Yushman [12, p. 345] утверждается, что объем анализируемых больших данных постоянно растет и требует создания и поддержания соответствующей технологической архитектуры и инфраструктуры ИКТ, а также увеличение масштабов их хранения, анализа и передачи. В то же время наличие больших данных не означает автоматически, что их можно использовать для решения реальных задач. Как отмечают T. H. Davenport и J. Dyché, «главная

¹ В данном случае понятие «качество» определяется в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000–2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» (URL: <https://rustestm.ru/wp-content/uploads/2021/10/gost-r-iso-9000-2015-sistemy-menedzhmenta-kachestva-osnovnye-polozeniya-i-slovar.pdf?ysclid=mdyjdho441388199166>). «Качество... определяется способностью удовлетворить потребителей и преднамеренным или непреднамеренным влиянием на соответствующие заинтересованные стороны. Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и характеристиками, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя». Таким образом, понятие «качество» применительно к стратегии может быть сформулировано следующим образом – это способность выполнять возложенную на стратегию функцию – максимально полное удовлетворение потребностей субъектов в соответствии с поставленными стратегическими целями.

² Понятие «стратегия» в узком смысле слова мы определяем как «искусство моделирования и планирования направлений развития компании, основанное на долгосрочных прогнозах влияния факторов турбулентной внешней среды, использовании имеющихся и потенциальных ресурсов организации для достижения целей устойчивого развития» [23, с. 23]. В широком смысле слова объектом управления являются не только компании (организации), но и любые объекты, для которых разрабатывается стратегия: муниципальное образование, регион, страна.

ценность больших данных заключается не в них самих, а в выводах, продуктах и услугах, которые появляются в результате их обработки и анализа» [13, р. 30].

O.S. Joel с соавторами наряду с интеграцией цифровых технологий (облачные вычисления, аналитика больших данных, искусственный интеллект, Интернет вещей) в качестве основных тенденций в области цифровой трансформации рассматривает еще две тенденции [5, р. 618]: а) переход к клиентоориентированности; б) рост удаленной работы и цифрового сотрудничества.

Будущее цифровой трансформации и ее влияние на стратегии развития бизнеса будут определять технологии искусственного интеллекта и машинного обучения. Такой точки зрения придерживаются А. Hanelt и др. [14], G. Lanzolla и др. [15], O. A. Popoola и др. [16] и F. Li [6].

Нам представляется важным вывод, сделанный в исследовании D. Barton, D. Court, что повышение производительности и конкурентные преимущества организаций являются результатом применения аналитических моделей, которые выявляют новые возможности и позволяют государствам и организациям **прогнозировать и оптимизировать свою деятельность** [17] (выделено мной – Е.Р.).

Интересно в этой связи исследование J. Jumaawan с соавторами, в котором утверждается, что на развитие организации влияют компетентность, рабочая среда и стиль руководства [18, р. 667]. Все это в совокупности следует рассматривать в контексте совершенствования стратегического управления, которое «...необходимо для всех предприятий, если они хотят оставаться конкурентоспособными в XXI веке» [19, р. 30]. При этом одной из основных задач руководителя является способность к интеграции потенциала искусственного интеллекта (ИИ) в процесс принятия управленческих решений. Так, в исследовании [20] была обнаружена сильная положительная корреляция между внедрением ИИ и повышением качества и эффективности стратегических решений.

Эра ИИ внесла существенные изменения и в стратегию управления человеческими ресурсами [21]. Мы считаем важным указать на то, что «эффективное стратегическое управление персоналом в эпоху ИИ требует сочетания технологий и подходов, ориентированных на человека. Организациям необходимо внедрять политику, направленную на повышение благосостояния сотрудников, гарантирующую, что ИИ будет использоваться не только для повышения эффективности, но и для повышения... удовлетворенности сотрудников» [21, р. 511]. Компании, которые хотят добиться успеха при внедрении ИИ в управление человеческими ресурсами, должны уделять приоритетное внимание профессиональной переподготовке и повышению квалификации сотрудников [22].

Управление человеческими ресурсами следует рассматривать в контексте происходящих технологических изменений. Для «Индустрии 4.0» и «Индустрии 5.0» реализуются разные методологические подходы [23, с. 262].

1. «Индустрия 4.0» – общий термин, обозначающий новую индустриальную парадигму: искусственный интеллект (ИИ), блокчейн, Интернет вещей, Интернет услуг, большие данные, облачное производство и дополненная реальность, робототехника, аддитивное производство.

2. «Индустрия 5.0» рассматривается как сосуществующая промышленная революция (co-existing industrial revolution) [24], для которой характерны два видения: первое изучает проблемы совместной работы человека и робота; второе – проблемы, связанные с использованием возобновляемых биологических ресурсов для преобразования существующих отраслей промышленности – биоэкономика [25].

С точки зрения управления персоналом Индустрия 4.0 меняет способы работы, обучения, руководства, управления, найма и взаимодействия людей друг с другом [26], выступая в качестве нового стратегического рычага конкурентоспособности и подходящего набора технологий для преодоления производственного кризиса [27]. Децентрализация, расширение прав и возможностей отдельных лиц, меньшее количество формальных правил, горизонтальная коммуникация и командная работа признаны компонентами Индустрии 4.0 [28].

Зарубежными исследователями отмечается, что Индустрия 5.0 характеризуется как ориентированный на человека, устойчивый подход [29]. В то время как Индустрия 4.0 фокусируется на повышении эффективности процессов массового производства, Индустрия 5.0 больше занимается отдельными людьми и обществом, добавляя к промышленной революции подход, ориентированный на человека [30].

В исследовании I. Alharbi [19, p. 21] указывается, что первым шагом в стратегическом управлении является проведение тщательного анализа внутренней и внешней среды фирмы, т.е. проведение комплексного SWOT-анализа для выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз организации. Методология SWOT-анализа (и ее различные интерпретации, например, TOWS-анализ [31]) применяется в широком диапазоне исследований: в качестве основания разработки и применения целого спектра современных методов совершенствования деятельности фирмы [31; 32; 33], проблем устойчивого развития [34], в контексте применения ChatGPT в образовании [35], оценки системы менеджмента качества в вузах [36] и т.д. Однако данный метод не является «универсальной отмычкой», используемой в стратегическом планировании. На это указывают как зарубежные, например, M. Farrokhnia [35], так и отечественные исследователи [37, 38, 39].

Комплексный подход к разработке стратегии предполагает и использование различных методов: SPACE-анализ (Strategic Position and Action Evaluation) — комплексный метод, предназначенный для анализа позиции на рынке и выбора оптимальных стратегий для средних и малых предприятий; GAP-анализ (метод «разрывов» («пробелов») — метод стратегического анализа, позволяющий выявить различия между текущим состоянием компании и ее целевыми показателями, определить причины различий и сформировать план по их устранению; SOM-анализ (Serviceable Obtainable Market), состоящий в оценке реально достижимого объема рынка для бизнеса, показывающий, какую часть от достижимого объема рынка компания может завоевать в краткосрочной перспективе с учётом конкуренции, ресурсов и других ограничений; матриц стратегического выбора (BCG, McKinsey, ADL/LC (Arthur D. Little/Life Cycle)), предполагающих выбор готовых решений в различных системах координат («рост — доля рынка»; «привлекательность отрасли — конкурентная позиция»; «конкурентная позиция — стадия жизненного цикла рынка») и т.д.

На основе такого подхода можно выбрать наиболее взвешенные стратегические альтернативы, которые, превратившись в стратегические решения, станут основой стратегического плана.

Относительно выбора решений следует выделить статью А. Райкова (A. Raikov), в которой отмечено [40, p. 61], что решения могут быть сформированы человеческими намерениями, «однако путь к цели создаётся сочетанием *анализа* и *романтики*. Аналитика характеризуется ясностью логики и может быть улучшена компьютером. Романтика или дух рождаются поэзией, эмоциями и медитацией. В каждом случае аналитика и романтика объединяются чем-то, образуя *целостное триединство* (целостность)».

То, что может объединить «анализ» и «романтику», именуется когнитивным программированием, одной из задач которого является развитие у сотрудников ключевых навыков (критическое мышление и эмпатия), способствующих достижению синергетического эффекта при коллективной выработке решений.

В современных условиях выработка и согласование решений зачастую осуществляются экспертами посредством сетевого взаимодействия. В этом контексте интерес представляют исследования, например статья Д.А. Губанова с соавторами [41], где изучается проблема ускорения выработки и согласования решений на основе технологии распознавания активности и эмоций участников.

Резюмируя вышеизложенное: качество стратегического планирования в условиях цифровой трансформации определяется использованием спектра цифровых технологий (облачные вычисления, аналитика больших данных, искусственный интеллект) как на этапе стратегического анализа, так и на этапе выбора решений из набора стратегических альтернатив. Качество стратегического анализа определяется достоверным прогнозом, на основе которого формируется несколько сценариев развития событий (оптимистичный, реалистичный, пессимистичный) и соответствующих им стратегий (стратегических альтернатив). При формулировке стратегических альтернатив сочетание «анализа» (формализуемые действия) и «романтики» (неформализуемые действия) осуществляется с помощью когнитивного программирования.

В конечном итоге при разработке стратегий на макро-, мезо- и микроуровнях необходимо реализовывать подход, ориентированный на человека — «потребителей», для которых разрабатываются и реализуются стратегии, самих «стратегов» — разработчиков стратегий.

2 Результаты исследования: интерпретации результатов стратегического анализа и новый подход к выбору стратегических альтернатив

2.1 Интерпретация результатов стратегического анализа

Как мы отмечали выше, комплексный подход к разработке стратегии предполагает использование целой совокупности методов. При этом мы считаем, что SWOT-анализ (при всех его недостатках) является базовым методом стратегического анализа, поскольку учитывает не только стратегический потенциал объекта управления (комбинация сильных и слабых сторон), но и прогнозы в отношении возможностей и угроз со стороны внешней среды. В данном случае сценарный анализ позволяет выявить и оценить потенциальные опасности угроз и тяжести последствий их реализации [42, с. 174].

Мы считаем, что сделать более правильным выбор стратегических альтернатив позволит «переформатирование» традиционной матрицы решений, в которой будет выделено семь полей (квадрантов) (табл. 1).

Методика заполнения матрицы решений:

1. В качестве «базового» квадранта матрицы мы рассматриваем квадрант SO. Если в организации отсутствуют слабые стороны и угрозы незначительны, то в стратегической перспективе будут реализовываться решения, основанные только на использовании сильных сторон организации и возможностей из внешней среды. В каждой ячейке матрицы SO формулируются **стратегические альтернативы** (возможные варианты), нацеленные на достижение стратегических целей организации (объекта управления). В дальнейшем из сформулированных альтернатив осуществляется выбор одной (наиболее оптимальной), которая и становится собственно решением. Формулировка стратегических альтернатив может быть осуществлена с помощью морфологической матрицы (табл. 2). Каждому варианту прогноза (оптимистичному, реалистичному, пессимистичному) соответствует своя матрица. Очевидно, что, чем точнее прогноз, тем более адекватными существующим возможностям будут и стратегические альтернативы.

Таблица 1. Матрица решений как результат SWOT-анализа

	S (сильные стороны)	I. SO — за счет сильных сторон и возможностей из внешней среды повысить эффективность деятельности организации	O (внешние возможности)
W (слабые стороны)	II. SW — за счет сильных сторон организации минимизировать (устранить) негативное влияние слабых сторон на деятельность организации	VI. SOW — за счет сильных сторон и возможностей из внешней среды минимизировать (устранить) негативное влияние слабых сторон на деятельность организации	III. OW — за счет внешних возможностей минимизировать (устранить) негативное влияние слабых сторон организации на ее деятельность

Т (внешние угрозы)	IV. ST — за счет сильных сторон организации минимизировать (устранить) влияние внешних угроз на деятельность организации	VII. SOT — за счет сильных сторон и возможностей из внешней среды минимизировать (устранить) негативное влияние внешних угроз на деятельность организации	V. OT — за счет внешних возможностей минимизировать (устранить) влияние внешних угроз на деятельность организации
--------------------	--	---	---

Таблица 2. Матрица «внутренние сильные стороны – внешние возможности»

Возможности (O)	Сильные стороны (S) и стратегические альтернативы (SO)			
	S ₁	S ₂	S ₃	S _n
O ₁	S ₁ O ₁ – S ₁ O ₁ (1) S ₁ O ₁ (2) S ₁ O ₁ (n)	S ₂ O ₁ – S ₂ O ₁ (1) S ₂ O ₁ (2) S ₂ O ₁ (n)	S ₃ O ₁ – S ₃ O ₁ (1) S ₃ O ₁ (2) S ₃ O ₁ (n)	S _n O ₁ – S _n O ₁ (1) S _n O ₁ (2) S _n O ₁ (n)
O ₂	S ₁ O ₂ – S ₁ O ₂ (1) S ₁ O ₂ (2) S ₁ O ₂ (n)	S ₂ O ₂ – S ₂ O ₂ (1) S ₂ O ₂ (2) S ₂ O ₂ (n)	S ₃ O ₂ – S ₃ O ₂ (1) S ₃ O ₂ (2) S ₃ O ₂ (n)	S _n O ₂ – S _n O ₂ (1) S _n O ₂ (2) S _n O ₂ (n)
O ₃	S ₁ O ₃ – S ₁ O ₃ (1) S ₁ O ₃ (2) S ₁ O ₃ (n)	S ₂ O ₃ – S ₂ O ₃ (1) S ₂ O ₃ (2) S ₂ O ₃ (n)	S ₃ O ₃ – S ₃ O ₃ (1) S ₃ O ₃ (2) S ₃ O ₃ (n)	S _n O ₃ – S _n O ₃ (1) S _n O ₃ (2) S _n O ₃ (n)
O _n	S ₁ O _n – S ₁ O _n (1) S ₁ O _n (2) S ₁ O _n (n)	S ₂ O _n – S ₂ O _n (1) S ₂ O _n (2) S ₂ O _n (n)	S ₃ O _n – S ₃ O _n (1) S ₃ O _n (2) S ₃ O _n (n)	S _n O _n – S _n O _n (1) S _n O _n (2) S _n O _n (n)

2. Вариант, рассмотренный выше, считается идеальным. Высокая турбулентность внешней среды предполагает появление угроз, которые могут «усиливать» слабые стороны. Так, санкционное давление (угроза) может инициировать отток капитала, усиливая тем самым слабую сторону – недостаток инвестиций для реализации «прорывных» инновационных проектов. Заполняются квадранты SW, OW, ST, OT. Сформулированные решения направлены на нивелирование слабых сторон организации и минимизацию негативного влияния угроз из внешней среды за счет использования сильных сторон организации и возможностей из внешней среды. Вид морфологической матрицы аналогичен представленной выше. Следует указать, что в этих матрицах ячейки могут быть пустыми: определенные варианты сочетаний могут и не приводить к формулировке альтернатив. Например, сочетание «положительный имидж организации (сильная сторона) – высокая текучесть кадров (слабая сторона)» не позволяет сформулировать конкретную альтернативу. В то же время прочное финансовое положение (сильная сторона) может повлиять на текучесть кадров (слабая сторона) при формулировке альтернативы, предполагающей повышение уровня оплаты труда.

3. Заполнение квадрантов SOW и SOT. Сформулированные в этих квадрантах альтернативы лягут в основание разрабатываемой стратегии развития организации. В квадранте SOW формулируются альтернативы, с помощью которых можно гарантировано нивелировать влияние слабых сторон для достижения стратегических целей:

а) выбираются стратегические альтернативы из матрицы SO;

б) если в матрице SO отсутствуют решения, нивелирующие слабые стороны, то формулируются дополнительные стратегические альтернативы, способствующие минимизации негативного влияния слабых сторон.

При этом альтернативы из квадрантов SW и OW являются своего рода «подсказками», что может повлиять на изменение содержания «базовых» альтернатив SO. По такому же принципу происходит заполнение квадранта SOT: из матрицы SO выбираются такие альтернативы, которые способствуют минимизации негативного влияния внешних угроз, решения из квадрантов ST, OT позволяют скорректировать окончательные формулировки.

4. Экспертиза стратегических альтернатив, сформулированных в квадрантах SOW и SOT: исключение дублирующих, формулировка наиболее оптимальных решений.

На основе результатов SWOT-анализа могут быть выявлены «стратегические разрывы» между желательным и действительным состоянием организации, т.е. стратегические решения не в полной мере способствуют реализации стратегических целей. Причина таких «разрывов» кроется в существующей методике SWOT-анализа: стратегические решения формулируются «от достигнутого», т.е. с учетом текущего состояния ресурсного потенциала (отраженного в совокупности сильных и слабых сторон организации) без прогноза относительно того, как будет (должно) изменяться это состояние в контексте достижения стратегических целей. Актуализируется проблема повышения качества прогнозирования как в отношении потенциальных возможностей и угроз из внешней среды, так и в отношении изменения ресурсного потенциала организации.

Устранить указанный недостаток может технология, которую мы назвали «обратным» SWOT-анализом [23, с. 128-129, 39, с. 250]. Методика «обратного» SWOT-анализа предполагает формулировку стратегических решений (квадранты SOW, SOT), которые с высокой долей вероятности обеспечат реализацию стратегических целей. Исходя из этого, моделируется желательное состояние ресурсного потенциала организации (необходимые сильные стороны и допустимые слабости) и потенциала внешней среды (как совокупности возможностей и угроз). Такое моделирование делает более четким представление о возможной стратегии организационных изменений и действий по созданию «дружественной» внешней среды. Например, угроза санкционного давления со стороны «коллективного Запада» может быть нивелирована двумя возможностями – активизация взаимодействия со странами БРИКС и «коллективного Юга»; блокирование санкций некоторыми странами ЕЭС в силу нарастания политических, экономических и иных противоречий с «центром» (Брюссель). Для превращения потенциальных возможностей в реальные могут быть реализованы различные сценарии – сценарии по активизации взаимодействия с дружественными странами (с учетом специфики каждой страны); сценарии действий, способствующих углублению раскола в ЕЭС.

Сопоставляя результаты «прямого» и «обратного» SWOT-анализа, организация может выработать такие решения, которые предполагают и учет прогноза по влиянию (и изменению влияния) внешних возможностей и угроз, и прогноза в отношении актуальных изменений внутренней среды, рассматриваемых в контексте достижения поставленных стратегических целей. По результатам «обратного» SWOT-анализа разрабатывается комплекс мероприятий для достижения параметров моделируемого состояния (предполагающих, в первую очередь, изменения в ресурсном потенциале), которые обеспечат реализацию стратегических целей.

Для большей наглядности при выборе решений мы предлагаем многомерное представление матрицы решений (рис. 1).

В данном случае представлена «матрица», в которой по условной оси Y указаны внешние возможности, по условной оси X – внутренние сильные стороны, по условной оси Z – слабые стороны организации. Представлены примеры решений (SO) (базовая морфологическая матрица) и решений, нацеленных на нивелирование слабых сторон организации за счет ее сильных сторон (SW) и внешних возможностей (OW). На основе анализа результатов могут быть сформулированы наиболее «сильные» варианты решений как результат использования сильных сторон организации и возможностей из внешней среды для нейтрализации слабых сторон организации, т.е. SOW.

По аналогии может быть разработана пространственная матрица, где по условной оси Z будут указаны внешние угрозы и сформулированы решения по их нейтрализации. По аналогии с подходом в отношении решений по нейтрализации слабых сторон для нейтрализации угроз «сильным» вариантом решений является сочетание сильных сторон организации и возможностей из внешней среды, т.е. SOT.

При формулировке стратегических альтернатив следует использовать весь арсенал цифровых технологий. Например, сочетание факторов «прочное финансовое положение – изношенные производственные мощности» с помощью ИИ (виртуального ассистента «Алиса» (Яндекс)) дает результаты, на основе которых можно сформировать стратегические альтернативы:

1. Прочное финансовое положение позволяет организации отказаться от дорогостоящих заемных средств и развивать деятельность по различным направлениям, даже ранее неизвестным. Можно проникать в новые перспективные, быстрорастущие сегменты рынка и изменять производственную специализацию, реализуя стратегию диверсификации.

2. Для решения проблемы изношенных производственных мощностей можно рассмотреть следующие варианты:

а) инвестирование в высокопроизводительные и экономичные технологии (автоматизация, роботизация, гибкие производственные системы, компьютерный контроль);

б) выявление и совершенствование самых затратных этапов технологического процесса (замена металлических деталей пластиковыми или резиновыми);

в) упрощение конструкции изделия;

г) перемещение высокочрезвычайных видов деятельности (НИОКР, производственные операции) в районы, где эти работы можно сделать дешевле;

д) сотрудничество с поставщиками для снижения издержек (поставка в срок для сокращения запасов материалов и затрат на их содержание);

е) привлечение новых заказчиков и увеличение объема продаж (участие в тендерах).

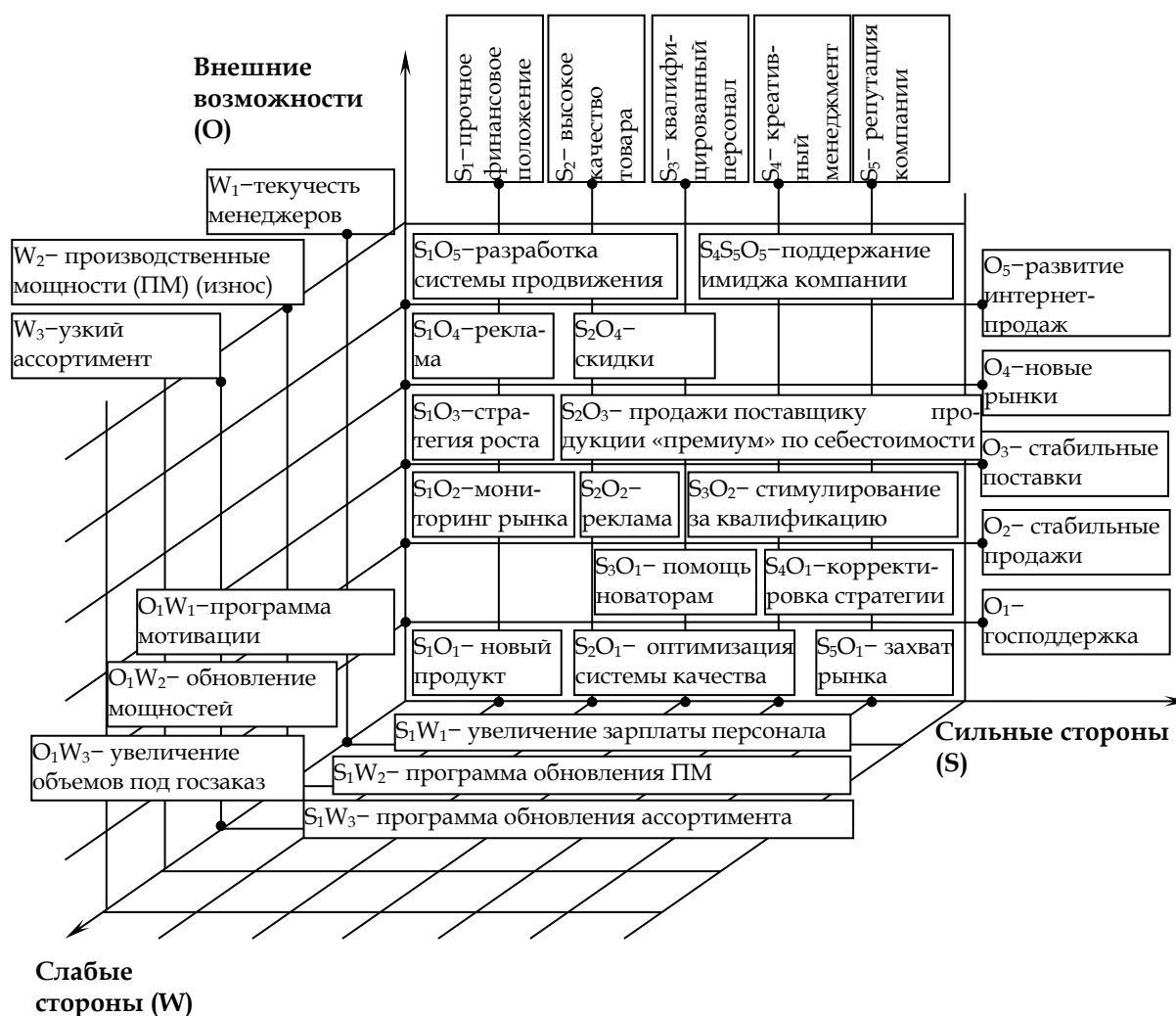


Рис.1 Многомерная матрица решений

С учетом «подсказок» ИИ возможны три основные стратегические альтернативы:

- а) работа на старом рынке, но с освоением новых (инновационных) видов продукции;
- б) освоение новых быстрорастущих сегментов рынка (диверсификация);
- в) стратегия «ничего не менять» – потенциал традиционных продуктов на традиционных рынках не исчерпан и позволяет устойчиво функционировать в стратегическом горизонте (минимум шесть лет).

Таким образом, использование подобного рода «ассистентов» позволяет сократить время на поиск приемлемых стратегических альтернатив.

2.2 Выбор стратегических альтернатив

За основу выбора стратегических альтернатив может быть взят подход, который впервые был представлен в работе Фреда Дэвида в 1986 году [43] и в последующем получивший развитие, например [44].

Методика выбора стратегических альтернатив состоит из нескольких шагов.

Шаг 1. Составление списка наиболее значимых (ключевых) внешних возможностей/угроз и внутренних сильных/слабых сторон фирмы. Следует включить минимум 10 (и максимум 20) ключевых внешних и внутренних факторов, таким образом, потенциально имеется 40 ключевых факторов. Внешние и внутренние факторы должны быть конкретными, а не излагаться в расплывчатых общих терминах [44, р. 6].

Шаг 2. Присвоение весовых коэффициентов значимости внешних и внутренних факторов. Сумма весовых коэффициентов для внутренних факторов (сильные и слабые стороны) должна быть равна единице; соответственно и сумма весовых коэффициентов, присвоенных внешним факторам, должна быть равна единице.

Шаг 3. Перечислить потенциальные стратегии.

Шаг 4. Определить влияние каждого фактора (возможность, угроза, сильные и слабые стороны) на привлекательность (Attractiveness Scores) выбранной стратегической альтернативы. Диапазон оценок составляет от 1 до 3.

- 1 – наименее привлекательна (not attractive);
- 2 – средняя привлекательность (somewhat attractive);
- 3 – наибольшая привлекательность (highly attractive).

Шаг 5. Расчет общих показателей привлекательности стратегической альтернативы: весовой коэффициент каждого фактора умножается на коэффициент привлекательности стратегической альтернативы.

Шаг 6. Суммирование взвешенных оценок по всем факторам (возможностям, угрозам, сильным и слабым сторонам). Чем выше суммарная взвешенная оценка, тем более привлекательной будет стратегическая альтернатива.

В нашем учебнике «Стратегическое управление» мы обосновали [23], что:

а) при определении весовых коэффициентов следует объединить в одну группу факторы, определяющие положительное влияние на организацию (субъект управления), т.е. возможности + сильные стороны и факторы, совокупное влияние которых оказывает негативное влияние на субъект управления, т.е. угрозы + слабые стороны;

б) при выборе стратегических альтернатив более корректным является подход, в соответствии с которым выбор наиболее привлекательной альтернативы осуществляется на основе сопоставления двух групп взвешенных оценок: суммы внутренних сильных сторон и внешних возможностей и суммы внутренних слабых сторон и внешних угроз. Наиболее привлекательной стратегической альтернативой признается та, у которой первая сумма будет наибольшей, а вторая – наименьшей.

Таким образом, предлагаемая нами методика состоит из следующей совокупности шагов:

Шаг 1. Составление списка наиболее значимых (ключевых) внешних возможностей/угроз и внутренних сильных/слабых сторон фирмы. Разделение факторов на две группы:

а) «совокупные плюсы» – в эту группу объединяются наиболее значимые внешние возможности и внутренние сильные стороны;

б) «совокупные минусы» – в эту группу объединяются наиболее значимые внешние угрозы и внутренние слабые стороны.

Шаг 2. Расчет весовых коэффициентов факторов. Факторы, отнесенные к «совокупным плюсам», ранжируются (можно использовать 10-ти балльную шкалу) по степени значимости положительного влияния на деятельность организации. Таким образом, 10 баллов – отражают максимальную значимость положительного влияния фактора на деятельность организации; 1 балл – минимальную значимость. Аналогичное ранжирование осуществляется в отношении «совокупных минусов»: максимальное ранговое значение будет отражать наибольшее потенциально негативное влияние данного фактора на деятельность субъекта управления.

Шаг 3. Перечислить стратегические альтернативы, из числа которых нужно выбрать оптимальную.

Шаг 4. Определить влияние каждого фактора из групп «совокупных плюсов» и «совокупных минусов» на реализуемость (привлекательность) выбранной стратегической альтернативы. Диапазон оценок составляет от 1 до 3. Для совокупных плюсов:

- 1 – фактор в наименьшей степени способствует реализации стратегической альтернативы;
- 2 – фактор в средней степени способствует реализации стратегической альтернативы;
- 3 – фактор в наибольшей степени способствует реализации стратегической альтернативы.

Для факторов, относящихся к «совокупным минусам», предлагается другой подход: «1» показывает, что негативное влияние фактора на реализацию стратегической минимально (фактор в наименьшей степени препятствует реализации стратегической альтернативы), «3» – максимально (фактор, в наибольшей степени препятствует реализации стратегической альтернативы).

Шаг 5. Расчет общих показателей привлекательности стратегической альтернативы: весовой коэффициент каждого фактора умножается на коэффициент привлекательности стратегической альтернативы.

Шаг 6. Суммирование взвешенных оценок по «совокупным плюсам» (возможности и сильные стороны) и «совокупным минусам» (угрозы и слабые стороны). Выбор наиболее привлекательной стратегической альтернативы: сумма внутренних сильных сторон и внешних возможностей – максимальна; сумма внутренних слабых сторон и внешних угроз – минимальна.

Пример реализации первых двух шагов предлагаемого подхода проиллюстрирован в таблице 3 и таблице 4.

Таблица 3. Данные для определения весовых коэффициентов «совокупных плюсов»

№ п/п	Факторы	Ранг	Вес
Возможности			
1	Изменение в налоговом законодательстве (снижение налогов для предприятий отрасли)	8	0,135
2	Приобретение конкурирующих или обладающих прогрессивными знаниями и технологиями компаний	10	0,16
3	Расширение ассортимента для обслуживания новых потребностей покупателей	7	0,125
4	Использование технологий Internet и электронной коммерции для радикального сокращения затрат и дальнейшего увеличения объемов продаж	9	0,15
Сильные стороны			
1	Прочное финансовое положение, достаточные финансовые ресурсы для обеспечения бизнеса	10	0,16
2	Эффективные рекламные кампании и методики продвижения товара	8	0,135

3	Высокий уровень обслуживания покупателей	8	0,135
	Сумма	60	1,0

В табл. 5 представлен фрагмент расчета влияния совокупных плюсов» для выбора стратегической альтернативы. В данном случае влияние фактора «изменение в налоговом законодательстве» будет более значимо при реализации первой стратегической альтернативы и менее значимо при реализации второй альтернативы (оценки 3 и 2).

Таблица 4. Данные для определения весовых коэффициентов «совокупных минусов»

№ п/п	Факторы	Ранг	Вес
	Угрозы		
1	Угроза выхода на рынок новых конкурентов	3	0,06
2	Растущая конкуренция со стороны Internet-компаний, внедряющих стратегии электронной коммерции	7	0,14
3	Ужесточение конкуренции между действующими на рынке компаниями, ведущее к снижению прибыли	8	0,16
4	Замедление роста рынка	5	0,10
	Слабые стороны		
1	Устаревшие производственные мощности	8	0,16
2	Слишком высокие издержки по сравнению с конкурентами	10	0,20
3	Низкий уровень загрузки производственных мощностей	9	0,18
	Сумма	50	1,0

Таблица 5. Данные для выбора стратегических альтернатив (фрагмент)

№ п/п	Факторы	Вес	Стратегическая альтернатива №1		Стратегическая альтернатива №2	
	Возможности		Влияние	Взвешенная оценка	Влияние	Взвешенная оценка
1	Изменение в налоговом законодательстве (снижение налогов для предприятий отрасли)	0,135	3	0,405	2	0,27
2	Приобретение конкурирующих или обладающих прогрессивными знаниями и технологиями компаний	0,16	2	0,32	3	0,48
3	Расширение ассортимента для обслуживания новых потребностей покупателей	0,125	2	0,25	3	0,375
4	Использование технологий Internet и электронной коммерции для радикального сокращения затрат и дальнейшего увеличения объемов продаж	0,15	1	0,15	2	0,30
	Сильные стороны					
1	Прочное финансовое положение, достаточные финансовые ресурсы для обеспечения бизнеса	0,16	3	0,48	3	0,48
2	Эффективные рекламные кампании и методики продвижения товара	0,135	2	0,27	2	0,27

3	Высокий уровень обслуживания покупателей	0,135	3	0,405	3	0,405
	Сумма	1,0		2,28		2,58

Возможность приобретения конкурирующих или обладающих прогрессивными знаниями и технологиями компаний будет менее значима в отношении первой стратегической альтернативы и более значимо для второй (соответственно оценки 2 и 3). При этом сильные стороны организации оказывают одинаковое влияние на возможность реализации стратегических альтернатив.

Суммарная взвешенная оценка по «совокупным плюсам» у второй альтернативы выше, соответственно с этой точки зрения она является более предпочтительной.

По аналогии осуществляется расчет в отношении «совокупных минусов» (внешних угроз и слабых сторон организации). Предпочтительной будет являться та альтернатива, у которой взвешенная оценка будет наименьшей.

Может возникнуть ситуация, когда взвешенная оценка по «совокупным плюсам» у одной из стратегических альтернатив — наибольшая из всех рассматриваемых, при этом и взвешенная оценка по «совокупным минусам» — также максимальна. В этом случае следует внимательно анализировать, насколько критичны «минусы»: может быть выбран вариант, в котором влияние «минусов» будет минимально, при этом альтернатива может несколько уступать другим в отношении «плюсов» (как, например, в таблице 5).

Исследование технологий согласования позиций экспертов с использованием когнитивного программирования и моделирования на этапе проведения стратегического анализа, формулировки стратегических альтернатив с использованием ИИ и выбора оптимальных альтернатив составляет тему отдельного исследования.

Заключение

Предлагаемый подход актуализирует проблему применения всего спектра цифровых технологий (облачные технологии, аналитика больших данных, искусственный интеллект) как при формулировке стратегических альтернатив, так и выборе оптимальной альтернативы. Однако применение, например ИИ еще в большей степени актуализирует проблему оценки сформированности у разработчиков стратегий высокого уровня когнитивных способностей и развитого критического мышления. В условиях множественного выбора окончательный выбор оптимального варианта остается за человеком. Например, практика применения САПР в машиностроении показывает, что зачастую проектировщик из предложенных компьютером вариантов выбирал тот, который с точки зрения «машины» не являлся оптимальным. Однако применительно к конкретным производственным условиям выбранный человеком вариант оказывался наилучшим. Выбор основывался на опыте деятельности: с одной стороны, совершенствуются и когнитивные способности, и критическое мышление с учетом специфики деятельности, с другой, — накапливаемый опыт позволяет достаточно полно учитывать сложно формализуемые факторы.

В наших рассуждениях мы опираемся на выводы, приведенные в докладе Всемирного экономического форума (ВЭФ) «Будущее рабочих мест 2025», в соответствии с которым в пятерку наиболее востребованных навыков работников у работодателей входят [45]:

а) аналитическое мышление (69% работодателей называют его «основным навыком»), т. е. подчеркивается растущий спрос на людей, способных решать сложные задачи в условиях неопределенности. **В связи с быстрой цифровой трансформацией работодатели делают ставку на когнитивные способности и критическое мышление исполнителей;**

б) гибкость, универсальность и способность к изменениям (67%);

в) лидерские качества и общественное влияние (61%);

г) творческое мышление (57%);

д) мотивация и самосознание (52%).

У рассматриваемой проблемы есть еще один важный аспект. По нашему мнению, современный этап социально-экономического развития России связан с противодействием «коллективному Западу», развязавшему «гибридную войну» против нашей страны [46, с. 40]. И

потенциал российских цифровых технологий должен быть нацелен на обеспечение победы в этой войне, результатом чего будет достижение подлинного суверенитета (в широком смысле слова).

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Сайт Президента РФ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения: 29.07.2025).
2. Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» // Сайт Президента РФ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38630> (дата обращения: 29.07.2025).
3. Федеральный закон от 17.02.2023 г. № 28-ФЗ О внесении изменения в статью 22 Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» // Сайт Президента РФ. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48942>(дата обращения: 29.07.2025).
4. Указ Президента Российской Федерации от 15.02.2024 г. № 124 О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» и в Национальную стратегию, утвержденную этим Указом // Сайт Президента РФ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50326> (дата обращения: 29.07.2025).
5. Joel O. S., Oyewole A. T., Odunaiya O. G., Soyombo O. T. The impact of digital transformation on business development strategies: Trends, challenges, and opportunities analyzed // World Journal of Advanced Research and Reviews. 2024. № 3. Vol. 21. Pp. 617-624. DOI: 10.30574/wjarr.2024.21.3.0706
6. Li F. Leading digital transformation: three emerging approaches for managing the transition // International Journal of Operations & Production Management. 2020. №6. Vol.40. Pp. 809-817. DOI: 10.1108/IJOPM-04-2020-0202
7. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading digital: Turning technology into business transformation. Harvard Business Press. 2014. 292 p.
8. Lang V., Lang V. Digitalization and digital transformation. Digital Fluency: Understanding the Basics of Artificial Intelligence, Blockchain Technology, Quantum Computing, and Their Applications for Digital Transformation. 2021. Pp. 1-50.
9. Bonnet D., Westerman G. The new elements of digital transformation // MIT Sloan Management Review. 2020. №2. Vol. 62.
10. Warner K. S., Wäger M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal // Long Range Planning. 2019. №3. Vol.52. Pp. 326-349. DOI: 10.1016/j.lrp.2018.12.001
11. Ivančić L., Vukšić V. B., Spremić M. Mastering the digital transformation process: Business practices and lessons learned // Technology Innovation Management Review. 2019. №2. Vol.9. Pp. 35-49. DOI:10.22215/timreview/1217
12. Yuxhno A. Digital transformation: Exploring big data governance in public administration // Public Organization Review. 2024. №1. Vol.24. Pp. 335-349. DOI:10.1007/s11115-022-00694-x
13. Davenport T. H., Dyché J. Big Data in Big Companies. International Institute for Analytics. Retrieved May 23. 2022. URL: <https://www.iqpc.com/media/7863/11710.pdf> (дата обращения: 20.06.2025).
14. Hanelt A., Bohnsack R., Marz D., Antunes Marante C. A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change // Journal of Management Studies. 2021. №5. Vol. 58. Pp. 1159-1197. DOI:10.1111/joms.12639
15. Lanzolla G., Lorenz A., Miron-Spektor E., Schilling M., Solinas G., Tucci C. L. Digital transformation: What is new if anything? Emerging patterns and management research // Academy of Management Discoveries. 2020. №3. Vol.6. Pp. 341-350. DOI:10.5465/amd.2020.0144
16. Popoola O. A., Adams H. E., Okeke C. D., Akinoso A. E. Conceptualizing agile development in digital transformations: Theoretical foundations and practical applications // Engineering Science & Technology Journal. 2024. №4. Vol.5. Pp. 1524-1541. DOI: <https://doi.org/10.32520/stmsi.v14i4.5273>

17. Barton D., Court D. Making Advanced Analytics Work For You. Harvard Business Review. Retrieved October. 2012. URL: <https://hbr.org/2012/10/making-advanced-analytics-work-for-you> (дата обращения: 20.06.2025).
18. Jumawan J., Hadita H., Widjanarko W. Strategy Organization Development: Analysis Competence, Work Environment, and Leader Style. In Proceeding Medan International Conference on Economic and Business. 2023, February. Vol. 1. Pp. 667-674.
19. Alharbi I. B. Strategic management: A comprehensive review paper // International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev. 2024. №3. Vol. 9. Pp. 1-43. DOI:10.26668/businessreview/2024.v9i3.4373
20. Asiabar M. G., Asiabar M. G., Asiabar A. G. Artificial Intelligence in Strategic Management: Examining Novel AI Applications in Organizational Strategic Decision-Making. 2024. DOI:10.20944/preprints202409.1330.v1
21. Rahmawati A., Rahmat M. R. A. Strategic Human Resource Management in the AI Era: A Scoping Review on 2024 Adaptation Strategies // Economics and Business Journal (ECBIS). 2024. №6. Vol. 2. Pp. 503-512.
22. Yamin M.A, Almuteri S.D, Bogari K.J, Ashi A.K. The Influence of Strategic Human Resource Management and Artificial Intelligence in Determining Supply Chain Agility and Supply Chain Resilience // Sustainability. 2024. №7. Vol.16. 2688. DOI: 10.3390/su16072688
23. Романов Е. В., Романова Е. В. Стратегическое управление : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2025. 360 с.
24. Xu X., Lu Y., Vogel-Heuser B., Wang L. Industry 4.0 and Industry 5.0–Inception, conception and perception // Journal of Manufacturing Systems. 2021. Vol. 61. Pp. 530-535. DOI:10.1016/j.jmsy.2021.10.006
25. Demir K.A., Döven G., Sezen B. Industry 5.0 and human-robot co-working // Procedia computer science. 2019. Vol. 158. Pp. 688-695. DOI:10.1016/j.procs.2019.09.104
26. Da Silva L.B.P., Soltovski R., Pontes J., Treinta F.T., Leitão P., Mosconi E., Yoshino R. T. Human resources management 4.0: Literature review and trends // Computers & Industrial Engineering. 2022. Vol. 168. P. 108111. DOI: 10.1080/00207543.2022.2153943
27. Ammirato S., Felicetti A.M., Linzalone R., Corvello V., Kumar S. Still our most important asset: A systematic review on human resource management in the midst of the fourth industrial revolution // Journal of Innovation & Knowledge. 2023. №3. Vol.8. 100403. DOI:10.1016/j.jik.2023.100403
28. Schäfer B., Koloch L., Storai D., Gunkel M., Kraus S. Alternative workplace arrangements: Tearing down the walls of a conceptual labyrinth // Journal of Innovation & Knowledge. 2023. №2. Vol. 8. P. 100352. DOI:10.1016/j.jik.2023.100352
29. Breque M., De Nul L., Petridis A. Industry 5.0: Towards more sustainable, resilient and human-centric industry // Research and Innovation. European Commission. 2021.
30. Adel A. Future of industry 5.0 in society: Human-centric solutions, challenges and prospective research areas // Journal of Cloud Computing. 2022. №1. Vol. 11. Pp. 1-15. DOI:10.1186/s13677-022-00314-5
31. Weihrich H. The Tows matrix — A tool for situational analysis // Long Range Planning. 1982. April. Issue 2. Vol.15. Pp. 54-66. DOI:10.1016/j.lrp.2008.02.010
32. Lee S.F., Sai On Ko Andrew. Building balanced scorecard with SWOT-analysis, and implementing Sun Tzu's The Art of Business Management Strategies on QFD methodology // Managerial Auditing Journal. 2000. Issue1/2. Vol.15. Pp. 68-76. DOI:10.1108/02686900010304669
33. Ocasio W., Joseph J. Rise and Fall — or Transformation? The Evolution of Strategic Planning at the General Electric Company, 1940-2006 // Long Range Planning. 2008. Vol. 41. Pp. 248-272. DOI:10.1016/j.lrp.2008.02.010
34. Greif L., Kimming A., Bobbou El S. Strategic view on the current role of AI in advancing environmental sustainability: a SWOT analysis // Discover Artificial Intelligence. 2024. №. 1. Vol.4. Pp. 45. DOI:10.1007/s44163-024-00146-z
35. Farrokhnia M., Banihashem S. K., Noroozi O., Wals A. A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research // Innovations in Education and Teaching International. 2024. №3. Vol. 61. Pp. 460-474. DOI: 10.1080/14703297.2023.2195846

36. Leiber T., Stensaker B., Harvey L. C. Bridging theory and practice of impact evaluation of quality management in higher education institutions: A SWOT analysis // European Journal of Higher Education. 2018. №3. Vol. 8. Pp. 351–365. DOI: 10.1080/21568235.2018.1474782
37. Изосимов С.В., Шевченко А.Л. Метод SWOT-анализа: его место в методах исследования, преимущества и недостатки // Экономикс. 2013. №2. С. 29-34.
38. Цулая И. Н. SWOT-анализ в системе стратегического управления: особенности применения и пути адаптации к объектам мезоуровня // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2010. Т.17. № 2. С. 34-38.
39. Романов Е.В., Дроздова Т.В., Романова Е.В. SWOT-анализ: от стратегии организации к стратегии личностного роста // Перспективы науки и образования. 2018. Т.36. № 6. С. 246-253.
40. Raikov A. Convergent networked decision-making using group insights // Complex & Intelligent Systems. 2015. №1. Pp. 57-68. DOI:10.1007/s40747-016-0005-9
41. Губанов Д. А., Макаренко А. В., Райков А. Н. Распознавание активности и эмоций участников для ускорения проведения совещаний // Информационное общество. 2023. №5. С. 42-55.
42. Дранко О.И., Новиков Д.А., Райков А.Н., Чернов И.В. Управление развитием региона: моделирование возможностей / Под ред. академика РАН Д.А. Новикова. М.: УРСС, 2023. 433 с.
43. David F.R. The strategic planning matrix – a quantitative approach // Long Range Planning. 1986. № 5. Vol. 19. Pp. 102-107.
44. David M.E., David F.R., David F.R. The quantitative strategic planning matrix: a new marketing tool // Journal of strategic Marketing. 2016. №4. Vol. 25. Pp. 1-11
45. Говорун В.. Иконографика: самые важные профессиональные навыки в 2025 году // Naked Science. 20 июля 2025. URL: <https://naked-science.ru/community/1097596> (дата обращения: 29.07.2025).
46. Романов Е. В. Стратегические ориентиры культурной и образовательной политики России // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. № 2. Т. 14. С. 40-43.

STRATEGIZING IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION: CHOOSING STRATEGIC ALTERNATIVES

Romanov, Evgeny Valentinovich

*Doctor of pedagogical sciences, professor
Nosov Magnitogorsk State Technical University
Institute of Economics and Management
Department of management and public administration
Magnitogorsk, Russian Federation
evgenij.romanov.1966@mail.ru*

Abstract

Achieving the national development goals of the Russian Federation is associated with improving the quality of strategic planning in the context of digital transformation. An integrated approach to strategy development involves the use of a set of complementary methods and technologies: SWOT, SPACE, GAP, SOM analysis, strategic choice matrices, etc. The article discusses an approach to interpreting the results of a SWOT analysis of a management facility and choosing strategic alternatives for its development. The formation of strategic alternatives using artificial intelligence, the use of technologies for coordinating expert positions using cognitive programming and modeling at various stages of strategy development should help optimize strategic planning. The use of the full range of digital technologies (cloud technologies, big data analytics, artificial intelligence) in strategy development actualizes the problem of assessing whether developers (strategists) have a sufficiently high level of cognitive abilities and developed critical thinking.

Keywords

digital transformation; strategic management; strategic analysis; forward and reverse SWOT analysis; sought-after strategist skills

References

1. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 07.05.2024 g. №309 "O nacional'nyh celyah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda" // Sajt Prezidenta RF. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (access on: 29.07.2025).
2. Federal'nyj zakon ot 28.06.2014 g. № 172-FZ "O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federacii" // Sajt Prezidenta RF. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38630> (access on: 29.07.2025).
3. Federal'nyj zakon ot 17.02.2023 g. № 28-FZ O vnesenii izmeneniya v stat'yu 22 Federal'nogo zakona "O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federacii" // Sajt Prezidenta RF. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48942> (access on: 29.07.2025).
4. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 15.02.2024 g. № 124 O vnesenii izmenenij v Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 10 oktyabrya 2019 g. № 490 "O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii" i v Nacional'nyu strategiyu, utverzhdennyu e'tim Ukazom // Sajt Prezidenta RF. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50326> (access on: 29.07.2025).
5. Joel O. S., Oyewole A. T., Odunaiya O. G., Soyombo O. T. (2024). The impact of digital transformation on business development strategies: Trends, challenges, and opportunities analyzed // World Journal of Advanced Research and Reviews. 2024. № 3. Vol. 21. Pp. 617-624. DOI: 10.30574/wjarr.2024.21.3.0706
6. Li F. Leading digital transformation: three emerging approaches for managing the transition // International Journal of Operations & Production Management. 2020. №6. Vol.40. Pp. 809-817. DOI: 10.1108/IJOPM-04-2020-0202
7. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading digital: Turning technology into business transformation. Harvard Business Press. 2014. 292 p.
8. Lang V., Lang V. Digitalization and digital transformation. Digital Fluency: Understanding the Basics of Artificial Intelligence, Blockchain Technology, Quantum Computing, and Their Applications for Digital Transformation. 2021. Pp. 1-50.
9. Bonnet, D., Westerman, G. The new elements of digital transformation // MIT Sloan Management Review. 2020. №2. Vol. 62.

10. Warner, K. S., Wäger, M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal// Long Range Planning. 2019. №3. Vol.52. Pp. 326-349. DOI: 10.1016/j.lrp.2018.12.001
11. Ivančić, L., Vukšić, V. B., Spremić, M. Mastering the digital transformation process: Business practices and lessons learned// Technology Innovation Management Review. 2019. №2. Vol.9. Pp. 35-49. DOI:10.22215/timreview/1217
12. Yukhno, A. Digital transformation: Exploring big data governance in public administration // Public Organization Review. 2024. №1. Vol.24. Pp. 335-349. DOI:10.1007/s11115-022-00694-x
13. Davenport, T. H., Dyché, J. Big Data in Big Companies. International Institute for Analytics. Retrieved May 23. 2022. URL: <https://www.iqpc.com/media/7863/11710.pdf> (access on: 20.06.2025).
14. Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., Antunes Marante, C. A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change// Journal of Management Studies. 2021. № 5.Vol. 58. Pp. 1159-1197. DOI:10.1111/joms.12639
15. Lanzolla, G., Lorenz, A., Miron-Spektor, E., Schilling, M., Solinas, G., Tucci, C. L. Digital transformation: What is new if anything? Emerging patterns and management research// Academy of Management Discoveries. 2020. №3. Vol.6. Pp. 341-350. DOI:10.5465/amd.2020.0144
16. Popoola, O. A., Adams, H. E., Okeke, C. D., Akinoso, A. E. Conceptualizing agile development in digital transformations: Theoretical foundations and practical applications// Engineering Science & Technology Journal. 2024. №4. Vol.5. Pp. 1524-1541. DOI: <https://doi.org/10.32520/stmsi.v14i4.5273>
17. Barton, D., Court, D. Making Advanced Analytics Work For You. Harvard Business Review. Retrieved October. 2012. URL: <https://hbr.org/2012/10/making-advanced-analytics-work-for-you> (access on: 20.06.2025).
18. Jumawan, J., Hadita, H., Widjanarko, W. Strategy Organization Development: Analysis Competence, Work Environment, and Leader Style. In Proceeding Medan International Conference on Economic and Business. 2023, February. Vol. 1. Pp. 667-674.
19. Alharbi, I. B. Strategic management: A comprehensive review paper //International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev. 2024. №3. Vol. 9. Pp. 1-43. DOI:10.26668/businessreview/2024.v9i3.4373
20. Asiabar, M. G., Asiabar, M. G., Asiabar, A. G. Artificial Intelligence in Strategic Management: Examining Novel AI Applications in Organizational Strategic Decision-Making. 2024. DOI:10.20944/preprints202409.1330.v1
21. Rahmawati, A., Rahmat, M. R. A. Strategic Human Resource Management in the AI Era: A Scoping Review on 2024 Adaptation Strategies //Economics and Business Journal (ECBIS). 2024. №6. Vol. 2. Pp. 503-512.
22. Yamin, M.A, Almuteri, S.D, Bogari, K.J, Ashi, A.K. The Influence of Strategic Human Resource Management and Artificial Intelligence in Determining Supply Chain Agility and Supply Chain Resilience// Sustainability. 2024. №7. Vol.16. 2688. DOI: 10.3390/su16072688
23. Romanov, E. V., Romanova, E.V. Strategicheskoe upravlenie : uchebnik dlya vuzov. 2-e izd., pererab. i dop. Sankt-Peterburg : Lan', 2025. 360 s.
24. Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., Wang, L. Industry 4.0 and Industry 5.0–Inception, conception and perception //Journal of Manufacturing Systems. 2021. Vol. 61. Pp. 530-535. DOI:10.1016/j.jmsy.2021.10.006
25. Demir, K.A., Döven, G., Sezen, B. Industry 5.0 and human-robot co-working //Procedia computer science. 2019. Vol. 158. Pp. 688-695. DOI:10.1016/j.procs.2019.09.104
26. Da Silva, L.B.P., Soltovski, R., Pontes, J., Treinta, F.T., Leitão, P., Mosconi, E., Yoshino, R. T. Human resources management 4.0: Literature review and trends// Computers & Industrial Engineering. 2022. Vol. 168. P. 108111. DOI: 10.1080/00207543.2022.2153943
27. Ammirato, S., Felicetti, A.M., Linzalone, R., Corvello, V., Kumar, S. Still our most important asset: A systematic review on human resource management in the midst of the fourth industrial revolution// Journal of Innovation & Knowledge. 2023. №3. Vol.8. 100403. DOI:10.1016/j.jik.2023.100403
28. Schäfer, B., Koloch, L., Storai, D., Gunkel, M., Kraus, S. Alternative workplace arrangements: Tearing down the walls of a conceptual labyrinth //Journal of Innovation & Knowledge. 2023. №2. Vol. 8. P. 100352. DOI:10.1016/j.jik.2023.100352

29. Breque, M., De Nul, L., Petridis, A. Industry 5.0: Towards more sustainable, resilient and human-centric industry // Research and Innovation. European Commission. 2021.
30. Adel, A. Future of industry 5.0 in society: Human-centric solutions, challenges and prospective research areas // Journal of Cloud Computing. 2022. №1. Vol. 11. Pp. 1-15. DOI:10.1186/s13677-022-00314-5
31. Weihrich, H. The Tows matrix — A tool for situational analysis// Long Range Planning. 1982. April. Vol.15. Issue 2. Pp. 54-66. DOI:10.1016/j.lrp.2008.02.010
32. Lee, S.F., Sai On Ko, Andrew. Building balanced scorecard with SWOT-analysis, and implementing Sun Tzu's The Art of Business Management Strategies on QFD methodology// Managerial Auditing Journal. 2000. Vol.15. Issue1/2. Pp. 68-76. DOI:10.1108/02686900010304669
33. Ocasio, W., Joseph, J. Rise and Fall — or Transformation? The Evolution of Strategic Planning at the General Electric Company, 1940-2006 // Long Range Planning. 2008. Vol. 41. Pp. 248-272.
34. Greif, L., Kimming, A., Bobbou, El S. Strategic view on the current role of AI in advancing environmental sustainability: a SWOT analysis // Discover Artificial Intelligence. 2024. №. 1. Vol.4. Pp. 45. DOI:10.1007/s44163-024-00146-z
35. Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., Wals, A. A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research// Innovations in Education and Teaching International. 2024. №3. Vol. 61. Pp. 460-474. DOI: 10.1080/14703297.2023.2195846
36. Leiber, T., Stensaker, B., Harvey, L. C. Bridging theory and practice of impact evaluation of quality management in higher education institutions: A SWOT analysis// European Journal of Higher Education. 2018. №3. Vol. 8. Pp. 351-365. DOI: 10.1080/21568235.2018.1474782
37. Izosimov, S.V., Shevchenko, A.L. Metod SWOT-analiza: ego mesto v metodah issledovaniya, preimushchestva i nedostatki // Ekonomiks. 2013. №2. S. 29-34.
38. Culaya, I. N. SWOT-analiz v sisteme strategicheskogo upravleniya: osobennosti primeneniya i puti adaptacii k ob'ektam mezourovnya // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya. 2010. T.17. № 2. S. 34-38.
39. Romanov, E.V., Drozdova, T.V., Romanova, E.V. SWOT-analiz: ot strategii organizacii k strategii lichnostnogo rosta // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2018. T.36. № 6. S. 246-253.
40. Raikov A. Convergent networked decision-making using group insights// Complex & Intelligent Systems. 2015. №1. Pp. 57-68. DOI:10.1007/s40747-016-0005-9
41. Gubanov D. A., Makarenko A. V., Raikov A. N. Raspoznavanie aktivnosti i emotsii uchastnikov dlya uskoreniya provedeniya soveshchaniy// Informatsionnoe obshchestvo. 2023. №5. S. 42-55.
42. Dranko O.I., Novikov D.A., Raikov A.N., Chernov I.V. Upravlenie razvitiem regiona: modelirovanie vozmozhnostei / Pod red. akademika RAN D.A. Novikova. M.: URSS, 2023. 433 s.
43. David, F.R. The strategic planning matrix — a quantitative approach // Long Range Planning. 1986. № 5. Vol. 19. Pp. 102-107.
44. David, M.E., David, F.R., David, F.R. The quantitative strategic planning matrix: a new marketing tool // Journal of strategic Marketing. 2016. №4. Vol. 25. Pp. 1-11
45. Govorun, V. Ikonografika: samye vazhnye professional'nye navyki v 2025 godu// Naked Science. 20 iyulya 2025. URL: <https://naked-science.ru/community/1097596> (access on: 29.07.2025).
46. Romanov, E. V. Strategicheskie orientiry kul'turnoj i obrazovatel'noj politiki Rossii // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya. 2023. № 2. T. 14. S. 40-43.

Человек в информационном обществе

**К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ «ИЗУЧЕНИЯ БУДУЩЕГО» В ФУТУРОЛОГИИ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА****Алексеева Ирина Юрьевна***Доктор философских наук, доцент**Институт философии Российской академии наук**Сектор философских проблем социальных и гуманитарных наук**Ведущий научный сотрудник**Москва, Российская Федерация**ialexeev@inbox.ru***Аннотация**

Проводится философско-методологический анализ некоторых тенденций в футурологии искусственного интеллекта (ИИ). Особое внимание уделяется феномену методологического синкретизма, попыткам представить грядущее слияние человека с искусственным интеллектом как часть универсальной эволюции («от Большого взрыва до Интернета» и далее), а также квазирелигиозным компонентам в футурологии ИИ.

Ключевые слова

искусственный интеллект; футурология; трансгуманизм; универсальный эволюционизм; квазирелигии; предсказание; прогноз; изучение будущего; философско-методологический анализ футурологии

Введение

Прогресс в сфере искусственного интеллекта и биотехнологий дал мощные импульсы развитию «антропологического воображения». Темой обсуждений в академической среде стали сценарии технотронного будущего, где изменится не только среда обитания человека, но и сам человек, радикально «усовершенствованный» за счет киборгизации тела, включающей, в числе прочего, применение мозговых имплантов. Футурологические построения знаменитостей (таких как, например, Р. Курцвейл) вдохновляют и опытных, и начинающих исследователей на создание проектов общества будущего. В целях благоустройства такого общества предлагается даже смотреть на него не с позиции нынешних, несовершенных людей, а с позиции «усовершенствованных» киборгов, которые должны будут обеспечить инклюзивность отказавшимся киборгизироваться людям-натуралам [11]. Философы все чаще заходят в область футурологии, в том числе допуская параллельное развитие в будущем «человеческой» и «машинной» цивилизаций [10]. Однако насколько бы ни была привлекательна роль философа-футуролога, важнейшей функцией философии в «изучении будущего» является методологический анализ, предполагающий взгляд на футурологию «со стороны» и опору на накопленный опыт изучения проблем предвидения и развития.

1 Универсальный эволюционизм в футурологии Р. Курцвейла

Ранее мы обращали внимание на тот факт, что авторы концепции плана развития Москвы до 2030 года («Умный город 2030») заявили о стремлении адаптировать к условиям нашего мегаполиса идеи «визионеров»-футурологов Р. Курцвейла, Я. Пирсона, Н. Милларда и других [8, с. 9]. При этом мы отмечали, что в столь ответственной деятельности как разработка плана развития реального города вряд ли разумно опираться на спорные представления «визионеров» о движении человечества к трансгуманистическому будущему [1, с. 3].

© Алексеева И. Ю., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_44

Сегодня можем добавить к сказанному, что характерной чертой футурологических построений является синкретизм, слияние воедино элементов научно обоснованного прогноза с одной стороны и «прозрений», которые становятся возможными благодаря едва ли не сверхъестественным способностям «визионеров» (английское *visionary* переводится на русский как «провидец») — с другой.

Яркий пример синкретизма такого рода представлен в знаменитой книге Р. Курцвейла «Сингулярность уже близко» [13]. Автор использует графики с целью отобразить и сопоставить основные этапы универсальной эволюции — «от Большого взрыва до Интернета». Принимаются во внимание эволюционные процессы в неживой и живой природе, в становлении человека, а также в развитии технологий. Во всех этих областях Курцвейл усматривает общую тенденцию — ускорение эволюции происходит не линейно, а экспоненциально. Таким образом подводится научный (или наукообразный) фундамент под утверждения о том, что к 2045 году будет достигнута точка сингулярности, когда человеческий интеллект станет в существенной части небиологическим (и благодаря этому в триллионы раз более мощным, чем сегодня), человек превратится в трансчеловека, а все нынешние представления о человеческой природе утратят силу.

Книга Курцвейла «Сингулярность уже близко. Когда человек преодолет биологию» вышла в 2005 г., а в 2024 появилась новая книга — «Еще ближе к сингулярности. Когда мы сольемся с искусственным интеллектом» [14]. Здесь автор оценивает успехи в развитии цифровых нейросетей как подтверждение собственных расчетов, касающихся ускорения эволюции.

Ученые, работающие в области технических и естественных наук, порой упрекают гуманитариев в склонности преувеличивать возможности искусственного интеллекта и киборгизации человека, объясняя такую склонность отсутствием специальных знаний [5]. Мы полагаем, что дело скорее в отсутствии коммуникации между разными направлениями гуманитарных исследований, из-за чего вне поля зрения многих гуманитариев (да и ученых других специальностей) остаются философско-методологические (т. е. как раз гуманитарные) работы по проблемам глобальной и универсальной эволюции. В частности, в философско-методологическом анализе футурологии искусственного интеллекта полезен подход, представленный в работах В. В. Казютинского по эпистемологии универсального эволюционизма.

Философ В. В. Казютинский, полемизируя с математиком Н. Н. Моисеевым, настаивал на необходимости различать непосредственное наблюдение и моделирование. Казютинский подчеркивал, что мы можем наблюдать лишь некоторые внешние проявления универсальной эволюции в отдельных сферах, однако что касается универсальной эволюции как целостного процесса, то он не является наблюдаемым — этот сложный процесс реконструируется, моделируется исследователями. «Если бы универсальная эволюция была наблюдаема как целостный процесс, а не как совокупность отдельных, пусть многочисленных феноменов, которые необходимо связать в единое целое, многие споры вокруг обсуждаемой проблемы отпали бы сами собой», — писал этот автор [4, с. 17].

Р. Курцвейл предлагает как раз модель универсальной эволюции — модель, где представлено и происхождение Вселенной, и эволюция жизни на Земле, и появление компьютеров, и прогресс цифровых технологий и биотехнологий. Именно эта модель предназначена демонстрировать, что «ключевые события происходят в постоянно ускоряющемся темпе» [13, р. 83] и позволяет предсказывать появление трансчеловека.

Философско-методологический анализ предполагает различение компонентов модели, оценку каждого из них и модели в целом. Курцвейл претендует на открытие общего закона эволюции, но каков эпистемологический статус такого закона? Действительно ли это закон, позволяющий делать надежные предсказания будущих событий? Корректно ли проведено описание эволюционных процессов, протекающих в разных сферах, изучаемых разными науками, каждая из которых имеет собственный язык, создает собственные модели и собственную картину мира? Как соотносятся между собой разные методы измерения скорости эволюции, разные единицы измерения?

Одна из слабых сторон глобального и универсального эволюционизма (которую отмечал и В. В. Казютинский) — смешение языков разных наук, использование терминов и понятий без достаточной степени рефлексии. Эта слабая сторона бросается в глаза и тем, кто берется всерьез оценивать качество модели Курцвейла. Например, внимательного читателя ставит в тупик тот факт, что в качестве единиц измерения скорости эволюции «от Большого взрыва до Интернета»

автор использует, в числе прочего, доллары: «В 1968 году за один доллар можно было купить один транзистор, а в 2002 году — около десяти миллионов транзисторов» [13, р. 111].

Методологическая неразборчивость характерна и для книги 2024 года. Здесь можно найти и описание опыта создания автором цифровой копии собственного отца, и апелляции к версии панпсихизма, уподобляющий сознание физическому полю, извечно существующему во Вселенной.

Б. Ротфельд в рецензии, опубликованной в The Washington Post вскоре после выхода книги «Сингулярность еще ближе», заметила, что в книге мы находим не логически последовательное изложение, которого можно было ожидать от такого опытного программиста как Курцвейл, а смесь свободных ассоциаций с упрощениями и пророчествами. Ротфельд справедливо обращает внимание на бесцеремонность, с какой автор вторгается в чужие территории, а также на то, что некоторые фрагменты книги производят впечатление миссионерских религиозных текстов [16].

Действительно, наличие квазирелигиозных мотивов становится все более заметной чертой футурологии искусственного интеллекта.

2 Квазирелигия и прогнозирование

Религиовед Р. Герачи исследовал квазирелигиозные черты футурологии искусственного интеллекта задолго до того, как генеративный искусственный интеллект в виде «глубоко обученных» нейросетей вошел в жизнь миллионов людей на планете. В 2010 г. вышла книга Герачи «Апокалиптический ИИ: райские видения в робототехнике, искусственном интеллекте и виртуальной реальности» [12], где речь шла не об искусственном интеллекте как направлении научных исследований, а о футурологии ИИ, развиваемой авторами, которые заслужили известность благодаря достижениям в сфере информационных технологий (такими как Х. Моравек и Р. Курцвейл). Ключевая идея «апокалиптического ИИ», или, по выражению Герачи, «кибертеологии» — обретение вечной жизни благодаря слиянию людей с машинами или киберпространством. Характеризуя эту идею как «удивительно широко распространенную и влиятельную» уже в первом десятилетии нынешнего века, Р. Герачи стремился показать структурное сходство убеждающих воздействий «апокалиптического ИИ» с иудейскими и христианскими традициями, которые обещают человеку переход в трансцендентный новый мир и новую жизнь в новом теле.

Сегодня Курцвейл, утверждая как несомненную истину, что искусственные нейросети уже превосходят человека по когнитивным способностям, рисует «райские» перспективы интеграции ИИ в человеческий мозг. Подлинная свобода, неограниченные возможности потребления, безопасность и радикально возросшая продолжительность жизни без болезней и старости — вот что якобы ждет человека в постчеловеческой фазе его эволюции.

Закономерной на таком фоне выглядит борьба против ограничений на разработку и применение технологий ИИ, включая эксперименты с имплантацией цифровых устройств в мозг человека. При этом продвижение квазирелигиозных представлений соответствует интересам владельцев крупных высокотехнологичных компаний, задачам их обогащения, усиления влияния и власти. Показательна в данном отношении активность П. Тилья, миллиардера из Кремниевой долины, основателя компании Palantir и спонсора политического движения MAGA («Сделаем Америку снова великой»).

П. Тилья подает свои квазирелигиозные рассуждения как христианские. В марте 2026 г. он провел в Риме цикл лекций об Антихристе. Лекции носили закрытый характер, однако опубликованное в 2025 г. в «Нью-Йорк Таймс» интервью под заголовком «Питер Тилья и Антихрист» позволяет судить об установках, продвигаемых этим представителем крупного капитала. Тилья утверждает, что задачи преодоления смертности человека отнюдь не противоречат христианской религии, поскольку эта религия объясняет нынешнее состояние грехопадением человека и обещает воскрешение из мертвых. Если искусственный интеллект поможет преодолеть последствия грехопадения, то нужно способствовать развитию соответствующих исследований и технологий, а не создавать преграды для такого развития.

Тилья заявляет, что Антихрист может получить власть над миром, запугивая людей последствиями технологического прогресса, а между тем человечество способно выжить благодаря превращению биологического тела человека в тело бессмертного существа. Признавая, что практические шаги на пути такого превращения несут риски, Тилья ссылается на существующую практику операций по смене пола: ведь эти операции не запрещены, обсуждается лишь качество хирургии. С таких позиций трансформация человека видится закономерным шагом: «И да, мы

хотим больше, чем возможность носить одежду, предназначенную для людей другого пола или менять свои половые органы. Мы хотим, чтобы человек мог изменить свою душу, ум и все свое тело» [15].

С. В. Пирожкова характеризует футурологию как «прикладное гуманитарное знание», использующее преимущественно качественные (а не количественные) методы, недедуктивные формы объяснения (например, аналогии), апелляции к простым (зачастую гипотетическим) закономерностям и тенденциям развития. «Не претендуя на точность и строгость, которую может обеспечить социальное прогнозирование, — пишет Пирожкова, — футурология обеспечивает моделирование различных перспектив, представление различных вариантов возможного будущего и их оценку» [6].

Ранее, обсуждая футурологические идеи советского (российского) кибернетика Г. Н. Поварова, мы отмечали, что «простые» гипотетические закономерности научно-технического развития, к которым апеллирует футурология искусственного интеллекта, обычно выглядят как ничем не ограниченное продолжение в будущем тех тенденций, которые проявились к настоящему времени [1]. В предисловии к вышедшему в 1983 г. второму русскому изданию «Кибернетики» Н. Винера советский ученый писал: «Человек будущего вряд ли останется таким же „натуральным“ существом, таким же теплокровным позвоночным, каким он вышел из горнила естественного отбора. Почти наверное, он будет искусственно развивать свой мозг и свое тело, будет по воле лепить и изменять свою физическую оболочку» [9, с. 27]. Невысоко оценивая уровень «интеллектуальности» машин, достигнутый к началу 80-х годов прошлого столетия, Г. Н. Поваров основывал свои представления о будущем на уже проявившихся тенденциях развития: «Наши модели разумного и живого еще очень грубы, очень просты. Однако можно констатировать непрерывный, хотя и не всегда быстрый, прогресс в направлении усложнения моделей мозга, приближения их к чудесному оригиналу» [9, с. 27].

Следует отметить, что речь в данном случае шла о возможности, о высокой вероятности, но все же не о неизбежности того состояния, которое мы сегодня называем трансчеловеческим. Аргументация строилась в соответствии с принципом «Возможно все, невозможность чего не доказана». «Будущее покажет пределы возможного, — писал Поваров. — ...Установить здесь какую-либо границу, значит установить причину — конкретную, экспериментально проверяемую, которая препятствовала бы росту искусственного разума» [9, с. 27].

Однако сегодня при не критическом восприятии футурологических текстов не проводится различий между возможностью и неизбежностью, невозможностью и недопустимостью, проверяемым и непроверяемым, между тем, что было бы желательно, и тем, что непременно произойдет. Высокая степень доверия читателей автору во многом обусловлена изобретательскими и предпринимательскими успехами последнего в сфере цифровых технологий, сбывшимися предсказаниями новых технологических достижений. Таких футурологов называют «гуру», т. е. духовными наставниками, постигшими истину и вдохновляющими других. Между тем, знания и опыт позволяли видеть те же тенденции и перспективы развития технологий множеству других ученых и инженеров, не занимавшихся футурологией и не претендовавших на статус «гуру». Так было и с развитием электронных коммуникаций, приведшим к объединению локальных сетей в глобальную сеть Интернет с перспективами производства и применения беспилотных движущихся устройств.

Сказанное никоим образом не означает, что познавательный статус футурологии такой же, как у фантастики. Речь идет лишь о значимости аналитического подхода в оценке футурологических построений. Такой подход предполагает различение, с одной стороны, прогнозов, на которые можно опираться при разработке проектов и составлении планов, а с другой стороны — мечтаний, фантазий, приемов рекламы.

По сути, речь идет о философско-методологической проблеме различения видов предвидения. Следует согласиться с С. В. Пирожковой в том, что провести это различение отнюдь не так просто, как может показаться на первый взгляд. Хотя научные прогнозы отличаются от пророчеств, а провидцы — от prognostиков, на практике разделить одно и другое не всегда возможно. Создание представлений о будущем — одна из фундаментальных потребностей человека, а в условиях быстрых технологических и социальных изменений значение этой потребности возрастает. Не удивительно и разнообразие средств, предлагаемых для удовлетворения запроса, включая «нарастающее число сомнительных техник то ли прогнозирования, то ли ясновидения, то ли эвристических догадок», сочетание методов научного

предвидения с паранаучными или альтернативнонаучными познавательными средствами [7, с. 16–17].

Футурология, в отличие от фантастики, предполагает наличие методологической рефлексии, пусть и в существенно меньшей степени, чем это требуется для научного исследования. Можно представить как идеальное состояние такое, где сам футуролог предлагает одни части своей работы в качестве научно обоснованных прогнозов, другие же — в качестве пожеланий, опасений, фантазий. Однако такой идеал, вряд ли осуществимый на практике (даже в том случае, если бы его приняли футурологи), вступает в противоречие с самой природой футурологии, чье магическое воздействие на умы достигается благодаря синкретическому единству перечисленных выше разнородных элементов. Версии «изучения будущего», «исследования многовариантного будущего» представляют собой, по существу, варианты футурологии, пусть и с более высокой, чем обычно, степенью методологической рефлексии.

Представления о будущем, так или иначе связанные с представлениями о прошлом, могут вносить свой вклад в осмысление прошлого и лучшее понимание настоящего. Д. И. Дубровский, продвигая идею «кибернетического бессмертия» человека, стремится показать достоинства такой перспективы на фоне предпринимавшихся в прошлом неудачных попыток совершенствования человека и общества. Главное препятствие в осуществлении таких проектов философ видит в биологической природе человека. «История свидетельствует, — пишет Дубровский, — что проекты улучшения общественного устройства всегда упирались в проблему изменения природы человека. Самой грандиозной попыткой такого рода в истории человечества был коммунистический проект в СССР. Он потерпел крах в силу того, что противоречил природе человека, ясно обнаружил «нехватку» альтруизма у массового человека, несостоятельность силовых мер и «коммунистического воспитания» для создания «нового человека»» [3, с. 237]. Путь избавления от негативных свойств биологической природы человека за счет преобразования генома, расшифровки мозговых кодов психических явлений и тому подобного Дубровский считает в принципе возможным, однако чреватым слишком большими рисками и требующим слишком длительного времени. Приведенные рассуждения вызывают серьезные вопросы и возражения, однако мы можем понять разочарование автора в предпринимавшихся в прошлом попытках усовершенствовать общество и человека.

Заключение

В условиях глобальной конкуренции создание преград для развития технологий ИИ, вызванное стремлением регулирующих органов избежать определенные риски, влечет за собой риск отставания (или увеличения степени имеющегося отставания) в технологической гонке. И все же развитие технологий вовсе не обязательно должно вести к преобразованию человеком своей собственной природы. Приведет ли срастание психики с новой телесностью к появлению более совершенной личности? Каковы критерии совершенства и усовершенствования? Не ведет ли этот путь к самоуничтожению человечества? Мы разделяем позицию тех, кто, задаваясь подобными вопросами, видит в качестве перспективы «...не отказ от техники вообще, от технического отношения к миру, без которого невозможно существование человеческой цивилизации, а поиск новых, более гуманных форм этого отношения» [2, с. 83]. Предлагаемые футурологами ИИ сценарии многообещающего будущего не следует путать с научно обоснованными прогнозами, а тем более с точными предсказаниями.

Литература

1. Алексеев А. П., Алексеева И. Ю. Судьба интеллекта и миссия разума: философия перед вызовами эпохи цифровизации. М: Проспект, 2021. 288 с.
2. Горохов В. Г., Декер М. Технологические риски как социальная проблема при разработке и внедрении интеллектуальных автономных роботов // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. М.: МБА, 2013.
3. Дубровский Д. И. Природа человека, антропологический кризис и кибернетическое бессмертие // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. М. МБА, 2013. С. 121–149.
4. Казютинский В. В. Эпистемологические проблемы универсального эволюционизма // Универсальный эволюционизм и глобальные проблемы. М.: ИФ РАН, 2007.

5. Карпов В. Э. К вопросу о законах робототехники А. Азимова // *Философия и общество*. 2024. № 4. С. 19–36.
6. Пирожкова С. В. Идеал цельного знания как принцип устройства науки и общества: взгляд в 4338 г. из начала XXI века // *Vox. Электронный философский журнал*. Вып. 28 март 2020. С. 3–4. URL: <https://vox-journal.org/html/issues/511/532> (дата обращения 11.02.2026).
7. Пирожкова С. В. Предвидение как эпистемологическая проблема. М.: ИФ РАН, 2015. 246 с.
8. План развития Москвы 2030 / Умный город будущего. URL: <https://web.archive.org/web/20190418101220/https://www.mos.ru/2030/> (дата обращения 17.02.2026).
9. Поваров Г. Н. Норберт Винер и его «Кибернетика» (от редактора перевода) // Винер Н. *Кибернетика, или управление и связь в животном и машине*. 2-е изд. М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. С. 5–28.
10. Разин А. В. Этика искусственного интеллекта // *Философия и общество*. 2019. № 1. С. 57–73.
11. Романова А. С. Философские проблемы киборгизации человеческого мозга // *Информационное общество*. 2025. №2. С. 56–63.
12. Geraci R. *Apocalyptic AI: Visions of Heaven in Robotics, Artificial Intelligence, and Virtual Reality*. Oxford : Oxford University Press, 2010. 248 p.
13. Kurzweil R. *The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology*. New York: Viking Books. 2005. 652 p.
14. Kurzweil R. *The Singularity Is Nearer: When We Merge with AI*. Penguin, 2024. 432 p.
15. Peter Thiel and the Antichrist. The Original Tech Right Power Player on A.I., Mars and Immortality. Hosted by Ross Douthat // *The New York Times*. June 26, 2025. URL: <https://www.nytimes.com/2025/06/26/opinion/peter-thiel-antichrist-ross-douthat.html> (дата обращения 15.11.2025).
16. Rotfeld B. Ray Kurzweil is (still, somehow) excited about humans merging with machines // *The Washington Post*, June, 26, 2024. <https://www.washingtonpost.com/books/2024/06/26/singularity-nearer-ray-kurzweil-review/> (дата обращения 11.03.2026).

ON THE QUESTION OF METHODS OF “STUDIES OF THE FUTURE” IN THE FUTUROLOGY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Alekseeva, Irina Yurievna

DSc in Philosophy, associate professor

Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences

Department of philosophical problems of social sciences and humanities

Leading researcher

Moscow, Russian Federation

ialexeev@inbox.ru

Abstract

The philosophical and methodological analysis of some trends in the futurology of artificial intelligence (AI) is carried out. Special attention is paid to the phenomenon of methodological syncretism, attempts to present the upcoming fusion of humans with artificial intelligence as part of a universal evolution (“from the Big Bang to the Internet” and beyond), as well as quasi-religious components in the futurology of artificial intelligence.

Keywords

artificial intelligence; futurology; transhumanism; universal evolutionism; quasi-religions; prediction; forecast; studies of the future; philosophical and methodological analysis of futurology

References

1. Alekseev A. P., Alekseeva I. Yu. Sud'ba intellekta i missiya razuma: filosofiya pered vyzovami epohi cifrovizatsii. M: Prospekt, 2021.
2. Gorohov V. G., Deker M. Tekhnologicheskie riski kak social'naya problema pri razrabotke i vnedrenii intellektual'nyh avtonomnyh robotov // Global'noe budushchee 2045. Konvergentnye tekhnologii (NBIKS) i transgumanisticheskaya evolyuciya. M.: MBA, 2013. S. 82–93.
3. Dubrovskij D. I. Priroda cheloveka, antropologicheskij krizis i kiberneticheskoe bessmertie // Global'noe budushchee 2045. Konvergentnye tekhnologii (NBIKS) i transgumanisticheskaya evolyuciya. M., 2013. S. 237.
4. Kazyutinskij V. V. Epistemologicheskie problemy universal'nogo evolyucionizma // Universal'nyj evolyucionizm i global'nye problemy. M.: IF RAN, 2007.
5. Karpov V. E. K voprosu o zakonah robototekhniki A. Azimova // Filosofiya i obshchestvo. 2024. № 4. S. 19–36.
6. Pirozhkova S. V. Ideal cel'nogo znaniya kak princip ustroeniya nauki i obshchestva: vzglyad v 4338 g. iz nachala XXI veka // Vox. Elektronnyj filosofskij zhurnal. Vyp. 28 mart 2020. S. 3–4. URL: <https://vox-journal.org/html/issues/511/532>
7. Pirozhkova S. V. Predvidenie kak epistemologicheskaya problema. M.: IF RAN, 2015.
8. Plan razvitiya Moskvy 2030 / Umnyj gorod budushchego. URL: https://2030.mos.ru/netcat_files/userfiles/documents_2030/concept.pdf.
9. Povarov G. N. Norbert Viner i ego “Kibernetika” (ot redaktora perevoda) // Wiener N. Kibernetika, ili upravlenie i svyaz' v zhivotnom i mashine. 2-e izd. M.: Nauka; Glavnaya redakciya izdanij dlya zarubezhnyh stran, 1983. S. 5–28.
10. Razin A. V. Etika iskusstvennogo intellekta // Filosofiya i obshchestvo. 2019. № 1. C. 57–73.
11. Romanova A. S. Filosofskie problemy kiborgizatsii chelovecheskogo mozga // Informacionnoe obshchestvo. 2025. №2. S. 56–63.
12. Geraci R. Apocalyptic AI: Visions of Heaven in Robotics, Artificial Intelligence, and Virtual Reality. Oxford: Oxford University Press, 2010. 248 p.
13. Kurzweil R. The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology. New York: Viking Books. 2005. 652 p.
14. Kurzweil R. The Singularity Is Nearer: When We Merge with AI. Penguin, 2024. 432 p.
15. Peter Thiel and the Antichrist. The Original Tech Right Power Player on A.I., Mars and Immortality. Hosted by Ross Douthat // The New York Times. June 26, 2025. URL: <https://www.nytimes.com/2025/06/26/opinion/peter-thiel-antichrist-ross-douthat.html>
16. Rotfeld B. Ray Kurzweil is (still, somehow) excited about humans merging with machines // The Washington Post, June 26, 2024. <https://www.washingtonpost.com/books/2024/06/26/singularity-nearer-ray-kurzweil-review/>.

Человек в информационном обществе**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ
НА ФОНЕ РАЗНООБРАЗИЯ ТРАКТОВОК ИНФОРМАЦИИ,
КОММУНИКАЦИИ, КОМПЕТЕНТНОСТИ, ИИ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 15.08.2025.

Ксенофонтова Елена Геннадьевна

Кандидат психологических наук, доцент

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Социологический факультет

Кафедра экономической социологии и менеджмента

Доцент

Москва, Российская Федерация

eksen@mail.ru

Аннотация

Имея целью решение проблемы несогласованности представлений о приоритетных направлениях развития человека в сфере использования информационно-коммуникационных технологий, в первой части статьи рассматривается смысловое поле термина «Коммуникация» в его связи с трактовками «Информации», а во второй части анализируются аспекты «Информационной компетентности» в связи с современными тенденциями развития компетенций и квалификации. Это позволяет уточнить представление об ИКТ – компетенциях, значимых в том числе для реализации национальной стратегии развития искусственного интеллекта в наступающей «второй эре машин».

Ключевые слова

ИКТ-компетенции; навыки использования технологий ИИ; информация; квалификация; коммуникативная компетентность; информационная компетентность; мягкие и жёсткие навыки

Введение

Предложенное в одном из последних номеров журнала «Информационное общество» обсуждение проблемы регулирования развития искусственного интеллекта, пока неуправляемый процесс его эволюции не дошел до метафоричного «Батлерианского Джихада» [1; 2], актуализирует необходимость определиться с тем, что конкретно необходимо развивать в себе представителям человечества, дабы не стать «рабами мыслящих машин». Использование информационных технологий, в том числе и быстро развивающегося (или пока еще развиваемого?) ИИ исключительно как инструмента в руках современного человека, требует согласованных представлений о происходящих тенденциях и о подлежащих управлению процессах. Поэтому важно не продолжать расширение постмодернового многоцветия в понимании базовых терминов, а начать попытки сближения подходов в трактовке того, что есть информационно-коммуникационная компетентность во вторую уже «эру машин» [3]. Продолжение начатого дискуссионного обсуждения будет представлено в заключении этой статьи.

1 Коммуникации про информацию и информация о коммуникации

Термины «коммуникация» и «информация» в настоящее время однозначно не определены. В массовой практике словосочетание «коммуникативные действия» воспринимается практически как синонимы слов «общение» или «взаимодействие» [4, гл. 1]. Однако психологи-теоретики в

© Ксенофонтова Е. Г., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_51

«общении» часто выделяют 3 стороны: перцептивную (восприятие партнера по общению), интерактивную (совместные действия или воздействие одного на другого) и собственно коммуникативную (трактуемую как передача информации). И если представителями разных наук один из этих трех аспектов никого не смущая выносятся в название характеризуемого целостного явления — *communication*, то при попытках уточнения речь может идти о процессе «общения», разбивающемся на следующие предметы внимания исследователей:

- передача информации (в целях...)
- «воздействия» передающего свои интенции одного человека
- на получающего информацию (о его намерениях) другого человека,
- с учетом уже своих намерений и
- понимания и оценки ситуации,
- принимающего решение, удовлетворить ли
- своими действиями
- ожидания отправителя «сообщения».

Перечисленные здесь предметы внимания помогают более точно рассмотреть модель социального действия «субъект — акт — проводник» П. А. Сорокина, модернизированную в «субъект — акт — проводник/киберканал» [5], а также ответить на итоговый лассуэловский вопрос 1948 года: «Кто-что-как-кому-с каким эффектом?» коммуницирует. Таким образом становится очевидным, что решения того, на кого направлена «коммуникация», зависят от «компетентного» поведения отправителя информации — «коммуникатора» (наряду с другими факторами, влияющими на решения «реципиента»).

Если допустить, что общение связано с чувством общности (общности сущности, а не окружающей среды, что не совсем идентично среде или каналам, по которым передаётся нечто в одном из смыслов слова «коммуникация»), то без информационной составляющей ни (взаимо) понимания, ни совместных действий, ни какой-либо другой формы социального существования и меж-субъектного взаимодействия представить невозможно.

При этом под информацией могут пониматься:

- и способные существовать самостоятельно данные или сведения;
- и передаваемые, но не обязательно полученные и понятые сообщения (как говорят в некоторых офисах: «рассылаемые коммуникации» или генерируемый большими языковыми моделями правдоподобный текст);
- и персонально освоенные знания;
- и возможно искаженно-субъективно воспринятые образы того или иного явления.

Отражая современное мнение европейских и американских социологов, Карин Кнорр-Цетина подчеркивает, что в отличие от «знания» для «информации» более важна не столько истинность (*truth*), сколько *новизна и актуальность* (*newness of information*), со временем быстро становящаяся уже не адекватной постоянно меняющейся ситуации и потребностям «пользователя» этой информации [6]. Возьмем, к примеру, потребности молодежи: значимая для них информация психологически «принимается» преимущественно от современных, а не «устаревающих» источников — то есть не от контактных взрослых, а от идеализированных сетевых «лидеров мнений» или кажущихся более достоверными онлайн-овых «источников информации». В частности, поэтому к ИКТ-компетентности добавляют сейчас важность развития «критического отношения к информации», в том числе и к источникам информации

Ощущая, что информация фактически является «царицей всего», для развития взрослых и юных членов человеческого сообщества (особенно на стадии «информационного общества», как бы его ни трактовали) специалисты обоснованно подчеркивают необходимость развивать и осваивать компетенции в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Тем более, что каналы передачи информации всё более цифровизируются. Однако востребованность ИКТ-компетентности оказывается наиболее высокой не у молодых, интуитивно освоивших существенную часть этих компетенций в раннем детстве, а у более старших поколений, практически не имеющих возможности работать и жить «полноценной жизнью», не используя информационные технологии. Но это уже *технологии* не столько передачи информации, сколько решения многих «рутинных» задач нашей обыденной социальной жизни («принципиально не

интересующиеся всякими там нейросетями» наивно полагают, что эти новые технологии не затронут их повседневность). Однако института, обеспечивающего систему целенаправленного и «всеобщего» развития компетенций за пределами системы образования пока нет, хотя отдельные попытки делаются в программах «Московского долголетия» для граждан пенсионного возраста, проживающих в столице.

При этом если кому-то Искусственный Интеллект как «зонтичный бренд» кажется живущим только в передовых ИТ-компаниях и в фильмах-утопиях или антиутопиях, то на уровне государственной политики уже озвучивается задача «повышения уровня компетенций в области искусственного интеллекта и уровня информированности граждан о технологиях искусственного интеллекта» [4, пункт 24 г]. Часто цитируют «что-то про 80%», действительно дважды указанные в национальной стратегии как показатели достижения данной задачи:

- «доля работников, имеющих навыки использования технологий искусственного интеллекта, в общей численности работников в 2030 году должна вырасти не менее чем до 80 процентов по сравнению с 5 процентами в 2022 году ...;
- уровень доверия граждан к технологиям искусственного интеллекта в 2030 году должен вырасти не менее чем до 80 процентов по сравнению с 55 процентами в 2022 году ...» [7, пункты 28 1 ж, 3].

Но что говорить про «искусственный интеллект» (к 2030 году пользоваться которым должны научиться 80% не только работников, но и кандидатов на работу в любые организации), если даже с более старыми терминами нет однозначного понимания в среде специалистов. Так, помимо международной неоднозначности, мы еще в русском языке склонны удваивать и различать значения во многом идентичных терминов: цифровизация и диджитализация/дигитализация, виртуализация и виртуальность, иммерсивные технологии, в частности дополненная реальность и т.д. «Информационному обществу» противопоставляется стадия «Общества знаний» [8]; искусственному интеллекту в широком понимании (как родовому понятию) противопоставляется одна из его форм — искусственные «нейронные» сети. Нет признаваемых всеми специалистами ответов на вопрос: «Отличается ли или сводится работа с информацией к обмену сведениями и сигналами, накоплению данных, кодировке-расшифровке их и управлению внутриорганизационными знаниями (knowledge management)? Являются ли «критическое отношение к информации» и «ответственно-этическое отношение к её распространению» проявлениями навыков «информационной безопасности» или это не совсем однородные понятия, вынужденно соединенные в программах информационного просвещения детей и взрослых? И специалисты каких сфер должны договориться между собой о трактовке (в том числе и в национальных энциклопедиях) данных терминов?

Так как жизнь (а не только работа) в современном мире предполагает не столько теоретические представления об «ориентированных на всех» технологиях, сколько спокойное их использование и быстрое освоение нового, то к «навыкам 21 века» не могут не относиться те самые ИКТ-компетенции или «информационно-коммуникационная компетентность».

При этом для понимания способов развития «информационно-коммуникационной компетентности» важно учитывать два существенно различающихся подхода к трактовке термина «коммуникация»:

- если ранее в гуманитарных и социальных науках чаще обращалось внимание на то, что коммуникация может быть одной из сторон рассмотрения общения,
- то сейчас мы фиксируем активные проявления и другого взгляда — общение как один из аспектов рассмотрения коммуникации, см. «рис.1».

В техническом аспекте при употреблении термина «коммуникация» рассматриваются устройства преобразования и каналы передачи чего-либо, устройства и способы их использования («Недостаточно построить здания, нужно еще коммуникации к ним и от них провести», «У всех фотоаппаратов есть оптика, но раньше фотоаппараты были аналоговыми, а сейчас сигнал от оптики преобразуется в цифру»). В этом аспекте частью ИКТ-компетентности/грамотности является владение персональными электронными средствами работы с информацией и передачи данных.

В информационном аспекте рассматриваются помимо технологических, в том числе связанных с технологиями искусственного интеллекта, еще и организационные вопросы. «Помимо СМИ — средств массовой информации, развиваются СМК — средства массовой коммуникации или обмена

данными, не имеющие уже однозначного и ответственного центра управления транслируемой в направлении „от — к“ информации». В 2024 году в России стартовал национальный проект, «направленный на развитие экономики на основе данных, которые генерируются в цифровых системах — как бизнеса, так и государства», ставший продолжением нацпроекта «Цифровая экономика» [9]. В этом аспекте частью ИКТ-компетентности/грамотности может быть понимание и владение способами добычи, анализа и использования, а также защиты (персональной) информации в том числе в цифровой среде.



Рис. 1. Смысловое поле термина «Коммуникация»

В аспекте общения рассматривается разнообразное взаимодействие людей, не ограничивающееся только «социальными контактами» или профессиями «коммуникативной сферы», также, как и не ограничивающееся только общением в цифровой среде. С одной стороны, необходимыми умениями по трудовой функции 3.1.17 в профессиональном стандарте «Специалист по информационным системам», помимо собственно знаний информационных технологий и умений их применять, указаны следующие: «Анализировать входные данные; Разрабатывать документацию и Осуществлять коммуникации», по функции 3.2.1: «Проводить переговоры; Проводить презентации и Подготавливать протоколы мероприятий» и т. д. [10]. С другой стороны, на уровне государственных требований к системе образования всех граждан, уже выпускники дошкольных учреждений должны быть «способны к общению, диалогу с соблюдением правил поведения в обществе», а выпускники учреждений среднего профессионального образования должны быть «готовы работать в команде, взаимодействуя эффективно с клиентами, руководством и т.д.» [4, С. 4]. Если считать, что правила поведения в обществе включают в себя уже и практику использования информационно-коммуникативных технологий, то современные навыки общения становятся частью и ИКТ-компетентности.

Фактически в понимании коммуникации и ИКТ-компетенций интегрируются все эти три аспекта: так как не получается однозначно определить, к технике, информации или общению относится возможное, к примеру, такое описание современных тенденций: «Когда-то некоторые думали, что для работы с интернетом нужны именно и только программисты. Но теперь техника развивается невероятно быстро, а общение создателей и массовых производителей с пользователями становится всё более «клиентоцентричным», поэтому «фронт-энд разработчики» заботятся о пользовательском опыте и создании «дружественных», очевидных для пользователя интерфейсов. Достаточно ли будет таким ИТ-специалистам быть ИКТ-компетентными только в технико-информационном аспектах, говоря, что социальное взаимодействие — «не наш конёк»? И обратное: устроит ли большинство социальных групп позиция какого-либо члена этой группы, что он «в руки эту технику не берет» и информировать себя просит «традиционными» способами?

2 Информация о компетентности и информационная компетентность

В современной России вот уже более 10 лет развивается НСК — национальная система квалификаций: уточняется группировка сфер профессиональной деятельности и разрабатываются профессиональные стандарты, в идеале которые должны соотноситься с федеральными государственными образовательными стандартами, создана НРК — национальная рамка квалификаций, позволяющая соотносить на международном уровне результаты

профессионального образования и рынка труда (в НРК разных стран разное количество уровней квалификации, в российской рамке обозначено 9 уровней квалификации — от уровня элементарных навыков в определенной профессиональной области, до уровня национального и международного эксперта в той же профессиональной области). К задачам создания такой системы относят переход от «рынка дипломов», привязывающего уровни квалификации к уровням системы официального образования, к «рынку квалификаций», делающему упор на результаты возможного и неформального и даже «спонтанного» обучения и приобретения профессионального опыта, а также создание более гибко реагирующей на изменение технологий и требований работодателей системы взамен еще советской ЕТКС (единой тарифно-квалификационной сетки) с её «профессиями рабочих и должностями служащих», разрядами, категориями, классами, степенями и т.д. Однако единого информационного центра и сайта, активно популяризирующего и разъясняющего данную систему у нас нет, поэтому остаются разночтения относительно того, что описывается, к примеру, в профстандарте программиста под словами: техник-программист, программист и инженер-программист? Разные квалификации (4, 5 и 6 уровней), уровни одной квалификации или названия должностей, указываемых при перечислении требующихся от «программиста» конкретных трудовых функций (фактически профессиональных умений). И практики, и теоретики, могут называть это и должностью, и уровнем ... должности. Но даже зная о том, что в НРК РФ выделено 9 уровней квалификации, не каждый «компетентный и квалифицированный специалист» сможет привести примеры наименований утвержденных квалификаций (которых уже скоро будет 4000) даже в своей профессиональной области или «отраслевой рамке квалификаций» [11].

Обратим внимание на то, что в образовательных стандартах продолжает использоваться термин «компетенция», набор которых требуется развить у будущих профессионалов, чтобы они стали *компетентными* специалистами. Однако применительно к описанию требований для осуществления необходимых трудовых функций в профессиональных стандартах *термин компетенции не используется*, что связано с трудностями его трактовки, отмечаемыми и на международном уровне (см. Модель смысловой сферы «компетенции — компетентность» и Метакомпетенции в госуправлении [4, С. 120-130]). При этом если даже в первых профстандартах (от 2013 года, к примеру, «Педагог», с регистрационным номером 1!) идет речь о формировании компетенций у воспитанников или о требованиях к «ИКТ-компетентностям» самих педагогов, то эти требования перечисляются в рубрике профессионального стандарта «Умения» (но не «Компетенции», поскольку такой рубрики нет).

Работодателям, принимавшим участие в разработке профессиональных стандартов для своих отраслей, требуются конкретные умения и знания специалистов, наличие которых и призваны проверять создаваемые в стране ЦОКи — Центры оценки *квалификаций*, осуществляющие НОК — «Независимую оценку квалификаций» и подтверждающие наличие у человека в определенной профессиональной сфере того или иного *уровня квалификации*, описанного в соответствующем профессиональном стандарте [12]. Множественное число в слове «квалификации» относится к разным профессиональным сферам, тогда как внутри одной оценивается именно уровень квалификации того или иного профессионала.

При этом в системе образования стоят задачи развития именно *компетенций* как для работы, так и для жизни человека в современном мире, насыщенном *информационными технологиями*, и *информационными потоками*. Следовательно, компетентность в сфере ИКТ необходима и её часто называют «*информационной компетентностью*», сопоставляя не всегда однозначно с «*информационной грамотностью*», особенно когда требуются проявления особой медиаграмотности. При этом интересно (но актуально ли?) предложенное в 2012 году распределение данных терминов по уровням освоения: ближе к «ядру» наращенных человеком свойств предлагается говорить, к примеру, о грамотности, далее о компетентности, и далее о культуре, проявляющихся в разных «направлениях»: ИКТ, Медиа, компьютерная и информационная компетентность [13].

Если не множить количество терминов, а ограничиться тремя аспектами данного смыслового поля, то можно говорить о следующих проявлениях компетентности:

1. *Профессионально-функциональная компетентность* — именно её чаще всего осваивают в соответствующих программах профессиональной подготовки, переподготовки и т.д. (уже не обязательно при учебных заведениях: в «информационном обществе или в глобальной

- информационной среде» интенсивно развивается самообразование). Такие компетенции чаще всего называют «жёсткими навыками» или *hard skills* [14].
2. *Универсальная персональная компетентность, обеспечивающая эффективность самоорганизации* и в процессе освоения нового, и в процессе осуществления любой деятельности.
 3. *Социальная компетентность, проявляющаяся при взаимодействии в социальном окружении* (как в форме оффлайн, то есть общения в реальном мире, так и в форме онлайн взаимодействий) [15].

Применительно к компетентности в условиях современного «информационного общества» эти три аспекта представлены на «рис.2».



Рис. 2. Аспекты «Информационной компетентности»: *навыковый (функционально-технический), когнитивный (информационно-аналитический) и социальный (рефлексивно-коммуникативный, включающий взаимодействие как с другими, так и с самим собой)*

Исторические и современные тенденции развития компетенций рассмотрены автором данной статьи в соответствующей главе учебного пособия [16, стр. 397–422], а информационная компетентность, особенно её социальный аспект, в главе 1 [4, стр. 3–37]. При этом цель данной статьи в журнале «Информационное общество» заключается в том, чтобы инициировать сбор и обсуждение мнений относительно обозначенных проблем и вопросов. Это может привести к более выверенному и согласованному представлению о том, что стоит считать ядром информационной компетентности в современных условиях практически завершившейся уже четверти всё еще называемого новым 21 века.

Заключение

В период выхода и ознакомления читателей с данной публикацией появится еще не один новый функционал какого-либо гаджета и новые общедоступные, но пока малоизвестные функции множества нейросетей. Поэтому важно как можно скорее начать процессы согласования видения и трактовок употребляемых терминов, направлений развития и обучения представителей всех возрастов, а также определиться с отношением к искусственному интеллекту — как к инструменту, быстро развивающаяся самостоятельность которого может спровоцировать желание свергнуть власть побеждающих нас по определенным проявлениям компетентности, «умных машин».

В упоминаемой В. Б. Наумовым «Дюне» люди полагали, что станут свободнее, положившись на помощь «мыслящих машин». Однако это привело сначала к порабощению большинства меньшинством (владеющим этими машинами), а затем к «великому восстанию» или «джихаду» против такого мироустройства. В итоге заветы предков запретили создавать мыслящих машин, а элиты стали выводить «породу человек», развивающих свои более чем просто мыслительные возможности. При этом в качестве «средства-инструмента» и развития, и власти, стало

использоваться некое добываемое наркотическое вещество, доступное узкому кругу... Не удивительно, что рано или поздно находится лидер, способный повести массы на борьбу. Против машин? Против наркотиков? Нет! Против такого устройства и приоритетов общества.

Специалисты по социологии и религии обращают внимание на то, что на Западе (и в Индонезии), сейчас акцентируется внимание на позитивности джихада как социальной борьбы против не устраивающих порядков. Однако внутренняя борьба со своими недостатками в первоначальной трактовке джихада была основной. И поэтому романтизировать любые формы внешней борьбы за любые даже праведные ценности — опасно.

Вернёмся к внешнему для каждого из нас искусственному интеллекту, без которого современные ИКТ представить себе уже невозможно. Пытаться остановить развитие технологий, действительно ускоряющих и облегчающих решение многих стоящих перед человечеством задач, смысла нет. При этом *ИКТ-грамотность* каждого зависит от того, что будет выделено специалистами как минимальная база, освоение которой позволит комфортно функционировать в современном мире любому человеку, а разработчикам новых технологий позволит стремиться к обеспечению управляемости и прозрачности для себя процессов, происходящих при самообучении современных ИИ-систем типа LLM (больших языковых моделей) и, тем более, при целевой разработке AGI (Artificial General Intelligence) — общего искусственного интеллекта.

Когнитивные (мыслительные) навыки, способствующие LLL (обучению в течение всей жизни), уже сейчас переориентируются с овладения и структурирования необходимой для образованного человека информации, на овладение способами не просто добывать, но и критично перерабатывать информацию в малых и больших потоках данных, сгенерированных текстов и знаков (возможно уже не отражающих никакую реальность, кроме «логической правдоподобности» информационных сообщений). Специалисты по обучению «машин» также отмечают проблему «мертвого интернета», но стремятся к созданию AGI (Artificial General Intelligence) — общего ИИ, равного или превосходящего естественный человеческий интеллект благодаря следующему — тому, что желательно усиливать и у носителей «живого мышления»: «метакогниции» (осознания и повышения эффективности своих мыслительных действий), а также гибкости памяти и готовности применять новые знания в разных контекстах или даже осуществлять их трансфер в совершенно иные сферы (и профессии).

Интересно, что не связываемая ранее с ИКТ *социальная (коммуникативная) компетентность* становится основой в развитии «информационной компетентности» современного человека, волей или неволей общающегося уже в цифровой среде. Не зря на уровне мировых прогнозов предполагается перераспределение высокого уровня оплаты труда и востребованности уже не специалистов по работе с информацией или данными (ИИ-системы многое из этого уже делают лучше), а специалистов, готовых к работе с людьми (во всех сферах) — от руководства и обучения подчиненных, до продуктивного взаимодействия с представителями других групп (клиентов, поставщиков, смежников и..., может быть, уже и ИИ-ботов или агентов, принимающих решения и имеющих не биологическую природу, но встраивающихся иногда незаметно для нас в наши социальные взаимодействия).

Таким образом, понимая риски неуправляемого развития технологий, именно на социальном уровне нужно выделять проявления ИКТ-компетентности и для разработчиков новых, в том числе AGI-систем, и для всех остальных людей, неизбежно живущих и будущих жить в среде, пронизанной информационно-коммуникационными технологиями.

Одним из действий в данном направлении возможно обсуждение на страницах журнала *свойств*, связанных с ИКТ и *приоритетно необходимых для развития у современных людей*. При этом ориентиром должны быть не перечни тысяч очень важных качеств (как при безуспешных попытках составить завершённый перечень черт руководителя или лидера). Ориентиром может быть следующий формат обсуждения: не более 1–3 базовых информационно-коммуникативных свойств с аргументацией по каждому свойству не более 1 страницы. Это позволит большему количеству авторов одновременно представить свои аргументы для коллективного продумывания и дальнейшего обсуждения. Кодовым словом при присылке таких материалов (или рубрикой для такого обсуждения) может быть «Социально-коммуникативная компетентность в информационном обществе».

Литература

1. Ершова, Т. В. «Да» цифровым возможностям, «нет» цифровому колониализму / Т. В. Ершова // Информационное общество. — 2025. — № 2. — С. 1. — EDN BGWZKD.
2. Наумов, В. Б. Право и «Батлерианский джихад»: размышления об угрозах использования искусственного интеллекта / В. Б. Наумов // Информационное общество. — 2025. — № 2. — С. 131-147. — DOI 10.52605/16059921_2025_02_131. — EDN ZJBKIZ.
3. Бриньолфсон, Э., Макафи, Э. Вторая эра машин / Эрик Бриньолфсон, Эндрю Макафи; [пер.с англ. П.Миронова]. — М.: Издательство АСТ, 2017.- 384 с.
4. Универсальные компетенции в сфере делового общения: учебное пособие с практикумом / под ред. Е. Г. Ксенофонтовой — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Проспект», 2023. — 208 с.
5. Кузнецова, Ю. А. Виртуализация общества: «киберпротезирование» социальных форм взаимодействия / Ю. А. Кузнецова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. — 2021. — Т. 14, № 4. — С. 344-359.
6. Кнорр-Цетина, К. Интервью с Карин Кнорр-Цетиной: «Мы показали появление параллельного мира, где все критерии и система релевантности отличаются от того, что нам кажется нормальным» / К. Кнорр-Цетина // Экономическая социология. — 2011. — Т. 12, № 2. — С. 8-20.
7. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.02.2024 № 124) // сайт «Президент России» <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/5> (дата обращения: 10.08.2024).
8. Климова, А. Б. От информационного общества — к обществу знания // Дискуссия, 2016 <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-informatsionnogo-obschestva-k-obschestvu-znaniya-2>
9. Тишина, Ю., Орис, А. Данные выходят на национальный уровень // «Информационные технологии». Приложение №227 от 06.12.2023 <https://www.kommersant.ru/doc/6380045> (дата обращения: 10.08.2024).
10. Профессиональный стандарт: 06.015 «Специалист по информационным системам» / <https://classinform.ru/profstandarty/06.015-spetsialist-po-informatcionnym-sistemam.html> (дата обращения: 10.08.2024).
11. Национальный совет при Президенте Российской Федерации по национальным квалификациям — Официальный сайт <https://nspkrf.ru/> URL: <https://www> (дата обращения 30.06.2025).
12. Реестр сведений о проведении независимой оценки квалификации // <https://nok-nark.ru/> (дата обращения 30.06.2025).
13. Виноградова, Т.С. Информационная компетентность: проблемы интерпретации // Человек и образование, 2012. С. 92-99.
14. Жёсткие навыки // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал — URL: <https://bigenc.ru/c/zhlostkie-navyki-2d007f/?v=9630266>. — Дата публикации: 01.02.2024
15. Ксенофонтова, Е.Г. Нюансы обеспечения мотивационной и функциональной готовности к любой предстоящей деятельности // Институт изучения общественных явлений. Дискуссия по теме «Функциональная грамотность в системе должностований ученика». Самара, 2024. URL: <https://socialphenomena.org/ru/blog/2024/04/02нюансы-обеспечения-мотивационно-и-ф/> (дата обращения: 10.08.2024).
16. Человеческий потенциал: структура, измерения и контексты формирования: учебное пособие/ Н.Н. Зарубина, С.А. Кравченко, А.В. Носкова, Е.Г. Ксенофонтова [и др.] ; под общей редакцией Н.Н. Зарубиной, А.В. Носковой. Москва, МГИМО-Университет, 2024, 606 с. URL: <http://istina.msu.ru/profile/Eksen/>

INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE AGAINST THE BACKGROUND OF DIVERSITY IN THE INTERPRETATION OF INFORMATION, COMMUNICATION, COMPETENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ksenofontova, Elena Gennadievna

*PhD in Psychology, associate professor
Lomonosov Moscow State University
Faculty of sociology
Department of economic sociology and management
Associate professor
Moscow, Russian Federation
eksen@mail.ru*

Abstract

Noting the problem of inconsistency of ideas about the priority directions of human development in the field of information and communication technologies, the first part of the article examines the semantic field of the term "Communication" in its connection with the interpretation of "Information". The second part analyzes the aspects of "Information competence" in connection with modern trends in the development of competencies and qualifications. This makes it possible to clarify the idea of ICT competencies, which are especially important in the light of the national strategy for the development of artificial intelligence, as well as the advent of the "second age of machines".

Keywords

ICT competencies; skills in using AI technologies; information; qualifications; communication competence; information competence; soft and hard skills

References

1. Ershova, T. V. "Da" tsifrovym vozmozhnostyam, "net" tsifrovomu kolonializmu / T. V. Ershova // Informatsionnoe obshchestvo. — 2025. — № 2. — S. 1. — EDN BGWZKD.
2. Naumov, V. B. Pravo i "Batlerianskiy dzikhad": razmyshleniya ob ugrozakh ispol'zovaniya iskusstvennogo intellekta / V. B. Naumov // Informatsionnoe obshchestvo. — 2025. — № 2. — S. 131-147. — DOI 10.52605/16059921_2025_02_131. — EDN ZJBKIZ.
3. Brin'olfson, E., Makafi, E. Vtoraja era mashin / Erik Brin'olfson, Endru Makafi; [per.s angl. P.Mironova]. — M.: Izdatel'stvo AST, 2017.- 384 s.
4. Universalnye kompetencii v sfere delovogo obscheniya : uchebnoe posobie s praktikumom / pod red. E. G. Ksenofontovoj — Moskva : Obschestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "Prospekt", 2023. — 208 s.
5. Kuznecova, Yu. A. Virtuallizatsiya obshchestva: "kiberprotezirovaniye" social'nykh form vzaimodeystviya / Yu. A. Kuznecova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Sociologiya. — 2021. — T. 14, № 4. — S. 344-359.
6. Knorr-Cetina, K. Interv'yu s Karin Knorr-Cetinoj: "My pokazali pojavleniye parallelnogo mira, gde vse kriterii i sistema relevantsi otlicajutsja ot togo, chto nam kazhetsja normal'nyim" / K. Knorr-Cetina // Ekonomicheskaja sociologiya. — 2011. — T. 12, № 2. — S. 8-20.
7. Nacional'naja strategiya razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda. (V redakcii Ukaza Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 15.02.2024 № 124) // sajt "Prezident Rossii" <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/5> (data obrashhenija: 10.08.2024).
8. Klimova, A. B. Ot informacionnogo obshhestva — k obshhestvu znaniya // Diskussija, 2016 <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-informatsionnogo-obshchestva-k-obshchestvu-znaniya-2>
9. Tishina, Yu., Oris, A. Dannye vyhodjat na nacional'nyj uroven' // "Informacionnye tehnologii". Prilozhenie №227 ot 06.12.2023 <https://www.kommersant.ru/doc/6380045> (data obrashhenija: 10.08.2024).

10. Professional'nyj standart : 06.015 "Specialist po informacionnym sistemam" / <https://classinform.ru/profstandarty/06.015-spetcialist-po-informatcionnym-sistemam.html> (data obrashhenija: 10.08.2024).
11. Nacional'nyj sovet pri Prezidente Rossijskoj Federacii po nacional'nym kvalifikacijam — Oficial'nyj sayt <https://nspkrf.ru/> URL: <https://nark.ru/nspk/> (data obrashhenija 30.06.2025)
12. Reestr svedenij o provedenii nezavisimoy ocenki kvalifikacii // <https://nok-nark.ru/> (data obrashhenija 30.06.2025)
13. Vinogradova, T.S. Informacionnaja kompetentnost': problemy interpretacii // Chelovek i obrazovanie, 2012. S. 92-99.
14. 14. Zhestkie navyki // Bol'shaja rossijskaja enciklopedija: nauchno-obrazovatel'nyj portal — URL: <https://bigenc.ru/c/zhlostkie-navyki-2d007f/?v=9630266>. — Data publikacii: 01.02.2024
15. 15. Ksenofontova, E.G. Nyuansi obespechenija motivacionnoj i funkcional'noj gotovnosti k ljuboju predstojashhej dejatel'nosti // Institut izuchenija obshhestvennyh javlenij. Diskussija po teme "Funkcional'naja gramotnost' v sisteme doljnostvanij učenika". Samara, 2024. URL: <https://socialphenomena.org/ru/blog/2024/04/02nyuansi-obespechenija-motivacionno-i-f/> (data obrashhenija: 10.08.2024).
16. Chelovecheskij potencial: struktura, izmereniya i konteksty` formirovaniya : uchebnoe posobie / N.N. Zarubina, S.A. Kravchenko, A.V. Noskova, E.G. Ksenofontova [i dr.] ; pod obshhej redakciej N.N. Zarubinoj, A.V. Noskovoij. Moskva, MGIMO-Universitet, 2024, 606 s. URL: <http://istina.msu.ru/profile/Eksen/>

Человек в информационном обществе**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ
НА ФОНЕ РАЗНООБРАЗИЯ ТРАКТОВОК ИНФОРМАЦИИ,
КОММУНИКАЦИИ, КОМПЕТЕНТНОСТИ, ИИ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 15.08.2025.

Ксенофонтова Елена Геннадьевна

Кандидат психологических наук, доцент

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Социологический факультет

Кафедра экономической социологии и менеджмента

Доцент

Москва, Российская Федерация

eksen@mail.ru

Аннотация

Имея целью решение проблемы несогласованности представлений о приоритетных направлениях развития человека в сфере использования информационно-коммуникационных технологий, в первой части статьи рассматривается смысловое поле термина «Коммуникация» в его связи с трактовками «Информации», а во второй части анализируются аспекты «Информационной компетентности» в связи с современными тенденциями развития компетенций и квалификации. Это позволяет уточнить представление об ИКТ – компетенциях, значимых в том числе для реализации национальной стратегии развития искусственного интеллекта в наступающей «второй эре машин».

Ключевые слова

ИКТ-компетенции; навыки использования технологий ИИ; информация; квалификация; коммуникативная компетентность; информационная компетентность; мягкие и жёсткие навыки

Введение

Предложенное в одном из последних номеров журнала «Информационное общество» обсуждение проблемы регулирования развития искусственного интеллекта, пока неуправляемый процесс его эволюции не дошел до метафоричного «Батлерианского Джихада» [1; 2], актуализирует необходимость определиться с тем, что конкретно необходимо развивать в себе представителям человечества, дабы не стать «рабами мыслящих машин». Использование информационных технологий, в том числе и быстро развивающегося (или пока еще развиваемого?) ИИ исключительно как инструмента в руках современного человека, требует согласованных представлений о происходящих тенденциях и о подлежащих управлению процессах. Поэтому важно не продолжать расширение постмодернового многоцветия в понимании базовых терминов, а начать попытки сближения подходов в трактовке того, что есть информационно-коммуникационная компетентность во вторую уже «эру машин» [3]. Продолжение начатого дискуссионного обсуждения будет представлено в заключении этой статьи.

1 Коммуникации про информацию и информация о коммуникации

Термины «коммуникация» и «информация» в настоящее время однозначно не определены. В массовой практике словосочетание «коммуникативные действия» воспринимается практически как синонимы слов «общение» или «взаимодействие» [4, гл. 1]. Однако психологи-теоретики в

© Ксенофонтова Е. Г., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_51

«общении» часто выделяют 3 стороны: перцептивную (восприятие партнера по общению), интерактивную (совместные действия или воздействие одного на другого) и собственно коммуникативную (трактуемую как передача информации). И если представителями разных наук один из этих трех аспектов никого не смущая выносятся в название характеризуемого целостного явления — *communication*, то при попытках уточнения речь может идти о процессе «общения», разбивающемся на следующие предметы внимания исследователей:

- передача информации (в целях...)
- «воздействия» передающего свои интенции одного человека
- на получающего информацию (о его намерениях) другого человека,
- с учетом уже своих намерений и
- понимания и оценки ситуации,
- принимающего решение, удовлетворить ли
- своими действиями
- ожидания отправителя «сообщения».

Перечисленные здесь предметы внимания помогают более точно рассмотреть модель социального действия «субъект — акт — проводник» П. А. Сорокина, модернизированную в «субъект — акт — проводник/киберканал» [5], а также ответить на итоговый лассуэловский вопрос 1948 года: «Кто-что-как-кому-с каким эффектом?» коммуницирует. Таким образом становится очевидным, что решения того, на кого направлена «коммуникация», зависят от «компетентного» поведения отправителя информации — «коммуникатора» (наряду с другими факторами, влияющими на решения «реципиента»).

Если допустить, что общение связано с чувством общности (общности сущности, а не окружающей среды, что не совсем идентично среде или каналам, по которым передаётся нечто в одном из смыслов слова «коммуникация»), то без информационной составляющей ни (взаимо) понимания, ни совместных действий, ни какой-либо другой формы социального существования и меж-субъектного взаимодействия представить невозможно.

При этом под информацией могут пониматься:

- и способные существовать самостоятельно данные или сведения;
- и передаваемые, но не обязательно полученные и понятые сообщения (как говорят в некоторых офисах: «рассылаемые коммуникации» или генерируемый большими языковыми моделями правдоподобный текст);
- и персонально освоенные знания;
- и возможно искаженно-субъективно воспринятые образы того или иного явления.

Отражая современное мнение европейских и американских социологов, Карин Кнорр-Цетина подчеркивает, что в отличие от «знания» для «информации» более важна не столько истинность (*truth*), сколько *новизна и актуальность* (*newness of information*), со временем быстро становящаяся уже не адекватной постоянно меняющейся ситуации и потребностям «пользователя» этой информации [6]. Возьмем, к примеру, потребности молодежи: значимая для них информация психологически «принимается» преимущественно от современных, а не «устаревающих» источников — то есть не от контактных взрослых, а от идеализированных сетевых «лидеров мнений» или кажущихся более достоверными онлайн-овых «источников информации». В частности, поэтому к ИКТ-компетентности добавляют сейчас важность развития «критического отношения к информации», в том числе и к источникам информации

Ощущая, что информация фактически является «царицей всего», для развития взрослых и юных членов человеческого сообщества (особенно на стадии «информационного общества», как бы его ни трактовали) специалисты обоснованно подчеркивают необходимость развивать и осваивать компетенции в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Тем более, что каналы передачи информации всё более цифровизируются. Однако востребованность ИКТ-компетентности оказывается наиболее высокой не у молодых, интуитивно освоивших существенную часть этих компетенций в раннем детстве, а у более старших поколений, практически не имеющих возможности работать и жить «полноценной жизнью», не используя информационные технологии. Но это уже *технологии* не столько передачи информации, сколько решения многих «рутинных» задач нашей обыденной социальной жизни («принципиально не

интересующиеся всякими там нейросетями» наивно полагают, что эти новые технологии не затронут их повседневность). Однако института, обеспечивающего систему целенаправленного и «всеобщего» развития компетенций за пределами системы образования пока нет, хотя отдельные попытки делаются в программах «Московского долголетия» для граждан пенсионного возраста, проживающих в столице.

При этом если кому-то Искусственный Интеллект как «зонтичный бренд» кажется живущим только в передовых ИТ-компаниях и в фильмах-утопиях или антиутопиях, то на уровне государственной политики уже озвучивается задача «повышения уровня компетенций в области искусственного интеллекта и уровня информированности граждан о технологиях искусственного интеллекта» [4, пункт 24 г]. Часто цитируют «что-то про 80%», действительно дважды указанные в национальной стратегии как показатели достижения данной задачи:

«доля работников, имеющих навыки использования технологий искусственного интеллекта, в общей численности работников в 2030 году должна вырасти не менее чем до 80 процентов по сравнению с 5 процентами в 2022 году ...;

уровень доверия граждан к технологиям искусственного интеллекта в 2030 году должен вырасти не менее чем до 80 процентов по сравнению с 55 процентами в 2022 году ...» [7, пункты 28 1 ж, з].

Но что говорить про «искусственный интеллект» (к 2030 году пользоваться которым должны научиться 80% не только работников, но и кандидатов на работу в любые организации), если даже с более старыми терминами нет однозначного понимания в среде специалистов. Так, помимо международной неоднозначности, мы еще в русском языке склонны удваивать и различать значения во многом идентичных терминов: цифровизация и диджитализация/дигитализация, виртуализация и виртуальность, иммерсивные технологии, в частности дополненная реальность и т.д. «Информационному обществу» противопоставляется стадия «Общества знаний» [8]; искусственному интеллекту в широком понимании (как родовому понятию) противопоставляется одна из его форм — искусственные «нейронные» сети. Нет признаваемых всеми специалистами ответов на вопрос: «Отличается ли или сводится работа с информацией к обмену сведениями и сигналами, накоплению данных, кодировке-расшифровке их и управлению внутриорганизационными знаниями (knowledge management)? Являются ли «критическое отношение к информации» и «ответственно-этическое отношение к её распространению» проявлениями навыков «информационной безопасности» или это не совсем однородные понятия, вынужденно соединенные в программах информационного просвещения детей и взрослых? И специалисты каких сфер должны договориться между собой о трактовке (в том числе и в национальных энциклопедиях) данных терминов?

Так как жизнь (а не только работа) в современном мире предполагает не столько теоретические представления об «ориентированных на всех» технологиях, сколько спокойное их использование и быстрое освоение нового, то к «навыкам 21 века» не могут не относиться те самые ИКТ-компетенции или «информационно-коммуникационная компетентность».

При этом для понимания способов развития «информационно-коммуникационной компетентности» важно учитывать два существенно различающихся подхода к трактовке термина «коммуникация»:

если ранее в гуманитарных и социальных науках чаще обращалось внимание на то, что коммуникация может быть одной из сторон рассмотрения общения, то сейчас мы фиксируем активные проявления и другого взгляда — общение как один из аспектов рассмотрения коммуникации, см. «рис.1».

В техническом аспекте при употреблении термина «коммуникация» рассматриваются устройства преобразования и каналы передачи чего-либо, устройства и способы их использования («Недостаточно построить здания, нужно еще коммуникации к ним и от них провести», «У всех фотоаппаратов есть оптика, но раньше фотоаппараты были аналоговыми, а сейчас сигнал от оптики преобразуется в цифру»). В этом аспекте частью ИКТ-компетентности/грамотности является владение персональными электронными средствами работы с информацией и передачи данных.

В информационном аспекте рассматриваются помимо технологических, в том числе связанных с технологиями искусственного интеллекта, еще и организационные вопросы. «Помимо СМИ — средств массовой информации, развиваются СМК — средства массовой коммуникации или обмена данными, не имеющие уже однозначного и ответственного центра транслируемой в

направлении „от — к“ информации». В 2024 году в России стартовал национальный проект, «направленный на развитие экономики на основе данных, которые генерируются в цифровых системах — как бизнеса, так и государства», ставший продолжением нацпроекта «Цифровая экономика» [9]. В этом аспекте частью ИКТ-компетентности/грамотности может быть понимание и владение способами добычи, анализа и использования, а также защиты (персональной) информации в том числе в цифровой среде.



Рис. 1. Смысловое поле термина «Коммуникация»

В аспекте общения рассматривается разнообразное взаимодействие людей, не ограничивающееся только «социальными контактами» или профессиями «коммуникативной сферы», также, как и не ограничивающееся только общением в цифровой среде. С одной стороны, необходимыми умениями по трудовой функции 3.1.17 в профессиональном стандарте «Специалист по информационным системам», помимо собственно знаний информационных технологий и умений их применять, указаны следующие: «Анализировать входные данные; Разрабатывать документацию и Осуществлять коммуникации», по функции 3.2.1: «Проводить переговоры; Проводить презентации и Подготавливать протоколы мероприятий» и т. д. [10]. С другой стороны, на уровне государственных требований к системе образования всех граждан, уже выпускники дошкольных учреждений должны быть «способны к общению, диалогу с соблюдением правил поведения в обществе», а выпускники учреждений среднего профессионального образования должны быть «готовы работать в команде, взаимодействуя эффективно с клиентами, руководством и т.д.» [4, С. 4]. Если считать, что правила поведения в обществе включают в себя уже и практику использования информационно-коммуникативных технологий, то современные навыки общения становятся частью и ИКТ-компетентности.

Фактически в понимании коммуникации и ИКТ-компетенций интегрируются все эти три аспекта: так как не получается однозначно определить, к технике, информации или общению относится возможное, к примеру, такое описание современных тенденций: «Когда-то некоторые думали, что для работы с интернетом нужны именно и только программисты. Но теперь техника развивается невероятно быстро, а общение создателей и массовых производителей с пользователями становится всё более «клиентоцентричным», поэтому «фронт-энд разработчики» заботятся о пользовательском опыте и создании «дружественных», очевидных для пользователя интерфейсов. Достаточно ли будет таким ИТ-специалистам быть ИКТ-компетентными только в технико-информационном аспектах, говоря, что социальное взаимодействие — «не наш конёк»? И обратное: устроит ли большинство социальных групп позиция какого-либо члена этой группы, что он «в руки эту технику не берет» и информировать себя просит «традиционными» способами?

2 Информация о компетентности и информационная компетентность

В современной России вот уже более 10 лет развивается НСК — национальная система квалификаций: уточняется группировка сфер профессиональной деятельности и разрабатываются профессиональные стандарты, в идеале которые должны соотноситься с федеральными государственными образовательными стандартами, создана НРК — национальная рамка квалификаций, позволяющая соотносить на международном уровне результаты профессионального образования и рынка труда (в НРК разных стран разное количество уровней

квалификации, в российской рамке обозначено 9 уровней квалификации — от уровня элементарных навыков в определенной профессиональной области, до уровня национального и международного эксперта в той же профессиональной области). К задачам создания такой системы относят переход от «рынка дипломов», привязывающего уровни квалификации к уровням системы официального образования, к «рынку квалификаций», делающему упор на результаты возможного и неформального и даже «спонтанного» обучения и приобретения профессионального опыта, а также создание более гибко реагирующей на изменение технологий и требований работодателей системы взамен еще советской ЕТКС (единой тарифно-квалификационной сетки) с её «профессиями рабочих и должностями служащих», разрядами, категориями, классами, степенями и т.д. Однако единого информационного центра и сайта, активно популяризирующего и разъясняющего данную систему у нас нет, поэтому остаются разночтения относительно того, что описывается, к примеру, в профстандарте программиста под словами: техник-программист, программист и инженер-программист? Разные квалификации (4, 5 и 6 уровней), уровни одной квалификации или названия должностей, указываемых при перечислении требующихся от «программиста» конкретных трудовых функций (фактически профессиональных умений). И практики, и теоретики, могут называть это и должностью, и уровнем ... должности. Но даже зная о том, что в НРК РФ выделено 9 уровней квалификации, не каждый «компетентный и квалифицированный специалист» сможет привести примеры наименований утвержденных квалификаций (которых уже скоро будет 4000) даже в своей профессиональной области или «отраслевой рамке квалификаций» [11].

Обратим внимание на то, что в образовательных стандартах продолжает использоваться термин «компетенция», набор которых требуется развить у будущих профессионалов, чтобы они стали *компетентными* специалистами. Однако применительно к описанию требований для осуществления необходимых трудовых функций в профессиональных стандартах *термин компетенции не используется*, что связано с трудностями его трактовки, отмечаемыми и на международном уровне (см. Модель смысловой сферы «компетенции — компетентность» и Метакомпетенции в госуправлении [4, С. 120-130]). При этом если даже в первых профстандартах (от 2013 года, к примеру, «Педагог», с регистрационным номером 1!) идет речь о формировании компетенций у воспитанников или о требованиях к «ИКТ-компетентностям» самих педагогов, то эти требования перечисляются в рубрике профессионального стандарта «Умения» (но не «Компетенции», поскольку такой рубрики нет).

Работодателям, принимавшим участие в разработке профессиональных стандартов для своих отраслей, требуются конкретные умения и знания специалистов, наличие которых и призваны проверять создаваемые в стране ЦОКи — Центры оценки *квалификаций*, осуществляющие НОК — «Независимую оценку квалификаций» и подтверждающие наличие у человека в определенной профессиональной сфере того или иного *уровня квалификации*, описанного в соответствующем профессиональном стандарте [12]. Множественное число в слове «квалификации» относится к разным профессиональным сферам, тогда как внутри одной оценивается именно уровень квалификации того или иного профессионала.

При этом в системе образования стоят задачи развития именно *компетенций* как для работы, так и для жизни человека в современном мире, насыщенном *информационными технологиями*, и *информационными потоками*. Следовательно, компетентность в сфере ИКТ необходима и её часто называют «*информационной компетентностью*», сопоставляя не всегда однозначно с «*информационной грамотностью*», особенно когда требуются проявления особой медиаграмотности. При этом интересно (но актуально ли?) предложенное в 2012 году распределение данных терминов по уровням освоения: ближе к «ядру» наращенных человеком свойств предлагается говорить, к примеру, о грамотности, далее о компетентности, и далее о культуре, проявляющихся в разных «направлениях»: ИКТ, Медиа, компьютерная и информационная компетентность [13].

Если не множить количество терминов, а ограничиться тремя аспектами данного смыслового поля, то можно говорить о следующих проявлениях компетентности:

1. *Профессионально-функциональная компетентность* — именно её чаще всего осваивают в соответствующих программах профессиональной подготовки, переподготовки и т.д. (уже не обязательно при учебных заведениях: в «информационном обществе или в глобальной информационной среде» интенсивно развивается самообразование). Такие компетенции чаще всего называют «жесткими навыками» или *hard skills* [14].

2. *Универсальная персональная компетентность, обеспечивающая эффективность самоорганизации и в процессе освоения нового, и в процессе осуществления любой деятельности.*
3. *Социальная компетентность, проявляющаяся при взаимодействии в социальном окружении (как в форме оффлайн, то есть общения в реальном мире, так и в форме онлайн взаимодействий) [15].*

Применительно к компетентности в условиях современного «информационного общества» эти три аспекта представлены на «рис.2».



Рис. 2. Аспекты «Информационной компетентности»: *навыковый (функционально-технический), когнитивный (информационно-аналитический) и социальный (рефлексивно-коммуникативный, включающий взаимодействие как с другими, так и с самим собой)*

Исторические и современные тенденции развития компетенций рассмотрены автором данной статьи в соответствующей главе учебного пособия [16, стр. 397–422], а информационная компетентность, особенно её социальный аспект, в главе 1 [4, стр. 3–37]. При этом цель данной статьи в журнале «Информационное общество» заключается в том, чтобы инициировать сбор и обсуждение мнений относительно обозначенных проблем и вопросов. Это может привести к более выверенному и согласованному представлению о том, *что стоит считать ядром информационной компетентности в современных условиях* практически завершившейся уже четверти всё еще называемого новым 21 века.

Заключение

В период выхода и ознакомления читателей с данной публикацией появится еще не один новый функционал какого-либо гаджета и новые общедоступные, но пока малоизвестные функции множества нейросетей. Поэтому важно как можно скорее начать процессы согласования видения и трактовок употребляемых терминов, направлений развития и обучения представителей всех возрастов, а также определиться с отношением к искусственному интеллекту — как к инструменту, быстро развивающаяся самостоятельность которого может спровоцировать желание свергнуть власть побеждающих нас по определенным проявлениям компетентности, «умных машин».

В упоминаемой В. Б. Наумовым «Дюне» люди полагали, что станут свободнее, положившись на помощь «мыслящих машин». Однако это привело сначала к порабощению большинства меньшинством (владеющим этими машинами), а затем к «великому восстанию» или «джихаду» против такого мироустройства. В итоге заветы предков запретили создавать мыслящих машин, а элиты стали выводить «породу человек», развивающих свои более чем просто мыслительные возможности. При этом в качестве «средства-инструмента» и развития, и власти, стало использоваться некое добываемое наркотическое вещество, доступное узкому кругу... Не

удивительно, что рано или поздно находится лидер, способный повести массы на борьбу. Против машин? Против наркотиков? Нет! Против такого устройства и приоритетов общества.

Специалисты по социологии и религии обращают внимание на то, что на Западе (и в Индонезии), сейчас акцентируется внимание на позитивности джихада как социальной борьбы против не устраивающих порядков. Однако внутренняя борьба со своими недостатками в первоначальной трактовке джихада была основной. И поэтому романтизировать любые формы внешней борьбы за любые даже праведные ценности — опасно.

Вернёмся к внешнему для каждого из нас искусственному интеллекту, без которого современные ИКТ представить себе уже невозможно. Пытаться остановить развитие технологий, действительно ускоряющих и облегчающих решение многих стоящих перед человечеством задач, смысла нет. При этом *ИКТ-грамотность* каждого зависит от того, что будет выделено специалистами как минимальная база, освоение которой позволит комфортно функционировать в современном мире любому человеку, а разработчикам новых технологий позволит стремиться к обеспечению управляемости и прозрачности для себя процессов, происходящих при самообучении современных ИИ-систем типа LLM (больших языковых моделей) и, тем более, при целевой разработке AGI (Artificial General Intelligence) — общего искусственного интеллекта.

Когнитивные (мыслительные) навыки, способствующие LLL (обучению в течение всей жизни), уже сейчас переориентируются с овладения и структурирования необходимой для образованного человека информации, на овладение способами не просто добывать, но и критично перерабатывать информацию в малых и больших потоках данных, сгенерированных текстов и знаков (возможно уже не отражающих никакую реальность, кроме «логической правдоподобности» информационных сообщений). Специалисты по обучению «машин» также отмечают проблему «мертвого интернета», но стремятся к созданию AGI (Artificial General Intelligence) — общего ИИ, равного или превосходящего естественный человеческий интеллект благодаря следующему — тому, что желательно усиливать и у носителей «живого мышления»: «метакогниции» (осознания и повышения эффективности своих мыслительных действий), а также гибкости памяти и готовности применять новые знания в разных контекстах или даже осуществлять их трансфер в совершенно иные сферы (и профессии).

Интересно, что не связываемая ранее с ИКТ *социальная (коммуникативная) компетентность* становится основой в развитии «информационной компетентности» современного человека, волей или неволей общающегося уже в цифровой среде. Не зря на уровне мировых прогнозов предполагается перераспределение высокого уровня оплаты труда и востребованности уже не специалистов по работе с информацией или данными (ИИ-системы многое из этого уже делают лучше), а специалистов, готовых к работе с людьми (во всех сферах) — от руководства и обучения подчиненных, до продуктивного взаимодействия с представителями других групп (клиентов, поставщиков, смежников и..., может быть, уже и ИИ-ботов или агентов, принимающих решения и имеющих не биологическую природу, но встраивающихся иногда незаметно для нас в наши социальные взаимодействия).

Таким образом, понимая риски неуправляемого развития технологий, именно на социальном уровне нужно выделять проявления ИКТ-компетентности и для разработчиков новых, в том числе AGI-систем, и для всех остальных людей, неизбежно живущих и будущих жить в среде, пронизанной информационно-коммуникационными технологиями.

Одним из действий в данном направлении возможно обсуждение на страницах журнала *свойств*, связанных с ИКТ и *приоритетно необходимых для развития у современных людей*. При этом ориентиром должны быть не перечни тысяч очень важных качеств (как при безуспешных попытках составить завершённый перечень черт руководителя или лидера). Ориентиром может быть следующий формат обсуждения: не более 1–3 базовых информационно-коммуникативных свойств с аргументацией по каждому свойству не более 1 страницы. Это позволит большему количеству авторов одновременно представить свои аргументы для коллективного продумывания и дальнейшего обсуждения. Кодовым словом при присылке таких материалов (или рубрикой для такого обсуждения) может быть «Социально-коммуникативная компетентность в информационном обществе».

Литература

1. Ершова, Т. В. «Да» цифровым возможностям, «нет» цифровому колониализму / Т. В. Ершова // Информационное общество. — 2025. — № 2. — С. 1. — EDN BGWZKD.
2. Наумов, В. Б. Право и «Батлерианский джихад»: размышления об угрозах использования искусственного интеллекта / В. Б. Наумов // Информационное общество. — 2025. — № 2. — С. 131-147. — DOI 10.52605/16059921_2025_02_131. — EDN ZJBKIZ.
3. Бриньолфсон, Э., Макафи, Э. Вторая эра машин / Эрик Бриньолфсон, Эндрю Макафи; [пер.с англ. П.Миронова]. — М.: Издательство АСТ, 2017.- 384 с.
4. Универсальные компетенции в сфере делового общения: учебное пособие с практикумом / под ред. Е. Г. Ксенофонтовой — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Проспект», 2023. — 208 с.
5. Кузнецова, Ю. А. Виртуализация общества: «киберпротезирование» социальных форм взаимодействия / Ю. А. Кузнецова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. — 2021. — Т. 14, № 4. — С. 344-359.
6. Кнорр-Цетина, К. Интервью с Карин Кнорр-Цетиной: «Мы показали появление параллельного мира, где все критерии и система релевантности отличаются от того, что нам кажется нормальным» / К. Кнорр-Цетина // Экономическая социология. — 2011. — Т. 12, № 2. — С. 8-20.
7. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.02.2024 № 124) // сайт «Президент России» <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/5> (дата обращения: 10.08.2024).
8. Климова, А. Б. От информационного общества — к обществу знания // Дискуссия, 2016 <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-informatsionnogo-obschestva-k-obschestvu-znaniya-2>
9. Тишина, Ю., Орис, А. Данные выходят на национальный уровень // «Информационные технологии». Приложение №227 от 06.12.2023 <https://www.kommersant.ru/doc/6380045> (дата обращения: 10.08.2024).
10. Профессиональный стандарт: 06.015 «Специалист по информационным системам» / <https://classinform.ru/profstandarty/06.015-spetsialist-po-informatcionnym-sistemam.html> (дата обращения: 10.08.2024).
11. Национальный совет при Президенте Российской Федерации по национальным квалификациям — Официальный сайт <https://nspkrf.ru/> URL: <https://www> (дата обращения 30.06.2025).
12. Реестр сведений о проведении независимой оценки квалификации // <https://nok-nark.ru/> (дата обращения 30.06.2025).
13. Виноградова, Т.С. Информационная компетентность: проблемы интерпретации // Человек и образование, 2012. С. 92-99.
14. Жёсткие навыки // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал — URL: <https://bigenc.ru/c/zhlostkie-navyki-2d007f/?v=9630266>. — Дата публикации: 01.02.2024
15. Ксенофонтова, Е.Г. Нюансы обеспечения мотивационной и функциональной готовности к любой предстоящей деятельности// Институт изучения общественных явлений. Дискуссия по теме «Функциональная грамотность в системе должностований ученика». Самара, 2024. URL: <https://socialphenomena.org/ru/blog/2024/04/02нюансы-обеспечения-мотивационно-и-ф/> (дата обращения: 10.08.2024).
16. Человеческий потенциал: структура, измерения и контексты формирования: учебное пособие/ Н.Н. Зарубина, С.А. Кравченко, А.В. Носкова, Е.Г. Ксенофонтова [и др.] ; под общей редакцией Н.Н. Зарубиной, А.В. Носковой. Москва, МГИМО-Университет, 2024, 606 с. URL: <http://istina.msu.ru/profile/Eksen/>

INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE AGAINST THE BACKGROUND OF DIVERSITY IN THE INTERPRETATION OF INFORMATION, COMMUNICATION, COMPETENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ksenofontova, Elena Gennadievna

*PhD in Psychology, associate professor
Lomonosov Moscow State University
Faculty of sociology
Department of economic sociology and management
Associate professor
Moscow, Russian Federation
eksen@mail.ru*

Abstract

Noting the problem of inconsistency of ideas about the priority directions of human development in the field of information and communication technologies, the first part of the article examines the semantic field of the term "Communication" in its connection with the interpretation of "Information". The second part analyzes the aspects of "Information competence" in connection with modern trends in the development of competencies and qualifications. This makes it possible to clarify the idea of ICT competencies, which are especially important in the light of the national strategy for the development of artificial intelligence, as well as the advent of the "second age of machines".

Keywords

ICT competencies; skills in using AI technologies; information; qualifications; communication competence; information competence; soft and hard skills

References

1. Ershova, T. V. "Da" tsifrovym vozmozhnostyam, "net" tsifrovomu kolonializmu / T. V. Ershova // Informatsionnoe obshchestvo. — 2025. — № 2. — S. 1. — EDN BGWZKD.
2. Naumov, V. B. Pravo i "Batlerianskiy dzikhad": razmyshleniya ob ugrozakh ispol'zovaniya iskusstvennogo intellekta / V. B. Naumov // Informatsionnoe obshchestvo. — 2025. — № 2. — S. 131-147. — DOI 10.52605/16059921_2025_02_131. — EDN ZJBKIZ.
3. Brin'olfson, E., Makafi, E. Vtoraja era mashin / Erik Brin'olfson, Endru Makafi; [per.s angl. P.Mironova]. — M.: Izdatel'stvo AST, 2017.- 384 s.
4. Universalnye kompetencii v sfere delovogo obscheniya : uchebnoe posobie s praktikumom / pod red. E. G. Ksenofontovoj — Moskva : Obschestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "Prospekt", 2023. — 208 s.
5. Kuznecova, Yu. A. Virtuallizatsiya obshchestva: "kiberprotezirovanie" social'nykh form vzaimodeystviya / Yu. A. Kuznecova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Sociologiya. — 2021. — T. 14, № 4. — S. 344-359.
6. Knorr-Cetina, K. Interv'ju s Karin Knorr-Cetinoj: "My pokazali pojavlenie parallelnogo mira, gde vse kriterii i sistema relevantsi otlicajutsja ot togo, chto nam kazhetsja normal'ny" / K. Knorr-Cetina // Ekonomicheskaja sociologiya. — 2011. — T. 12, № 2. — S. 8-20.
7. Nacional'naja strategiya razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda. (V redakcii Ukaza Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 15.02.2024 № 124) // sajt "Prezident Rossii" <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/5> (data obrashhenija: 10.08.2024).
8. Klimova, A. B. Ot informacionnogo obshhestva — k obshhestvu znaniya // Diskussija, 2016 <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-informatsionnogo-obshchestva-k-obshchestvu-znaniya-2>
9. Tishina, Yu., Oris, A. Dannye vyhodjat na nacional'nyj uroven' // "Informacionnye tehnologii". Prilozhenie №227 ot 06.12.2023 <https://www.kommersant.ru/doc/6380045> (data obrashhenija: 10.08.2024).

10. Professional'nyj standart : 06.015 "Specialist po informacionnym sistemam" / <https://classinform.ru/profstandarty/06.015-spetsialist-po-informatcionnym-sistemam.html> (data obrashhenija: 10.08.2024).
11. Nacional'nyj sovet pri Prezidente Rossijskoj Federacii po nacional'nym kvalifikacijam — Oficial'nyj sayt <https://nspkrf.ru/> URL: <https://nark.ru/nspk/> (data obrashhenija 30.06.2025)
12. Reestr svedenij o provedenii nezavisimoy ocenki kvalifikacii // <https://nok-nark.ru/> (data obrashhenija 30.06.2025)
13. Vinogradova, T.S. Informacionnaja kompetentnost': problemy interpretacii // Chelovek i obrazovanie, 2012. S. 92-99.
14. 14. Zhestkie navyki // Bol'shaja rossijskaja enciklopedija: nauchno-obrazovatel'nyj portal — URL: <https://bigenc.ru/c/zhlostkie-navyki-2d007f/?v=9630266>. — Data publikacii: 01.02.2024
15. 15. Ksenofontova, E.G. Nyuansi obespechenija motivacionnoj i funkcional'noj gotovnosti k ljuboju predstojashhej dejatel'nosti // Institut izuchenija obshhestvennyh javlenij. Diskussija po teme "Funkcional'naja gramotnost' v sisteme doljnostvanij učenika". Samara, 2024. URL: <https://socialphenomena.org/ru/blog/2024/04/02nyuansi-obespechenija-motivacionno-i-f/> (data obrashhenija: 10.08.2024).
16. Chelovecheskij potencial: struktura, izmereniya i konteksty` formirovaniya : uchebnoe posobie / N.N. Zarubina, S.A. Kravchenko, A.V. Noskova, E.G. Ksenofontova [i dr.] ; pod obshhej redakciej N.N. Zarubinoj, A.V. Noskovoij. Moskva, MGIMO-Universitet, 2024, 606 s. URL: <http://istina.msu.ru/profile/Eksen/>

Цифровое здравоохранение

**МОДУЛЯРНОСТЬ СЕТЕЙ И ЭПИДЕМИИ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К
МОНИТОРИНГУ ИНФЕКЦИЙ В РОССИИ НА ПРИМЕРЕ COVID-19**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 14.08.2025.

Павленко Борис Владимирович

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Международный центр изучения институтов и развития
Аспирант
Стажер-исследователь
Москва, Российская Федерация
bvpavlenko@hse.ru*

Касьяненко Анастасия Анатольевна

*ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
Бакалавр программы «Прикладная геоэкология»
Москва, Российская Федерация
aa_kasyanenko@student.mpgu.edu*

Аннотация

Распространение заболеваний и угроза пандемии заставляет государства вкладывать существенные ресурсы в развитие системы здравоохранения. Несмотря на интерес исследователей к сетевому моделированию распространения заболеваний, такие методы редко применяются в России. В данной работе мы рассматриваем индекс модулярности построенный на сетевых данных как фактор распространения инфекционных заболеваний. Данные для сетевого анализа выгружены из социальной сети «ВКонтакте». Индекс модулярности измеряет число связей внутри групп относительно связей между группами. Модулярность ограничивает распространение заболевания между группами. Анализ данных показал отрицательную связь индекса фрагментации, оценивающего модулярность сетей с распространением COVID-19 на уровне регионов России.

Ключевые слова

сетевой анализ; распространение заболеваний; COVID-19; социальный капитал; «ВКонтакте»

Введение

Вирусные заболевания такие как COVID-19 передаются от человека к человеку, а значит, имеют сетевую природу. Несмотря на то, что Российские исследования свидетельствуют о важности сетевого моделирования распространения заболеваний [1] эмпирических работ по этой тематике нами обнаружено не было. В настоящей работе мы стремимся продемонстрировать, что данные, полученные из онлайн социальных сетей, могут быть использованы для моделирования распространения инфекционных заболеваний. В частности, в работе рассматривается зависимость между распространением COVID-19 и индексом модулярности сетей социальных отношений жителей России, построенный на данных из социальной сети «ВКонтакте».

Необходимо отметить развитие сетевых математических моделей распространения заболеваний, которые используют большой набор факторов [1]. В частности, агентные (agent-based) модели распространения заболеваний (AMP3), позволяют моделировать процесс распространения заболевания с учетом сетевой природы заболеваний и характеристик агентов [2]. Симуляции таких моделей показывают важность плотности населения, мобильности населения (в том числе

© Павленко Б. В., Касьяненко А. А., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_61

ограничений мобильности типа локдаунов) [3],[4]. Однако, из-за включения большого числа факторов, такие модели зачастую не включают структуру сетей знакомств между агентами при моделировании. Хотя существуют работы, которые исследуют влияние сетевой структуры в АМРЗ моделях [5]. Результаты нашего исследования, могут быть использованы для разработки АМРЗ моделей для России с фрагментированной сетевой природой на уровне городов.

Прошлые исследования показывают, что модулярность сети предсказывает распространение болезней среди животных [6], [7]. Модулярность — показатель разделенности графа на мелкие, закрытые группы. Высокая модулярность означает, что связи формируются внутри групп точек, а не между разными группами. Исследования показывают, что модулярность может иметь квадратичную связь с возможностями распространения [6]. С одной стороны, чем больше связей внутри одной группы, тем быстрее распространится болезнь, если заболит один член группы. С другой стороны, появляются важные точки на стыке групп, через которые болезнь должна пройти, чтобы распространяться дальше. Кроме этого, прошлые исследования из других стран демонстрируют важность и валидность данных из онлайн социальных сетей как фактора распространения COVID-19 [8].

Кроме этого, распространение болезней у людей регулируется их поведением. Например, желание оставаться дома и участвовать в самоизоляции зависит от ожиданий относительно действий других людей [9]. Представление человека о других людях напрямую связано с доверием и понятием социального капитала [10]. Доверие — ожидания относительно интенций других людей. Так, оценка риска COVID-19 в России была положительно связана с доверием членам семьи и отрицательно связана с доверием соседям [11]. При этом, модулярность сети также может использоваться для оценивания социального капитала на макроуровне, так как сети также формируются от ожиданий и действий людей [12]. Было показано, что показатели социального капитала на макроуровне построенных на информации из социальных сетей могут предсказывать риск коррупции [13] и экономическое развитие муниципалитетов [14].

Наконец, прошлые исследования показывали, что распространение инфекционных болезней связано с социально-экономическими факторами [15], [16] и показателями среды [17]. Например, распространение туберкулеза связано с низким доходом [15] социальным статусом [16]. А распространение COVID-19 ассоциировалось с качеством воздуха в городах России [17] и плотностью населения [18]. Кроме этого, число заболевших COVID-19 было выше, в регионах с более высокой экономической активностью, миграцией и отсутствием или несоблюдением противоковидных ограничений [19]. Данная работа также вносит свой вклад в исследования о факторах среды на распространении инфекционных болезней. А также, демонстрирует важность данных, собранных из онлайн социальных сетей, для моделирования распространения пандемии.

1 Методология

1.1 Сетевые индексы

Модулярность графа оценивает склонность к скоплению точек в графе в закрытые группы (сообщества), где большинство связей соединяет точки внутри этих сообществ, а не между сообществами. Для того чтобы разделить граф на сообщества мы использовали Алгоритм Лейдена [20], который является улучшенной версией Лувенского алгоритма [21]. Работа алгоритма заключается в том, что итерационно мы пытаемся объединить соседние точки в единое сообщество, пока растет доля связей внутри сообщества относительно связей между сообществами. После чего, граф пытается объединить уже сообщества вместе, чтобы ускорить расчеты. Алгоритм Лейдена отличается от Лувенского Алгоритма дополнительным этапом, на котором на уровне сообществ пытаются разделить сообщества на подсообщества проверяя тот же критерий.

Используя информацию о разделении графа на сообщества, мы считаем индексы модулярности сети. Индекс модулярности представлен в (1).

$$Q(S) = \sum_{k=1}^K \left(\frac{L_k^w}{L} - \left(\frac{L_k}{L} \right)^2 \right), \quad (1)$$

где L — число ребер в сети, L_k — число ребер, смежных с членами сообщества k , а L_k^w — число ребер внутри сообщества k .

В работе [7] было показано, что значения индекса модулярности будут зависеть от размера графа. Был предложен альтернативный индекс, построенный на основе индекса модулярности, который не имеет такого недостатка. Для построения индекса фрагментации, нужно посчитать модулярность альтернативного графа, где исключены все связи между различными сообществами.

$$Q_{\max}(S') = \sum_{k=1}^K \left(\frac{L_k^w}{L} - \left(\frac{L_k}{L} \right)^2 \right), \quad (2)$$

В (2) представлена формула расчета модулярности, для альтернативного графа S' . Где граф $-S'$ копия оригинального графа S , из которого исключены все связи между различными сообществами.

$$F_s = \frac{Q(S)}{Q_{\max}(S')}, \quad (3)$$

Индекс фрагментации представлен в (3). Другими словами, индекс фрагментации — это индекс модулярности, скорректированный с учетом размера сети. Эта методология использовалась в соответствии с ранее проведенными исследованиями [7], [13].

1.2 Гипотезы

Как было отмечено ранее, существует два механизма в результате действия которых фрагментация сети влияет на распространение инфекционных заболеваний. Прямое влияние через распространение в рамках сети и косвенное, определяемое поведением людей через социальный капитал. Однако, разные виды заболеваний распространяются по-своему. Так, отличные друг от друга заболевания требуют уникальной частоты и плотности контактов для распространения. Также, как информация распространяется по-разному в зависимости от типа и широты связей [22]. Учитывая, что информация по сетям и заболевания имеют общую модель распространения, следует ожидать, что заболевания, которые требуют частых и плотных контактов [23], [24] распространяются через широкие связи (близкие контакты, друзья). А заболевания, которые с легкостью распространяются через воздух [25] напротив, будут распространяться через узкие связи (знакомые, друзья друзей). Фрагментация показывает отношение связей между членами одного сообщества относительно связей других сообществ. Стоит ожидать, что связи внутри сообщества более широкие, чем между различными сообществами. В более фрагментированной сети больше широких связей.

Рассмотрим второй фактор распространения заболеваний — социальный капитал. Социальный капитал — это структура социальных издержек коммуникации в обществе. В социальный капитал входит доверие, сети связей между людьми и нормы в обществе [26]. Было показано, что социальный капитал связан со спросом на перераспределение — в обществе с высоким доверием жители готовы увеличивать перераспределение, так как считают, что эти деньги будут разумно потрачены [27]. Также выделяют отдельные виды социального капитала — связывающий (bonding) и соединяющий (bridging) [28]. Связывающий социальный капитал определяет доверие к близкому кругу — друзья, родственники и ассоциируется с широкими связями. Соединяющий социальный капитал определяет доверие к незнакомым людям и ассоциируется с узкими связями.

В работе [29] было продемонстрировано, что соединяющий социальный капитал, измеренный через про-социальные действия связан с меньшим распространением COVID-19 и меньшей смертностью на выборке стран Европы. В работе [11] отмечается, что восприятие риска COVID-19 негативно связана с доверием соседям и положительно связана с доверием родственникам. В отличие от стран Европы, в России важную роль во время пандемии играет связывающий тип социального капитала, вместо соединяющего. Вероятно такое поведение связано с нежеланием заразить родственников. Также из-за относительно низкого уровня доверия среди населения России, люди склонны считать, что другие граждане не будут соблюдать меры предосторожности для сокращения распространения COVID-19.

Мы предполагаем, что общий эффект на распространение инфекционных заболеваний (в частности, COVID-19) от фрагментации должен быть отрицательным. Это результат наложения двух эффектов — влияния структуры сетей на распространение и эффектов социального капитала. Получаем основную гипотезу исследования:

Гипотеза. Уровень фрагментации социальных сетей негативно связан с распространением COVID-19

2 Результаты

В данном блоке будут рассмотрены данные, которые используются для анализа, и приведены результаты регрессионного анализа. Оценены зависимости между средним уровнем фрагментации сети и заболеваемостью COVID-19 на уровне регионов России.

2.1 Данные

«ВКонтакте» — крупнейшая онлайн социальная сеть в России. Во «ВКонтакте» как минимум один раз в месяц заходит 74,4 процента населения России в возрасте от 12 лет [30]. Пользователи этой социально могут общаться, добавлять другие аккаунты в список контактов (добавлять в друзья). Эту информацию можно использовать для построения сетей знакомств.

Для того, чтобы получить данные о структуре социальных отношений были выгружены данные о социальных связях жителей крупнейших городов из онлайн социальной сети «ВКонтакте». При выгрузке использовались случайные аккаунты из выбранного города с учетом пола и возраста. Используя VK API [31], мы получили базу друзей и друзей друзей для каждого аккаунта и объединяли полученную сеть вместе. Таким образом мы сделали единую сеть для каждого города. Заметим, что качество полученной выборки графа определяется пропорцией собранных связей и собранных точек, а также методом сэмплирования [32]. Данные были собраны в период с 16 по 23 марта 2024-го года.

В итоговой выборке было включено 65 регионов. Индекс фрагментации для регионов был получен с помощью усреднения на выборке из 402 городов России, в среднем, на один регион приходится 6,2 города. Для каждого города мы взяли его географическое положение и усреднив их для регионов из выборки мы получили среднее положение города в выборке по регионам России. Для контрольных и зависимых переменных используются данные Росстата по демографическим, экономическим и социальным показателям, а также здравоохранению за 2021 и 2022 год.

Описательные статистики переменных представлены в (табл. 1). В Регрессионном анализе использовалась линейная регрессия, оценки для которой были получены с помощью МНК. Независимой переменной выступал индекс фрагментации сетей, а зависимой уровень заболеваемости COVID-19 на 1000 человек. Контрольными переменными при анализе являются уровень урбанизации, натуральный логарифм численности населения, доля работников с высшим образованием среди рабочей силы, ожидаемая продолжительность жизни при рождении, Доля населения моложе трудоспособного возраста, а также Доля работников с высшим образованием среди рабочей силы. Все контрольные переменные представлены за 2021 и 2022 годы, за исключением уровня образования, данные по которому удалось найти только за 2021 год.

Для проверки на робастность результатов и включения большего числа контрольных переменных в модель мы объединили данные по заболеваемости COVID-19 в панель за 2 года (2021 и 2022). Это позволило контролировать на число квадратных метров жилья на жителя домохозяйства (с лагом в один год), плотность населения, уровень образования, долю населения в трудоспособном возрасте, уровень урбанизации, ожидаемую продолжительность жизни при рождении. Лаг для квадратных метров был введен из-за отсутствия данных за 2022 год.

Таблица 1. Описательная статистика переменных

		Среднее	Ст. откл.	Минимум	Максимум
Индекс фрагментации, 2024	65	0,375	0,045	0,293	0,483
Число связей в графе относительно населения	65	0,258	0,099	0,103	0,558
Доля населения моложе трудоспособного возраста, 2021	65	18,33	2,29	14	27,4
Уровень урбанизации, 2021	65	72,15	10,45	31	96,4
Натуральный логарифм численности населения, 2021	65	7,2	0,78	4,9	9,05

Доля работников с высшим образованием среди рабочей силы, 2021 год	65	31,12	3,9	23,73	42,54
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, 2021	65	69	1,13	66,3	71,67
Доля населения моложе трудоспособного возраста, 2022	65	18,28	2,26	14,1	27,1
Уровень урбанизации, 2022	65	72,2	10,5	30,8	96,5
Натуральный логарифм численности населения, 2022	65	7,193	0,779	4,900	9,059
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, 2022	65	71,3	1,61	67,8	74,92
Уровень заболеваемости COVID-19 на 1000 человек, 2021	65	82,01	22,74	40,5	136,8
Уровень заболеваемости COVID-19 на 1000 человек, 2022	65	88,22	27,52	34,1	181,9
Число квадратных метров жилья на одного члена домохозяйства, 2020	65	28,25	3,21	19,66	34,18
Натуральный логарифм средней реальной заработной платы, 2021	65	10,71	0,17	10,39	11,20
Доля населения в работоспособном возрасте, 2021	65	18,33	2,29	14,00	27,40
Число квадратных метров жилья на одного члена домохозяйства, 2021	65	28,97	3,39	20,64	35,16
Натуральный логарифм средней реальной заработной платы, 2022	65	10,84	0,16	10,50	11,33
Доля населения в работоспособном возрасте, 2022	65	18,28	2,26	14,10	27,10
Среднее значение широты городов в выборке, на которой построен индекс фрагментации по регионам России	65	54,24	4,75	43,28	68,06
Среднее значение долготы городов в выборке, на которой построен индекс фрагментации по регионам России	65	59,39	33,16	21,25	158,66

2.2 Регрессии

В (табл. 2) представлены результаты регрессий между уровнем фрагментацией сети и заболеваемостью COVID-19 за 2021 и 2022 годы. Была обнаружена значимая отрицательная зависимость. Причем, фрагментация сети лучше объясняет различия в заболеваемости вместе с другими объясняющими факторами, так как после включения контрольных переменных зависимость становилась более значимой. После исследования проведены проверки на мультиколлинеарность и гетероскедастичность. Мультиколлинеарности не было обнаружено. Для борьбы с гетероскедастичностью использованы стандартные ошибки в форме Уайта.

Таблица 2. Линейная регрессия индекса фрагментации на заболеваемость COVID-19

	Уровень заболеваемости COVID-19 на 1000 человек		Уровень заболеваемости COVID-19 на 1000 человек	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Индекс фрагментации	-149,18* (60,54)	-215,21*** (55,95)	-219,49** (73,14)	-279,76*** (70,69)

Контрольные переменные на уровне региона:	-	+	-	+
Год:	2021	2021	2022	2022
Число наблюдений:	65	65	65	65
R ²	0,087	0,264	0,129	0,271
F-statistic	6,03* (df = 1; 63)	3,46** (df = 6; 58)	9,33** (df = 1; 63)	3,59** (df = 6; 58)
Замечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001 Контрольные переменные включают: уровень урбанизации, натуральный логарифм численности населения, уровень образования работников, ожидаемую продолжительность жизни. Стандартные ошибки в форме Уайта в скобках.				

Для проверки на робастность рассмотрим зависимость в виде панельных данных. Таблица 3. показывает, что обнаруженная отрицательная зависимость робастна при введении дополнительных контрольных переменных. Также, мы видим, что переменная перемножения фрагментации сети на год незначима, а это значит, что различия между регионами объясняют зависимость лучше, чем вариация между годами. Так как в выборке всего 2 периода мы не можем включить дамми переменные для каждого региона, поэтому мы не учитываем эффектов региона.

Таблица 3. Регрессия индекса фрагментации на заболеваемость COVID-19, панельные данные

	Уровень заболеваемости COVID-19 на 1000 человек	
	(5)	(6)
Индекс фрагментации	-237,41*** (50,03)	-202,95*** (56,20)
Бинарная переменная, год – 2022	5,31 (4,35)	31,15 (31,05)
Индекс фрагментации x Бинарная переменная, год – 2022	-	-68,88 (81,03)
Контрольные переменные	+	+
Эффекты регионов	-	-
Эффекты года	-	+
Число наблюдений	130	130
R ²	0.267	0.271
F Statistic	4,34*** (df = 10; 119)	3,98*** (df = 11; 118)
Замечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001 Контрольные переменные включают: плотность населения, натуральный логарифм численности населения, среднее число квадратных метров жилья на одного жителя домохозяйства с лагом в один год, натуральный логарифм реальной заработной платы, уровень урбанизации, доля населения в работоспособном возрасте, ожидаемую продолжительность жизни при рождении, уровень образования работников в 2021 году. Стандартные ошибки в форме Уайта в скобках.		

2.3 Обсуждение

Полученные результаты показывают наличие робастной отрицательной зависимости между фрагментацией сети и заболеваемостью COVID-19 на 1000 человек по регионам России. Фрагментация может влиять на распространение через бондинговый социальный капитал и сети. Заметим, что соблюдение самоизоляции, которое частично объясняет различия в заболеваемости по регионам [33], связано с социальным капиталом [9]. Так как ожидания относительно самоизоляции других людей влияли на индивидуальную склонность к самоизоляции. С другой стороны, полученные результаты могут иметь ограничения из-за недостатков качества данных по заболеваемости. Мы обсудим возможные ограничения методов и данных.

2.4 Ограничения

Следует оговорить ряд ограничений, которые существуют в данном исследовании. Во-первых, недостаток данных относительно заболеваемости COVID-19 не позволяет использовать методы для работы с панельными данными, которые могли бы позволить лучше учитывать различия по годам внутри регионов. Во-вторых, индексы фрагментации сетей были построены для городов России, а затем посчитаны средние значения на уровне регионов.

Из-за того, что анализ проводился на региональных данных, количество наблюдений было ограничено. Поэтому, было невозможно включить большое число объяснительных переменных. Это может приводить к смещению результатов оценок для индекса фрагментации, если индекс фрагментации скоррелирован с не включёнными, но релевантными переменными. Заметим, что факторы, связанные с экономической активностью частично включены в модели, через доходы, плотность и численность населения. Однако, существуют важные факторы, которые были не учтены — введение и исполнение региональных противоковидных мер, а также самоизоляция. При этом, решение о самоизоляции напрямую связано с социальным капиталом [9] и экономическими возможностями [34]. Таким образом, основным фактором, который может влиять на результаты является введение ограничений на уровне региона. При этом, более ранние и жесткие ограничения должны были быть введены в регионах, с более низкой фрагментацией сетей. То есть в регионах, где риск заболевания ниже.

Также мы использовали данные с временным лагом, так как данные из «ВКонтакте» можно получить только на момент отправки запроса. Используемые методы не позволяют говорить о причинно-следственной связи. Наконец, мы не смогли разделить эффекты фрагментации на эффект социального капитала и эффект сети.

Заключение

В работе были представлен новый фактор, построенный на данных из онлайн социальных сетей, который влияет на распространение заболеваний в России на уровне регионов. Была обнаружена отрицательная зависимость между фрагментацией сетей и распространением COVID-19. Мы можем концептуализировать данный результат с помощью знаменитой работы связывающую социологию и сетевой анализ — «сила слабых связей» [22]. Сильные связи плохо распространяют информацию, но могут предложить реальную помощь и поддержку. А слабые связи наоборот — хорошо распространяют информацию по сети, но не предлагают поддержки. Таким образом, заболевания, которые передаются по воздуху, такие как COVID-19 распространяются по слабым связям, из-за чего мы получаем отрицательную зависимость с модулярностью сетей.

Основным результатом и преимуществом данной работы является рассмотрение индекса фрагментации, построенного на данных из онлайн социальных сетей. Что говорит о ценности интернет-технологий для мониторинга распространения заболеваний. Однако, главный плюс данного метода — возможность сбора данных для большого числа населенных пунктов ограничивается качеством данных по заболеваемости. Возможность рассмотрения распространения заболеваний на муниципальном уровне позволила бы лучшим образом оценить потенциальные зависимости и получить более качественные результаты. Таким образом, данное исследование демонстрирует новый фактор распространения заболеваний, полученный с использованием данных онлайн социальных сетей, который может быть в будущем использован эпидемиологами для разработки АМРЗ моделей с сетевыми эффектами, с учетом реальной сетевой структуры городов России.

Примечание

Часть результатов, полученных в этой работе, была опубликованы в [35] в рамках материалов конференции.

Благодарности

Статья подготовлена в рамках программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

Литература

1. Кондратьев М.А. Методы прогнозирования и модели распространения заболеваний // Компьютерные исследования и моделирование. 2013. Т. 5. № 5. С. 863-882.
2. Саперкин Н.В. Агентное моделирование распространения инфекционных заболеваний: теория и практика (аналитический обзор) // Фундаментальная и клиническая медицина. 2024. Т. 9. № 3 С. 109-119. DOI: 10.23946/2500-0764-2024-9-3-109-119
3. Ohkusa Y., Sugawara T. Simulation model of pandemic influenza in the whole of Japan // Japanese journal of infectious diseases. 2009. Vol. 62. № 2. P 98-106. DOI: 10.7883/yoken.JJID.2009.98
4. Das T.K., Savachkin A., Zhu Y. A large-scale simulation model of pandemic influenza outbreaks for development of dynamic mitigation strategies // IIE Transactions. 2008. Vol. 40. № 9. P 893-905. DOI: 10.1080/07408170802165856
5. Gross B., Halvin S. Epidemic spreading and control strategies in spatial modular network // Applied Network Science. 2020. Vol. 5. № 1. P. 95. DOI: 10.1007/s41109-020-00337-4
6. Romano V., Shen M., Pansanel J., MacIntosh A., Sueur C. Social transmission in networks: global efficiency peaks with intermediate levels of modularity // Behavioral Ecology and Sociobiology. 2018. Vol. 72. № 9. P. 154. DOI: 10.1007/s00265-018-2564-9
7. Sah P., Leu S., Cross P., Hudson P., Bansal S. Unraveling the disease consequences and mechanisms of modular structure in animal social networks // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2017. Vol. 114. № 16. P. 4165-4170. DOI: 10.1073/pnas.1613616114
8. Kuchler T., Russel D., Stroebel J. JUE Insight: The geographic spread of COVID-19 correlates with the structure of social networks as measured by Facebook // Journal of Urban Economics. 2022. Vol. 127. P. 103314. DOI: 10.1016/j.jue.2020.103314
9. Egorov G., Enikolopov R., Makarin A., Petrova M. Divided we stay home: Social distancing and ethnic diversity // Journal of Public Economics. 2021. Vol. 194. P. 104328. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2020.104328
10. Татарко А., Лебедева Н. Социальный капитал: теория и психологические исследования / М.: РУДН. 2009.
11. Tatarko A., Jurcik T., Boehnke K. Social capital and the COVID-19 pandemic threat: The Russian experience // Frontiers in Sociology. 2022. Vol. 7. P. 957215. DOI: 10.3389/fsoc.2022.957215
12. Sánchez-Arrieta N., González R., Cañabate A., Sebaste F. Social capital on social networking sites: A social network perspective // Sustainability. 2021. Vol. 13. № 9. P. 5147. DOI: 10.3390/su13095147
13. Wachs J., Yasseri T., Lengyel B., Kertész J. Social capital predicts corruption risk in towns // Royal Society open science. 2019. Vol. 6. № 4. P. 182103. DOI: 10.1098/rsos.182103
14. Norbutas L., Corten R. Network structure and economic prosperity in municipalities: A large-scale test of social capital theory using social media data // Social Networks. 2018. Vol. 52. P. 120-134. DOI: 10.1016/j.socnet.2017.06.002
15. Хантаева Н. Медико-социальные аспекты распространения туберкулеза в современных социально-экономических условиях // Байкальский медицинский журнал. 2004. Т. 46. № 5. С. 72-75.
16. Пузин С. Н. Медико-социальные аспекты здоровья населения. Современные подходы к профилактике социально значимых заболеваний // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2013. № 3. С. 3-10.
17. Ревич Б.А. Роль факторов городского пространства в пандемии COVID-19 (аналитический обзор) // Анализ риска здоровью. 2024. № 2. С. 170-184. DOI: 10.21668/health.risk/2024.2.16

18. Wong D.W.S., Li Y. Spreading of COVID-19: Density matters // PLOS ONE. 2020. Vol. 15. № 12. P. e0242398. DOI: 10.1371/journal.pone.0242398
19. Тикунов В.С., Белозеров В. С., Щитова Н.А., Сопнев Н.В. Пространственный анализ распространения COVID-19 и его демографических последствий в регионах юга европейской России // Население и экономика. 2022. Т. 6. № 4. С. 189-208. DOI: 0.3897/popecon.6.e97380
20. Traag V.A, Waltman L., Van Eck N. J. From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities // Scientific Reports. 2019. Vol. 9. № 1. P. 5233. DOI: 10.1038/s41598-019-41695-z
21. Blondel V.D., Guillaume J., Lambiotte R., Lefebvre E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks// Journal of statistical mechanics: theory and experiment. 2008. 10. P10008. DOI: 10.1088/1742-5468/2008/10/P10008
22. Granovetter M.S. The Strength of Weak Ties // American Journal of Sociology. 1973.Vol. 78. № 6. P. 1360-1380.
23. Mathema B., Andrews J., Cohen T., Borgdorff M., Behr M., Glynn J., Rustonjee R., Silk B., Wood R. Drivers of tuberculosis transmission // The Journal of infectious diseases. 2017. Vol. 216. № 6. P. S644-S653. DOI: 10.1093/infdis/jix354
24. Алмаев К. Р. ВИЧ/СПИД: взгляд на проблему // Врач. 2021. Т. 32 № 2. С. 37-41. DOI: 10.29296/25877305-2021-02-07
25. Тихонов Д., Владимирцев В. Пандемия COVID-19. SARS-Cov-2, пути передачи, особенности распространения и индивидуальной восприимчивости // Сибирские Исследования. 2020. Т. 4. № 2. С. 6-19. DOI: 10.33384/26587270.2020.04.02.01r
26. Coleman J.S. Social capital in the creation of human capital // American journal of sociology. 1988. Vol. 94. P. S95-S120.
27. Algan Y., Cahuc P., Sanginer M. Trust and the welfare state: The twin peaks curve // The Economic Journal. 2016. Vol. 126. № 593. P. 861-883. DOI: 10.1111/eoj.12278
28. Putnam R.D. Bowling alone: The collapse and revival of American community / 2000. Simon and Schuster
29. Bartscher A. K., Seitz S., Siegloch S., Slotwinski M., Wehrhöfer N. Social capital and the spread of covid-19: Insights from European countries // Journal of Health Economics. 2021. Vol. 80 P. 102531. DOI: 10.1016/j.jhealeco.2021.102531
30. Mediascope. Cross Web, число пользователей онлайн ресурсов / Mediascope. 2024. URL: <https://mediascope.net/data/> (дата обращения: март 2024).
31. «ВКонтакте» API разработчика / ВКонтакте <https://dev.vk.com/ru/reference> (дата обращения: март 2024).
32. Papagelis M., Das G., Koudas N. Sampling online social networks // IEEE Transactions on knowledge and data engineering. 2011. Vol. 25. № 3. P. 662-676.
33. Kolosnitsyna M.G., Churbanov M. Spread of COVID-19 in the Russian regions in 2020: factors of excess mortality // Population and Economics. 2022. Vol. 6. № 4. P. 1-20. DOI: 10.3897/popecon.6.e87739
34. Dokhov, R., & Topnikov, M. Everyday mobility as a vulnerability marker: The uneven reaction to coronavirus lockdown in Russia // Environment and Planning A: Economy and Space. 2020. Vol. 53. № 4. P. 612-615. DOI: 10.1177/0308518X20968564
35. Павленко Б.В., Касьяненко А. А. Оценка зависимости между модулярностью сети социальных связей жителей регионов России и заболеваемостью социально значимыми заболеваниями и COVID-19 // Естественно-научные и гуманитарные проблемы устойчивого развития: сборник научных статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Естественно-научные и гуманитарные проблемы устойчивого развития». 2024, Москва: Первое экономическое издательство.

MODULARITY OF NETWORKS AND EPIDEMICS: NEW APPROACHES TO MONITORING OF INFECTIONS IN RUSSIA, USING THE EXAMPLE OF COVID-19

Pavlenko, Boris Vladimirovich

HSE University

The International Center for the Study of Institutions and Development

Doctoral student

Research assistant

Moscow, Russian Federation

bvpavlenko@hse.ru

Kasyanenko Anastasia Anatolyevna

Moscow Pedagogical State University (MPGU)

Bachelor of the "Applied Geoecology" program

Moscow, Russian Federation

aa_kasyanenko@student.mpgu.edu

Abstract

This study finds the negative relationship between modularity of online networks of social ties and spreading of COVID-19. The modularity index measures the tendency of nodes to be grouped into clusters with ties within clusters rather than between them.

Keywords

COVID-19; disease spread; social network analysis (SNA); social capital; VK

Acknowledgments

The article was prepared within the framework of the HSE University Basic Research Program

References

1. Kondratiev M. A. Metodi prognozirovaniya i modeli rasprostraneniya zabolevanij // Kompiuternije issledovaniya i modelirovaniye. 2013. Vol. 5. № 5. P. 863-882. (in Russian)
2. Saperkin N. V. Agentnoje modelirovaniye rasprostraneniya infektsionnikh zabolevanij: teorija i praktika (analiticheskij obzor) // Fundamentalnyaya i klinicheskaya medicina. Vol. 9. № 3 P. 109-119. DOI: 10.23946/2500-0764-2024-9-3-109-119 (in Russian)
3. Ohkusa Y., Sugawara T. Simulation model of pandemic influenza in the whole of Japan // Japanese journal of infectious diseases. 2009. Vol. 62. № 2. P 98-106. DOI: 10.7883/yoken.JJID.2009.98
4. Das T.K., Savachkin A., Zhu Y. A large-scale simulation model of pandemic influenza outbreaks for development of dynamic mitigation strategies // IIE Transactions. 2008. Vol. 40. № 9. P 893-905. DOI: 10.1080/07408170802165856
5. Gross B., Halvin S. Epidemic spreading and control strategies in spatial modular network // Applied Network Science. 2020. Vol. 5. № 1. P. 95. DOI: 10.1007/s41109-020-00337-4
6. Romano V., Shen M., Pansanel J., MacIntosh A., Sueur C. Social transmission in networks: global efficiency peaks with intermediate levels of modularity // Behavioral Ecology and Sociobiology. 2018. Vol. 72. № 9. P. 154. DOI: 10.1007/s00265-018-2564-9
7. Sah P., Leu S., Cross P., Hudson P., Bansal S. Unraveling the disease consequences and mechanisms of modular structure in animal social networks // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2017. Vol. 114. № 16. P. 4165-4170. DOI: 10.1073/pnas.1613616114
8. Kuchler T., Russel D., Stroebe J. JUE Insight: The geographic spread of COVID-19 correlates with the structure of social networks as measured by Facebook // Journal of Urban Economics. 2022. Vol. 127. P. 103314. DOI: 10.1016/j.jue.2020.103314

9. Egorov G., Enikolopov R., Makarin A., Petrova M. Divided we stay home: Social distancing and ethnic diversity // *Journal of Public Economics*. 2021. Vol. 194. P. 104328. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2020.104328
10. Tatarko A., Lebedeva N. *Socialnij kapital: teorija i psihologicheskije issledovanija* / M: RUDN. 2009 (in Russian)
11. Tatarko A., Jurcik T., Boehnke K. Social capital and the COVID-19 pandemic threat: The Russian experience // *Frontiers in Sociology*. 2022. Vol. 7. P. 957215. DOI: 10.3389/fsoc.2022.957215
12. Sánchez-Arrieta N., González R., Cañabate A., Sebaste F. Social capital on social networking sites: A social network perspective // *Sustainability*. 2021. Vol. 13. № 9. P. 5147. DOI: 10.3390/su13095147
13. Wachs J., Yasseri T., Lengyel B., Kertész J. Social capital predicts corruption risk in towns // *Royal Society open science*. 2019. Vol. 6. № 4. P. 182103. DOI: 10.1098/rsos.182103
14. Norbutas L., Corten R. Network structure and economic prosperity in municipalities: A large-scale test of social capital theory using social media data // *Social Networks*. 2018. Vol. 52. P. 120-134. DOI: 10.1016/j.socnet.2017.06.002
15. Khantaeva N. Mediko-socialnije aspect rasprostraneniya tuberkuloza v sovremennikh socialno-ekonomicheskikh usloviyah // *Baikalskij medicinskij jurnal*. 2004. Vol. 46. № 5. P. 72-75. (in Rus.)
16. Puzin C. N. Mediko-socialnije aspect zdorovja naselenija. *Sovremennije podkhodi k profilaktike socialno znachimikh zabolevanij* // *Mediko-socialnaja ekspertiza i reabilitacija*. 2013. № 3. P. 3-10. (in Russian)
17. Revich B. A. Rol' faktorov gorodskogo prostranstva v pandemii COVID-19 (analiticheskij obzor) // *Analiz riska zdoroviju*. 2024. № 2. P. 170-184. DOI: 10.21668/health.risk/2024.2.16 (in Russian)
18. Wong D.W.S., Li Y. Spreading of COVID-19: Density matters // *PLOS ONE*. 2020. Vol. 15. № 12. P. e0242398. DOI: 10.1371/journal.pone.0242398
19. Tikunov V., Belozerov V., Shitova N., Sopnev N. Prostranstvennij analiz rasprostraneniya COVID-19 i evo demographicheskikh posledstvij v regionakh juga evropejskoj Rossii // *Naselenije i ekonomika*. 2022. Vol. 6. № 4. P. 189-208. DOI: 0.3897/popecon.6.e97380 (in Russian)
20. Traag V.A., Waltman L., Van Eck N. J. From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities // *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9. № 1. P. 5233. DOI: 10.1038/s41598-019-41695-z
21. Blondel V.D., Guillaume J., Lambiotte R., Lefebvre E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks // *Journal of statistical mechanics: theory and experiment*. 2008. 10. P10008. DOI: 10.1088/1742-5468/2008/10/P10008
22. Granovetter M.S. The Strength of Weak Ties // *American Journal of Sociology*. 1973. Vol. 78. № 6. P. 1360-1380.
23. Mathema B., Andrews J., Cohen T., Borgdorff M., Behr M., Glynn J., Rustonjee R., Silk B., Wood R. Drivers of tuberculosis transmission // *The Journal of infectious diseases*. 2017. Vol. 216. № 6. P. S644-S653. DOI: 10.1093/infdis/jix354
24. Almajev K. R. Vich/Spid: vzglyad na problem // *Vrach*. 2021. Vol. 32 № 2. P. 37-41. DOI: 10.29296/25877305-2021-02-07 (in Russian)
25. Tikhonov D., Vladimircv V. Pandemija COVID-19. SARS-Cov-2, puti peredachi, osobennosti rasprostraneija i individualnoj vospriimchivosti // *Sibirskie Issledovanija*. 2020. Vol. 4. № 2. P. 6-19. DOI: 10.33384/26587270.2020.04.02.01r (in Russian)
26. Coleman J.S. Social capital in the creation of human capital // *American journal of sociology*. 1988. Vol. 94. P. S95-S120.
27. Algan Y., Cahuc P., Sanginer M. Trust and the welfare state: The twin peaks curve // *The Economic Journal*. 2016. Vol. 126. № 593. P. 861-883. DOI: 10.1111/ecoj.12278
28. Putnam R.D. *Bowling alone: The collapse and revival of American community* / 2000. Simon and Schuster
29. Bartscher A. K., Seitz S., Sieglösch S., Slotwinski M., Wehrhöfer N. Social capital and the spread of covid-19: Insights from European countries // *Journal of Health Economics*. 2021. Vol. 80. P. 102531. DOI: 10.1016/j.jhealeco.2021.102531
30. Mediascope. Cross Web, chislo polzovatelej online resoursov / *Mediascope*. 2024. URL: <https://mediascope.net/data/> (Date accessed: March 2024). (in Russian)
31. "VKontakte" API razrabotchika / *VKontakte* <https://dev.vk.com/ru/reference> (Date accessed: March 2024). (in Russian)

32. Papagelis M., Das G., Koudas N. Sampling online social networks // IEEE Transactions on knowledge and data engineering. 2011. Vol. 25. № 3. P. 662-676.
33. Kolosnitsyna M.G., Churbanov M. Spread of COVID-19 in the Russian regions in 2020: factors of excess mortality // Population and Economics. 2022. Vol. 6. № 4. P. 1-20. DOI: 10.3897/popecon.6.e87739
34. Dokhov, R., & Topnikov, M. Everyday mobility as a vulnerability marker: The uneven reaction to coronavirus lockdown in Russia // Environment and Planning A: Economy and Space. 2020. Vol. 53. № 4. P. 612-615. DOI: 10.1177/0308518X20968564
35. Pavlenko B. V., Kasianenko A. A. Ocenka zavisimosti mezhdu modulyarnost'ju seti socialnikh svyazej zhitelej regionov Rossii i zaboлеваemost'ji social'no znachimimi zaboлеvanijami i COVID-19 // Estesvenno-nauchnije i gumanitarnije problem ustoichivovo razvitija: sbornik nauchnikh statej II Vserosijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnim uchastiem "Estesvenno-nauchnije i gumanitarnije problem ustoichivogo razvitija". 2024, Moscow: Pervoe ekonomicheskoe izdatelstvo (in Russian).

Культура в информационном обществе**ПОМОГАЮТ ЛИ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ РОССИЙСКИМ
ЗРИТЕЛЯМ В ВЫБОРЕ ФИЛЬМОВ ДЛЯ ПРОСМОТРА В ОНЛАЙН-
КИНОТЕАТРАХ?**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Ю. Ю. Петруниным 12.08.2025.

Архипова Марина Юрьевна

*Доктор экономических наук, профессор
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Департамент статистики и анализа данных
Профессор
Научно-учебная лаборатория измерения благосостояния
Ведущий научный сотрудник
Москва, Российская Федерация
Archipova@yandex.ru*

Сиротин Вячеслав Павлович

*Кандидат технических наук, доцент
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Департамент статистики и анализа данных
Профессор
Научно-учебная лаборатория измерения благосостояния
Заведующий
Москва, Российская Федерация
vpsirotin@yandex.ru*

Ларина Ульяна Сергеевна

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Студентка
Москва, Российская Федерация
ularina@hse.ru*

Аннотация

Исследуются аспекты влияния рекомендательных алгоритмов онлайн-кинотеатров на культурный уровень российских зрителей. Предлагается методика получения данных о просмотренных фильмах и формирования профилей зрителей по характеристикам самостоятельно выбранных и рекомендованных им фильмов онлайн-кинотеатрами. На основе статистического тестирования определяется формируют ли рекомендательные системы более широкий культурный кругозор или, напротив, ограничивают пользователей в узком круге предпочтений, создавая «пузырь фильтрации». Анализируются различия характеристик самостоятельно выбранных и рекомендуемых искусственным интеллектом фильмов и объясняются возможные причины таких различий.

Ключевые слова

искусственный интеллект; пузырь фильтрации; видеоконтент; профиль пользователя; статистика фильмов

© Архипова М. Ю., Сиротин В. П., Ларина У. С., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_73

Введение

Кино в современном мире продолжает оставаться одним из важнейших элементов развлекательной индустрии, традиционно претендуя при этом и на важные позиции как вид искусства. В процессе цифровой трансформации значительная часть зрительской аудитории переместилась из традиционных кинотеатров в интернет-пространство, что породило, наряду со свободным поиском фильмов в сети, феномен онлайн-кинотеатров, существенно отличающихся от традиционных кинотеатров процессом формирования и донесения контента до потребителей.

Онлайн-платформы выигрывают у традиционных кинотеатров в динамике зрительской аудитории. Факторами их успеха в условиях существующих и эволюционирующих ограничений становится лучшее решение таких задач, как увеличение аудитории за счет совершенствования существующих и появления новых форматов взаимодействия с клиентами, удержание зрителей внутри экосистемы с помощью подписок и иных инструментов повышения лояльности, более высокий уровень рекламного взаимодействия с потенциальными клиентами на основе индивидуализированного маркетинга в единой с непосредственным приобретением и потреблением контента информационной среде. Встроенные поисковые системы онлайн-кинотеатров персонализируют пользовательский опыт, предсказывая интерес на основе истории собственных предпочтений и поведения других пользователей. Они являются средством поддержки принятия решений, в определенной мере конкурирующим с собственными предпочтениями зрителей, на усмотрение которых остается следование либо не следование предложениям рекомендательных систем.

Рекомендательные системы не только адаптируются под предпочтения пользователя, но и направляют их, расширяя или сужая спектр выбора. В условиях строгого следования сформированным и поддерживаемым предпочтениям пользователи рекомендательной системы могут оказаться замкнутыми в ограниченном пространстве индивидуального или группового выбора, что обуславливает ограниченность восприятия кино как культурного феномена, находящегося в процессе развития и поиска новых идей. С целью компенсации эффекта записки зрителей в узком пространстве сформированных предпочтений могут предприниматься меры по диверсификации рекомендуемого контента, но вопрос целесообразности и достаточности этих мер остается открытым.

Рекомендательные алгоритмы поисковых систем базируются на методах машинного обучения, и при достигнутом в настоящее время уровне своей сложности модели выбора, построенных в таких системах, практически не поддаются интерпретации даже в случае полного раскрытия их исходных кодов. Поэтому основное внимание, вне зависимости от используемой модели и логики формирования рекомендаций, целесообразно уделить сопоставлению характеристик рекомендуемых и самостоятельно выбираемых пользователями фильмов. С этой целью следует сформировать выборку просмотренных и рекомендованных фильмов на основе пользовательских данных по отзывам и оценкам зрителей, кассовым сборам и профессиональным наградам и на основе результатов их анализа осмыслить роль рекомендательных алгоритмов как культурных посредников, влияющих не только на потребление контента, но и на формирование предпочтений зрителей в цифровую эпоху, а также выявить особенности их функционирования в современных реалиях российского рынка кинопродукции.

1 Проблема выбора контента с помощью рекомендательных систем в современной научной литературе

Теоретические подходы, объясняющие влияние цифровизации на общество и культуру, анализируются в работе Мануэля Кастельса «Информационная эпоха» [1], где отмечается роль алгоритмов и данных как активов, формирующим поведение и предпочтения потребителей через управление информационными потоками. В [2] показаны основные направления развития формировавшегося в тот период нового поколения ныне существующих рекомендательных систем, отличающихся от прежних включением контекстной информации в процесс рекомендаций,

поддержкой многокритериальных рейтингов и предоставлением более гибких и менее навязчивых типов рекомендаций.

В [3] описаны достижения в разработке систем рекомендаций по просмотру фильмов на современном этапе их развития, и указано на то, что необходимо сделать, чтобы уменьшить проблемы и преодолеть ограничения в их применении. Среди таких ограничений авторы выделяют холодный старт, обусловленный недостаточностью обучения на начальном этапе функционирования, разреженность данных, проблемы масштабируемости при реализации новых решений.

Механизмы работы современных рекомендательных систем развернуто представлены в [4]. В них для персонализации используются методы коллаборативной, контентной, социальной, контекстной и гибридной фильтрации. В основе большинства алгоритмов лежит предположение о том, что пользователи, имевшие схожие предпочтения в прошлом, будут вести себя похожим образом и в будущем. Расчет степени сходства может быть реализован через различные метрики. Рекомендательная система видеоконтента предсказывает зрительские оценки еще до просмотра пользователями. Для минимизации ошибок используются методы регрессии, факторизационные машины, бустинг, а также обучение с подкреплением, позволяющие не только предсказывать, но и выстраивать стратегию показа.

Большое внимание исследователей направлено на факторы, влияющие на восприятие фильмов в странах с большой зрительской аудиторией, таких как Малайзия [5], Корея [6], а также международной зрительской аудиторией глобальной платформы Netflix, в которой внедряются целенаправленные инновации, включающие в себя глобализацию рекомендательной системы и учет языковых особенностей. Начиная с 2016 г. Netflix проводит ежегодный семинар PRS (Personalization, Recommendation and Search), посвященные эволюции рекомендательных систем от простых алгоритмов коллаборативной фильтрации к сложным системам искусственного интеллекта, использующим большие языковые модели и анализ причинно-следственных связей для оптимизации долгосрочного пользовательского опыта вместо ориентации на краткосрочные метрики вовлеченности [7].

В [8] оценена частота, с которой алгоритмы составления рекомендаций выдают «хорошие» и «плохие» рекомендации на платформах YouTube, Google Search, Twitter, Facebook, TikTok, Amazon и других. Результаты показали, что независимо от платформы и вида риска доля «плохих» алгоритмических рекомендаций составляет, как правило, от 8 до 10%. По пути персонализации рекомендаций следуют и отечественные создатели рекомендательных систем для онлайн-кинотеатров. Так в одной из таких разработок [9] на основе методов принятия решений выбрана система, построенная на архитектуре глубинного машинного обучения, продемонстрировавшая наилучшие результаты по точности и гибкости в обработке большого объема данных.

В статье Герасименко В. В. и Хейрбека Ю. А. [10] ставится цель определения основных факторов потребительского выбора кинопродукции российским зрителем по результатам контент-анализа открытых данных трекера «Кинозритель» в 2021 г. Авторы разделяют их на категории содержания и продвижения. В статье Акопян А. Р., Аракеляна А. М. и Воронцовой Ю. В. и Крысова В. В. [11], посвященной исследованию преимуществ онлайн-кинотеатров, авторы приходят к выводу о схожести параметров рекомендательных систем почти всех стриминговых платформ и качестве собственного контента как главного фактора успеха в борьбе за зрителя с другими платформами.

На повышении удовлетворенности зрителя строят свою стратегию анализа рекомендательных систем сторонники подхода, ориентированного на пользователя, [12] в рамках которого они анализируют взаимодействие между объективными и субъективными аспектами зрительского восприятия рекомендаций: сокращение количества просмотров как отражение их высокой эффективности; количество отзывов о предпочтениях пользователей как компромисс между воспринимаемой полезностью и соображениями конфиденциальности. В [13] предлагается изучение рекомендательных технологий с точки зрения нового подхода к принятию решений реальными пользователями, которые в процессе их выработки знакомятся с предложениями альтернативных рекомендательных систем.

Большое внимание в научной литературе последних лет уделяется проблеме информационного «пузыря», или «коккона», возникающего в процессе персонализации рекомендаций по мере стремления к повышению их точности и, в качестве обратной стороны

медали этого процесса, снижения разнообразия рекомендаций без принятия специальных мер [14][15]. Этические вызовы затягивания в информационный пузырь анализируются в [16], где отмечается, что в системах, ориентированных на пользователя, не учитываются интересы множества других заинтересованных сторон помимо интересов только получателей рекомендаций, в связи с чем в [17] предлагается подход, основанный на диверсификации рекомендаций, значительно повышающий разнообразие при сохранении конкурентоспособной точности.

В [18] рассматриваются и иллюстрируются на примере музыкальных рекомендаций подходы, повышающие разнообразие и точность, которые используют анализ правил и метод k ближайших соседей в ряде последовательных сессий. В [19] предлагается модификация матричной факторизации, как одного из наиболее распространенных алгоритмов, за счет сочетания моделей, основанных на популярности предложений и на удаленности рекомендаций от альтернативных.

В [20] приводятся эмпирические данные об оценке влияния искусственного интеллекта в рекомендательных системах на качество принимаемых решений с использованием метода Дельфи и делается вывод о том, что сжатие информационного «кокона» приводит к снижению качества принимаемых решений, и даются количественные оценки действия данного эффекта. В [21] показано, что фильтрующие информацию онлайн-сервисы, в том числе и рекомендательные системы, не являются алгоритмами в привычном смысле слова, и люди могут, помимо разработки этих алгоритмов, влиять на процесс фильтрации вручную.

На основе рассмотренной литературы можно сделать вывод о том, что рекомендательные алгоритмы не только отражают, но и формируют вкусы и поведение потребителей, что, в свою очередь, помимо вида используемых моделей и социального контекста, также оказывает влияние не только на результат, но и на процесс функционирования рекомендательных систем. Исходным и главным вопросом в процессе взаимодействия с конкретной рекомендательной системой, таким образом, является наличие или отсутствие информационной ловушки в ее действии, запирающей пользователя в ограниченном круге предпочтений.

2 Методика статистического сопоставления характеристик рекомендованных и реально просмотренных зрителями фильмов

В связи с многообразием рекомендательных систем, неочевидностью реального механизма функционирования и недостаточностью сведений о нем предлагается проведение тестирования этих систем на основе опроса респондентов, которые осуществляют выбор видеоконтента как самостоятельно, так и руководствуясь предложениями тестируемой системы. Универсальность данного подхода обеспечивается рассмотрением рекомендательной системы в виде своеобразного черного ящика, что обеспечивает беспристрастность тестирования рекомендательных систем с точки зрения качества предлагаемого зрителю контента.

Для тестирования предполагается использовать небольшой список вопросов о просмотренных в онлайн-кинотеатре фильмах и фильмах, указанных рекомендательной системой того же кинотеатра. По каждому из фильмов существует информация на онлайн-платформах, по которой можно судить о качестве реально просмотренных и рекомендованных фильмов на основе выбранной метрики. Исследовательская гипотеза может быть сформулирована как эквивалентность по качеству фильмов этих групп с альтернативной гипотезой о более низком (либо более высоком) качестве рекомендованных фильмов по сравнению с просмотренными.

Для получения выборочных данных в апреле 2025 года каждому из респондентов было предложено зайти на страницу одного из используемых им онлайн-кинотеатров в раздел «просмотренное» и записать названия пяти фильмов (не сериалов), которые были им просмотрены за последнее время, а также записать названия пяти фильмов (не сериалов), которые высветились ему в списке рекомендованных в том же онлайн-кинотеатре на главной странице. В выборку вошли 50 респондентов в возрасте от 15 до 50 лет, откликнувшихся на рассылку в адрес зрителей онлайн-кинотеатров с просьбой дать ответы на представленные выше вопросы, что характеризует представляемую респондентами совокупность как активных пользователей интернет-платформам поиска и просмотра фильмов.

Для каждого из респондентов определялись средние характеристики отдельно по просмотренным и рекомендованным фильмам на основе данных по каждому из них, взятым на тот период времени на платформе «Кинопоиск»¹:

1. $x_{\text{зрит.}}$ – оценка зрителей;
2. $x_{\text{рец.}}$ – оценка по рецензиям/отзывам;
3. $x_{\text{проф.}}$ – число полученных наград и номинаций, как прокси-переменная оценки профессионального сообщества;
4. $x_{\text{сборы}}$ – средние кассовые сборы.

Корреляции характеристик профилей респондентов по просмотренным ($x_{\text{зрит.}}^{(\text{просм.})}$, $x_{\text{рец.}}^{(\text{просм.})}$, $x_{\text{проф.}}^{(\text{просм.})}$, $x_{\text{сборы}}^{(\text{просм.})}$) и рекомендованным системами ($x_{\text{зрит.}}^{(\text{реком.})}$, $x_{\text{рец.}}^{(\text{реком.})}$, $x_{\text{проф.}}^{(\text{реком.})}$, $x_{\text{сборы}}^{(\text{реком.})}$) фильмам дают информацию о характере взаимосвязей в процессе выбора фильмов респондентами для просмотра и в процессе формирования предложений для них рекомендательными системами, а также о перекрестных связях характеристик просмотров и рекомендаций.

Для сопоставления качества выбранных зрителями и предложенных рекомендованными системами фильмов может быть проведена проверка гипотез о равенстве генеральных средних их характеристик. Для сравнения оценок зрителями и рецензентами просмотренных и рекомендованных фильмов, тяготеющих по своей природе к нормальному распределению, возможно использование t-статистики Стьюдента для случая равенства дисперсий в сравниваемых совокупностях со статистической проверкой корректности данного предположения [22].

Сравнение генеральных средних по числу полученных рекомендованными и просмотренными фильмами наград и кассовым сборам (даже в случае их логарифмирования) не создает теоретических предпосылок для предположения об их нормальности. В связи с этим предлагается представление этих данных в порядковой шкале с дальнейшим использованием одностороннего непараметрического теста Вилкоксона. Ранги значений в этой шкале будут определяться на основе положения величин соответствующей характеристики в объединенной выборке просмотренных и рекомендованных фильмов, после чего эта общая выборка рангов разбивается на подвыборки для просмотренных и рекомендованных фильмов, но уже не с исходными величинами характеристик, а с их значениями в порядковой шкале.

3 Результаты исследования и их обсуждение

Коэффициенты корреляции усредненных оценок просмотренных зрителями и рекомендованных им фильмов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты корреляции усредненных характеристик отдельно для просмотренных и для рекомендованных онлайн-кинотеатрами фильмов

Оценки фильмов	$x_{\text{рец.}}^{(\text{просм.})}$	$x_{\text{проф.}}^{(\text{просм.})}$	$x_{\text{сборы}}^{(\text{просм.})}$	Оценки фильмов	$x_{\text{рец.}}^{(\text{реком.})}$	$x_{\text{проф.}}^{(\text{реком.})}$	$x_{\text{сборы}}^{(\text{реком.})}$
$x_{\text{зрит.}}^{(\text{просм.})}$	0,73	0,46	0,15	$x_{\text{зрит.}}^{(\text{реком.})}$	0,65	0,40	0,17
$x_{\text{рец.}}^{(\text{просм.})}$		0,48	0,03	$x_{\text{рец.}}^{(\text{реком.})}$		0,43	0,10
$x_{\text{проф.}}^{(\text{просм.})}$			0,10	$x_{\text{проф.}}^{(\text{реком.})}$			0,53

При близких значениях коэффициентов корреляции по просмотренным и рекомендованным фильмам обращает на себя внимание более тесная связь числа призов и номинаций с кассовыми сборами рекомендованных фильмов по сравнению с фильмами, выбранными для просмотра зрителями, что свидетельствует об ориентации рекомендательных систем на официальную сторону успешности фильмов. Кросскорреляционная матрица характеристик просмотренных и рекомендованных фильмов представлена в таблице 2.

¹ Пример ресурса данных для фильма «Оппенгеймер» <https://www.kinopoisk.ru/film/4664634/>

Таблица 2. Кросскорреляционная матрица характеристик просмотренных и рекомендованных онлайн-кинотеатрами фильмов

Оценки фильмов	$\chi_{\text{зрит.}}^{(\text{реком.})}$	$\chi_{\text{рец.}}^{(\text{реком.})}$	$\chi_{\text{проф.}}^{(\text{реком.})}$	$\chi_{\text{сборы}}^{(\text{реком.})}$
$\chi_{\text{зрит.}}^{(\text{просм.})}$	0,11	0,14	0,04	0,08
$\chi_{\text{рец.}}^{(\text{просм.})}$	0,30	0,38	0,04	0,09
$\chi_{\text{проф.}}^{(\text{просм.})}$	0,13	0,23	0,02	-0,05
$\chi_{\text{сборы}}^{(\text{просм.})}$	0,03	0,01	0,07	0,19

Оценки рецензентами и зрителями предложенных рекомендательными системами фильмов наиболее тесно связаны с оценками рецензентов и профессиональными оценками реально просмотренных фильмов. В определенной степени рекомендательные системы поддерживают элитарность кинопродукции и ориентируют зрителей на более профессиональное кино.

По зрительским оценкам различия между просмотренными и рекомендованными фильмами статистически не значимы ($t = 1.736$, $df = 98$, $p = 0.086$), что говорит о том, что рекомендательные алгоритмы в среднем сохраняют текущий уровень зрительских предпочтений. По отзывам и рецензиям знак и величина статистики t-критерия указывает на в среднем худшее качество рекомендованных системами онлайн-кинотеатров фильмов по сравнению с выбранными зрителями ($t = 3.271$, $df = 98$, $p = 0.001$). В пользу выбора для такой проверки t-критерия Стьюдента при условии равенства дисперсий характеристик в сравниваемых выборках говорят результаты F-теста Фишера для зрительских оценок ($F = 0.57235$, $\text{num df} = 49$, $\text{denom df} = 49$, $p = 0.05351$) и оценок по отзывам и рецензиям ($F = 0.72484$, $\text{num df} = 49$, $\text{denom df} = 49$, $p = 0.2635$).

Сдвиг между положениями просмотренных и рекомендованных фильмов в пространстве порядковых характеристик оказался статистически значимым как по оценкам профессионального сообщества ($W = 1829$, $p = 0.000$), так и по кассовым сборам ($W = 1725.5$, $p = 0.001$). Это может быть связано со смещением ориентации рекомендательных систем в сторону отечественного кино с более низкими показателями сборов и профессиональных наград, но пользующегося популярностью у широкого круга российских зрителей.

Заключение

Исследование связей между характеристиками просмотренных и рекомендованных фильмов показало, что с повышением оценок критиков выбранных зрителями фильмов статистически значимо связано и повышение в рекомендованном видеоконтенте уровня оценок рядового зрителя. Рекомендательные системы, как правило, предлагают пользователям онлайн-кинотеатров фильмы, похожие на просмотренные, как по оценкам, так и по другим характеристикам, при этом могут быть рекомендованы более посредственные фильмы, особенно если профиль просмотра изначально состоит из качественного контента, то есть наблюдается большая развлекательность элитарного контента популярным.

Предлагаемое тестирование на равенство математических ожиданий средних характеристик просмотренных и рекомендованных фильмов может в случае не отклонения проверяемой гипотезы свидетельствовать в пользу предположения о том, что рекомендательный алгоритм в определенной мере способствует замыканию зрителя в круге его сложившиеся собственных предпочтений. Отличие зрительских оценок предлагаемого рекомендательными системами киноконента от просматриваемого зрителями не является статистически значимым, что дает основания предполагать, что запирающий механизм, ограничивающий разнообразие предложений рекомендательных систем, действует, по крайней мере, в отношении консервации рекомендаций по уровню популярности.

Причины меньшего уровня профессионального признания и экономических показателей проката предлагаемых рекомендательными системами фильмов по сравнению с выбираемыми зрителями могут заключаться в особенностях обучения моделей в текущих реалиях отечественного рынка кинопродукции. Из-за санкций и ухода студий, таких как Disney, Sony, Universal, доступ к зарубежному контенту стал ограничен. В результате рекомендованные фильмы на российских платформах в основном отечественного производства, тогда как пользовательский профиль может

быть ориентирован на западные фильмы с более высокими бюджетами и профессиональными оценками.

Литература

1. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ. 2000. 608 с.
2. Adomavicius G., Tuzhilin A. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2015. Vol. 17(6). P. 734-749. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2005.99>
3. Jayalakshmi S., Ganesh N., Čep R., Murugan S. J. Movie Recommender Systems: Concepts, Methods, Challenges, and Future Directions // Sensors, 2022. 22(13). 4904. <https://doi.org/10.3390/s22134904>
4. Ricci F., Rokach L., Shapira, B. (Eds.). Recommender Systems Handbook (3rd ed.). Springer, 2022. 1060 pp. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2197-4>
5. Hassan D., Abdullah N., Hajjubok Z., Salleh S. Determinant factors influencing malaysian film audiences // Journal of Global Business and Social Entrepreneurship. 2017. Vol. 1(4). P. 24-34. <http://gbse.my/v1no4jan17/Paper-62-1-.pdf>
6. Park J., Lim C. Predicting movie audience with stacked generalization by combining machine learning algorithms // Communications for Statistical Applications and Methods. 2021, Vol. 28(3). P. 217-232. <https://doi.org/10.29220/CSAM.2021.28.3.217>
7. Tang G., Pan, J., Wang H., Basilico J. Reward innovation for long-term member satisfaction Proceedings of the 17th ACM Conference on Recommender Systems. 2023. P. 396-399. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3604915.3608873>
8. Hilbert M., Thakur A., Flores P. M., Zhang X., Bhan J. Y., Bernhard P., Ji F. 8% – 10% of algorithmic recommendations are ‘bad’, but... an exploratory risk-utility meta-analysis and its regulatory implications // SSRN. 2023. 48 pp. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4426783>
9. Кожихова К. Е., Тараканов Д. В., Чалей И. В. Нейросетевая рекомендательная система по подбору контента для онлайн-кинотеатров // Вестник кибернетики. 2024. Т. 23, № 4. С. 34-52. <https://doi.org/10.35266/1999-7604-2024-4-4>
10. Герасименко В. В., Хейрбейк Ю. А. Основные факторы потребительского выбора кинопродукции на российском рынке // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2023. Т. 58, № 4. С. 201-222. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-4-9>
11. Акопян А. Р., Аракелян А. М., Воронцова Ю. В., Крысов В. В. Формирование конкурентных преимуществ онлайн-кинотеатров // Вестник университета. 2022. № 1. С. 146-156. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-1-146-156>
12. Knijnenburg B. P., Willemsen M. C., Gantner Z., Soncu H., Newell C. Explaining the user experience of recommender systems // User Modeling and User-Adapted Interaction. 2012. Vol. 22. P. 441-504. <http://doi.org/10.1007/s11257-011-9118-4>
13. Hazrati N., Ricci F. Choice models and recommender systems effects on users' choices. // User Modeling and User-Adapted Interaction. 2024. Vol. 34. P. 109-145. <https://doi.org/10.1007/s11257-023-09366-x>
14. Столяров А. Д., Гордеев В. В., Абрамов А. В., Абрамов В. И. Развитие генеративного искусственного интеллекта и его влияние на персонализацию предложений потребителям. // Информационное общество. 2025. № 2. С. 2-13. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_02_02
15. Салихова Е. А., Варганов С. А., Гладкова А. А., Дунас Д. В. Алгоритмические рекомендательные системы и цифровые медиаплатформы: теоретические подходы // Информационное общество. 2022. № 6. С. 84-92. https://doi.org/10.52605/16059921_2022_06_84
16. Milano S., Taddeo M., Floridy L. Recommender Systems and their Ethical Challenges // AI & Society. 2020. Vol. 35. P. 957-967. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-00950-y>
17. Li L., Zhou X. Leave No One Behind: Enhancing Diversity While Maintaining Accuracy in Social Recommendation. // arXiv preprint: 2502.11374. 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.11374>

18. Gharahighehi A., Vens C. Personalizing Diversity Versus Accuracy in Session-Based Recommender Systems // SN Computer Science. 2021. Vol. 2(1). Article 39. P. 1-12. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00399-2>
19. Symeonidis P., Cobo L., Zanker M. Counteracting the filter bubble in recommender systems: Novelty-aware matrix factorization // Intelligenza Artificiale. 2019. Vol. 13 (1). P. 37-47. <https://doi.org/10.3233/IA-190017>
20. Chen S., Qiu H., Zhao S., Han Y., He W., Siponen M., Mou J., Xiao H. When more is less: The other side of artificial intelligence recommendation // Journal of Management Science and Engineering. 2022. Vol. 7(2). P. 213-232. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.08.001>
21. Bozdag E. Bias in algorithmic filtering and personalization // Ethics and Information Technology. 2013. Vol. 15. P. 209-227. <https://doi.org/10.1007/s10676-013-9321-6>
22. Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Дуброва Т. А., Миронкина Ю. Н., Сиротин В. П. Анализ данных / Отв. ред.: В. С. Мхитарян. М.: Юрайт, 2024. 448 с.

DO RECOMMENDER SYSTEMS HELP RUSSIAN VIEWERS IN CHOOSING MOVIES TO WATCH IN ONLINE CINEMAS?

Arkhipova Marina Yurievna

Doctor of Economics, professor

National Research University "Higher School of Economics"

Department of Statistics and Data Analysis

Professor

Scientific and Educational Laboratory of Welfare Measurement

Leading Research Fellow

Moscow, Russian Federation

Archipova@yandex.ru

Sirotn Viacheslav Pavlovich

Candidate of Technical Sciences, associate professor

National Research University "Higher School of Economics"

Department of Statistics and Data Analysis

Professor

Scientific and Educational Laboratory of Welfare Measurement

Head

Moscow, Russian Federation

vpsirotn@yandex.ru

Larina Ulyana Sergeevna

National Research University "Higher School of Economics"

Student

Moscow, Russian Federation

ularina@hse.ru

Abstract

The aspects of the online cinemas recommender systems influence on the cultural level of Russian viewers are investigated. A methodology is proposed for obtaining data on films watched and for forming viewer profiles based on the characteristics of films selected by viewers and recommended them on the information platforms. Based on statistical testing, it is determined whether recommendation systems form a broader cultural outlook or, on the contrary, limit users to a narrow range of preferences, creating a "filtering bubble". The differences in the characteristics of selected for watching and recommended by artificial intelligence films are analyzed and the possible reasons for such differences are explained.

Keywords

artificial intelligence; filtration bubble; video content; user profile; film statistics

References

1. Castells, M. Informacionnaya epoha: ekonomika, obschestvo i kultura / perevod s angl. pod nauch. red. O.I. Shkaratana. M.: GU-HSE. 2000. 608 pp.
2. Adomavicius G., Tuzhilin A. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2015. Vol. 17(6). P. 734-749. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2005.99>
3. Jayalakshmi S., Ganesh N., Čep R., Murugan S. J. Movie Recommender Systems: Concepts, Methods, Challenges, and Future Directions // Sensors, 2022. 22(13). 4904. <https://doi.org/10.3390/s22134904>
4. Ricci F., Rokach L., Shapira, B. (Eds.). Recommender Systems Handbook (3rd ed.). Springer, 2022. 1060 pp. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2197-4>

5. Hassan D., Abdullah N., Hajjibok Z., Salleh S. Determinant factors influencing malaysian film audiences // *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*. 2017. Vol. 1(4). P. 24–34. <http://gbse.my/v1no4jan17/Paper-62-1-.pdf>
6. Park J., Lim C. Predicting movie audience with stacked generalization by combining machine learning algorithms // *Communications for Statistical Applications and Methods*. 2021, Vol. 28(3). P. 217–232. <https://doi.org/10.29220/CSAM.2021.28.3.217>
7. Tang G., Pan, J., Wang H., Basilico J. Reward innovation for long-term member satisfaction *Proceedings of the 17th ACM Conference on Recommender Systems*. 2023. P. 396–399. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3604915.3608873>
8. Hilbert M., Thakur A., Flores P. M., Zhang X., Bhan J. Y., Bernhard P., Ji F. 8% – 10% of algorithmic recommendations are ‘bad’, but... an exploratory risk-utility meta-analysis and its regulatory implications // *SSRN*. 2023. 48 pp. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4426783>
9. Kozhikhova K. E., Tarakanov D. V., Chaley I. V. Neyrosetevaya rekomendatelnaya sisnema po podboru kontenta dlya onlayn-kinoteatrov // *Vestnik kibernetiki*. 2024. Vol. 23. N 4. P. 34–52. <https://doi.org/10.35266/1999-7604-2024-4-4>
10. Gerasimenko V. V., Kheirbeik Iu. A. Osnovnyie factory potrebitelskogo vybora kinoprodukcii na rossiyskom rynke // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika*. 2023. Vol. 58(4). P. 201–222. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-4-9>
11. Akopyan A. R., Arakelyan A. M., Vorontsova Yu. V., Krysov V. V. Formirovaniye konkurentnykh preimuschestv onlain-kinoteatrov // *Vestnik universiteta*. 2022. N 1. P. 146–156. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-1-146-156>
12. Knijnenburg B. P., Willemsen M. C., Gantner Z., Soncu H., Newell C. Explaining the user experience of recommender systems // *User Modeling and User-Adapted Interaction*. 2012. Vol. 22. P. 441–504. <http://doi.org/10.1007/s11257-011-9118-4>
13. Hazrati N., Ricci, F. Choice models and recommender systems effects on users’ choices. // *User Modeling and User-Adapted Interaction*. 2024. Vol. 34. P. 109–145. <https://doi.org/10.1007/s11257-023-09366-x>
14. Stolyarov A. D., Gordeev V. V., Abramov A. V., Abramov V. I. Razvitiye generativnogo iskusstvennogo intellekta I ego vliyaniye na personalizatsiyu potrebiteliyam // *Informatcionnoye obschestvo*. 2025. N 2. P. 2–13. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_02_02
15. Salikhova E. A., Vartanov S. A., Gladkova A. A., Dunas D. V. Algoritmicheskiye rekomendatelnyye sistemy I tsifrovyye mediaplatformy: teoreticheskiye podkhody // *Informatcionnoye obschestvo*. 2022. N 6. P. 84–92. https://doi.org/10.52605/16059921_2022_06_84
16. Milano S., Taddeo M., Floridy L. Recommender Systems and their Ethical Challenges // *AI & Society*. 2020. Vol. 35. P. 97–967. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-00950-y>
17. Li L., Zhou X. Leave No One Behind: Enhancing Diversity While Maintaining Accuracy in Social Recommendation. // *arXiv preprint: 2502.11374*. 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.11374>
18. Gharahighehi A., Vens C. Personalizing Diversity Versus Accuracy in Session-Based Recommender Systems // *SN Computer Science*. 2021. Vol. 2(1). Article 39. P. 1–12. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00399-2>
19. Symeonidis P., Coda L., Zanker M. Counteracting the filter bubble in recommender systems: Novelty-aware matrix factorization // *Intelligenza Artificiale*. 2019. Vol. 13 (1). P. 37–47. <https://doi.org/10.3233/IA-190017>
20. Chen S., Qiu H., Zhao S., Han Y., He W., Siponen M., Mou J., Xiao H. When more is less: The other side of artificial intelligence recommendation // *Journal of Management Science and Engineering*. 2022. Vol. 7(2). P. 213–232. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.08.001>
21. Bozdag E. Bias in algorithmic filtering and personalization // *Ethics and Information Technology*. 2013. Vol. 15. P. 209–227. <https://doi.org/10.1007/s10676-013-9321-6>
22. Mkhitarian V. S., Arkhipova M. Yu., Dubrova T. A., Mironkina Yu. N., Sirotin V. P. Analiz dannyyh / *Otv. red.: Mkhitarian V. S. M.: Urait*, 2024. 448 pp.

Наука и инновации в информационном обществе**РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ, МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ
МОТИВАЦИИ АКТОРОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ К УЧАСТИЮ
В СОЗДАНИИ И РАЗВИТИИ НОВЫХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ
ОТРАСЛЕЙ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б. Б. Славиным 17.09.2025.

Загазежева Оксана Зауровна

Кандидат экономических наук

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Заведующая отделом

Нальчик, Российская Федерация

oksmil.82@mail.ru

Шалова Сатаней Хаутиевна

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

satanei@mail.ru

Мамбетов Идар Арсенович

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

idar.mam12@mail.ru

Хаджиева Мариям Ильясовна

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

mariam@mail.ru

Аннотация

В статье проведен сравнительный анализ развития рынков искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных робототехнических систем на глобальном и региональном уровнях. Рассмотрены ключевые факторы успеха технологических стартапов в Китае и Швеции, включая государственную поддержку, венчурное финансирование и институциональные механизмы. Особое внимание уделено проблемам российской инновационной экосистемы, таким как ограниченный доступ к инвестициям,

© Загазежева О. З., Шалова С. Х., Мамбетов И. А., Хаджиева М. И., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_83

бюрократические барьеры и слабая интеграция в глобальные цепочки создания стоимости. На примере Кабардино-Балкарского научного центра РАН предложена модель региональной инновационной системы (РИС), направленная на ускоренное внедрение технологий ИИ и робототехники. Результаты исследования демонстрируют необходимость комплексных мер, включая снижение регуляторной нагрузки, стимулирование частных инвестиций и развитие международного сотрудничества для достижения технологического лидерства.

Ключевые слова

искусственный интеллект; мультиагентная архитектура; региональная инновационная система; экономика; технологии; стартап

Введение

Один из основных индикаторов уровня развития технологий (ИИ) в стране — это количество стартапов, работающих в данной отрасли. По данным компании TRACXN, в России сейчас зарегистрировано около 200 стартапов, занимающихся ИИ. Для сравнения, в США насчитывается примерно 7000 стартапа, связанных с этой технологией, а в Китае — 1000. Следует отметить, что эти цифры могут быть несколько завышены, так как в списке «стартапов» иногда включаются крупные компании с многолетней историей, такие как АBBYY в российском случае. Вместе с тем мы видим их этого общую картину развитости рынков венчурных инвестиций в сфере ИИ [1].

Однако амбициозная цель, обозначенная в российской стратегии по становлению одним из лидеров в области искусственного интеллекта, кажется труднодостижимой из-за отставания от ведущих технологических стран и ряда ключевых факторов, включая ограниченные объемы венчурных инвестиций. Более реалистичным выглядит сценарий успешного развития отдельных направлений применения технологий. Крупные венчурные фонды часто имеют доступ к более качественным сделкам и стартапам благодаря своим связям и репутации на рынке. Наиболее успешные фонды могут иметь также более опытных управляющих, которые способны лучше оценивать риски и находить перспективные инвестиции, следовательно они могут позволить себе делать более крупные вложения в стартапы, что увеличивает их шансы на успех, а также иметь эффективные стратегии выхода из инвестиций, что позволяет им максимизировать доход.

Согласно данным аналитических исследований, активная поддержка со стороны государства в области технологического развития, в сочетании с крупными инвестициями, создает условия для быстрого внедрения технологий искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических систем в различные экономические секторы.

1 Анализ развития отечественного и мирового рынков систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов

По аналитическим данным McKinsey от 2024 года на долю Китая приходилось около 25% глобальных ИИ-стартапов. По данным отчета от 2025 года САИСТ насчитывается около 4,300 ИИ-стартапов. Изучая примеры успешных кейсов инновационных стартапов в Китае, ключевыми кластерами являются следующие крупные города: Пекин (1,200+ компаний), Шэньчжэнь (900+), Шанхай (800+). Основные тренды приходятся на следующие ниши: Generative AI (350+стартапов); AI+Healthcare (18% от общего числа) и автономные транспортные системы. Ниже рассмотрены различные механизмы поддержки стартапов, примененные в Китае (табл. 1).

Таблица 1. Механизмы поддержки стартапов в Китае

Механизм финансирования	Основными методами финансирования в Китае являются государственная поддержка и частные гиганты.
Корпоративные фонды	Корпоративные инвестиции, такие как: Tencent, Alibaba и Baidu
Государственная поддержка	Государственные фонды, такие как фонд China Internet Investment Fund, а также льготные кредиты для стартапов в сфере ИИ, 5G и электромобилей.

Налоговые стимулы	По типу особых экономических зон и технопарков (Z-Park в Пекине) с налоговыми каникулами на 3-5 лет. Упрощенная регистрация компаний в зонах типа Shanghai Free-Trade Zone.
-------------------	---

В качестве примера, можно рассмотреть «единорог» — SenseTime, который является лидером в области ИИ и специализируется на компьютерном зрении, распознавании лиц и генеративном ИИ (рис.1). Оценка компаний (на 2025 год) составляет \$7.1 млрд (пик — \$12 млрд в 2021 г.).

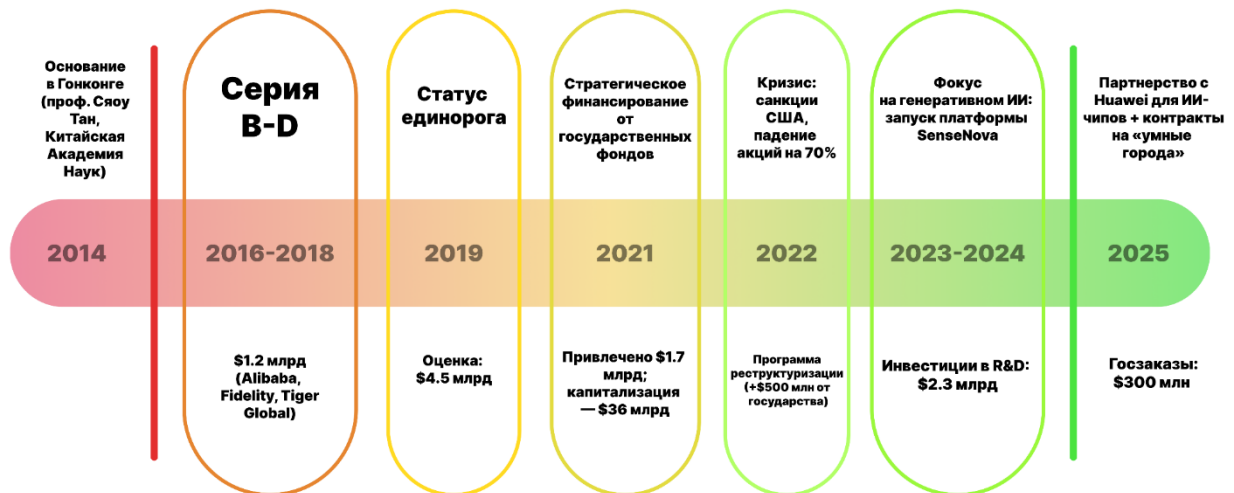


Рис. 1. Этапы становления проекта SenseTime

На первом этапе меры государственной поддержки, такие как субсидии по программе «Национальные чемпионы ИИ» (до 40% затрат на R&D). Также активно привлекались венчурные фонды от различных компаний, которые становились стратегическими партнерами для доступа к экосистеме облачных сервисов типа Alibaba. Для снижения различных рисков компания также трансформировалась от B2G к B2B: SenseNova для бизнеса (логистика, ритейл).

2 Ежегодная динамика стартапов в Швеции и показатели их успешности

Ежегодно в Швеции регистрируется порядка 10000–12000 новых стартапов. Приблизительно 70% из них сосредоточены в технологическом секторе. Значительная доля, около 40% новых проектов, генерируется в Стокгольме, где расположено 22000 технологических компаний и 18% трудоспособного населения занято в IT-сфере, что формирует плотную инновационную среду. Доминирующими сферами для новых стартапов являются FinTech (около 25%, пример — Klarna), GreenTech (20%, с фокусом на устойчивых технологиях), а также HealthTech и игровая индустрия (по 15% каждая) [2-4].

Уровень успешности стартапов характеризуется определенными статистическими закономерностями. Через три года после основания сохраняют активность примерно 35% компаний, что превышает среднеевропейский показатель в 25%. Однако лишь около 4% стартапов достигают годового оборота в €1 млн, и только 0.5% преодолевают планку €10 млн [5]. В контексте выдающегося успеха Швеция занимает второе место в мире по числу «единорогов» (стартапов с капитализацией свыше \$1 млрд) на душу населения. С 2000 года в стране создано 14 таких компаний, включая Spotify, Skype, King (создателя Candy Crush Saga) и Klarna. Плотность «единорогов» в Стокгольме уступает только Силиконовой долине [3-5].

Механизм становления «единорога» можно детально проиллюстрировать на примере Spotify (рис. 2). На этапе формирования бизнес-модели (2006–2008 гг.) основатели Дэнисл Эж и Мартин Лоренцон применили проблемно-ориентированный подход, сфокусировавшись на борьбе с пиратством в музыкальной индустрии путем предложения легальной модели, обеспечивающей доход для правообладателей [5]. Несмотря на малый размер внутреннего рынка, сервис изначально проектировался для глобальной аудитории.

Ключевую роль в развитии Spotify сыграла институциональная поддержка. Стартовое финансирование включало гранты от государственного агентства инноваций Vinnova, инвестирующего порядка €250 млн ежегодно в различные проекты [2], а также венчурные раунды от специализированных на скандинавских tech-проектах фондов Northzone и Creandum [3]. Инфраструктурную поддержку оказал бизнес-инкубатор SUP46 в Стокгольме, предоставивший сеть менторов и тестовую аудиторию.

Этап масштабирования (2009–2018 гг.) характеризовался технологическим рывком. Внедрение продвинутых алгоритмов рекомендаций и фокус на пользовательском опыте (UX) увеличили показатель удержания пользователей до 85%. Стратегическим шагом стала экосистемная интеграция с Facebook в 2011 году, привлекшая 1 миллион новых пользователей всего за 3 дня. Критически важным для контентного наполнения стали успешные переговоры по лицензированию с крупнейшими звукозаписывающими компаниями Universal, Sony и Warner, что обеспечило каталог из 30 миллионов треков [4].

Кульминацией пути Spotify стал прямой листинг на Нью-Йоркской фондовой бирже (NYSE) в 2018 году с оценкой в \$29.5 млрд [4]. Успех компании связывают с культурой «цифровых викингов» внутри команды, подразумевающей сочетание смелости, высокого уровня доверия и антииерархичности [5], а также с поддержкой социальной системы Швеции, которая позволила основателям принимать риски без угрозы личного банкротства [6].

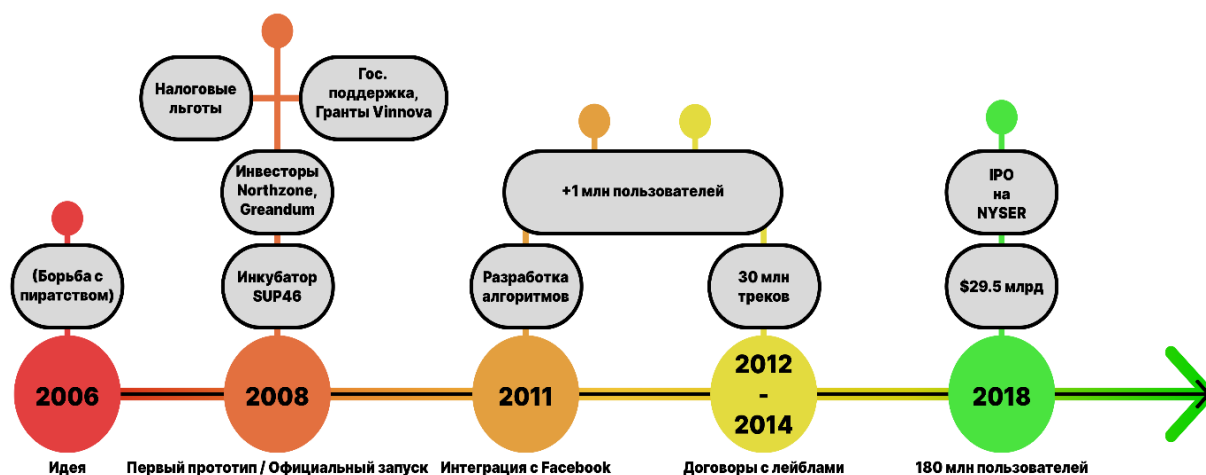


Рис. 2. Опыт развития шведского проекта Spotify

Системная успешность шведских стартапов обусловлена комплексом факторов. Государственная поддержка включает налоговые льготы, такие как снижение корпоративного налога до 20.6% (против 35% в 1990-х годах) [6], и развитую сеть бизнес-инкубаторов (например, Almi с 40 филиалами и Swedish Incubators & Science Parks, охватывающие 70 отраслей) [2]. Культурные особенности также играют значимую роль: глобальное мышление приводит к тому, что 90% стартапов выходят на международные рынки в первые два года существования, а философия «лагом» (умеренности и баланса) способствует снижению уровня профессионального выгорания до 15% (против 40% в США) [2, 5].

Однако экосистема сталкивается и с вызовами. Риски перегрева рынка связаны со значительным ростом цен на жилье в Стокгольме (на 60% за последние 10 лет), что осложняет привлечение талантливых специалистов. Другим сдерживающим фактором является высокий налог на опционы (ставка 52%), ограничивающий мотивацию сотрудников стартапов [5].

Шведская инновационная экосистема генерирует приблизительно 11000 стартапов ежегодно, трансформируя около 0.1% из них в компании-«единороги». Ключевыми элементами устойчивого успеха выступают симбиоз государственной поддержки, уникальных культурных особенностей и изначально глобального видения основателей, что наглядно иллюстрирует путь Spotify. Долгосрочная устойчивость данной модели зависит от решения актуальных проблем, связанных с налоговой политикой и стоимостью жизни. Опыт Швеции демонстрирует, что ограниченный

внутренний рынок может стать конкурентным преимуществом, форсируя интернационализацию стартапов с момента их создания [2-4].

3 Модель региональной инновационной системы: отечественные и зарубежные подходы

В разных странах для стимулирования технологического бума используются различные механизмы финансирования и преференции. В России же, несмотря на наличие некоторых инструментов, существует ряд системных проблем, препятствующих аналогичному росту.

Ниже представлены ключевые различия и недостатки российской модели финансирования инновационных проектов в сравнении с другими странами.

1) Венчурное финансирование и экосистема стартапов:

В Китае компании вроде Tencent активно инвестируют в стартапы (например, \$5 млрд ежегодно в венчурные проекты) и создают супераппы (WeChat), объединяющие платежи, соцсети и коммерцию [2, 3]. В США, например, объем венчурных инвестиций в ИИ достиг \$61 млрд в 2023 году, а экосистема включает акселераторы (Y Combinator), ангельских инвесторов и IPO на NASDAQ [4,5]. В свою очередь, в России объем венчурного рынка упал до 118 млн в 2023 году (в 10 раз с 2021). Даже в 2024 году рост до 177 млн не компенсирует отставание. Основные инвесторы — госфонды («Восход», ФРИИ), частный капитал осторожен [5]. Главными проблемами являются нехватка крупных институциональных инвесторов на поздних стадиях (Series A+) и зависимость от господдержки [5].

2) Государственные программы и налоговые льготы:

В США прямые гранты на НИОКР (например, \$37 млрд рынок ИИ в США), налоговые кредиты для стартапов, льготы для корпораций, инвестирующих в технологии [4]. В ЕС, например, в Германии и Дании — упрощенная регистрация бизнеса, существует также и защита интеллектуальной собственности. Российское государство финансирует крупные проекты (9,2 млрд рублей на ИИ в 2023 году), но малые предприятия сталкиваются с бюрократией. Доля частных инвестиций в науку — менее 1% ВВП [4,6]. Проявляется неэффективность грантовой системы, а также ориентация на «приоритетные отрасли», что ограничивает горизонтальные инновации.

3) Доступ к рынкам и международная интеграция:

Китайские компании (Tencent, CATL) используют внутренний рынок (1,5 млрд потребителей) и экспортные возможности ASEAN [4]. США обеспечивают выход на глобальные рынки через IPO и партнерства (например, Intuitive Surgical с роботами Da Vinci) [4]. В России санкции ограничивают доступ к технологиям (например, полупроводникам) и международным фондам. IPO на Мосбирже привлекают в 10-20 раз меньше капитала, чем зарубежные аналоги [5]. Существенными недостатками является изоляция от глобальных цепочек создания стоимости и нехватка «мягкой силы» для продвижения технологий.

4) Поддержка коммерциализации и патентования:

В Германии сильная защита патентов, в Швеции — госпрограммы для внедрения инноваций (например, Spotify) [4, 5]. В России присутствует низкая коммерциализация: доля инноваций в ВВП — 1%, патентные заявки растут медленно [7]. Положение страны усугубляет отсутствие связи между наукой и бизнесом, слабая мотивация университетов к трансферу технологий.

5) Кадры и образование:

Приток иностранных специалистов (H-1B в США), инвестиции в STEM-образование [5]. В России существует дефицит ИИ-специалистов, «утечка мозгов», недостаток практико-ориентированных программ.

Можно выявить нехватку таких элементов в России, как: частные инвестиции — доля внебюджетного финансирования науки в 5-10 раз ниже, чем в США/Китае [7]; гибкость регуляторики — жесткие требования к отчетности (как в ФАНО) подавляют инициативу; глобальная интеграция — ограниченный доступ к международным фондам и рынкам; инфраструктура — неразвитость вторичного рынка для цифровых активов (ЦФА), сложные интерфейсы платформ [2].

Примером успешного зарубежного подхода может являться Китай, где сочетание господдержки (субсидии для SATL) и частных инвестиций (Tencent) создало технологических гигантов. В России же разрыв между государством и бизнесом сохраняется.

Для того чтобы в России мог произойти прорыв в области инновационного развития необходимо снизить бюрократию для стартапов (как в Сингапуре) [4], инвестировать в НИОКР стимулы для корпораций (налоговые каникулы), а также начать развитие венчурной экосистемы через краудфандинг и pre-IPO.

Таблица 2. Сравнение механизмов стартапов в мире и России

Механизм финансирования	Мировая практика	Россия
Венчурные инвестиции	Активно развиты (США, ЕС, Китай). Крупные фонды (Sequoia, Y Combinator, SoftBank).	Развивается, но меньше масштаб. Основные игроки: РВК, ФРИИ, I2BF, Da Vinci Capital.
Ангельские инвестиции	Широко распространены (бизнес-ангелы, сети типа AngelList).	Есть клубы бизнес-ангелов (Стартап-Афиша, Angelsdeck).
Краудфандинг	Популярен (Kickstarter, Indiegogo, Republic).	Менее развит (Planeta, Boomstarter).
Гранты и субсидии	Государственные и частные гранты (ЕС – Horizon Europe, США – NSF, DARPA).	Есть господдержка (Фонд Бортника, Сколково, Роснано, Фонд содействия инновациям).
Корпоративные акселераторы	Активно работают (Google for Startups, Microsoft for Startups).	Присутствуют на рынке (Сбер500, МТС StartUp Hub[17], Газпром-нефть[18]).
ICO / STO / Криптофинансирование	Распространено (особенно в блокчейн-стартапах).	Ограничено из-за регуляторных барьеров.
Банковские кредиты	Спецпрограммы для стартапов (SVB в США, KfW в Германии [16]).	Сложный доступ, высокие ставки. Есть отдельные программы (Сбер, ВТБ) [19,20].
Прямые инвестиции (PE)	Крупные фонды покупают доли в перспективных стартапах.	Менее развиты, но имеют место (например, Эльбрус Капитал).
Госпрограммы поддержки	Поддержка инноваций (Сингапур, Израиль, Южная Корея).	Присутствует (Национальная технологическая инициатива, цифровая экономика).
Технологическое развитие	Лидеры: США (Кремниевая долина), Китай, ЕС (AI, биотех, «clean energy»).	Акцент делается на IT, AI, телеком, но некоторое отставание в глубоких технологиях и масштабировании.

В мире объёмы венчурного финансирования на порядки выше, но в России также распространено использование венчурного капитала в финансировании стартапов и программ государственной поддержки, где делается упор на гранты и институты развития [8, 9].

Лидеры технологического развития являются настоящими локомотивами инновационной экономики не только своих стран, но и регионов. Экосистема — развита сеть акселераторов, ангелов и корпоративных программ. Технологический уровень — в России сильные позиции в IT, но слабее в биотехе, чипах, новых материалов.

Исходя из аналитических данных, можно выявить нехватку следующих элементов в России:

- снижения регуляторной нагрузки;

- стимулов для корпораций инвестировать в стартапы (налоговых вычетов);
- международных акселераторов для выхода на глобальные рынки;
- масштабов инвестиций — в мире объёмы венчурного финансирования на порядки выше;
- совершенствования экосистемы до активно развивающейся с более развитой сетью акселераторов, ангелов и эффективно функционирующими корпоративными программами.

Также в РФ существует недостаток господдержки — помимо выдачи грантов, контроля за направлениями их применения и создания институтов развития необходимо повышение эффективности их работы и гарантий достижения поставленных целей, которые требуют решения проблем с формированием чёткой правовой базы, обеспечивающей работу в одной организационно-правовой форме с последующей установкой единой системы оценки их деятельности, минимизацией рисков финансовых потерь из-за низкой эффективности использования госинвестиций, а также развития инфраструктуры технологического и венчурного рынка [9, 10].

Последние несколько лет КБНЦ РАН в сотрудничестве с органами власти КБР активно разрабатывают новую Стратегию инновационного развития региона.

Для обмена сообщениями между пользователем и мультиагентной архитектурой используется соответствующий модуль чата, интерфейс которого показан на рисунке 8. Чат позволяет писать текстовые сообщения нейронам, отвечающим за обмен данными с внешней средой (по умолчанию это «Сенсор-сообщений» и «Эффектор-сообщений»). А при необходимости можно генерировать сообщения для конкретного актора в архитектуре. Здесь же находятся кнопки вызова редакторов правил для акторов и генома.

3.1 Модель управления развитием институциональной и регуляторной среды в интересах опережающего формирования отрасли производства систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов в экономике региона

Модель описывает цифровую платформу РИС (Региональной инновационной системы), которая объединяет ключевых участников (акторов) и обеспечивает их взаимодействие через ресурсный обмен, информационные потоки и кооперацию.

Ключевыми акторами региональной инновационной системы являются:

1. Государство (региональные и федеральные органы): финансирование, регуляторная поддержка, инфраструктура;
2. Научные и образовательные учреждения: университеты, НИИ, колледжи — генерация знаний, подготовка кадров;
3. Бизнес (стартапы, корпорации, инвесторы): коммерциализация технологий, венчурные инвестиции;
4. Инфраструктурные организации: технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий;
5. Международные и российские партнеры: технологические компании, фонды, экспертные сообщества;
6. Гражданское общество (студенты, НКО, местные сообщества): поддержка инициатив, популяризация науки.

Стратегия предполагает, что институты (специализированные фонды), сетевая инфраструктура (хабы) и культурный код (этнокооперация) взаимно усиливают внедрение РИС, трансформируя региональные особенности в основу для инноваций. Научно-образовательный потенциал КБГУ, КБНЦ и партнёрство с госкорпорациями (Ростех, ВЭБ.РФ) могут стать катализаторами этого процесса, минимизируя риски при сохранении фокуса на отраслевых приоритетах — от водосберегающих агротехнологий до цифровизации культурных ландшафтов.

В табл. 3 представлены основные вызовы и их решения по проблеме регионального развития КБР.

Таблица 3. Управление рисками: вызовы КБР

Вызов	Решение
Низкая инвестиция	Партнёрство с госкорпорациями (Ростех, ВЭБ.РФ) под гарантии Минэкономразвития КБР.
Отток кадров	Программа «Возвращение»: гранты на жильё для IT-специалистов, вернувшихся в республику.
Слабая инфраструктура	Развитие LoRa-сетей для удалённых сёл (пилот в Черекском районе).

На рис. 3 представлена схема взаимодействия между различными акторами в процессе запуска и сопровождения стартапа. Основными функциональными элементами являются стартап, платформа РИС, ИИ-модуль, венчурный фонд и инфраструктура.

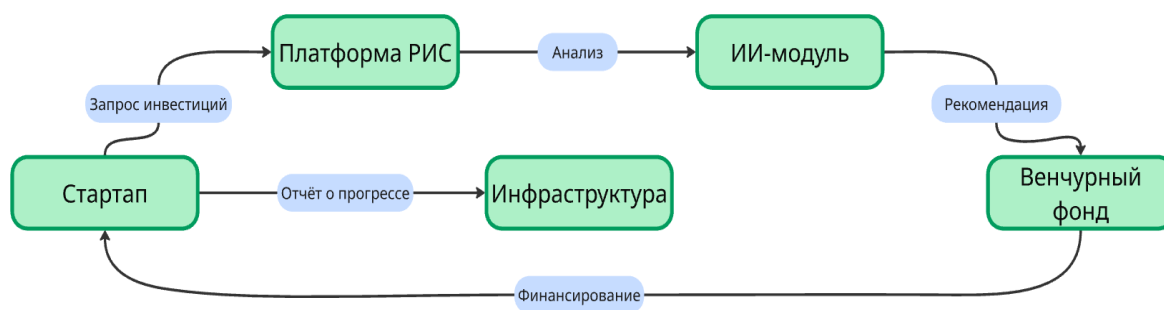


Рис. 3. Запуск стартапа

Стартап для реализации своей идеи запрашивает инвестиции через платформу РИС. Далее платформа РИС, собирая информационную базу, формирует анализ и передает его ИИ-модулю. Затем ИИ-модуль на основе полученного анализа выносит рекомендацию венчурному фонду относительно стартапа. Венчурный фонд принимает решение о поддержке стартапа, то есть о его финансировании. После получения финансирования стартап предоставляет отчет о прогрессе в инфраструктуру.

Важно не только правильно запустить стартап, но и эффективно интегрировать его в целевую платформу РИС, поскольку успешное внедрение является неотъемлемой частью достижения целей стартапа.

На рис. 4 представлена схема взаимодействия между акторами в процессе внедрения инновационной разработки.

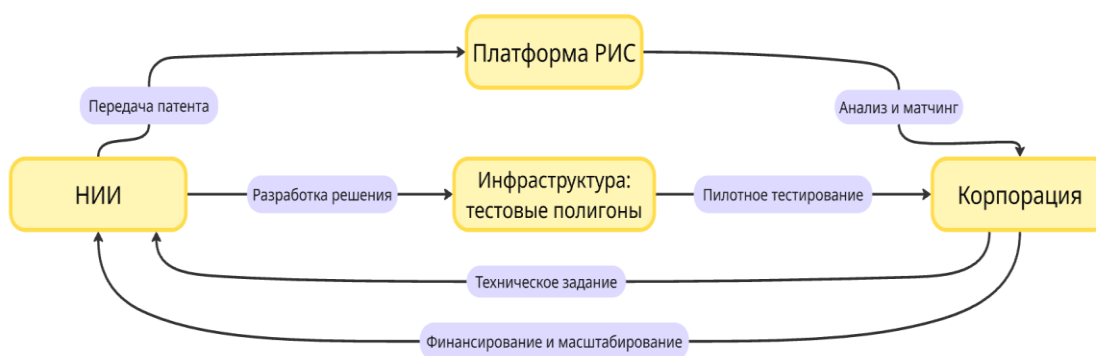


Рис. 4. Процесс внедрения инновации

Основные функциональные элементы:

1. Научно-исследовательский институт (НИИ) — генерирует инновационные решения и патенты;
2. Платформа РИС — обеспечивает анализ, подбор и координацию взаимодействия;
3. Корпорация (промышленный партнёр) — формулирует рыночные требования и внедряет разработки;
4. Инфраструктура (тестовые полигоны, лаборатории) — предоставляет ресурсы для тестирования и доработки решений.

НИИ передаёт патент на платформу РИС для поиска коммерчески перспективных применений. Платформа РИС анализирует данные и подбирает подходящую корпорацию, заинтересованную в данной технологии. Корпорация направляет техническое задание в НИИ, уточняя требования к доработке решения под рыночные нужды. НИИ выполняет разработку и передаёт её в инфраструктурный центр для апробации. Инфраструктура проводит тестирование и предоставляет результаты корпорации. Корпорация принимает решение о финансировании масштабирования проекта, замыкая цикл внедрения.

Схема обеспечивает сквозную цепочку от научной идеи до коммерциализации с минимальными транзакционными издержками: автоматизированный подбор через платформу РИС сокращает время поиска партнёров; обратная связь от корпорации гарантирует соответствие разработки рыночным запросам; инфраструктурная поддержка снижает риски при переходе от лаборатории к производству.

В Кабардино-Балкарском научном центре РАН уже порядка 10 лет активно ведётся разработка системы общего искусственного интеллекта — мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры (МНА) [11]. МНА — это программный комплекс, который позволяет строить интеллектуальные системы продукционного типа для решения сложных задач в условиях неполноты информации и неопределённости в проблемной среде.

Мультиагентная нейрокогнитивная архитектура имитирует работу головного мозга человека. В ней на различных слоях расположены модели нейронов, содержащих в себе более примитивную структуру — акторов. Нейроны различны по типам и выполняемым функциям. Взаимодействуя друг с другом, агенты обмениваются информацией на энергию для увеличения продолжительности своей жизни.

На рис. 5 изображена структурная схема мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры «Региональной инновационной системы», а также принцип её функционирования.

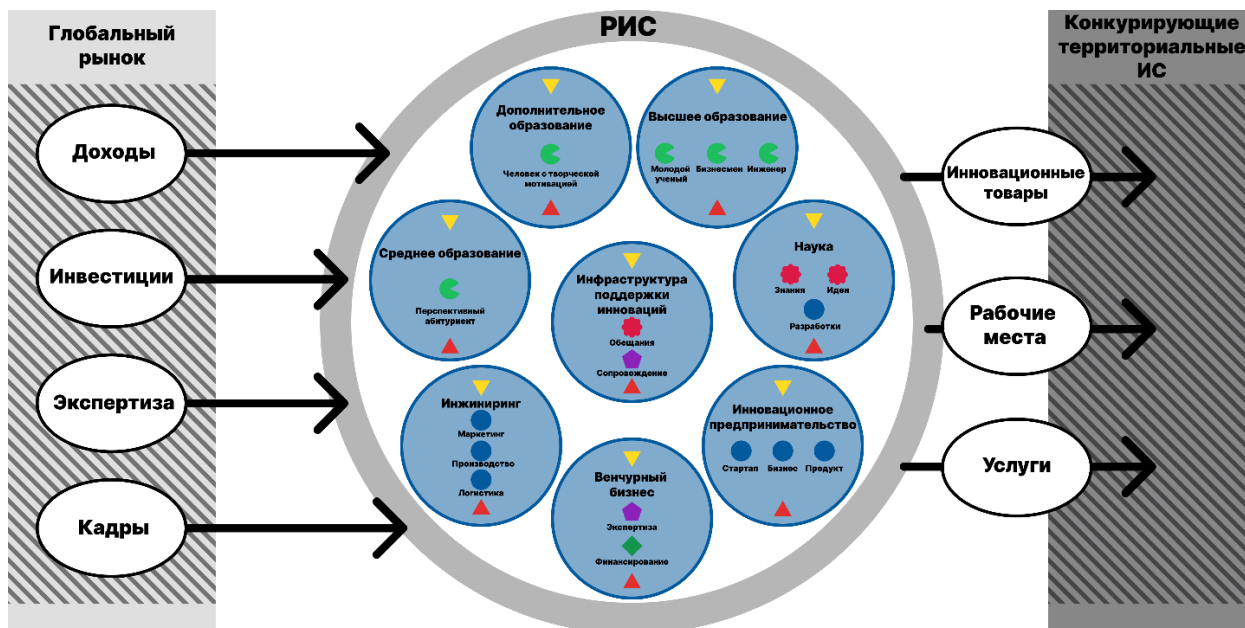


Рис. 5. Структура мультиагентной РИС

Основными интеллектуальными агентами, взаимодействующими друг с другом, являются «Глобальный рынок», «РИС» и «Конкурирующие территориальные ИС». РИС состоит из множества различных нейронов, которые, в свою очередь, содержат акторов определенных типов. Ниже перечислены базовые нейроны РИС и их внутренние агенты (в скобках будут указаны типы акторов):

1. Дополнительное образование – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Человек с творческой мотивацией (subject);
2. Высшее образование – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Молодой учёный (subject), Бизнесмен (subject), Инженер (subject);
3. Среднее образование – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Перспективный абитуриент (subject);
4. Наука – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Знания (abstract), Идеи (abstract), Разработки (object);
5. Инновационное предпринимательство – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Стартап (object), Бизнес (object), Продукт (object);
6. Венчурный бизнес – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Экспертиза (action), Финансирование (numeral);
7. Инжиниринг – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Маркетинг (object), Производство (object), Логистика (object);
8. Инфраструктура поддержки инноваций – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Обещания (abstract), Сопровождение (action).

Сенсоры и эффекторы служат для получения входной информации, а также её передачи на другие агенты. Глобальный рынок передаёт информацию и другие ресурсы в РИС, такие как: доходы, инвестиции, рабочие места, экспертиза, кадры. Затем нейроны внутри РИС, взаимодействуя друг с другом, предоставляют инновационные товары и услуги конкурирующим территориальным инновационным системам (КИС).

В КБНЦ РАН также ведутся разработки проектов в сфере интеллектуальной робототехники специального, бытового и сельскохозяйственного назначения. Данные проекты находятся на разных этапах реализации. В качестве примера стартапа в аграрной сфере можно рассмотреть проект «Робот-Агрозащитник», представленный на рис. 6.



Рис. 6. «Робот-Агрозащитник»

Разработка интеллектуальных роботов представляет собой инновационный подход к агрономии и сельскому хозяйству. Внедрение таких технологий может значительно повысить эффективность сельскохозяйственных работ, особенно в условиях предгорных районов, где традиционные методы могут быть менее эффективными. Автономный робот для мониторинга и защиты растений будет отвечать за идентификацию объектов интереса, таких как растения, вредители и болезни [12]. Он сможет анализировать состояние посевов и принимать решения о необходимости обработки.

К данному проекту предусматривается станция подготовки химикатов и зарядки аккумуляторов обеспечит бесперебойную работу роботов. Это позволит минимизировать время простоя и повысить общую производительность системы. Вместе с тем, в проекте планируется разработать робот для доставки: Этот робот будет отвечать за логистику внутри системы, доставляя химикаты и аккумуляторы к другим участникам. Это существенно упростит процесс обработки посевов и обеспечит более быстрое реагирование на выявленные проблемы.

Такой подход не только оптимизирует процессы ухода за растениями, но и способствует более рациональному использованию ресурсов, снижая количество используемых химикатов и минимизируя воздействие на окружающую среду. Внедрение мультиагентной системы также может способствовать сбору данных для дальнейшего анализа и улучшения агрономических практик.

Ещё одним проектом, разрабатываемым в КБНЦ РАН, является «Робот-Автомойщик». Он представляет собой интересный пример инновационного решения в области автоматизации и ресурсосбережения (рис.7).

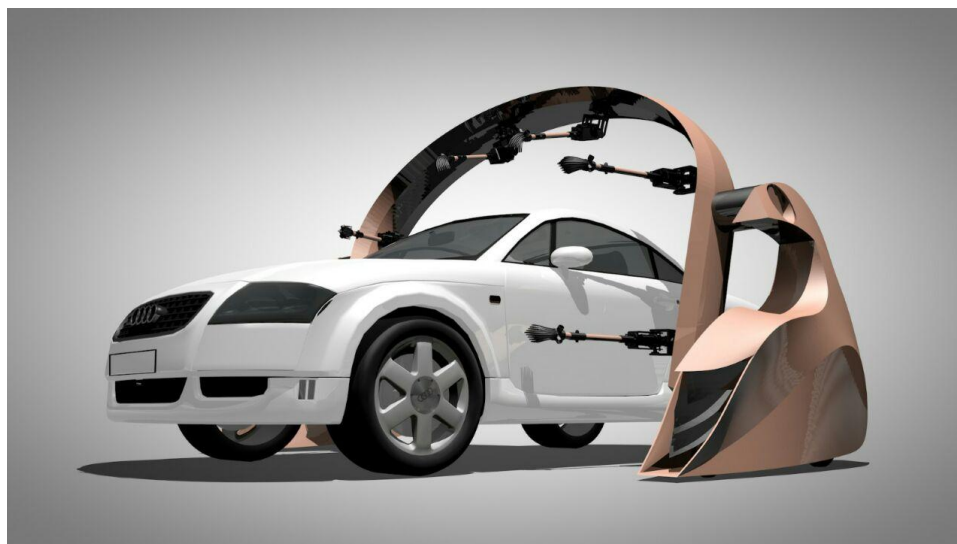


Рис. 7. Прототип робота-автомойщика

Рассмотрим ключевые аспекты, которые могут быть полезны для привлечения инвестиций и успешной реализации данного проекта. бот предназначен для автоматической мойки автомобилей без использования контакта с кузовом, что минимизирует риск повреждения лакокрасочного покрытия [13]. Использование технологий, позволяющих экономить воду и моющие средства, что делает продукт более экологически чистым и экономически выгодным. Установка робота не требует значительных затрат на создание специализированных моечных комплексов, что снижает барьеры для входа на рынок. Автомобилисты могут воспользоваться услугами робота в любое время, что повышает привлекательность сервиса.

Для завершения подобных проектов требуется привлечь инвестиции, что является сложной задачей. Разные государственные институты развития требуют софинансирования на различных этапах, в то время как частные инвесторы могут участвовать в софинансировании только при наличии готового продукта.

Технологии, которые разрабатываются в данных проектах, являются сквозными. Таким образом, при доведении данных проектов до рынка, они имеют возможность стать высокомаржинальными продуктами при условии правильного управления, эффективного маркетинга и постоянного улучшения продукта. Успешная реализация этих стратегий может привести к значительным финансовым результатам и устойчивому росту экономики.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ключевые тенденции и вызовы в развитии рынков искусственного интеллекта и робототехники. Опыт таких стран, как Китай и Швеция, показывает, что успешное развитие технологических стартапов возможно только при условии интеграции государственной поддержки, частных инвестиций и благоприятной институциональной среды. В России, несмотря на наличие отдельных успешных кейсов, сохраняются системные проблемы, включая недостаток венчурного капитала, бюрократические барьеры и слабую интеграцию в глобальные инновационные процессы.

Предложенная модель региональной инновационной системы (РИС) на примере Кабардино-Балкарии демонстрирует потенциал для преодоления этих ограничений за счет кооперации науки, бизнеса и государства. Однако для масштабирования подобных инициатив необходимы дополнительные меры: снижение налоговой нагрузки на стартапы, развитие инфраструктуры и усиление международного сотрудничества. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку эффективности конкретных инструментов поддержки инноваций, а также на анализ адаптации зарубежного опыта к российским условиям.

Таким образом, достижение лидерства в сфере ИИ и робототехники требует не только технологических прорывов, но и формирования устойчивой экосистемы, способной обеспечить коммерциализацию инноваций и их интеграцию в мировую экономику.

Литература

1. Развитие технологий искусственного интеллекта в России: цели и реальность // Московский центр Карнеги. 2020. URL: <https://carnegie.ru/2020/07/07/ru-pub-82173> (дата обращения: 17.06.2025).
2. Стартапы в Швеции // Abroadz. URL: <https://abroadz.com/startapy-v-shveczii/> (дата обращения: 08.07.2025).
3. Ровенчак О. И. Опыт швеции в сфере пространственного регионального развития // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-shvetsii-v-sfere-prostranstvennogo-regionalnogo-razvitiya> (дата обращения: 15.09.2025).
4. Хултен Питер, Баррон Эндрю, Малышев Евгений Анатольевич, Буров Виталий Юрьевич Возможности использования опыта Швеции по поддержке малого и среднего бизнеса // Вестник ЗабГУ. 2016. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-opyta-shvetsii-po-podderzhke-malogo-i-srednego-biznesa> (дата обращения: 15.09.2025). Бизнес в Швеции: Жизнь — это тоже стартап // Sweden.se. URL: <https://ru.sweden.se/rabota-i-uchyoba/biznes-v-shvecii/zhizn-eto-tozhe-startap> (дата обращения: 08.07.2025).
5. Уровень жизни в Швеции // Emigration-Lawyer. URL: <https://emigration-lawyer.com/uroven-zhizni-v-shveczii/> (дата обращения: 08.07.2025).
6. Корепанов К.В., Дашкова М.О., Майданник О.В. и др. Основные подходы к финансированию научных исследований и разработок из бюджетных и внебюджетных источников в Российской Федерации и ряде зарубежных стран // Управление наукой и наукометрия. 2023. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-finansirovaniyu-nauchnyh-issledovaniy-i-razrabotok-iz-byudzhetyh-i-vnebyudzhetyh-istochnikov-v-rossiyskoy> (дата обращения: 04.08.2025).
7. Долгих Е.А., Паршинцева Л.С. Оценка инновационного развития регионов России // Финансы и управление. 2024. № 3. С. 37-56. DOI: 10.25136/2409-7802.2024.3.71213.
8. Васюта Е.А., Подольская Т.В. Тренды инновационного развития экономик стран мира и приоритетные направления для России // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trendy-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomik-stran-mira-i-prioritetnye-napravleniya-dlya-rossii> (дата обращения: 04.08.2025).
9. Колобова Г.А. Стратегия инновационного развития российской экономики // Власть. 2012. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-innovatsionnogo-razvitiya-rossiyskoy-ekonomiki> (дата обращения: 04.08.2025).
10. Нагоев З.В. Основные принципы нейрокогнитивного моделирования сознания агента универсального искусственного интеллекта // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 1. С. 152-170. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-152-170.
11. Бжихатлов К.Ч., Загазежева О.З., Мамбетов И.А. Концепция интеллектуальной системы защиты растений и оценка эффективности ее внедрения // Перспективные системы и задачи управления: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции и XIV молодежной школы-семинара. Таганрог: Издательство «Лукоморье», 2023. С. 404-412.
12. Хамуков Ю.Х., Нагоев З.В. Концепция и конструктивные особенности бытового робота-автомойщика // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2008. № 4(24). С. 86-96.

DEVELOPMENT OF THEORETICAL BASIS, MODELS AND METHODS OF MANAGING THE PROCESSES OF FORMING A SYSTEM OF MOTIVATION OF ACTORS OF THE REGIONAL ECONOMY TO PARTICIPATE IN THE CREATION AND DEVELOPMENT OF NEW HIGH-TECH INDUSTRIES

Zagazezheva, Oksana Zaurovna

Candidate of economic sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Head of department

Nalchik, Russian Federation

oksmil.82@mail.ru

Shalova, Satanei Khautievna

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Research fellow

Nalchik, Russian Federation

satanei@mail.ru

Mambetov, Idar Arsenovich

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Junior researcher

Nalchik, Russian Federation

idar.mam12@gmail.com

Khadzhieva, Mariam Iliasonva

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Junior researcher

Nalchik, Russian Federation

mariam@mail.ru

Abstract

The article provides a comparative analysis of the development of artificial intelligence (AI) and intelligent robotic systems markets at the global and regional levels. The key success factors of technology startups in China and Sweden are considered, including government support, venture financing and institutional mechanisms. Particular attention is paid to the problems of the Russian innovation ecosystem, such as limited access to investment, bureaucratic barriers and weak integration into global value chains. Using the example of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, a model of a regional innovation system (RIS) is proposed aimed at accelerating the implementation of AI and robotics technologies. The results of the study demonstrate the need for comprehensive measures, including reducing the regulatory burden, stimulating private investment and developing international cooperation to achieve technological leadership.

Keywords

artificial intelligence; multi-agent architecture; regional innovation system; economics; technology

References

1. Razvitie tekhnologii iskusstvennogo intellekta v Rossii: tseli i real'nost' // Moskovskiy tsentr Karnegi. 2020. URL: <https://carnegie.ru/2020/07/07/ru-pub-82173> (data obrashcheniya: 17.06.2025).
2. Startapy v Shvetsii // Abroadz. URL: <https://abroadz.com/startapy-v-shveczii/> (data obrashcheniya: 08.07.2025).
3. Rovenchak O. I. Sweden's experience in the field of spatial regional development // Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Economics and management. 2023. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-shvetsii-v-sfere-prostranstvennogo-regionalnogo-razvitiya> (date of access: 09/15/2025). Hulten Peter, Barron Andrew, Malyshev Evgeny Anatolyevich, Burov Vitaly Yuryevich Possibilities of using the Swedish experience in supporting small and medium-sized businesses // Bulletin of ZabSU. 2016. No. 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-opyta-shvetsii-po-podderzhke-malogo-i-srednego-biznesa> (date of access: 15.09.2025). Biznes v Shvetsii: Zhizn' — eto tozhe startap // Sweden.se. URL: <https://ru.sweden.se/rabota-i-uchyoba/biznes-v-shvecii/zhizn-eto-tozhe-startap> (data obrashcheniya: 08.07.2025).
4. Uroven' zhizni v Shvetsii // Emigration-Lawyer. URL: <https://emigration-lawyer.com/uroven-zhizni-v-shveczii/> (data obrashcheniya: 08.07.2025).
5. Korepanov K.V., Dashkova M.O., Maydannik O.V. i dr. Osnovnye podkhody k finansirovaniyu nauchnykh issledovaniy i razrabotok iz byudzhethnykh i vnebyudzhethnykh istochnikov v Rossiyskoy Federatsii i ryade zarubezhnykh stran // Upravlenie naukoy i naukometriya. 2023. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-finansirovaniyu-nauchnyh-issledovaniy-i-razrabotok-iz-byudzhethnyh-i-vnebyudzhethnyh-istochnikov-v-rossiyskoy> (data obrashcheniya: 04.08.2025).
6. Dolgikh E.A., Parshintseva L.S. Otsenka innovatsionnogo razvitiya regionov Rossii // Finansy i upravlenie. 2024. № 3. S. 37-56. DOI: 10.25136/2409-7802.2024.3.71213.
7. Vasyuta E.A., Podol'skaya T.V. Trendy innovatsionnogo razvitiya ekonomik stran mira i prioritetnye napravleniya dlya Rossii // Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trendy-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomik-stran-mira-i-prioritetnye-napravleniya-dlya-rossii> (data obrashcheniya: 04.08.2025).
8. Kolobova G.A. Strategiya innovatsionnogo razvitiya rossiyskoy ekonomiki // Vlast'. 2012. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-innovatsionnogo-razvitiya-rossiyskoy-ekonomiki> (data obrashcheniya: 04.08.2025).
9. Nagoev Z.V. Osnovnye printsipy neirokognitivnogo modelirovaniya soznaniya agenta universal'nogo iskusstvennogo intellekta // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2025. T. 27. № 1. S. 152-170. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-152-170.
10. Bzhihatlov K.Ch., Zagazheva O.Z., Mambetov I.A. Kontseptsiya intellektual'noy sistemy zashchity rasteniy i otsenka effektivnosti ee vnedreniya // Perspektivnye sistemy i zadachi upravleniya: materialy XVIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii i XIV molodezhnoy shkoly-seminara. Taganrog: Izdatel'stvo "Lukomor'e", 2023. S. 404-412.
11. Khamukov Yu.Kh., Nagoev Z.V. Kontseptsiya i konstruktivnye osobennosti bytovogo robota-avomoyshchika // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2008. № 4(24). S. 86-96.

Наука и инновации в информационном обществе

**КРЕАТИВНОСТЬ НЕЙРОСЕТЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ****Ивахненко Евгений Николаевич***Доктор философских наук, профессор**Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова**Философский факультет**Кафедра философии гуманитарных факультетов**Москва, Российская Федерация**ivahnen@rambler.ru***Аннотация**

Тема, связывающая достижения науки с прорывами в области ИИ, за последнее десятилетие переместилась в фокус читательского интереса. Ее обсуждению посвящаются тематические выпуски высокорейтинговых отечественных и зарубежных журналов. Авторы Информационного общества, следуя избранной редакционной политике, вносят свой вклад в осмысление вопросов по данной проблематике. Основная идея статьи заключается в стремлении автора ответить на несколько вопросов, связанных с распространением влияния гигантского потенциала генеративного ИИ на весь ход современных научных исследований. Авторская аргументация креативности нейросетей в научных исследованиях подкрепляется конкретными примерами достижений в этой области. Наряду с этим в статье показано то, что достижения философии науки XX в. вовсе не выносятся за границы тематики ИИ, а наоборот, способствуют ее глубокому осмыслению в эволюционном ключе. В заключительной части статьи ставится вопрос о наполнении новыми смыслами понятия «научное понимание» в условиях роста креативного потенциала нейросетей.

Ключевые слова

наука; нейросеть; генеративный искусственный интеллект; органоподобная система; научное объяснение; научное понимание

Введение

В 2025 г. в двух крупнейших компаниях по разработке ИИ, OpenAI и Anthropic, созданы научные отделы, деятельность которых сосредоточена на создании нейросетей (НС) как базового условия развития современной науки [21]. Ежемесячно обновляются обзоры, в которых раздел, освещающий достижения и открытия с использованием ИИ в области математических и физических наук, регулярно пополняется [19, 22]. Так, например, физик-теоретик Эндрю Строминджер (Andrew Strominger), профессор Гарвардского университета, в течение года работал над одной из проблем энтропии чёрных дыр. GPT-5.2, решила эту задачу за 12 часов, предоставив формальные доказательства [13]. 19.02.2026 г. в «The Harvard Gazette» вышло пояснение под примечательным заголовком «Физики протестировали усовершенствованную версию ChatGPT и вернулись с важным открытием» [11]. В итоге, по признанию ученых, созданное НС открытие оказалось не только верным, но и было признано значительным достижением в теоретической физике.

Другой пример — решение GPT-5.5 Pro задачи Эрдёша, которое не поддавалось математикам всего мира в течение 60 лет. НС в апреле 2026 г. справилась за 80 минут, поскольку включила в поисковые решения новые методы, на которые математики все это время не обращали внимания [12]. Это достижение подвинуло теоретика чисел Тимоти Гаверса (Timothy Gowers) признать, что современные модели уже способны не только помогать исследователям, но и предлагать оригинальные идеи [5]. Здесь следует обратить внимание на то, что 23-летний Лиам Прайс (Liam Price), работавший с НС над задачей Эрдёша, не имел математического образования. Он выполнял

© Ивахненко Е. Н., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_98

роль инженера, то есть обладал операциональными навыками обслуживания НС. Причем воспользовался Прайс не какими-то специально созданными для данного случая нейросетевыми ресурсами, а ресурсами, доступными, по сути, каждому продвинутому пользователю. OpenAI признало, что инженеры не обучали систему отдельно и не создавали для неё особый поисковый инструмент. В итоге лауреат Филдсовской премии Теренс Тао (Táo Zhéxūān) назвал полученный НС результат важной вехой для математики ИИ [16]. Эта проблема нашла свое отражение в публикациях отечественных авторов [1, 2, 3].

1 Нейросеть — коллега по лаборатории?

Острая конкуренция государств в области научных, технологических и военных достижений, превращает ИИ в ключевой фактор завоевания мирового лидерства. И не только в науке. Данное обстоятельство не в последнюю очередь повлияло на то, что мы стали свидетелями экспоненциального роста научных открытий, достигнутых в соработничестве ученых с НС. В области же научных исследований этот фактор уже состоялся в полной мере, а НС превратилась в эффективного научного сотрудника — коллегу по лаборатории.

Оценка сложившейся ситуации приближается к тому, что НС для исследователя становится столь же незаменимым инструментом, как микроскоп для нейробиолога или телескоп для астронома. Если так, то что остается ученому, которому в прежние времена требовались годы и годы упорного труда, чтобы только выйти на передовые рубежи науки? Сохраняется ли место упорному теоретику, продолжающему игнорировать генеративный ИИ, на фронтире научных поисков и открытий? Похоже, что для точных формальных наук (логика высших порядков, математика, программирование) такое положение вещей маловероятно. На этом фоне как будто вырисовывается перспектива того, что задачи, которые будет решать отелесненный научный работник, будут походить на задачи инженера-оператора: определять проблему, задавать контекст для НС, критически оценивать полученные результаты и т. п. Если за основу взять производительность труда, которую уже сейчас демонстрируют НС, то, казалось бы, так тому и быть. Обрисованная ситуация на самом деле вовсе не выглядит как текст в жанре фантастики.

Однако, если вникнуть в сложившуюся ситуацию — ученый, решая научную проблему, привлекает ресурсы НС, — то однозначность такого вывода будет поставлена под сомнение. Научный сотрудник, который в своей работе задействует НС, вовсе не предлагает ей написать сочинение на вольную тему. В целом он переносит ИИ в им же очерченную и сконструированную проблемную область. И вот здесь вовсе не лишне будет обратиться к тому, что Имре Лакатос назвал отрицательной и положительной эвристикой.

Вступая в коммуникацию с НС, ученый по меньшей мере задает ей *направления и цели* поиска. Отрицательная эвристика, по Лакатосу, привлекает знания и интеллектуальные интуиции ученого к тому, каких тупиковых путей надо избегать. В противном случае, интеллектуальные и финансовые ресурсы (последнее чрезвычайно важно в современной науке) будут потрачены попусту. Положительная эвристика нацелена на решение конкретных проблем исследовательской программы. В естественных науках наиболее значимые теоретические проблемы решаются посредством создания математических моделей. Таким образом отрицательная эвристика остается главным образом в компетенции отелесненного исследователя, положительная — его нейросетевого коллеги. Здесь уместно вспомнить весьма примечательное высказывание Ричарда Фейнмана, одного из творцов квантовой электродинамики. «Единственное действительно физическое описание явления, — утверждал он, — это истолкования смысла величин в уравнении с точки зрения эксперимента... А раз так, то, наверное, наилучший способ создания новой теории — *угадывать* уравнения... (курсив мой, ЕИ)» [7, с. 229]. К этому «угадывать» мы еще вернемся.

Теперь же бросим взгляд на проблему с иной точки зрения. Прежде всего, подвижки в области ИИ заставляют критически пересмотреть устоявшиеся в прошлые столетия представления о научной деятельности ученого-исследователя. Чтобы это осмыслить, следует лучше разобраться в том, какие смыслы по инерции некритически мы вкладываем в такие слова-понятия, как «ИИ» и «НС». Чаще всего эти смыслы сводятся к двум крайностям: НС — инструмент, набор алгоритмов, или же НС — сверхчеловек. Такая крайность вполне объяснима. Ведь мы имеем дело с системой, которая демонстрирует поразительную продуктивность. Поэтому в академическом и публичном дискурсах ответы на вопрос «что есть НС?» колеблются между антропоморфизацией НС (сверхчеловек) и сведением ее к «стохастическому попугаю» (набор алгоритмов). Но все дело в том,

что НС не инструмент и не сверхчеловек. Если коротко, то она демонстрирует способность к рекурсивному процессированию текстов, из которых мы извлекаем новую информацию и новые смыслы. Однако, при этом она принципиально лишена феноменального опыта, то есть не обладает *человеческим* сознанием (умом) [4]. И хотя сказанное и написанное по этому поводу кое-что проясняет, все же мы еще не располагаем обстоятельно выверенной новой парадигмой, определяющей суть (механизм получения, природу, онтологию) *нового* научного знания, полученного с использованием НС, а по сути — встроенного в НС.

2 Нейросеть как органоподобная система, способная к предвосхищению

В связи со сказанным могут представлять интерес соображения, высказанные сооснователем компании Anthropic Крисом Ола (Chris Olah). Канадский специалист в области машинного обучения ассоциирует НС с *органоподобной системой*, порожденной инопланетной эволюцией. «Представьте, — поясняет он, — если бы какой-нибудь инопланетный организм приземлился на Земле и смог делать всё это. Все бы бросились выяснять, как этому инопланетному организму удаётся всё это осуществить» [20]. Такая и подобная ей апелляция к органологии нацеливает на то, чтобы избегать рассуждений о *равнозначности* машины и организма. Помимо того, органология подводит к идее об *эволюционном скачке* от механизма к организму. Это, если согласиться с позицией Юка Хуэя, оказалось возможным, когда удалось «освободить машину от предначертанных правил и функций» [9, с. 215]. В таких условиях органоподобная система, по выражению Бернара Стиглера (Bernard Stiegler), обретает способность не только восприятия и удержания информации, но и способность *предвосхищения*. Используя терминологию из гуссерлевской теории внутреннего сознания времени, Стиглер назвал это качество «третичной ретенцией» — способностью к искусственным воспоминаниям [18, р. 46–47]. О таком переходе от механо-подобия к органоподобию следует вспомнить, когда мы обнаруживаем то, что НС могут галлюцинировать. По сути — это состоявшийся факт: современные НС являются носителями одновременно и памяти, и предвосхищения. Сама природа организации памяти тесно увязана с искусственными воспоминаниями, а следовательно — со способностью к предвосхищению.

3 «Наука» и «научное исследование». Что изменилось?

Перед лицом таких, прежде не мыслимых, достижений по сближению науки с ИИ возникает вопрос: изменяется ли значение самого понятия «наука» на нечто отличное от того, что подразумевалось под этим словом в XVII, XVIII и XIX вв.? «Мы сталкиваемся, — писал Ян Хакинг (Ian Hacking) в 70-е гг. XX в., — с проблемой того, меняет ли теоретический прогресс само значение [наука], выдвигая новые критерии, или просто позволяет нам больше узнать...» [8, с. 146]. К этому мы можем добавить весьма существенное: изменилось ли что-то в этом отношении за прошедшие полвека в связи с победоносным шествием НС по всему миру? Рой Харрис (Roy Harris) в своей книге «Семантика науки» (2005) [14] показал то, как значение самого отношения «наука–ученый» («science–scientist») исторически переформатируется и обретает иные интерпретации в языке. Уместно предположить, что набирающее силу и масштаб задействования НС в исследовательских практиках в перспективе внесет коррективы и в наше устоявшееся представление о том, какие значения мы вкладываем в нашу речь, когда включаем в нее такие слова, как «наука» и «ученый». Похоже, ждать недолго. Уже в наши дни ставится вопрос о «новой научно-машинной» коллаборации (New scientist-machine collaborations). Причина та же: существенно изменились представления о роли ученого и научного метода в современных достижениях и открытиях [10].

Итак, какое содержание мы в изменившихся условиях должны вкладывать в понятия «наука» и «научное исследование»? По сути, это уже не только техническая, но и глубокая философская и концептуальная задача. Задача такого рода и такого масштаба породила целое направление современных гуманитарных исследований под общим названием «Философия автономной науки» (Philosophy of Autonomous Science — PAS). Основная деятельность набирающего силу движения заключается в обеспечении безопасного и успешного внедрения ИИ в научные исследования. В рамках PAS разработана программа с «Десятью вопросами для грядущей эры ученых, занимающихся искусственным интеллектом». К числу «неантропоцентрических задач» программы PAS отнесены: «понимание, любопытство, удивление, интерес, креативность и новизна так называемых „искусственных ученых“». Инициаторы движения PAS разделяют уверенность в том,

что идеи из философии науки могут напрямую влиять на разработку систем ИИ, призванных делать научные открытия [15].

О каких идеях философии науки может идти речь? К примеру, об «объективном знании» Карла Поппера. Поппер, как известно, выдвинул идею *существования* трех миров. Это: физический мир, мир нашего ментального опыта и мир «объективного знания». Третий мир, по Попперу, включает в себя содержание научных книг, библиотек, компьютерной памяти, а сегодня мы к нему можем добавить научную составляющую из всего массива Big Data. Поппер, как известно, искренне полагал, что третий мир, хоть и является продуктом человека, однако, в своем существовании он *автономен*. При этом с ним можно полностью согласиться в том, что большинство корпоративных продуктов (достижений) науки не могли быть созданы без участия автономного третьего мира. Эту мысль он проводит в своей получившей широкое признание книге «Объективное знание. Эволюционный подход» (1972). Если бросить свежий взгляд на то, что ее автор утверждает в третьей главе («Эпистемология без субъекта знания»), то мы можем уловить очевидное сходство с исследовательской программой PAS. Прежде всего — в признании *независимого существования третьего мира* [6, с. 110]. Здесь также следует обратить внимание на вторую часть названия книги — «Эволюционный подход». По сути НС, представленная Крисом Олой *органоподобной системой*, можно считать продолжением все того же эволюционного подхода Поппера, но уже с участием ИИ расширенного до космических масштабов.

Однако, все же произошли существенные сдвиги в наших представлениях о *научном исследовании и научном понимании*, когда позицию «коллеги по лаборатории» заняла автономная НС. Пока мы только подошли к постановке проблемных вопросов о существовании этих парадигмальных по существу изменений. Таковые, на мой взгляд, следует представить не в виде строго определенного перечня насущных задач, но — в виде проблемного поля, в которое помещен современный исследователь. Это поле все же должно быть четко очерчено.

4 Что происходит с «научным пониманием» на фоне роста креативности нейросетей?

Научные исследования и генеративный ИИ — это тот тип союза человеческих и нечеловеческих возможностей, с которым мы связываем не только наши надежды, но и наши тревоги. Достижения науки во все времена применялись с разными целями. Со времен создания атомной бомбы (1945) стало понятно, что ее массовое применение «по назначению» неизбежно приведет к катастрофическим последствиям. Принимая в расчет НС с их потенциальными возможностями, законно поставить вопрос: возросла ли угроза глобального масштаба? Консолидированный ответ со стороны интеллектуалов, погруженных в данную проблему, совсем не утешительный — однозначно ДА. Перечень рисков существенно пополнился. К примеру, обнаружение легко воспроизводимого биологического оружия или алгоритма, способного взламывать современные схемы шифрования и т. д.

По мере того, как НС становятся все более совершенными, можем ли мы по-прежнему оперировать понятиями «научное понимание» или «научное объяснение» в их устоявшемся человеческом измерении? Эти понятия прежде несли в себе скорее психологический и прагматический, чем логический или математический характер. Не все ученые разделяли эту точку зрения. Физики, в том числе лорд Кельвин, Эрвин Шрёдингер и Ричард Фейнман, разработали собственные модели научного понимания. Примечательно, что в 2005 году философы науки Хенк В. де Регт (Henk W. de Regt) и Деннис Дикс (Dennis Dieks) разработали новую теорию о том, как изменяется смысл понятия «научное» в словосочетании «научное понимание». Их точка зрения заключается в том, что явление можно понять из характерных следствий теории без опоры на точные вычисления. Позже де Регт опубликовал книгу «Понимание научного понимания» (2017) [17], выводы из которой научное сообщество до сих пор оценивает неоднозначно. Теория де Регта-Дикса является контекстуальной и прагматичной. Она относится к наблюдаемым *свойствам*, вскрываемым ИИ, а не к психологическим состояниям ума. Тем самым, отмечает в своей книге де Регт, «научное понимание» можно распространить на объекты, выходящим за рамки человека, включая машины. На этом фоне в последние годы разгораются дискуссии вокруг интерпретаций теории научного понимания де Регта-Дикса. До сих пор спорным остается вопрос: можем ли мы найти одно (или даже несколько) неантропоцентрических и вычислимых приближений научного понимания? До сих пор убедительных аргументов так и не было предъявлено, не сложилось на этот счет и конвенциональное согласие ученых.

Но ведь это только начало. Страшно подумать — во всех смыслах, — что еще нас ждет впереди.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 26-18-00851, <https://rscf.ru/project/26-18-00851/>

Литература

1. Анохин К.В., Новоселов К.С., Смирнов С.К., Ефимов А.Р., Матвеев Ф.М. Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта // Вопросы философии. 2022. № 3. С. 93–105.
2. Ефимов А.Р., Агеева А.В., Крайнов А.Г., Фёдоров А.К., Кардымон О.Л., Стариков П.П. Искусственный интеллект в науке: на пороге новой области знания? // Вопросы философии. 2024. № 4. С. 30–41.
3. Ивахненко Е.Н., Ковальзон М.М. Будет ли присуждена искусственному интеллекту Нобелевская премия в 2040 году? // Информационное общество. 2024. № 2. С. 2–10.
4. Ивахненко Е.Н., Янукович М.Ф. Аутопоэтический зомби: нейросеть как коммуникативная система без субъекта // Вопросы философии. 2026. № 7. С. 63–75.
5. OpenAI решил геометрическую тайну Эрмита через теорию чисел. URL: <https://www.securitylab.ru/news/572862.php>
6. Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. Пер. с англ. Д.Г. Лахути. М.: Эдиториал УРСС, 2002.
7. Фейнман Р. Характер физических законов. М., 1968.
8. Хакинг Я. Почему язык значим для философии? / пер. с англ. В.В. Целищева. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2026.
9. Хуэй Ю. Рекурсивность и контингентность. М.: V-A-C Press, 2020.
10. AI & Science: What Is the Future of Discovery? URL: <https://www.amacad.org/daedalus/ai-science-what-is-the-future-of-discovery>
11. Can a Chatbot be a co-author? URL: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2026/02/can-a-chatbot-be-a-co-author/>
12. Fields Medalist says ChatGPT 5.5 Pro delivered "PhD-level" math research in under two hours with zero human help. URL: <https://the-decoder.com/fields-medalist-says-chatgpt-5-5-pro-delivered-phd-level-math-research-in-under-two-hours-with-zero-human-help/>
13. GPT-5.2 derives a new result in theoretical physics. February 13, 2026. URL: <https://openai.com/index/new-result-theoretical-physics/>
14. Harris R. The semantics of science. London: Continuum International, 2005.
15. Krenn M., Champion H. Philosophy of Autonomous Science: Ten Questions for the Coming Age of Artificial Scientists. URL: <https://www.amacad.org/publication/daedalus/philosophy-autonomous-science-ten-questions-coming-age-artificial-scientists>
16. Primitive sets and von Mangoldt chains: Erdős Problem #1196 and beyond URL: <https://terrytao.wordpress.com/2026/05/03/primitive-sets-and-von-mangoldt-chains-erdos-problem-1196-and-beyond/>
17. Regt H.W. Understanding scientific understanding. Oxford University press 2017.
18. Stiegler B. The Theater of Individuation: Phase-shift and Resolution in Simondon and Heidegger // Pharrhesia, N. 7, 2009.
19. "The future of artificial intelligence and the mathematical and physical sciences" (workshop report, IOP, 2025). URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2632-2153/ae3e4e>
20. The 80,000 Hours Podcast. Chris Olah on what the hell is going on inside neural networks (Episode 107). URL: <https://80000hours.org/podcast/episodes/chris-olah-interpretability-research/>
21. What is OpenAI for Science? // Early Experiments in Accelerating science with GPT-5. URL: <https://openai.com/index/accelerating-science-gpt-5/>
22. Wang H., Fu T., Du Y. et al. Scientific discovery in the age of artificial intelligence // Nature. 2023. Vol. 620. P. 47–60. URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06221-2>

CREATIVITY OF NEURAL NETWORKS IN MODERN SCIENTIFIC RESEARCH

Ivakhnenko, Eugene N.

*DSc in Philosophy, professor
Lomonosov Moscow State University
Faculty of Philosophy
Department of philosophy for the humanities
Moscow, Russian Federation
ivahnen@rambler.ru*

Abstract

The topic linking scientific achievements with breakthroughs in AI has moved into the focus of readers' interest over the past decade. Thematic issues of high-ranking domestic and foreign journals are devoted to its discussion. The authors of Information Society, following the chosen editorial policy, contribute to the comprehension of issues related to this problematic. The main idea of the article lies in the author's aspiration to answer several questions related to the spread of the influence of generative AI's enormous potential on the entire course of contemporary scientific research. The author's argumentation regarding the creativity of neural networks in scientific research is supported by concrete examples of achievements in this field. Along with this, the article demonstrates that the achievements of twentieth-century philosophy of science are by no means taken outside the boundaries of AI-related themes; on the contrary, they contribute to its deeper comprehension in an evolutionary key. In the concluding part of the article, the question is raised of filling the concept of "scientific understanding" with new meanings under conditions of the growing creative potential of neural networks.

Keywords

science; neural network; generative artificial intelligence; organ-like system; scientific explanation; scientific understanding

References

1. Anoxin K.V., Novoselov K.S., Smirnov S.K., Efimov A.R., Matveev F.M. Iskusstvenny`j intellekt dlya nauki i nauka dlya iskusstvennogo intellekta. Voprosy` filosofii. 2022. № 3. P. 93–105.
2. Efimov A.R., Ageeva A.V., Krajnov A.G., Fyodorov A.K., Kardy`mon O.L., Starikov P.P. Iskusstvenny`j intellekt v nauke: na poroge novoj oblasti znaniya? Voprosy` filosofii. 2024. № 4. P. 30–41.
3. Ivakhnenko E.N., Koval`zon M.M. Budet li prisuzhdena iskusstvennomu intellektu Nobelevskaya premiya v 2040 godu? Informacionnoe obshchestvo. 2024. N 2. P. 2–10.
4. Ivaxnenko E.N., Yanukovich M.F. Autopoe`ticheskiy zombi: nejroset` kak kommunikativnaya sistema bez sub`ekta . Voprosy` filosofii. 2026. № 7. P. 63–75.
5. [OpenAI reshil geometricheskuyu tajnu Erdős cherez teoriyu chisel. URL: https://www.securitylab.ru/news/572862.php](https://www.securitylab.ru/news/572862.php)
6. Popper K. Objective Knowledge. Oxford, Clarendon Press, 1979.
7. Feynman R. Xarakter fizicheskix zakonov. Moscow, 1968.
8. Hacking Ian. Pochemu yazy`k znachim dlya filosofii? Moscow, 2026.
9. Hui Yuk. Rekursivnost` i kontingentnost`. Moscow. V–A–C Press, 2020.
10. AI & Science: What Is the Future of Discovery? URL: <https://www.amacad.org/daedalus/ai-science-what-is-the-future-of-discovery>
11. Can a Chatbot be a co-author? URL: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2026/02/can-a-chatbot-be-a-co-author/>
12. Fields Medalist says ChatGPT 5.5 Pro delivered "PhD-level" math research in under two hours with zero human help. URL: <https://the-decoder.com/fields-medalist-says-chatgpt-5-5-pro-delivered-phd-level-math-research-in-under-two-hours-with-zero-human-help/>
13. GPT-5.2 derives a new result in theoretical physics. February 13, 2026. URL: <https://openai.com/index/new-result-theoretical-physics/>
14. Harris R. The semantics of science. London: Continuum International, 2005.

15. Krenn M., Champion H. Philosophy of Autonomous Science: Ten Questions for the Coming Age of Artificial Scientists. URL: <https://www.amacad.org/publication/daedalus/philosophy-autonomous-science-ten-questions-coming-age-artificial-scientists>
16. Primitive sets and von Mangoldt chains: Erdős Problem #1196 and beyond URL: <https://terrytao.wordpress.com/2026/05/03/primitive-sets-and-von-mangoldt-chains-erdos-problem-1196-and-beyond/>
17. Regt H.W. Understanding scientific understanding. Oxford University press 2017.
18. Stiegler B. The Theater of Individuation: Phase-shift and Resolution in Simondon and Heidegger. Pharrhesia, N. 7. 2009.
19. "The future of artificial intelligence and the mathematical and physical sciences" (workshop report, IOP, 2025). URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2632-2153/ae3e4e>
20. The 80,000 Hours Podcast. Chris Olah on what the hell is going on inside neural networks (Episode 107). URL: <https://80000hours.org/podcast/episodes/chris-olah-interpretability-research/>
21. What is OpenAI for Science? Early Experiments in Accelerating science with GPT-5. URL: <https://openai.com/index/accelerating-science-gpt-5/>
22. Wang H., Fu T., Du Y. et al. Scientific discovery in the age of artificial intelligence. Nature. 2023. Vol. 620. P. 47-60. URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06221-2>

Наука и инновации в информационном обществе

**ВИДЕОИГРА КАК ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА:
НАУЧНЫЕ ОСНОВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ**

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю. Е. Хохловым 01.02.2026.

Кугуракова Влада Владимировна

*Кандидат технических наук, доцент
Казанский (Приволжский) федеральный университет
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем
Кафедра индустрии разработки видеоигр
Заведующая кафедрой
Казань, Татарстан, Российская Федерация
vlada.kugurakova@gmail.com*

Аннотация

Видеоигра рассматривается как дискретная динамическая информационная система, определяемая кортежем формальных компонентов $G = \langle S, A, \delta, R, \Pi, \omega, W \rangle$. Показано, что существующие определения игры, принятые в гуманитарных науках, не операциональны и не пригодны для постановки инженерных задач. На основе предложенной модели сформулированы шесть классов актуальных задач технической науки: формальная верификация механик, балансировка как многокритериальная оптимизация, моделирование поведения агентов, процедурная генерация контента, тестирование пространства состояний и формальная спецификация. Для каждого класса задач установлена связь с модельными компонентами и обозначены применимые формальные методы. Результаты направлены на формирование самостоятельного направления технической науки о видеоиграх в отечественном научном пространстве.

Ключевые слова

видеоигра; информационная система; формализованная модель; игровая механика; верификация; балансировка; game studies

1 Введение

Современное информационное общество характеризуется не только масштабной цифровизацией производственных и коммуникационных процессов, но и формированием принципиально новых форм цифрового взаимодействия и досуга. Видеоигры стали одним из наиболее значимых феноменов этой трансформации: по своей аудитории, экономическому весу и технологической сложности они превратились в полноценный сектор цифровой индустрии. Мировой рынок видеоигр превысил 200 млрд долларов США по итогам 2023 года и продолжает демонстрировать устойчивый рост, формируя масштабный запрос на инженерные методы проектирования, анализа и верификации игровых систем [1]. Несмотря на это, в отечественных технических и математических науках видеоигра как самостоятельный объект исследования практически не фигурирует: проведенный поиск по базе диссертаций Высшей аттестационной комиссии (ВАК) РФ [2] выявил работы, относящиеся преимущественно к педагогике, культурологии и психологии. Информационно-технические же аспекты — архитектура, формальные свойства, корректность и оптимальность механик — остаются за пределами систематического изучения.

Систематический поиск по базам данных ВАК, Российской государственной библиотеки (РГБ) [3] и одной из крупнейших российских электронных научных библиотек DissertCat [4], специализирующей на каталогизации диссертаций и авторефератов, позволил выделить три характерных периода. В 1990–2000-е годы слово «игра» в диссертациях по техническим и физико-

© Кугуракова В. В., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_105

математическим наукам (шифры научных специальностей 05.13.xx) употреблялось исключительно в значении «деловая игра» или «автоматизированная обучающая система», — то есть игра трактовалась как педагогический инструмент, но не как самостоятельный объект исследования [5, 6]. Дополнительный поиск по физико-математическим специальностям (шифры 01.01.xx, 05.13.17) не выявил ни одной диссертации, в которой видеоигра выступала бы объектом исследования: работы по данным специальностям с игровой тематикой относятся исключительно к математической теории игр фон Неймана–Моргенштерна, а не к видеоиграм как программным системам. В период 2005–2016 годов термин «видеоигра» вошел в отечественную науку через гуманитарные направления: появились диссертации по философии, искусствоведению, психологии (преимущественно в аспекте игровой аддикции (игромании) — патологического расстройства поведения, характеризуемого, в частности, приоритетом виртуального мира над реальной жизнью) и педагогике — однако ни одна из них не рассматривала видеоигру как техническую или информационную систему [7, 8]. Наконец, за период 2016–2026 годов не было защищено ни одной диссертации — ни кандидатской, ни докторской, — в которой видеоигра выступала бы самостоятельным объектом исследования в информатике или программной инженерии (единичные исключения связаны с иммерсивными средами как смежной областью, см., например, [46]). Таким образом, технические и системные аспекты проектирования игровых систем — корректность механик, балансировка, верификация — по-прежнему остаются вне систематического научного рассмотрения (сводный перечень найденных диссертаций, связанных с обозначенной тематикой, представлен в Приложении 1).

За рубежом сложилось самостоятельное направление — *game studies*, которое носит преимущественно гуманитарный характер [9, 10]. Работы инженерно-технической и информационной направленности в области видеоигр существуют, но разрознены: они публикуются в журналах по искусственному интеллекту, программной инженерии и теории формальных методов, не образуя единой дисциплины с устоявшимися терминологией и постановками задач.

Анализ англо- и франкоязычных диссертационных баз данных (ProQuest [11], HAL [12], Thèses.fr [13], репозитории ведущих университетов) показал, что зарубежные PhD-исследования также носят разрозненный характер: наиболее разработаны задачи процедурной генерации контента и автоматизированного тестирования, тогда как формальная верификация игровых механик, бисимуляционная эквивалентность реализаций и предметно-ориентированные языки спецификации игровых систем в качестве самостоятельных диссертационных тем практически не представлены (см. Приложение 2).

Отдельного упоминания заслуживает активно развивающееся направление анализа игровых данных (*game analytics*): работы по предсказанию исходов матчей, рейтингованию игроков и анализу стратегий на основе методов машинного обучения (такие как, например, [51] или [52]) демонстрируют высокий интерес к количественному изучению видеоигр. Однако данное направление принципиально отличается от формальных методов: оно оперирует статистическими закономерностями в наблюдаемых данных, не давая верифицируемых гарантий корректности игровых механик или воспроизводимости поведения при переносе на другую платформу. Формальная верификация, балансировка с доказуемыми свойствами и бисимуляционная эквивалентность реализаций остаются практически незатронутыми «игровыми аналитиками» — именно это составляет нишу настоящей статьи.

Цель статьи — предложить формальное основание для описания видеоигры как информационной системы и сформулировать на этой основе актуальные задачи, которые могут стать предметом научных и прикладных исследований.

2 Существующие подходы к определению видеоигры

Попытки формализовать понятие «игра» предпринимались неоднократно. Классическое определение Кроуфорда [14] трактует игру как замкнутую формальную систему с конфликтом и безопасными последствиями. Сален и Циммерман [15] описали игру через систему правил, создающую искусственный конфликт с измеримым результатом. Юул [16] характеризует любую видеоигру как «полуреальную» в том смысле, что правила игры реальны и действуют в реальном мире, тогда как её нарративный мир — вымышлен («...video games are real in that they consist of real

rules with which players actually interact. However, when winning a game by slaying a dragon, the dragon is not a real dragon but a fictional one.»).

Перечисленные определения обладают общим недостатком: они описательны, не операциональны¹ и не пригодны для постановки задач формального анализа. Они не отвечают на вопросы: каков вычислимый критерий баланса? как формально описать корректность механики? как верифицировать достижимость целевого состояния?

Попытки дать конструктивное формализуемое определение предпринимались в теории игр в смысле фон Неймана–Моргенштерна, однако классическая теория игр [17] рассматривает только абстрактные стратегические взаимодействия рациональных агентов с неограниченными вычислительными возможностями и не предполагает дискретного тактового времени и вычислимых ограничений агентов, характерных для цифровой среды. Методы теории автоматов применялись в ряде работ для описания отдельных игровых компонентов (например, [18]), но без обобщающей модели, охватывающей все уровни игровой системы.

В работе [46] предложена формально-логическая модель описания иммерсивной среды, описывающая функцию фиксации внимания $g(u, s, t) = \{0, 1\}$ пользователя u на конкретных координатах s виртуального пространства φ_q в момент времени t , образуя маршрут по графу последовательностей событий G . Данная модель подробно описывает пространство и фиксирует взаимодействие пользователя с объектом фокуса, но не отражает основные правила и цели иммерсивной среды.

Таким образом, для постановки самостоятельных исследовательских задач в области проектирования и анализа игровых систем необходимо формальное определение видеоигры, опирающееся на аппарат теории информационных систем и строгие научные подходы.

3 Видеоигра как дискретная динамическая информационная система

3.1 Формальная модель

Определим видеоигру как управляемую дискретную динамическую систему. Обозначим её кортежем

$$G = \langle S, A, \delta, R, \Pi, \omega, W \rangle,$$

где компонентами кортежа являются

- S — конечное или счётное множество состояний системы (состояний игрового мира), кодирующее всю информацию о текущем состоянии игрового мира. Каждое состояние $s \in S$ представляет собой пару $s = (s_w, t)$, где s_w — вектор текущих значений всех характеристик всех объектов игрового мира (положение фигур на доске, очки здоровья персонажей, запасы ресурсов и т.п.), $t \in \mathbb{N}$ — номер текущего дискретного игрового такта. Дискретность времени таким образом встроена в структуру состояния; функция перехода δ неявно инкрементирует t при каждом шаге;
- $\Pi = \{\pi_1, \dots, \pi_n\}$ — конечное множество агентов π (игроков² и неигровых персонажей, NPC — Non-Player Characters);
- $A = \bigcup_{\pi \in \Pi} A_\pi$ — объединённое множество действий всех агентов, где A_π — действия, доступные агенту π ;
- $\delta: S \times A \rightarrow \Delta(S)$ — частичная функция перехода; для детерминированного случая принимает вид $\delta: S \times A \rightarrow S$. Частичность δ означает, что действие a допустимо в состоянии s лишь тогда, когда пара (s, a) входит в область определения δ — тем самым $\text{dom}(\delta)$ ³ задаёт систему правил и ограничений игры. Функция δ согласована с R : $\delta(s, a)$ определена тогда и только тогда, когда $\exists s': (s, a, s') \in R$, и носитель распределения $\delta(s, a)$ содержится в $\{s' | (s, a, s') \in R\}$. На уровне отдельных механик эти ограничения выражаются через предусловия $\text{pre}_m(s)$, определённые в §4: $\delta(s, a)$ определена тогда и только тогда, когда выполнено предусловие соответствующей механики;

¹ Термин «операциональный» (от англ. operational) используется в философии науки [45] для обозначения понятий, определяемых через конкретные измеримые операции или вычислимые процедуры, а не через описательные характеристики. В данном контексте это определение, допускающее алгоритмическую проверку.

² Будем использовать π как мнемоническое сокращение от англ. player — игрок.

³ $\text{dom}(f)$ — область определения функции f , т.е. множество аргументов, для которых f определена: $\text{dom}(f) = \{x | \exists y: f(x) = y\}$.

- $R \subseteq S \times A \times S$ — отношение допустимых переходов, первичное по отношению к δ : тройка $(s, a, s') \in R$ означает, что переход из состояния s в состояние s' по действию a разрешён правилами игры. R задаёт декларативный уровень правил (определяет дизайнер), тогда как δ — операциональный (реализует движок). В стохастическом случае из одной пары (s, a) возможны несколько допустимых исходов s' , все они перечислены в R ;
- $\omega : S \rightarrow \Omega$ — функция наблюдаемости, где Ω — множество возможных представлений состояния, доступных игроку через интерфейс. Функция ω отличает видеоигру от абстрактного автомата: игрок взаимодействует не с полным состоянием $s \in S$, а лишь с его проекцией $\omega(s)$ — тем, что отображается на экране. В частном случае полной информации (шахматы, крестики-нолики) $\omega = id$. В общем случае («туман войны» в стратегиях (fog of war), скрытые карты соперника в покере, невидимые противники) $\omega(s)$ существенно беднее s , что порождает задачу проектирования интерфейса как отображения неполной информации. В рамках настоящей статьи ω фиксируется как структурный компонент модели и важна концептуально — она отличает видеоигру от абстрактного автомата, фиксируя что игрок наблюдает неполное состояние мира через интерфейс; её вычислительная роль раскрывается при постановке задач верификации и тестирования в §6;
- $W \subseteq S$ — множество терминальных состояний (условий победы, поражения или завершения сессии).

$\Delta(S)$ обозначает множество вероятностных распределений на S ; в стохастических игровых системах функция δ принимает именно такую форму, что позволяет моделировать случайные события (броски кубика, процедурную генерацию, критические удары). Настоящая модель намеренно оставляет за скобками внутреннюю темпоральную и вероятностную структуру отдельных сущностей — временные метки τ и вероятностные характеристики P на уровне атрибутов; их детальное развитие содержится в модели FAST-GM [43].

3.2 Игровая сессия

Дадим определение игровой сессии как конечной или бесконечной траектории в пространстве состояний:

$$\sigma = s_0 \xrightarrow{a_1} s_1 \xrightarrow{a_2} s_2 \xrightarrow{a_3} \dots \xrightarrow{a_k} s_k,$$

где $s_0 \in S$ — начальное состояние, $a_1 \in A$ действие на шаге i , $s_i \in S$ — результирующее состояние, причём $(s_{i-1}, a_i, s_i) \in R$ для всех i . Сессия является завершённой, если последнее состояние игровой сессии $s_k \in W$.

3.3 Связь со смежными формализмами

Предложенная модель является расширением ряда устоявшихся формализмов. Например, марковский процесс принятия решений (MDP) [19] соответствует частному случаю G при $|P| = 1$ и вероятностной δ . Конечный автомат соответствует детерминированной δ и $\omega = id$. Многоагентная система (MAS) [20] воспроизводится при $|P| > 1$ без ограничений на ω .

Специфика видеоигры как информационной системы (далее — ИС) заключается в следующей совокупности факторов: нетривиальная функция наблюдаемости ω создаёт задачу проектирования интерфейса как отображения неполной информации; явное множество W задаёт терминальную семантику сессии (условия её завершения); структура множества P описывает многоагентность с разнородными стратегиями. Ни один из формализмов, указанных выше, по отдельности не охватывает всех этих аспектов одновременно.

4 Игровые механики: формальное определение и классификация

Понятие игровой механики занимает центральное место в проектировании игровых систем, однако в литературе оно трактуется неоднозначно: от «правил взаимодействия» [21] до «атома геймплея» [22]. В рамках предложенной модели G механика получает точное формальное определение, допускающее строгий анализ.

4.1 Формальное определение игровой механики

Пусть $a_m \in A$ — действие, с которым ассоциирована механика m . Определим игровую механику m как структурированную тройку

$$m = \langle pre_m, eff_m, cost_m \rangle,$$

где $pre_m: S \rightarrow \{T, \perp\}$ — предусловие применимости⁴, т.е. предварительное условие, которое должно быть истинным до начала применения механики (например, условие охраны, guard condition⁵ [47]): механика допустима в состоянии s тогда и только тогда, когда $pre_m(s) = T$.

Таким образом, область определения применения игровой механики:

$$dom(m) = \{s \in S | pre_m(s) = T\},$$

где

- $eff_m: S \rightarrow S$ — функция эффекта, выражающая постусловие (т.е. условие или состояние, которое должно выполняться после завершения действия или процесса): она отображает состояние до применения механики в состояние после применения в ответ на действие $a_m \in A: s' = eff_m(s)$;
- $cost_m: S \rightarrow \mathbb{R} \geq 0$ — функция стоимости, задающая расход ресурсов (очки действий, запас магической энергии (маны⁶), время до следующего использования (откат)) при применении игровой механики в состоянии s .

Связь с моделью G : $\delta(s, a_m) = eff_m(s)$ для всех $s \in dom(m)$, что обеспечивает согласованность операционального и декларативного уровней.

Игровая механика m применима в состоянии s тогда и только тогда, когда $pre_m(s) = T$ и ресурсный бюджет агента покрывает $cost_m(s)$. Тройка $\langle pre_m, eff_m, cost_m \rangle$ расширяет классический аппарат STRIPS⁷ [23], адаптируя его к непрерывным числовым параметрам, характерным для игровых систем.

Пример. Игровая механика «атака ближнего боя» задаётся следующим образом:

$$pre_m(s) = (dist(\pi, target) \leq 1) \wedge (hp(target) > 0) \wedge (cooldown_m(s) = 0),$$

где $\pi \in \Pi$ — атакующий агент, $dist$ — расстояние между агентом и целью в клетках игрового поля, $hp(target)$ — текущий запас очков здоровья цели, $cooldown_m(s)$ — остаток тактов до следующего допустимого применения механики m . Таким образом, атака возможна, если агент находится вплотную к цели, цель ещё не побеждена, и механика не требует восстановления; $eff_m(s)$ — состояние s' , в котором $hp(target)$ уменьшено на величину урона $dmg_\pi \in \mathbb{R} \geq 0$ атакующего агента π , а $cooldown_m$ установлен в $c \in \mathbb{N}$ тактов до следующего допустимого применения механики; $cost_m(s) = ap_\pi(s)$, где $ap_\pi(s)$ — текущий запас очков действия агента π в состоянии s ; применение механики списывает одну единицу из этого бюджета, ограничивающего число операций агента за такт.

4.2 Классификация механик

По структуре предусловия и функции эффекта разделим игровые механики на следующие три класса (эта классификация основана на формальном аппарате STRIPS [23]; см. также [24]):

Атомарные механики — примитивные правила взаимодействия, предусловие и эффект которых задаются непосредственно и не разделяются на взаимодействия. Примеры: перемещение на клетку, нанесение урона, сбор ресурса, наложение временного эффекта (статуса)⁸. Атомарные

⁴ Т (истина, от лат. *verum*) и $\perp$ (ложь, от лат. *falsum*) — стандартные обозначения булевых значений в математической логике и теории формальных методов; $\{T, \perp\} = \{true, false\}$.

⁵ Термин «условие охраны» (guard condition, охраняемая команда) введён Дейкстрой [47] для описания логических условий, управляющих выполнением команд в недетерминированных программах: команда выполняется только при истинности своего охранного предиката. В контексте игровых механик роль охранного предиката играет предусловие $pre_m(s)$ — механика применима тогда и только тогда, когда $pre_m(s) = T$.

⁶ Здесь и далее используется устоявшаяся игровая терминология: мана (mana) — условный ресурс, расходуемый при активации способностей; откат (cooldown) — интервал недоступности механики после применения; статус (status effect) — временный эффект, изменяющий параметры персонажа или системы.

⁷ STRIPS (Stanford Research Institute Problem Solver) — формальный язык описания задач планирования, предложенный Файксом и Нильссоном в 1971 году [23]. Задаёт предусловия и постусловия действий в виде множеств атомарных высказываний.

⁸ Здесь и далее использована устоявшаяся игровая терминология: статус (status effect) — временный эффект, изменяющий параметры персонажа или системы; откат (cooldown) — интервал недоступности механики после применения; мана (mana) — условный ресурс, расходуемый при активации способностей.

механики образуют базисное множество $M_0 \subset M$, из которого конструируются более сложные механики M_C (от *composite*); полное множество механик игры $M = M_0 \cup M_C$.

Составные механики — механики, определяемые как упорядоченная композиция атомарных или других составных механик: $m = m_n \circ \dots \circ m_1$, где каждая $m_i \in M_0 \cup M_C$. Составные механики образуют множество $M_C \subset M$; полное множество механик игры $M = M_0 \cup M_C$. Предусловие составной механики учитывает, что каждый следующий шаг применяется к уже изменённому состоянию:

$$pre_m(s) = pre_1(s) \wedge pre_2(ef f_1(s)) \wedge pre_3(ef f_2(ef f_1(s))) \wedge \dots$$

Примеры:

- «ход с взятием» = перемещение на клетку $\circ$ удаление фигуры противника;
- «рокировка» = перемещение короля $\circ$ перемещение ладьи (при выполнении совокупности предусловий обеих атомарных механик одновременно).

Системные (эмерджентные) механики — поведенческие паттерны, возникающие при совместном применении нескольких механик и не заданные явно ни одной из них [48]. Примеры: последовательности ударов с суммарным эффектом, превышающим сумму отдельных ударов («комбо-цепочки» в файтингах), нелинейное нарастание преимущества лидера («снежный ком» в стратегических играх), тактика удержания дистанции для атаки без получения ответного урона («кайтинг»⁹). Системные механики не определяются единственным оператором, но допускают описание через темпоральные свойства наблюдаемых траекторий, т.е. свойства, характеризующие их поведение, изменения или взаимосвязи во времени.

4.3 Взаимодействие механик: композиция и эмерджентность

Введём три формальных отношения для описания взаимодействия игровых механик.

Последовательная композиция. Механики m_1 и m_2 применяются последовательно:

$$(m_2 \circ m_1)(s) = ef f_{m_2}(ef f_{m_1}(s)), \text{ при условии } pre_{m_1}(s) \wedge pre_{m_2}(ef f_{m_1}(s)).$$

Конфликт механик. Механики m_1 и m_2 конфликтуют в состоянии s , если обе применимы, однако применение одной нарушает предусловие другой:

$$conflict(m_1, m_2, s) \Leftrightarrow pre_{m_1}(s) \wedge pre_{m_2}(s) \wedge \neg pre_{m_2}(ef f_{m_1}(s)).$$

Выявление конфликтов игровых механик является частным случаем задачи верификации (раздел 6.1) и допускает автоматическую проверку при конечном S .

Эмерджентность. Темпоральное свойство траектории φ является эмерджентным [15] относительно набора механик $M = \{m_1, \dots, m_k\}$, если оно не выполняется ни на одной траектории, порождённой отдельной механикой m_i , но выполняется на траекториях, возникающих при совместном применении механик из M :

$$\exists \sigma \in \Sigma(M): \sigma \models \varphi, \text{ при этом } \forall i: \sigma_i \not\models \varphi,$$

где $\Sigma(M)$ — множество траекторий, порождённых совместным применением механик из M , а σ_i — траектории, порождённые отдельной механикой m_i . Иными словами, φ это наблюдаемый эффект взаимодействия механик, который не предсказывается ни одной из них по отдельности.

Пример: Правила движения (суть игровые механики) шахматных фигур сами по отдельности не позволяют поставить мат, он возникает только при совместном применении нескольких механик на конкретной траектории и является эмерджентным свойством их взаимодействия. Шах представляет собой эмерджентное состояние, возникающее как следствие взаимодействия правил движения фигур и правила неприкосновенности короля. Король не может быть оставлен под ударом и не может быть взят как обычная фигура, поэтому возникновение угрозы ему порождает особый системный режим: игрок обязан на следующем ходу устранить эту угрозу. Если ни одно допустимое действие не позволяет этого сделать, система переходит в терминальное состояние мата, которое фиксирует проигрыш. Следовательно, шах является не самостоятельной механикой, а производным состоянием, возникающим на уровне целостной организации правил.

⁹ Кайтинг (англ. kiting), комбо-цепочки и «снежный ком» – устойчивые термины игровой инженерии, обозначающие эмерджентные поведенческие паттерны, т.е. незапланированные конструктором системные взаимодействия механик.

Эмерджентность делает полное тестирование поведения игры как ИС принципиально сложным: даже при верифицированных атомарных механиках свойства их взаимодействия требуют самостоятельной проверки на уровне траекторий — именно здесь применяются методы верификации моделей, рассматриваемые в §6.

5 Таксономия компонентов игровой информационной системы

На основе модели G выделим четыре уровня абстракции компонентов игровой ИС.

Механики реализуют элементарные допустимые переходы из R : это атомарные правила, задающие, как действие агента (игрока или NPC) изменяет состояние системы (атака, перемещение, сбор ресурса). Формально игровая механика m определена в §4.1 как тройка $m = \langle pre_m, eff_m, cost_m \rangle$; на уровне таксономии существенно, что $eff_m: S \rightarrow S$ частичная функция, определённая лишь при $pre_m(s) = T$, что соответствует атомарному допустимому переходу из R .

Правила — это ограничения на допустимые траектории σ : инварианты системы (формальное определение см. §6.1; пример: здоровье ≥ 0), темпоральные ограничения (действие доступно не более одного раза в ход), ресурсные зависимости.

Правила игры задаются на двух уровнях. На уровне переходов — отношением $R \subseteq S \times A \times S$ (§3.1), определяющим допустимые тройки (s, a, s') . На уровне траекторий — формулами темпоральной логики LTL¹⁰ [25] / CTL [26]: инварианты системы (здоровье ≥ 0 в каждом состоянии), темпоральные ограничения (действие доступно не более одного раза в ход), ресурсные зависимости.

Как различать механики и правила? Содержательно: механики активны — каждая механика m вызывается агентом действием $a_m \in A$ и изменяет состояние через eff_m ; правила пассивны — они проверяются системой и фиксируют допустимые переходы в R , не требуя явного вызова агентом. Формально: механика m ассоциирована с конкретным действием $a_m \in A$, где $dom(m) \subseteq S$, $eff_m: S \rightarrow S$; правило есть тройка $(s, a, s') \in R$, фиксирующая допустимый переход безотносительно к конкретному вызывающему агенту.

Нарратив — концептуальное разграничение нарратива и игровых правил восходит к [16]: нарратив является интерпретационным слоем, не влияющим на функцию перехода δ , и относится в архитектурном смысле к слою представления. Формализовав это разграничение в рамках модели G , представим нарратив как отображение $N: \sigma \rightarrow \mathbb{S}$, где $\mathbb{S}$ множество возможных нарративных структур игровой сессии (последовательностей событий и эпизодов, выводимых из траектории).

Интерфейс есть реализация функции ω : пользователь взаимодействует не непосредственно с состоянием $s \in S$, а с его наблюдаемой проекцией $\omega(s) \in \Omega$. Если ω не является тождественным отображением (то есть игрок видит не всё состояние системы, а лишь его часть, а $\omega(s)$ несёт меньше информации, чем полное состояние s), возникает задача проектирования интерфейса: какую информацию показывать, в каком объёме и когда.

6 Актуальные задачи исследования видеоигр как информационных систем

На основе предложенной формальной модели выделим следующие классы задач, каждый из которых представляет самостоятельное направление исследований.

6.1 Формальная верификация игровых механик

Формальная верификация — автоматическая проверка соответствия модели системы заданной спецификации свойств корректности методами исчерпывающего анализа пространства состояний. Задача состоит в проверке того, что игровая система G удовлетворяет заданным свойствам корректности — то есть при любом допустимом действии в ходе игры не возникает нежелательных ситуаций. Задача состоит в автоматической проверке того, что игровая система G удовлетворяет заданным свойствам корректности, т.е. при любом допустимом действии в ходе игры не возникает нежелательных ситуаций. Выделим следующие типовые классы таких свойств:

¹⁰ LTL (Linear Temporal Logic) — линейная темпоральная логика, описывающая свойства бесконечных трасс исполнения [25]. CTL (Computation Tree Logic) — ветвящаяся темпоральная логика для описания свойств деревьев вычислений [26]. Основные операторы: $\Box$ (всегда), $\Diamond$ (когда-либо), U (до тех пор, пока), X (следующий шаг).

- достижимость целевого состояния: $\exists \sigma : s_0 \rightarrow^* s_1, s_1 \in W$ (игра завершима)¹¹;
- отсутствие «дедлоков»¹²: $\nexists s \in S \setminus W : A(s) = \emptyset$, где $A(s)$ множество действий, допустимых в s ;
- инвариантность: $AG(p(s))$, где p — инвариант состояния (например, «здоровье всегда неотрицательно»);
- темпоральные свойства траекторий, специфицируемые в LTL [25] или CTL [26].

Задача решается инструментами model checking¹³ (такими как SPIN¹⁴, NuSMV¹⁵, UPPAAL¹⁶) [26] при условии, что множество состояний S конечно, т.е. перебор всех возможных ситуаций в игре завершим. При росте числа переменных состояния полный перебор становится практически невозможным (число состояний растёт экспоненциально). В этом случае в практике model checking применяют символьные методы (BDD¹⁷-based verification [27]) и абстракцию состояний — стандартные подходы в данной области.

6.2 Балансировка как задача многокритериальной оптимизации

Под балансировкой игровой модели $G(\theta)$ понимаем настройку числовых параметров $\theta \in \Theta \subseteq \mathbb{R}^n$ таким образом, чтобы игровой процесс удовлетворял желаемым характеристикам. Формально задача балансировки — это задача оптимизации:

$$\theta^* = \operatorname{argmin}_{\{\theta \in \Theta\}} F(G(\theta), \varphi),$$

где θ^* — оптимальный вектор параметров, $F: \Theta \times \Phi \rightarrow \mathbb{R}$ — функция качества баланса, оценивающая степень соответствия игрового процесса при параметрах θ желаемым свойствам φ , $\varphi \in \Phi$ — вектор целевых значений показателей (коэффициент побед, время до завершения сессии, эффективность использования ресурсов и др.), Θ — допустимая область параметров.

Задача, как правило, многокритериальна: $F = (f_1, \dots, f_m)$, что переводит её в класс задач многокритериальной оптимизации с построением Парето-фронта¹⁸ [28]. Сложность здесь обусловлена тем, что вычисление F требует многократного моделирования траекторий $G(\theta)$, а само моделирование может быть вычислительно затратным. Методы, применяемые для решения этой задачи: генетические алгоритмы, байесовская оптимизация, имитационное моделирование. Данная задача является центральной в ряде отечественных разработок, в частности, в инструментарию Tula [29, 30].

6.3. Моделирование поведения агентов

Введём стратегию агента π как отображение $\beta_\pi: \Omega \rightarrow A_\pi$ — отображением наблюдения в действие. В стохастическом случае $\beta_\pi: \Omega \rightarrow \Delta(A_\pi)$. Задачи данного класса:

- автоматическое построение (синтез) стратегий поведения агентов, гарантированно удовлетворяющих заданным темпоральным или вероятностным условиям (спецификация в PCTL¹⁹, верификация в PRISM²⁰ [31]);

¹¹ Звёздочка в записи $\rightarrow^*$ означает транзитивное замыкание отношения перехода, то есть «достижимо за ноль или более шагов». Формально: $s_0 \rightarrow^* s_1$ означает, что существует траектория $\sigma = s_0 \rightarrow s_1 \rightarrow \dots \rightarrow s_1$ произвольной длины.

¹² Дедлок (намертво заблокировано, от англ. Dead Lock) — ошибочно достижимое терминальное состояние игры, не предусмотренное разработчиком на траектории σ .

¹³ Model checking (проверка на моделях) — метод автоматической верификации систем путём исчерпывающего обхода пространства состояний и проверки выполнимости темпоральных свойств [26].

¹⁴ SPIN (Simple Promela INterpreter) — инструмент верификации параллельных систем на основе языка PROMELA. Проверяет свойства, заданные в LTL, методом явного обхода пространства состояний.

¹⁵ NuSMV — символьный верификатор моделей, поддерживающий BDD-based и ограниченную верификацию (bounded model checking). Поддерживает свойства LTL и CTL.

¹⁶ UPPAAL — инструмент верификации систем реального времени на основе сетей временных автоматов (timed automata). Проверяет темпоральные свойства с количественными временными ограничениями.

¹⁷ BDD (Binary Decision Diagram) — бинарная диаграмма решений; компактное символьное представление булевых функций, используемое для эффективного обхода пространства состояний при model checking без явного перечисления всех состояний [27].

¹⁸ В русскоязычной математической литературе по многокритериальной оптимизации наряду с термином «Парето-фронт» (от англ. Pareto front) используются эквивалентные обозначения: «множество Парето», «граница Парето», «граница эффективности» [28].

¹⁹ PCTL (Probabilistic Computation Tree Logic) — вероятностная ветвящаяся темпоральная логика, расширяющая CTL количественными вероятностными операторами вида $P \geq p[\varphi]$ («с вероятностью не менее p выполнится φ ») [42].

²⁰ PRISM (Probabilistic Symbolic Model Checker) — верификатор вероятностных и стохастических систем; поддерживает PCTL, CSL, LTL и цепи Маркова с непрерывным временем.

- верификация поведения NPC на соответствие спецификации: $\beta\pi \models \varphi\pi$;
- обеспечение разнообразия поведения, формализуемого через метрику расстояния между траекториями: $div(\sigma_1, \sigma_2) = d(\beta_\pi(\sigma_1), \beta_\pi(\sigma_2))$, где $\omega(\sigma) = (\omega(s_0), \omega(s_1), \dots)$ последовательность наблюдений вдоль траектории σ , а в качестве d может выступать редакционное расстояние (расстояние Левенштейна [49]) — минимальное число операций вставки, удаления и замены действий для преобразования σ_1 в σ_2 ; расстояние бисимуляции, согласованное с отношением $\sim$ из §5; либо метрика Канторовича [50] на распределениях действий $\beta_\pi(\omega(s))$ в стохастическом случае. Выбор конкретной метрики определяется жанром игры и задачей анализа.

Особую сложность представляет задача проектирования противника — неигрового персонажа (NPC), выступающего оппонентом игрока и управляемого алгоритмами искусственного интеллекта (ИИ)²¹. Противник должен сформировать вызов, соразмерный уровню навыка конкретного игрока: слишком простой противник снижает вовлечённость в игру, слишком сложный — вызывает фрустрацию (разочарование, тревогу, раздражение или апатию, возникающие из-за невозможности достичь поставленной цели). Такая ситуация формализуется как задача динамической адаптации сложности (DDA — Dynamic Difficulty Adjustment [32]): параметры противника корректируются в реальном времени на основе наблюдаемых метрик сессии, чтобы удерживать игрока в зоне оптимального потока [32].

6.4. Процедурная генерация контента и тестирование пространства состояний

Здесь две задачи объединены в один класс в силу их принципиальной взаимозависимости: генерация порождает новые состояния и траектории, а тестирование оценивает степень их охвата и корректность.

Процедурную генерацию определим как алгоритмическое построение компонентов G — пространств уровней, наборов механик, нарративных структур — с сохранением заданных свойств корректности. Алгоритм процедурной генерации (PCG²²) $Gen: P \rightarrow G$ сопоставляет каждому параметрическому вектору $\rho \in P$ игровую систему $G' = Gen(\rho)$. Задача PCG состоит в нахождении $\rho^* \in P$ такого, что $Gen(\rho^*) \models \psi$, где ψ — формула, задающая требования к корректности и играбельности порождённого контента (достижимость победного состояния, отсутствие тупиков, баланс ресурсов и т.п.). Ключевая проблема — обеспечение верифицируемости генерируемых состояний: не всякий автоматически сгенерированный контент допустим с точки зрения модели G [33]. Генерация должна сопровождаться проверкой формальных свойств или гарантировать их конструктивно (constraint-based generation, grammar-based generation) [34]. Перспективное направление исследований в этом направлении — применение больших языковых моделей (LLM²³ — Large Language Models) для генерации нарративных структур (квестов, диалогов) с последующей верификацией порождаемых траекторий [35].

Тестирование игровых ИС осложняется взрывным ростом пространства состояний $|S|$ и вероятностным поведением агентов, что делает полное перечисление траекторий практически неосуществимым. Задача формулируется как достижение заданного уровня покрытия пространства состояний: $cov_k(\sigma_1, \dots, \sigma_m) \geq \alpha$, где α — минимально требуемая доля охваченных состояний или переходов, m — число запусков игровой симуляции (тестовых прогонов), σ_i — траектории, полученные при каждом запуске. Критерии покрытия [36]: покрытие переходов (T-coverage), покрытие пар «состояние–действие», покрытие сценариев. Перечисленные критерии и методы покрытия применяются в тестировании программных систем в целом [36] и адаптируются для игровых ИС с учётом их специфики: случайное тестирование, тестирование на основе свойств

²¹ ИИ (искусственный интеллект; англ. AI — Artificial Intelligence) — в контексте игровых систем: совокупность алгоритмов, управляющих поведением NPC, адаптирующих сложность игрового процесса и генерирующих контент.

²² PCG (Procedural Content Generation) — процедурная генерация контента; автоматическое создание игрового содержимого (уровней, персонажей, квестов, нарративных структур) с помощью алгоритмов без ручной разработки каждого элемента [34].

²³ LLM (Large Language Models — большие языковые модели) — нейросетевые модели, обученные на больших текстовых корпусах. В контексте игровых ИС применяются для генерации нарративных структур, диалогов и описаний с последующей формальной верификацией согласованности порождённого контента с моделью G .

(property-based testing), «фаззинг»²⁴ последовательностей действий, поиск по дереву игры (MCTS²⁵) [37].

Связь между подзадачами двунаправленна: генерация расширяет покрываемое пространство состояний, тестирование выявляет неохваченные области и состояния, нарушающие свойства корректности модели G , направляя последующую генерацию.

6.5. Бисимуляционная эквивалентность реализаций при переносе между платформами

При переносе игры как информационной системы на другие платформы (портировании) или смене движка реализация игровой системы изменяется, тогда как игровая модель G должна оставаться инвариантной [38]. Поэтому возникает задача верификации того, что две реализации G_1 и G_2 являются наблюдаемо-эквивалентными, т.е. ни игрок, ни внешний наблюдатель не могут их различить по порождаемым траекториям. Такое отношение эквивалентности называется бисимуляцией: две системы бисимильны, если каждый шаг одной воспроизводится другой с точностью до наблюдаемого результата [39].

Формально, G_1 и G_2 бисимильны ($G_1 \sim G_2$), если существует такое отношение бисимуляции $B \subseteq S_1 \times S_2$, что для любой пары $(s_1, s_2) \in B$ и любого действия $a \in A$:

- если $\delta_1(s_1, a) = s'_1$, то $\exists s'_2 : \delta_2(s_2, a) = s'_2$ и $(s'_1, s'_2) \in B$;
- то же самое выполняется в обратную сторону: любой переход G_2 воспроизводится в G_1 (симметричное условие для G_2).

Данная задача решается методами бисимуляционной верификации, реализованными в специализированных инструментах, в частности, в CADP²⁶ [39]. Практическая значимость определяется тем, что портирование игр является широко распространённой практикой разработки, однако формальные гарантии сохранения игрового поведения при таком переносе в игровой индустрии на сегодняшний день отсутствуют.

6.6. Формальная спецификация на языках описания игровых систем

Проектирование игровой ИС требует языков спецификации, поддерживающих описание механик, темпоральных свойств и вероятностных аспектов в единой нотации. Существующие общецелевые языки (TLA+²⁷ [40], Alloy [41]) пригодны для решения части задач, однако не учитывают специфику игровых объектов: агентов с ограниченной наблюдаемостью, игрового времени как дискретного параметра, целевой семантики сессии через W .

Перспективным направлением является разработка предметно-ориентированных языков спецификации игровых систем, интегрирующих операторы темпоральной (LTL [25] / TCTL) и вероятностной (PCTL [42]) логик. Такие языки позволяют задавать не только структуру механик, но и формальные критерии их корректности, непосредственно пригодные для верификации.

Примером отечественной реализации подходов к решению задач, названных выше, служат отечественные платформа Tula и язык FAST-GM [29, 43], разработанные на базе Казанского федерального университета. Платформа Tula включает визуальный редактор игровых механик, модуль балансировки на основе генетических алгоритмов и подсистему формальной верификации, осуществляющую трансляцию спецификаций в промышленные верификаторы. Таким образом, здесь Задача 1 (верификация механик), Задача 2 (балансировка) и Задача 6 (формальная спецификация) реализованы в виде единого инструментария.

Конечно, перечисленными классами круг исследовательских задач в области игровых ИС не исчерпывается. В число задач, требующих отдельного исследования, можно включить: обеспечение консистентности состояния в многопользовательских системах (синхронизация распределённых

²⁴ Фаззинг (fuzzing) — метод тестирования, при котором система подвергается воздействию случайных, в том числе некорректных или непредвиденных входных данных с целью выявления сбоев, исключений и нарушений инвариантов. Применительно к игровым ИС фаззинг генерирует случайные последовательности действий агентов для обнаружения состояний, нарушающих свойства корректности модели G .

²⁵ MCTS (Monte Carlo Tree Search) — поиск по дереву Монте-Карло) — алгоритм эвристического поиска в пространстве состояний, использующий случайное моделирование (симуляцию до терминального состояния) для оценки узлов; широко применяется в игровом ИИ и автоматическом тестировании игровых систем.

²⁶ CADP (Construction and Analysis of Distributed Processes) — инструментарий для формальной верификации распределённых систем на основе исчисления CCS/LOTOS; включает поддержку бисимуляционной проверки.

²⁷ TLA+ (Temporal Logic of Actions) — язык формальной спецификации параллельных и распределённых систем Лэмпорта; спецификации проверяются инструментом TLC model checker.

копий S при наличии сетевых задержек); обнаружение аномального поведения — «читерства»²⁸ — как верификация нарушений инвариантов R в наблюдаемых траекториях; формальное определение показателей качества игрового опыта (engagement, flow) в терминах модели G ; верификация нарратива как проверка согласованности отображения $N: \sigma \rightarrow S$ с правилами R ; верификация эквивалентности патчей²⁹ как частный случай бисимуляции G до и после обновления. Перечисленное не претендует на полноту — область находится в стадии формирования, и постановка новых задач в терминах модели G представляет самостоятельный научный интерес.

7 Заключение

Предложена формализованная модель видеоигры как дискретной динамической информационной системы, определяемой кортежем $G = \langle S, A, \delta, R, \Pi, \omega, W \rangle$. Показано, что эта модель обобщает ряд устоявшихся формализмов (MDP, конечный автомат, многоагентная система), фиксируя специфику игровой ИС: функцию наблюдаемости, целевую семантику сессии и многоагентность.

На основе модели сформулированы шесть классов актуальных задач: формализованная верификация механик, балансировка как многокритериальная оптимизация, моделирование поведения агентов, процедурная генерация контента и тестирование пространства состояний, бисимуляционная эквивалентность реализаций при переносе между платформами, а также формальная спецификация. Каждая из этих задач имеет аналоги в смежных областях, однако специфика игровых систем требует достаточно сложной адаптации и развития существующих методов.

Авторы рассматривают настоящую статью как основу для формирования в отечественном научном пространстве самостоятельного исследовательского направления — формальных методов анализа и проектирования видеоигр. Приоритетами дальнейших исследований представляются: разработка языков формальной спецификации, ориентированных на игровые системы; создание инструментария верификации игровых механик; формализация задачи балансировки в классе многокритериальных задач с симуляционными ограничениями; разработка методов верификации бисимуляционной эквивалентности игровых реализаций при кроссплатформенном переносе.

Сформулированные задачи в целом соответствуют паспорту научной специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы» (технические науки, группа 2.3) [44]. Задачи балансировки (Задача 2), процедурной генерации (Задача 4) и формальной спецификации (Задача 6) прямо отвечают следующим направлениям паспорта этой специальности: «разработка компьютерных методов и моделей описания, оценки и оптимизации информационных процессов», «автоматизированные информационные системы по областям применения», «системы проектирования объектов и процессов». Задача моделирования поведения агентов (Задача 3) соотносится с направлением «системы принятия решений». Вместе с тем Задача 1 (формальная верификация механик) и Задача 5 (бисимуляционная эквивалентность) тяготеют и к специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем», паспорт которой явно включает «верификацию и тестирование программных систем». Такие теоретические аспекты работ, как темпоральные логики, теория автоматов и марковские процессы, ближе к специальности 1.2.3 «Теоретическая информатика, кибернетика». Таким образом, научные исследования в области видеоигр носят междисциплинарный характер и могут быть реализованы в диссертационных исследованиях по научным специальностям 2.3.8, 2.3.5 и 1.2.3 в зависимости от акцентов каждой конкретной работы.

Благодарности

Работа выполнена за счёт гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-

²⁸ Читерство (от англ. cheating) — использование игроком запрещённых приёмов, программного обеспечения или эксплуатация незапланированных уязвимостей для получения нечестного преимущества. Формально: нарушение инвариантов отношения допустимых переходов R в наблюдаемых траекториях сессии.

²⁹ Патч (от англ. patch — заплатка) — обновление программного обеспечения, вносящее изменения в параметры, механики или правила игровой системы. В терминах модели G патч представляет собой замену одного или нескольких компонентов кортежа $\langle S, A, \delta, R, \Pi, \omega, W \rangle$, как правило δ и R , при сохранении остальных.

педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ (Соглашение от 22.12.2025 № 12/2025-ПД-КФУ).

Литература

1. Newzoo Global Games Market Report 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://newzoo.com> (дата обращения: 15.11.2024).
2. Объявления о защитах диссертаций [Электронный ресурс] // Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/adverts_list (дата обращения: 01.04.2026).
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс]. URL: <https://dvs.rsl.ru> (дата обращения: 01.04.2026).
4. Dissercat: электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dissercat.com> (дата обращения: 01.04.2026).
5. Маркова В. В. Разработка и исследование моделирующих автоматизированных деловых игр на основе анализа проблемно-ориентированных программных машин: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18. Рязань, 2001. 170 с.
6. Гучапшева А.Х. Автоматизация проектирования программных игровых обучающих систем на основе алгебраического анализа: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.12. [Б. м.], 2004.
7. Гутман И. Е. Компьютерные виртуальные игры: культурно-антропологические аспекты анализа: дис. ... канд. филос. наук: 09.00.13. СПб., 2009. 192 с.
8. Рыбалтович Д. Г. Психологические особенности пользователей онлайн-игр с различной степенью игровой аддикции: дис. ... канд. психол. наук: 05.26.02. СПб., 2012. 172 с.
9. Aarseth E. Computer Game Studies, Year One // Game Studies. 2001. Т. 1. № 1.
10. Frasca G. Ludology meets Narratology: Similitude and Differences between (Video) Games and Narrative // Parnasso. 1999. Т. 3. С. 365–371.
11. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс]. URL: <https://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html> (дата обращения: 01.04.2026).
12. HAL: archive ouverte pluridisciplinaire [Электронный ресурс]. URL: <https://hal.science> (дата обращения: 01.04.2026).
13. Thèses.fr: le portail des thèses françaises [Электронный ресурс]. URL: <https://www.theses.fr> (дата обращения: 01.04.2026).
14. Crawford C. The Art of Computer Game Design. Berkeley: Osborne/McGraw-Hill, 1984. 110 с.
15. Salen K., Zimmerman E. Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge: MIT Press, 2004. 688 с.
16. Juul J. Half-Real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds. Cambridge: MIT Press, 2005. 233 с.
17. von Neumann J., Morgenstern O. Theory of Games and Economic Behavior. Princeton: Princeton University Press, 1944. 625 с.
18. de Alfaro L., Henzinger T. A. Interface Automata // Proceedings of FSE. 2001. С. 109–120.
19. Puterman M. L. Markov Decision Processes: Discrete Stochastic Dynamic Programming. New York: Wiley, 1994. 649 с.
20. Shoham Y., Leyton-Brown K. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 532 с.
21. Hunicke R., LeBlanc M., Zubek R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research // Proceedings of AAAI Workshop on Challenges in Game AI. 2004.
22. Sicart M. Defining Game Mechanics // Game Studies. 2008. Т. 8. № 2.
23. Fikes R., Nilsson N. STRIPS: A New Approach to the Application of Theorem Proving to Problem Solving // Artificial Intelligence. 1971. Т. 2. С. 189–208.
24. Шубин А. В., Кугуракова В. В. Проектирование инструментария для создания игрового процесса через систематизацию игровых механик // Электронные библиотеки. 2024. Т. 27, № 5. С. 774–795.
25. Pnueli A. The Temporal Logic of Programs // Proceedings of FOCS. 1977. С. 46–57.
26. Clarke E. M., Grumberg O., Peled D. Model Checking. Cambridge: MIT Press, 1999. 314 с.
27. Bryant R. E. Graph-based algorithms for boolean function manipulation // IEEE Transactions on Computers. 1986. Т. 35. № 8. С. 677–691.
28. Ehrgott M. Multicriteria Optimization. 2nd ed. Berlin: Springer, 2005. 323 с.

29. Рахманкулова В. Р., Кугуракова В. В. Онлайн-инструмент Tula для балансировки видеоигр // Электронные библиотеки. 2025. Т. 28, № 4. С. 903–930.
30. Сахибгареева Г. Ф., Кугуракова В. В. Практики балансирования компьютерных игр // Программные системы: теория и приложения. 2022. Т. 13. № 3(54). С. 255–273.
31. Kwiatkowska M., Norman G., Parker D. PRISM 4.0: Verification of Probabilistic Real-Time Systems // Lecture Notes in Computer Science. 2011. Т. 6806. С. 585–591.
32. Hunicke R. The Case for Dynamic Difficulty Adjustment in Games // Proceedings of ACM CHI Workshop on Designing for User Experiences. 2004.
33. Большаков Э. С., Кугуракова В. В. Генеративная симуляция игрового окружения в реальном времени // Электронные библиотеки. 2025. Т. 28, № 2. С. 188–212.
34. Shaker N., Togelius J., Nelson M. J. Procedural Content Generation in Games. Springer, 2016. 244 с.
35. Трофимчук В. Т., Кугуракова В. В. Разработка адаптивной системы генерации игровых квестов и диалогов на основе больших языковых моделей // Электронные библиотеки. 2025. Т. 28, № 4. С. 953–993.
36. Myers G. J., Sandler C., Badgett T. The Art of Software Testing. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2012. 240 с.
37. Browne C. et al. A Survey of Monte Carlo Tree Search Methods // IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games. 2012. Т. 4. № 1. С. 1–43.
38. Бондарь А. О., Кугуракова В. В. Проблемы, решения и перспективы автоматизированного переноса игровых сцен между игровыми движками // Электронные библиотеки. 2025. Т. 28. № 2. С. 213–243.
39. Garavel H. et al. CADP 2011: A Toolbox for the Construction and Analysis of Distributed Processes // Lecture Notes in Computer Science. 2013. Т. 7795. С. 233–240.
40. Lamport L. Specifying Systems: The TLA+ Language and Tools for Hardware and Software Engineers. Boston: Addison-Wesley, 2002. 364 с.
41. Jackson D. Software Abstractions: Logic, Language, and Analysis. Cambridge: MIT Press, 2006. 344 с.
42. Hansson H., Jonsson B. A Logic for Reasoning about Time and Reliability // Formal Aspects of Computing. 1994. Т. 6. № 5. С. 512–535.
43. Kugurakova V. V. A Formal Approach to Spatio-Temporal Modeling of Game Systems // Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Fiziko-Matematicheskie Nauki. 2024. Т. 166. № 4. С. 532–554.
44. Паспорт научной специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы» [Электронный ресурс]: утв. приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118; в ред. от 24.07.2023 № 730. URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> (дата обращения: 01.04.2026).
45. Bridgman P. W. The Logic of Modern Physics. New York: Macmillan, 1927. 228 с.
46. Александрова М. В. Управление глубиной погружения в иммерсивных интерактивных средах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 2.3.1 / Александрова Маргарита Владимировна. Самара, 2024. 23 с.
47. Dijkstra E. W. Guarded Commands, Nondeterminacy and Formal Derivation of Programs // Communications of the ACM. 1975. Т. 18. № 8. С. 453–457.
48. Fabricatore C. Gameplay and Game Mechanics Design: A Key to Quality in Videogames // Proceedings of the OECD-ENLACES Expert Meeting on Videogames and Education. Santiago de Chile, 2007. URL: <https://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/20927/> (дата обращения: 01.04.2026).
49. Levenshtein V. I. Binary codes capable of correcting deletions, insertions, and reversals // Soviet Physics Doklady. 1966. Т. 10. № 8. С. 707–710.
50. Канторович Л. В. О перемещении масс // Доклады АН СССР. 1942. Т. 37. № 7–8. С. 227–229.
51. Makarov I., Savostyanov D., Litvyakov B., Ignatov D. I. Predicting Winning Team and Probabilistic Ratings in "Dota 2" and "Counter-Strike: Global Offensive" Video Games // Analysis of Images, Social Networks and Texts (AIST 2017). — Cham : Springer, 2017. — P. 183–196.
52. Semenov A., Romov P., Korolev S., Yashkov D., Neklyudov K. Performance of Machine Learning Algorithms in Predicting Game Outcome from Drafts in Dota 2 // Analysis of Images, Social Networks and Texts (AIST 2016). — Cham : Springer, 2016. — P. 26–37.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Диссертационные исследования, связанные с видеоиграми и игровыми системами, защищённые в Российской Федерации (1990–2026)

Таблица составлена на основе баз ВАК, РГБ, DisserCat и tekhnosfera.com. Звёздочкой (*) отмечены работы, в которых видеоигра или игровая система выступает непосредственным объектом технического исследования; двойной звёздочкой (**) — работы, связанные с игровыми механиками в контексте образовательных или тренажёрных систем. Работы без пометки относятся к гуманитарным, экономическим или смежным направлениям.

	Автор	Название	Ученая степень	Специальность	Год	Тематика
1	Маркова В.В.	Разработка и исследование моделирующих автоматизированных деловых игр на основе анализа проблемно-ориентированных программных машин	к.т.н.	05.13.18	2001	**
2	Гучапшева А.Х.	Автоматизация проектирования программных игровых обучающих систем на основе алгебраического анализа	к.т.н.	05.13.12	2004	**
3	Першин А.А.	Методы создания интерактивных онлайн-курсов на основе игровых механик	к.т.н.	05.13.06	2014	**
4	Катаев А.В.	Программно-информационная поддержка процесса разработки обучающих компьютерных игр	к.т.н.	05.13.01	2012	*
5	Матлин А.О.	Автоматизация процесса создания виртуальных тренажеров	к.т.н.	05.13.12	2012	**
6	Захаров А.Ю.	Структурно-параметрический синтез физических моделей изолирующих дыхательных аппаратов для тренажерных комплексов виртуальной/дополненной реальности	к.т.н.	05.13.01	2020	**
7	Александрова М.В.	Управление глубиной погружения в иммерсивных интерактивных средах	к.т.н.	2.3.1	2024	*
8	Аббаси М.М.	Лингвистический интерфейс с эмоциональным анализом текста в компьютерных системах	к.т.н.	2.3.1	2022	
9	Гутман И.Е.	Компьютерные виртуальные игры: культурно-антропологические аспекты анализа	к.ф.н.	09.00.13	2009	
10	Рыбалтович Д.Г.	Психологические особенности пользователей онлайн-игр с различной степенью игровой аддикции	к. психол. н.	05.26.02	2012	
11	Сигал А.В.	Моделирование процессов оптимального распределения ресурсов на основе решения антагонистических игр	д.э.н.	08.00.13	2015	
12	Кутуракова В.В.	Математическое и программное обеспечение многопользовательских тренажеров с погружением в иммерсивные виртуальные среды	к.т.н.	05.13.11	2019	*

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Зарубежные PhD-диссертации по тематике видеоигровых систем (англо- и франкоязычные, 2015–2024)

Таблица составлена на основе баз ProQuest Dissertations & Theses, HAL Open Science (theses.hal.science) и theses.fr. Приведены диссертации, в которых видеоигра или компонент игровой системы выступает основным техническим объектом. Колонка «Задача» отсылает к классификации раздела 6 настоящей статьи.

№	Автор	Название	Университет	Год	Задача(и)
1	Constant T.	Éléments de game design pour le développement d'une attitude réflexive chez le joueur	CNAM, Париж (FR)	2017	3.1, 3.2
2	Chauvin S.	Un modèle narratif pour les jeux vidéo émergents	CNAM, Париж (FR)	2019	3.4 (PCG)

№	Автор	Название	Университет	Год	Задача(и)
3	Jothimurugan K.	Specification-Guided Reinforcement Learning	U of Pennsylvania (USA)	~2022	3.3, 3.6
4	Roohi S.	Advances in AI-assisted Game Testing	Aalto University (FIN)	~2022	3.4 (тест.)
5	Wen J.	Optimization-based Approaches for Structured Content Creation in Game Design	U of Minnesota (USA)	~2022	3.2, 3.4
6	Bailly R.	Génération procédurale de niveaux de jeu alliant approche constructive et optimisation (Genetic-WFC)	CNAM, Париж (FR)	2022	3.4 (PCG)
7	Le Pelletier de Woillemont T.	Data and AI in Video Games: Reinforcement Learning for NPC Play-Styles and Automated Testing	Sorbonne Université (FR)	2023	3.3, 3.4
8	Taesiri M. R.	Leveraging Foundation Models for Video Game Quality Assurance	U of Alberta (CAN)	2024	3.4 (тест.)

Примечание: ~ – год определен приблизительно; 3.1–3.6 – задачи из разделов 1-6; PCG – процедурная генерация контента; тест. – тестирование. Диссертации по бисимуляционной эквивалентности игровых реализаций (3.5) и формальной верификации механик (3.1) в доступных базах не выявлены.

VIDEO GAME AS AN INFORMATION SYSTEM: SCIENTIFIC BASIS AND CLASSIFICATION OF TASKS

Kugurakova Vlada Vladimirovna

Candidate of Technical Sciences, associate professor

Kazan (Volga Region) Federal University

Institute of Information Technologies and Intelligent Systems

Department of video game development

Head of the department

Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation

vlada.kugurakova@gmail.com

Abstract

A video game is viewed as a discrete dynamic information system defined by a tuple of formal components $G = \langle S, A, \delta, R, \Pi, \omega, W \rangle$. It is shown that existing definitions of a game, as adopted in the humanities, are not operational and are unsuitable for formulating engineering problems. Based on the proposed model, six classes of relevant problems in technical science are formulated: formal verification of mechanics, balancing as multi-criteria optimization, agent behavior modeling, procedural content generation, state space testing, and formal specification. For each class of problems, a connection to model components is established, and applicable formal methods are identified. The results are aimed at establishing an independent branch of technical science on video games within the domestic scientific community.

Keywords

video game; information system; formalized model; game mechanics; verification; balancing; game studies

References

1. Newzoo Global Games Market Report 2023 [Electronic resource]. URL: <https://newzoo.com> (accessed at: 15.11.2024).
2. Ob'yavleniya o zashchitakh dissertatsii [Electronic resource] // Vysshaya attestatsionnaya komissiya pri Ministerstve nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federatsii. URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/adverts_list (accessed at: 01.04.2026) [in Russian].
3. Elektronnaya biblioteka dissertatsii Rossiiskoi gosudarstvennoi biblioteki [Electronic resource]. URL: <https://dvs.rsl.ru> (accessed at: 01.04.2026) [in Russian].
4. DissersCat: elektronnaya biblioteka dissertatsii [Electronic resource]. URL: <https://www.disserscat.com> (accessed at: 01.04.2026) [in Russian].
5. Markova V. V. Razrabotka i issledovanie modeliruyushchikh avtomatizirovannykh delovykh igr na osnove analiza problemno-orientirovannykh programmnykh mashin: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.13.18. Ryazan', 2001. 170 p. [in Russian].
6. Avtomatizatsiya proektirovaniya programmnykh igrovyykh obuchayushchikh sistem na osnove algebricheskogo analiza: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.13.12. [B. m.], 2003. [in Russian].
7. Gutman I. E. Komp'yuternye virtual'nye igry: kul'turno-antropologicheskie aspekty analiza: dis. ... kand. filos. nauk: 09.00.13. SPb., 2009. 192 p. [in Russian].
8. Rybaltovich D. G. Psikhologicheskie osobennosti pol'zovatelei onlain-igr s razlichnoi stepen'yu igrovoi addiktsii: dis. ... kand. psikhol. nauk: 05.26.02. SPb., 2012. 172 p. [in Russian].
9. Aarseth E. Computer Game Studies, Year One // Game Studies. 2001. Vol. 1. № 1.
10. Frasca G. Ludology meets Narratology: Similitude and Differences between (Video) Games and Narrative // Parnasso. 1999.
11. ProQuest Dissertations & Theses Global [Electronic resource]. URL: <https://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html> (accessed at: 01.04.2026).
12. HAL: archive ouverte pluridisciplinaire [Electronic resource]. URL: <https://hal.science> (accessed at: 01.04.2026).
13. Thèses.fr: le portail des thèses françaises [Electronic resource]. URL: <https://www.theses.fr> (accessed at: 01.04.2026).

14. Crawford C. The Art of Computer Game Design. Berkeley: Osborne/McGraw-Hill, 1984. 110 p.
15. Salen K., Zimmerman E. Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge: MIT Press, 2004. 688 p.
16. Juul J. Half-Real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds. Cambridge: MIT Press, 2005. 233 p.
17. von Neumann J., Morgenstern O. Theory of Games and Economic Behavior. Princeton: Princeton University Press, 1944. 625 p.
18. de Alfaro L., Henzinger T. A. Interface Automata // Proceedings of FSE. 2001. P. 109–120.
19. Puterman M. L. Markov Decision Processes: Discrete Stochastic Dynamic Programming. New York: Wiley, 1994. 649 p.
20. Shoham Y., Leyton-Brown K. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 532 p.
21. Hunicke R., LeBlanc M., Zubek R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research // Proceedings of AAAI Workshop on Challenges in Game AI. 2004.
22. Sicart M. Defining Game Mechanics // Game Studies. 2008. Vol. 8. № 2.
23. Fikes R., Nilsson N. STRIPS: A New Approach to the Application of Theorem Proving to Problem Solving // Artificial Intelligence. 1971. Vol. 2. P. 189–208.
24. Shubin A. V., Kugurakova V. V. Proektirovanie instrumentariya dlya sozdaniya igrovogo protsessa cherez sistematizatsiyu igrovyykh mekhanik // Elektronnye biblioteki. 2024. T. 27. № 5. P. 774–795 [in Russian].
25. Pnueli A. The Temporal Logic of Programs // Proceedings of FOCS. 1977. P. 46–57.
26. Clarke E. M., Grumberg O., Peled D. Model Checking. Cambridge: MIT Press, 1999. 314 p.
27. Bryant R. E. Graph-based algorithms for boolean function manipulation // IEEE Transactions on Computers. 1986. Vol. 35. № 8. P. 677–691.
28. Ehrgott M. Multicriteria Optimization. 2nd ed. Berlin: Springer, 2005. 323 p.
29. Rakhmankulova V. R., Kugurakova V. V. Onlain-instrument Tula dlya balansirovki videoigr // Elektronnye biblioteki. 2025. T. 28. № 4. P. 903–930 [in Russian].
30. Sakhibgareeva G. F., Kugurakova V. V. Praktiki balansirovaniya komp'yuternykh igr // Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya. 2022. T. 13. № 3(54). P. 255–273 [in Russian].
31. Kwiatkowska M., Norman G., Parker D. PRISM 4.0: Verification of Probabilistic Real-Time Systems // Lecture Notes in Computer Science. 2011. Vol. 6806. P. 585–591.
32. Hunicke R. The Case for Dynamic Difficulty Adjustment in Games // Proceedings of ACM CHI Workshop on Designing for User Experiences. 2004.
33. Bol'shakov E. S., Kugurakova V. V. Generativnaya simulyatsiya igrovogo okruzheniya v real'nom vremeni // Elektronnye biblioteki. 2025. T. 28. № 2. P. 188–212 [in Russian].
34. Shaker N., Togelius J., Nelson M. J. Procedural Content Generation in Games. Springer, 2016. 244 p.
35. Trofimchuk V. T., Kugurakova V. V. Razrabotka adaptivnoi sistemy generatsii igrovyykh kvestov i dialogov na osnove bol'shikh yazykovyykh modelei // Elektronnye biblioteki. 2025. T. 28. № 4. P. 953–993 [in Russian].
36. Myers G. J., Sandler C., Badgett T. The Art of Software Testing. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2012. 240 p.
37. Browne C. et al. A Survey of Monte Carlo Tree Search Methods // IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games. 2012. Vol. 4. № 1. P. 1–43.
38. Bondar' A. O., Kugurakova V. V. Problemy, resheniya i perspektivy avtomatizirovannogo perenosa igrovyykh stszen mezhdu igrovymi dvizhkami // Elektronnye biblioteki. 2025. T. 28. № 2. P. 213–243 [in Russian].
39. Garavel H. et al. CADP 2011: A Toolbox for the Construction and Analysis of Distributed Processes // Lecture Notes in Computer Science. 2013. Vol. 7795. P. 233–240.
40. Lamport L. Specifying Systems: The TLA+ Language and Tools for Hardware and Software Engineers. Boston: Addison-Wesley, 2002. 364 p.
41. Jackson D. Software Abstractions: Logic, Language, and Analysis. Cambridge: MIT Press, 2006. 344 p.
42. Hansson H., Jonsson B. A Logic for Reasoning about Time and Reliability // Formal Aspects of Computing. 1994. Vol. 6. № 5. P. 512–535.

43. Kugurakova V. V. A Formal Approach to Spatio-Temporal Modeling of Game Systems // Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Fiziko-Matematicheskie Nauki. 2024. Vol. 166. № 4. P. 532–554.
44. Passport nauchnoi spetsial'nosti 2.3.8 "Informatika i informatsionnye protsessy" [Electronic resource]: utv. prikazom Minobrnauki Rossii ot 24.02.2021 No. 118: v red. ot 24.07.2023 No. 730. URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> (accessed at: 01.04.2026) [in Russian].
45. Bridgman P. W. The Logic of Modern Physics. New York: Macmillan, 1927. 228 p.
46. Aleksandrova M. V. Upravlenie glubinoi pogruzheniya v immersivnykh interaktivnykh sredakh: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 2.3.1. Samara, 2024. 23 p. [in Russian].
47. Dijkstra E. W. Guarded Commands, Nondeterminacy and Formal Derivation of Programs // Communications of the ACM. 1975. Vol. 18. № 8. P. 453–457.
48. Fabricatore C. Gameplay and Game Mechanics Design: A Key to Quality in Videogames // Proceedings of the OECD-ENLACES Expert Meeting on Videogames and Education. Santiago de Chile, 2007. URL: <https://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/20927/> (accessed at: 01.04.2026).
49. Levenshtein V. I. Binary codes capable of correcting deletions, insertions, and reversals // Soviet Physics Doklady. 1966. Vol. 10. № 8. P. 707–710.
50. Kantorovich L. V. O peremeshchenii mass // Doklady AN SSSR. 1942. T. 37. № 7–8. P. 227–229 [in Russian].
51. Makarov I., Savostyanov D., Litvyakov B., Ignatov D. I. Predicting Winning Team and Probabilistic Ratings in "Dota 2" and "Counter-Strike: Global Offensive" Video Games // Analysis of Images, Social Networks and Texts (AIST 2017). — Cham : Springer, 2017. — P. 183–196.
52. Semenov A., Romov P., Korolev S., Yashkov D., Neklyudov K. Performance of Machine Learning Algorithms in Predicting Game Outcome from Drafts in Dota 2 // Analysis of Images, Social Networks and Texts (AIST 2016). — Cham : Springer, 2016. — P. 26–37.

Информационное общество и право

**ФИНАНСОВАЯ ПРИВАТНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ
РАСЧЕТНЫХ И ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ:
ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. А. Ефремовым 08.08.2025.

Афанасьев Сергей Дмитриевич

Кандидат юридических наук

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Юридический факультет

Кафедра правовой информатики, информационного и цифрового права

НОЦ «Информационное и цифровое право»

Заместитель исполнительного директора

Национальный центр цифровой экономики

Ведущий специалист

Москва, Российская Федерация

sergei.afanasev@digital.msu.ru

Тиханов Никита Анатольевич

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Юридический факультет

Кафедра конституционного и муниципального права

Аспирант

Москва, Российская Федерация

tichanov-nikita@rambler.ru

Шрамко Владислав Игоревич

Общество с ограниченной ответственностью «Инноправо»

Практика правовых исследований и GR

Младший правовой аналитик

Москва, Российская Федерация

vlad.shramko.2000@list.ru

Аннотация

Одной из ключевых проблем токенизации активов является обеспечение финансовой приватности, то есть защиты данных о финансовых операциях, состоянии счетов и активов граждан. Целью исследования является выявление особенности законодательных аспектов финансовой приватности в контексте использования цифровых расчетных и финансовых инструментов. Данная цель достигается путем решения задач рассмотрения концепции финансовой приватности, выводимой из положений действующего законодательства, в том числе и в сравнении с зарубежным опытом, а также специфики реализации данной концепции применительно к таким видам цифровых инструментов, как, в частности, цифровая валюта, цифровые финансовые активы. Выдвигается несколько предложений, касающихся определения понятия финансовой приватности, а также формирования единой комплексной нормативной правовой базы регулирования финансовой приватности в аспекте новых расчетных и финансовых институтов.

Ключевые слова

финансовая приватность; цифровые финансовые активы; цифровые валюты; защита персональных данных; банковская тайна

© Афанасьев С. Д., Тиханов Н. А., Шрамко В. И., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_123

Введение

Тестирование токенизации как инновационной технологии открывает возможности для ее применения в различных сферах реальной экономики, выходящих за рамки изначально предполагаемых областей. На первых этапах своего становления сегмент цифровых активов ассоциировался преимущественно с криптовалютами. Однако по мере эволюции этого сектора начали формироваться и стремительно развиваться альтернативные формы цифровых активов, такие как стейблкоины и цифровые валюты центральных банков (CBDC).

Среди ключевых преимуществ токенизации реальных активов выделяется увеличение их ликвидности посредством перевода географически ограниченных объектов в цифровое пространство, что расширяет круг потенциальных инвесторов. Важным аспектом является снижение входных барьеров благодаря возможности дробления активов, что делает доступным участие в инвестициях тем категориям инвесторов, которым ранее это было затруднительно из-за высоких пороговых значений необходимых вложений. В частности, такой подход предоставляет возможность вкладывать средства в те виды активов, которые традиционно считались малодоступными для отдельных инвесторов ввиду своей значительной стоимости, включая недвижимость и уникальные произведения искусства.

При этом правовое регулирование использования цифровых расчетных и финансовых инструментов находится в стадии формирования. Наличие законодательной базы, регламентирующей обращение цифровых активов, представляет собой необходимое, однако недостаточное условие для их эффективного функционирования. Существенная часть возникающих вопросов связана со спецификой учета и оборота различных категорий активов, которые могут устанавливать определенные ограничения на процесс токенизации. Так, учитывая технические особенности обращения цифровых валют, включая доступ к этим операциям новых субъектов отношений (в первую очередь, операторов обменов цифровых финансовых активов), специальным вопросом использования и регулирования цифровых расчетных и финансовых инструментов является обеспечение прав граждан на защиту частной жизни, личных и персональных сведений.

Отношения по обороту цифровых финансовых активов отличаются тем, что в состав соответствующих передаваемых и разглашаемых данных входит большой массив финансовой информации (данные о платежах, косвенные данные о финансовых активах участвующих лиц и другие). Эта особенность предполагает исследование и актуализацию концепции финансовой приватности в аспекте использования цифровых расчетных и финансовых инструментов, а также разработку правовых способов обеспечения прав граждан на финансовую приватность в соответствующей сфере.

Защита финансовой информации пользователей приобретает все большее значение в условиях цифровой трансформации экономики. Современная правовая база Российской Федерации частично затрагивает вопросы обеспечения финансовой приватности при использовании цифровых активов. Тем не менее, существующие нормы не обеспечивают полного охвата всех аспектов, связанных с конфиденциальностью финансовых данных в контексте цифровых активов. Для дальнейшего развития данной сферы необходимо провести сравнительный анализ регулирования финансовой приватности зарубежом и в России, выявить особенности реализации финансовой приватности в контексте цифровых финансовых активов и связанные проблемные аспекты российского законодательства в области регулирования цифровых активов.

С учетом целей исследования его методология предполагает использование общенаучных методов (анализ, синтез, дедукция, индукция), а также частных методов науки права, таких как исторический анализ изменений законодательства, сравнение регулирования правовых институтов, сравнительно-правовой анализ регулирования в различных юрисдикциях.

1 Концепция финансовой приватности

В целях настоящего исследования необходимо уточнить, что понимается под приватностью, учитывая отсутствие данного термина в российском законодательстве. В пределах сведений о личности термин «приватность» означает право на неприкосновенность частной жизни и личной информации. Она включает в себя право быть свободным от вмешательства и посягательств,

возможность выбирать круг общения, иметь контроль над размещаемой о себе информацией [7]. Приватность может рассматриваться либо как самостоятельное право на ограничение доступа к себе, либо как одна из форм более широкой свободы личности. В рамках зарубежной концепции приватность трактуется как правовая категория, выражающая право человека на уединение и контроль над распространением информации о себе [22, 24, 25, 26]. С этой точки зрения, приватность отражает социальную ценность возможности индивида отстраниться от общества и сохранить личное пространство. В настоящий момент, право на приватность также устанавливает границы автономии индивида в современном обществе [21].

Приватность отличается от конфиденциальности, которая представляет собой требование не разглашать информацию третьим лицам. Конфиденциальность связана с защитой уже собранной информации от несанкционированного доступа — это меры безопасности, направленные на предотвращение утечки данных третьим лицам, которые не могут получить правомерный доступ к соответствующей информации.

Основными отличиями между приватностью и конфиденциальностью являются:

1. Цель: приватность защищает от сбора данных лиц и вторжения в их частную жизнь, а конфиденциальность защищает данные после их сбора, чтобы предотвратить их утечку.
2. Случаи применения: приватность используется для сохранения гражданином частичной независимости и свободы от наблюдения со стороны. Что касается конфиденциальности, то она актуальна в ситуациях, когда у кого-то есть доступ к информации лица (например, в бизнесе или финансах), но важно, чтобы она оставалась закрытой от третьих лиц.

В современном мире, благодаря развитию технологий, полная приватность становится практически недостижимой, так как человек оставляет значительное число информационных следов, которые могут быть выявлены и проанализированы без его на то осознанного добровольного согласия.

Финансовая приватность является одной из ключевых составляющих современной экономики и личной жизни каждого гражданина. Она включает в себя защиту информации о финансовых операциях, состоянии счетов, активах и обязательствах от несанкционированного доступа третьих лиц. В условиях глобализации и цифровизации экономики финансовая приватность становится все более актуальной темой для обсуждения.

В настоящее время в юридической науке отсутствует единое понимание финансовой приватности, поскольку она может включать разнообразные элементы. Помимо финансовых потоков, возникающих в процессе экономической деятельности, важными компонентами являются информация о сторонах сделки, сущности самой сделки, а также персональные данные участников, вовлеченных в движение средств. Все эти потоки информации взаимосвязаны, что подчеркивает необходимость разработки целостной концепции финансовой приватности.

В эпоху цифровизации финансового сектора и растущего распространения электронной коммерции в повседневной жизни, особое значение приобретает защита персональных данных, поскольку именно этот правовой институт является одним из ключевых в регулировании финансовой приватности пользователей и клиентов. Платформы электронной коммерции и финансовые сервисы обрабатывают огромные массивы данных, включая банковские реквизиты, историю покупок и личные предпочтения пользователей. Эти данные представляют собой объект незаконного интереса третьих лиц, что делает защиту этих сведений приоритетной задачей.

2 Регулирование финансовой приватности: международные нормы, Европейский Союз и США

Правовая охрана финансовой приватности обеспечивается комплексом международных и национальных правовых актов. Одним из ключевых документов в данной сфере выступает Генеральное соглашение по торговле услугами (GATS)¹, закрепляющее принципы конфиденциальности и защиты персональных данных в процессе оказания финансовых услуг. На национальном уровне большинство государств принимают законодательные акты, ориентированные на обеспечение защиты финансовой приватности своих граждан.

¹ Приложение № 18 к Марракешскому соглашению об учреждении Всемирной торговой организации // Приложение к Собранию законодательства Российской Федерации. 2012. № 37 (ч. VI).

Первыми государствами, закрепившими определенные нормы, прямо или косвенно регулирующие вопросы финансовой приватности, стали участники Европейского Союза (ЕС) и Соединенные Штаты Америки (США).

Правовое регулирование финансовой приватности в Европе основано на нескольких ключевых правовых актах и директивах ЕС, а также национальных законодательствах стран-членов ЕС. Рассмотрим основные аспекты этого регулирования:

1. Общий регламент по защите данных (GDPR)². GDPR (General Data Protection Regulation) вступил в силу в мае 2018 года и является основным нормативным актом для защиты персональных данных граждан ЕС, включая финансовую информацию. GDPR устанавливает строгие правила обработки личных данных, требует получения согласия от субъектов данных, обеспечивает их право на доступ к своим данным. Основные положения GDPR, касающиеся финансовой информации: финансовые данные относятся к категории «чувствительных» данных, поэтому их обработка должна осуществляться с особой осторожностью, а компании обязаны предоставлять пользователям полноценную информацию о том, какие данные собираются, как они используются и кому передаются; организации должны обеспечить защиту данных от несанкционированного доступа, утечек и других угроз информационной безопасности.
2. Директива о платежных услугах (Payment Services Directive 2 – PSD2)³. PSD2 была принята в 2016 году и направлена на повышение уровня безопасности платежей и развитие инноваций в финансовом секторе. Она регулирует деятельность поставщиков платежных услуг и вводит требования по усиленной (двухфакторной) аутентификации клиентов при проведении онлайн-транзакций. Также по PSD2 финансовые учреждения обязаны обеспечивать «высокий уровень» защиты конфиденциальных данных своих клиентов. Указанная директива при этом прямо предполагает разрешение третьим сторонам (так называемым финтех-компаниям) получать доступ к информации о банковских счетах пользователей с их согласия для предоставления различных сервисов (например, агрегаторов счетов).
3. Регулирование борьбы с отмыванием денег (AML)⁴. В рамках борьбы с финансовыми преступлениями, такими как отмывание денег и финансирование терроризма, законодательные органы ЕС приняли последовательно несколько директив, регулирующих финансовые операции. Например, Пятая Директива по борьбе с отмыванием денежных средств (AMLD5) обязывает банки и другие финансовые учреждения проводить тщательные проверки клиентов и отслеживать подозрительные транзакции. Ключевые элементы AMLD5: расширение списка организаций, подпадающих под обязательную проверку клиентов (включая криптовалютные биржи и некоторые виды профессиональных услуг); введение требований по прозрачному раскрытию бенефициарных владельцев компаний; повышение стандартов обмена информацией между государствами-членами ЕС для предотвращения финансовых преступлений. Указанный акт включен в список документов, регулирующих финансовую приватность в связи с тем, что предоставление сведений в рамках проведения антиотмывочных мероприятий требует от лиц раскрытия большего перечня сведений.
4. Национальное законодательство. Каждая страна ЕС имеет свои национальные законодательные акты, дополняющие общеевропейские нормы. Эти законы могут включать дополнительные меры по защите финансовой конфиденциальности, особенно в отношении налогообложения, банковской тайны и других аспектов финансового регулирования.

Таким образом, финансовая приватность в Европейском Союзе регулируется комплексными мерами, включающими общеевропейское законодательство (GDPR, PSD2, AML-директивы) и

² Регламент № 2016/679 Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О защите физических лиц при обработке персональных данных и о свободном обращении таких данных, а также об отмене Директивы 95/46/ЕС (Общий Регламент о защите персональных данных)» (Принят в г. Брюсселе 27.04.2016) // СПС «КонсультантПлюс».

³ Payment Services Directive (PSD2): Regulatory Technical Standards (RTS) enabling consumers to benefit from safer and more innovative electronic payments. 27.11.2017. // URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/memo_17_4961 (дата обращения: 02.12.2024).

⁴ The Fifth Money Laundering Directive (5AMLD). 10.01.2020. // URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0843> (дата обращения: 02.12.2024).

национальные правовые акты. Эти меры направлены на обеспечение высокого уровня защиты личной и финансовой информации граждан, предотвращение злоупотреблений и борьбу с финансовыми преступлениями.

В США действует Закон о праве на финансовую приватность (The Right to Financial Privacy Act of 1978)⁵. Данный нормативный акт регулирует отношения в области охраны личных финансовых сведений граждан, обеспечивая соблюдение Четвертой поправки к Конституции США. Этот закон, по сути, является ответом на решение Верховного суда США 1976 года в деле «Соединенные Штаты против Миллера»⁶, в котором суд постановил, что клиенты банков не обладают законным правом на защиту своей финансовой информации, находящейся в финансовых учреждениях. Данное решение было основано на Законе о банковской тайне и доктрине третьей стороны (Third-party doctrine), которые фактически ослабили защиту Четвертой поправки к Конституции США. Принятый Закон о праве на финансовую приватность заложил основу для введения мер защиты, необходимых для реализации права на финансовую приватность [23].

При этом в указанном Законе имеется 20 исключений, когда возможно получить доступ к финансовым данным клиентов, например: раскрытие информации или проверка Федеральным агентством жилищного финансирования или Федеральными банками жилищного кредитования; раскрытие информации в соответствии с законным запросом правоохранительных органов относительно имени, адреса, номера счета и типа счета конкретных клиентов; раскрытие или проверка надзорным органом в соответствии с осуществлением надзорных, регулирующих или денежных функций в отношении финансовых учреждений, холдинговых компаний, дочерних компаний, аффилированных с учреждениями сторон или других лиц.

Стоит подчеркнуть, что американский законодатель не предложил определения понятия финансовой приватности, равно как и не выделил конкретные признаки, раскрывающие суть данного правового института. Можно отметить, что Закон о праве на финансовую приватность 1978 года, хотя и предусматривает меры по защите финансовой информации граждан и обеспечению ее безопасности от несанкционированного доступа, сам по себе не формирует целостной концепции финансовой приватности.

3 Регулирование финансовой приватности в России

В Российской Федерации вопросы финансовой приватности и защиты финансовой информации не регулируются напрямую. Наиболее близкое регулирование содержит Федеральный закон «О персональных данных»⁷ (далее — Закон о персональных данных), который определяет порядок обработки и защиты персональной информации.

Так, согласно ст. 3 указанного Федерального закона персональные данные — это любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных).

Финансовые данные (финансовые операции граждан, история транзакций) напрямую не выделены в данном Законе в отдельную категорию или виды персональных данных. Однако такие данные в полной мере отвечают признакам персональных данных и информации⁸. Подтверждением подхода, что информация, связанная с деятельностью организаций финансового рынка и организаций электронной коммерции, подпадает под действие Федерального закона «О защите персональных данных», служат следующие положения законодательства:

1. Кредитные организации являются операторами персональных данных своих клиентов и обязаны соблюдать все требования Закона о персональных данных; они должны получать согласие клиента на обработку его данных, обеспечивать их безопасность и информировать клиента об использовании его данных;
2. В сфере электронной коммерции интернет-магазины и другие компании, работающие с платежными данными клиентов, также обязаны следовать требованиям указанного

⁵ 12 U.S.C. 3401 et seq. Right to Financial Privacy Act (1978).

⁶ United States v. Miller, 425 U.S. 435 (1976).

⁷ Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О персональных данных» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31. Ст. 3451.

⁸ Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 23.11.2024) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31 (1 ч.). Ст. 3448.

Закона, в том числе, не вправе передавать данные третьим лицам без согласия клиента, кроме случаев, установленных законодательством.

3. Страховые компании, собирая данные о доходах, имуществе и здоровье клиентов, обязаны защищать эту информацию в соответствии с требованиями Закона.

Финансовая приватность охватывает широкий спектр персональных данных граждан, но важно подчеркнуть ее специфически финансовый аспект. Эта приватность тесно связана с институтами финансового рынка, включающими такие субъекты как кредитные организации, организации в сфере финансовых технологий (финтех) и прочие организации, предоставляющие услуги, связанные с финансовыми операциями. К таким организациям, в частности, относятся: страховщики, профессиональные участники рынка ценных бумаг, управляющие по договорам доверительного управления имуществом, негосударственные пенсионные фонды, акционерные инвестиционные фонды, управляющие компании инвестиционных фондов, паевых инвестиционных фондов и негосударственных пенсионных фондов, клиринговые организации.

Вместе с тем понятие финансовой приватности охватывает не только персональные данные, но и специфические виды тайн, предусмотренные для субъектов финансового рынка. В рамках институтов финансового рынка можно выделить следующие специфические виды конфиденциальности (тайн).

Банковская тайна — сведения о финансовых операциях, счетах, вкладах клиентов банков и других кредитных организаций, а также информация об их имущественном положении. В российском законодательстве банковская тайна закреплена в Федеральном законе «О банках и банковской деятельности»⁹ (далее — Закон о банковской деятельности), который обязывает банки сохранять конфиденциальность такой информации (ст. 26 Закона о банковской деятельности). Указанный Закон устанавливает обязанность соответствующих организаций обеспечивать защиту банковской тайны своих клиентов. Передача данных третьим лицам возможна лишь при наличии согласия клиента либо в случаях, предусмотренных законом (например, по запросу правоохранительных органов).

Банковская тайна и персональные данные являются разными категориями информации и регулируются различными правовыми нормами, но они тесно связаны между собой. Кроме того, оба вида информации относятся к категории конфиденциальных сведений, однако их правовая природа различается. Банковская тайна, в первую очередь, касается операций, состояния счетов и факта отношений между банком и клиентом, тогда как персональные данные — это информация, позволяющая идентифицировать физическое лицо. Банковская тайна направлена на обеспечение конфиденциальности именно финансовых операций и счетов, вне зависимости от того, кому принадлежат эти счета. Таким образом, даже без знания имени владельца счета, информация о движении средств должна оставаться защищенной.

Что касается персональных данных, то они включают в себя все виды информации, которая может позволить установить личность физического лица, в том числе финансовую информацию, такую как банковские реквизиты, номера платежных карт и пр. При этом сама по себе финансовая информация становится частью персональных данных только тогда, когда она связана с конкретными физическими лицами. В данном случае основной акцент сделан на защиту личной информации физических лиц, которая включает в себя идентификационные данные, контакты, адреса и прочие личные сведения.

Когда речь идет о защите информации, данные категории пересекаются. Например, при предоставлении услуг банка клиенту, банк обрабатывает одновременно и финансовую информацию (о состоянии счета), и персональные данные (ФИО, ИНН, паспорт и др.), поэтому защита обеих категорий осуществляется параллельно.

Важно отметить, что требование гарантированности банковской тайны распространяется также на операторов по переводу денежных средств, операторов платежных систем, операторов услуг платежной инфраструктуры и банковских платежных агентов (субагентов) в соответствии со ст. 26 Федерального закона «О национальной платежной системе» (далее — Закон о национальной платежной системе)¹⁰.

⁹ Федеральный закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. от 08.08.2024) «О банках и банковской деятельности» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 6. Ст. 492.

¹⁰ Федеральный закон от 27.06.2011 № 161-ФЗ (ред. от 23.11.2024) «О национальной платежной системе» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2011. № 27. Ст. 3872.

Таким образом, хотя оба элемента финансовой приватности защищены, их регулирование имеет разные акценты: банковская тайна сосредоточена на защите финансовых операций как таковых, а персональные данные — на защите информации о конкретных людях. Однако в практике часто происходит совмещение этих двух видов информации, поэтому организации должны соблюдать требования обоих законов.

Следует отметить, что Закон о национальной платежной системе выделяет в качестве самостоятельного способа защиты информации об обеспечении информационной безопасности, персональных данных, а также иной информации, подлежащей защите (что в силу необходимости сохранения конфиденциальности предполагает защиту и банковской тайны), называет защиту информации в платежной системе (статья 27). При этом круг субъектов, обязанных обеспечить защиту информации в платежной системе, шире — в него включены дополнительно операторы услуг информационного обмена, поставщики платежных приложений, операторы электронных платформ, операторы платформы цифрового рубля, что является логическим следствием их участия в совершении операций, предусмотренных указанным Законом.

Тайна страхования. Тайна страхования относится к правовому режиму, обеспечивающему конфиденциальность информации о клиенте страховой компании. Этот режим гарантирует, что данные клиентов будут защищены от несанкционированного доступа третьих лиц¹¹. В общем понимании тайна страхования — это обязанность страховой компании не распространять информацию, полученную от клиента в процессе заключения и исполнения договора страхования. К такой информации относятся личные данные клиента, данные об имущественном положении, истории страховых случаев и другие данные, которые могут повлиять на заключение или исполнение договора. Режим тайны страхования является важным элементом защиты прав клиентов страховых компаний. Он гарантирует, что личная и финансовая информация останется недоступной для посторонних лиц, что способствует обеспечению конфиденциальности данных.

Таким образом, в данные виды тайн, обеспечивающих конфиденциальность сведений о гражданах, кроме самих персональных данных клиентов, входит информация о взаимодействии с институтами финансового рынка (например, в такие сведения входят не только личные данные клиента (ФИО, паспортные данные), но и информация о непосредственной связи лица с банком).

Отдельно также следует отметить режим коммерческой тайны, применимый к инвестиционной деятельности. Указанный режим в общем виде устанавливается Федеральным законом от 29.07.2004 (ред. от 08.08.2024) № 98-ФЗ «О коммерческой тайне»¹². Хотя указанный режим не является специфическим исключительно для институтов финансового рынка, его положения также могут быть применимы к случаям, когда законодательством не устанавливаются специальные режимы конфиденциальности информации.

Таким образом, в Российской Федерации на законодательном уровне отсутствует единая концепция финансовой приватности, однако нормы, направленные на защиту финансовых данных граждан (включая историю транзакций, данные о счетах, имущественном состоянии и другие), инкорпорированы в различные области правового регулирования, такие как, например, защита персональных данных и банковская тайна.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что финансовая приватность — это право на неприкосновенность финансовой информации лица, включающей в себя сведения о финансовых операциях, транзакциях, счетах, вкладах клиентов банков и других кредитных организаций, имущественном положении, иные «финансовые» сведения, прямо или косвенно относимых к определенному или определяемому лицу. Право на финансовую приватность представляет собой межотраслевой институт, элементы которого отражены в большинстве существующих видов конфиденциальности (тайны), однако не выделенный в настоящее время в отдельный институт законодательства. В настоящее время отсутствует полноценная методологическая база, которая позволила бы данному институту функционировать независимо от других правовых норм.

Несмотря на свою значимость, финансовая приватность на сегодняшний день остается скорее доктринальной конструкцией, чем полноценно сформированным правовым институтом. Для того чтобы она могла эффективно выполнять свои функции, необходимо дальнейшее развитие ее

¹¹ Закон РФ от 27.11.1992 № 4015-1 (ред. от 22.07.2024) «Об организации страхового дела в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1994. № 16. Ст. 2452.

¹² Федеральный закон от 29.07.2004 (ред. от 08.08.2024) № 98-ФЗ «О коммерческой тайне» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2004. № 32. Ст. 3283.

концептуальных основ и создание единой нормативной базы, способной охватить все аспекты финансовой деятельности. Следовательно, необходима выработка надинструментальной конструкции, способной нивелировать возможные пробелы в законодательстве.

Особую значимость рассмотрение финансовой приватности в качестве полноценного межотраслевого института приобретает в условиях появления новых финансовых инструментов. Эти инновации требуют создания специфических механизмов регулирования, которые могут отличаться от тех, что уже существуют в рамках традиционных подходов законодательства. В отсутствие универсальной концепции финансовой приватности регулирование этих новых отношений может осуществляться фрагментарно, путем применения положений смежных финансовых институтов или разработки новых норм специально под каждый новый инструмент. В качестве проявлений цифровизации финансовых и платежных инструментов в настоящее время представляется возможным рассматривать цифровые валюты центральных банков, цифровые финансовые активы и криптовалюты, в связи с чем далее будет рассмотрено преломление принципа финансовой приватности в отношении указанных инструментов.

4 Цифровой рубль

Как отмечается в исследованиях, цифровой рубль близок по своему экономическому режиму к наличным деньгам, а в качестве информации — к безналичным денежным средствам [9], при этом может рассматриваться как третья форма национальной валюты — российского рубля [13]. В связи с указанным, логичность распространения на цифровой рубль режима банковской тайны, с правовой точки зрения, не вызывает сомнений, вместе с тем в литературе указывается на сложность реализации данных положений из-за технических особенностей цифрового рубля [20].

Так, согласно ст. 26 Закона о банковской деятельности оператор платформы цифрового рубля (Банк России) гарантирует тайну сведений о счетах цифрового рубля, об остатках цифровых рублей на счетах цифрового рубля, операциях с цифровыми рублями пользователей платформы цифрового рубля. В части порядка и оснований предоставления указанных сведений к оператору платформы цифрового рубля применяется регулирование режима банковской тайны.

В отношении же кредитных организаций — участников платформы цифрового рубля указанная норма устанавливает, что данные участники не вправе раскрывать третьим лицам указанные сведения, за исключением их предоставления в уполномоченный орган, осуществляющий функции по противодействию легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, финансированию терроризма и финансированию распространения оружия массового уничтожения, в случаях, порядке и объеме, которые предусмотрены Федеральным законом от 07.08.2001 № 115-ФЗ¹³. Вместе с тем отсылочная норма (оговорка) о предоставлении участниками платформы цифрового рубля указанных сведений в соответствии с режимом банковской тайны в указанном Законе отсутствует, что потенциально может порождать правовую неопределенность. Исходя из буквального толкования приведенных положений, участники платформы цифрового рубля могут предоставлять соответствующие сведения исключительно в случае запроса указанного уполномоченного органа. Такой подход представляется справедливым, с точки зрения технических особенностей функционирования платформы цифрового рубля и функций, выполняемых участниками платформы [18].

Вместе с тем взаимосвязанное, как представляется, регулирование установлено Законом о национальной платежной системе. Согласно ст. 26 указанного Закона операторы по переводу денежных средств и иные указанные в данной статье субъекты платежных систем гарантируют соблюдение банковской тайны, при этом участники платформы цифрового рубля в силу п. 41 ст. 3 данного Закона являются операторами по переводу денежных средств, что позволяет рассматривать режим банковской тайны как распространяющийся и на взаимодействие банков (кредитных организаций) и иных субъектов платежных систем, подпадающих под регулирование указанного Закона, с клиентами в рамках выполнения их функций как участников платформы цифрового рубля [17]. Однако следует оговориться, что в данном случае положения Закона о банковской деятельности устанавливают более строгий режим охраны сведений о клиентах кредитных организаций, являющихся пользователями платформы цифрового рубля, чем Закон о

¹³ Федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 33 (ч. 1). Ст. 3418.

национальной платежной системе, в связи с чем положения Закона о национальной платежной системе могут быть применены при необходимости в качестве субсидиарного регулирования в случаях, когда прямое регулирование отсутствует в силу потенциально возможного, во всяком случае в будущем при изменении порядка функционирования платформы, привлечения иных субъектов платежных систем к осуществлению операций с цифровым рублем.

Таким образом, в силу близости природы цифрового рубля к безналичным фиатным денежным средствам, в отношении которых традиционно применяется режим банковской тайны, распространение финансовой приватности через указание на банковскую тайну видится абсолютно обоснованным.

5 Цифровые финансовые активы

Правовое регулирование цифровых финансовых активов в действующем российском законодательстве довольно часто подвергается критике за некоторую непоследовательность [1]. Исходя из положений Федерального закона «О цифровых финансовых активах...»¹⁴ (далее — Закон о цифровых финансовых активах), цифровые финансовые активы могут быть подразделены на два вида (отметим также, что представленная классификация видов цифровых финансовых активов не является единственной встречающейся в литературе, но видится более подходящей для целей дальнейшего анализа):

1. Удостоверяющие права по эмиссионным ценным бумагам, в связи с чем подпадающие под действие Федерального закона «О рынке ценных бумаг»¹⁵ (далее — Закон о рынке ценных бумаг).
2. Удостоверяющие право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг, в связи с чем цифровые финансовые активы могут рассматриваться как способ оформления корпоративных и обязательственных прав [10], что характерно и для соответствующих видов ценных бумаг.

В частности, А. Г. Гузновым высказывается мнение, что правовой режим цифровых финансовых активов не имеет принципиальных отличий от режима бездокументарных ценных бумаг, за исключением поддерживающей их инфраструктуры [3]. В связи с этим представляется оправданной позиция исследователей, указывающих на сходство оператора цифровых финансовых активов с такими субъектами рынка ценных бумаг как брокеры и дилеры [8].

При рассмотрении зарубежного опыта регулирования цифровых финансовых активов следует учитывать, что в иностранных юрисдикциях, с учетом доктринально-теоретических подходов, понимание самого содержания рассматриваемого понятия может существенно отличаться — так, к цифровым финансовым активам могут относиться и удостоверяющие какие-либо права токены, и цифровые валюты центральных банков государств, и криптовалюты [2]. В связи с этим, анализ зарубежного опыта несколько затруднителен в части финансовой приватности.

Российское законодательство прямо предусматривает применение к расчетам по сделкам с цифровыми финансовыми активами положений Закона о национальной платежной системе (ч. 6 ст. 1 Закона о цифровых финансовых активах). Это предполагает, как представляется, применение и положений указанного Закона в части банковской тайны. Подобный вывод видится допустимым, так как указанные положения Закона о национальной платежной системе содержат общую отсылку, в то время как в случаях, когда к отношениям, связанным с цифровыми финансовыми активами, применяется регулирование иных федеральных законов в отношении конкретных институтов или процессов, в Законе о цифровых финансовых активах делаются более конкретизированные отсылки. Однако сама по себе оплата цифровых финансовых активов предполагает осуществление операции с привлечением кредитной организации (оператора по переводу денежных средств). Вместе с тем расчеты между участниками информационной системы в отношении цифровых финансовых активов с использованием номинального счета также подпадают в силу указанной выше общей оговорки под режим банковской тайны. При этом наличие общей отсылки не должно порождать правовой неопределенности — в случае

¹⁴ Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ (ред. от 25.10.2024) «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2020. № 31 (ч.). Ст. 5108.

¹⁵ Федеральный закон от 22.04.1996 № 39-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О рынке ценных бумаг» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 17. Ст. 1918.

установления в отношении информации, связанной с цифровыми финансовыми активами, специализированного режима будут подлежать применению положения специализированного законодательства как имеющие приоритет перед общим регулированием.

В отношении же информации о цифровых финансовых активах, принадлежащих отдельным лицам, порядок их предоставления операторами информационных платформ определен ч. 3 ст. 6 Закона о цифровых финансовых активах, что позволяет говорить об установлении самостоятельного режима финансовой приватности, хоть и схожего с режимом конфиденциальности информации. Вместе с тем следует отметить, что в отношении оператора обмена цифровых финансовых активов соответствующих положений в указанном Законе нет. Ч. 16 ст. 14.1 указанного Закона ограничивается указанием на обязанность оператора обмена цифровых финансовых активов (наряду с оператором информационной системы) использовать не иначе, чем в целях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, и не разглашать в какой-либо форме полученные при рассмотрении обращения персональные данные заявителя, а также информацию, составляющую коммерческую, служебную, банковскую тайну, тайну страхования и иную охраняемую законом тайну, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Подобный подход законодателя, по существу, представляется коррелирующим с регулированием в сфере рынка ценных бумаг. Так, Закон о рынке ценных бумаг устанавливает обязанность по обеспечению конфиденциальности информации держателями реестра и депозитариями (ч. 3.13 ст. 8, ч. 4 ст. 8.6), репозитариями (ч. 8 ст. 15.8), которые, как представляется, по функциям сопоставимы с операторами информационных систем.

В отношении же операторов обмена цифровых финансовых активов представляется уместным их сравнение с биржей как организатором торговли. Ч. 1 ст. 23 Федерального закона «Об организованных торгах»¹⁶ указывает, что организатор торговли обязан обеспечить конфиденциальность информации, составляющей коммерческую и иную охраняемую законом тайну, конфиденциальность сведений, предоставляемых участниками торгов в соответствии с правилами организованных торгов. При этом в силу иных частей указанной статьи соответствующая конфиденциальная информация может быть предоставлена иным лицам либо с согласия участников торгов, либо в предусмотренных законом случаях, подпадающих под общий режим конфиденциальности. Следует также обратить внимание, что Московская биржа и Санкт-Петербургская биржа являются операторами обмена цифровых финансовых активов. Деятельность по обмену цифровых финансовых активов представляется не тождественной организации биржевой торговли, распространение режима биржевой тайны (конфиденциальности) на деятельность по обмену цифровых финансовых активов прямо из законодательства не следует.

Подобный подход законодателя представляется не в полной мере последовательным и вызывающим риск правовой неопределенности, так как в отношении оператора обмена цифровых финансовых активов отсутствует полноценное самостоятельное регулирование порядка предоставления соответствующих сведений.

6 Криптовалюта

Правовая природа криптовалют является предметом дискуссии в юридической науке [19]. В контексте рассмотрения возможности применения к криптовалютам финансовой приватности следует учитывать их функциональное назначение. В науке достаточно распространена позиция, согласно которой криптовалюта является так называемыми частными деньгами [4]. В российском правовом порядке, в отличие от ряда юрисдикций, признавших криптовалюты законным средством платежа [5], криптовалюты рассматриваются не как платежный инструмент, а как способ инвестирования [15].

В связи с изложенным, разрешение в законодательстве вопроса о применении к операциям с криптовалютами режима банковской тайны во многом зависит от того, признаются ли криптовалюты средством платежа, что подтверждается применением, как указывают отдельные исследователи, к данным операциям режима банковской тайны в отдельных юрисдикциях [6].

¹⁶ Федеральный закон от 21.11.2011 № 325-ФЗ «Об организованных торгах» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2011. № 48. Ст. 6726.

Так, в рамках финансовой приватности стоит рассмотреть блокчейн технологии, применяемые в криптовалютах, как нетрадиционный (новый) финансовый инструмент. Данные технологии имеют возможность обеспечивать финансовую приватность, однако, исходя из их вида (открытый или закрытый), возможны некоторые отличия:

1. В открытых блокчейнах зачастую сами транзакции видны всем участникам и любой желающий может поучаствовать в этих сделках; однако в данной системе будет трудно идентифицировать участников.
2. В закрытых блокчейнах ограничен доступ к участию в транзакциях: участники знают, с кем они проводят транзакции, и как правило, сами транзакции конфиденциальны между вовлеченными участниками; при этом их участие в системе контролируется.

Особенности регулирования финансовой приватности в сфере блокчейн технологий должны исходить из развития и усовершенствования традиционного перечня способов обеспечения финансовой приватности (к таковым можно отнести шифрование данных, анонимизацию транзакций и усложненную (двухфакторную) аутентификацию), что в конечном итоге будет иметь целью защиту данных лиц от угрозы неправомерного доступа [12].

Однако следует задаться вопросом, позволяет ли технология блокчейна, применяемая в криптовалютах, обеспечить режим банковской тайны.

Сама по себе технология блокчейна позволяет сохранять информацию об участниках операции, сумме платежа и иную связанную с операцией информацию [14], включая IP-адреса [16]. В связи с этим справедливо замечание, что при условии анонимности пользователя (отсутствии непосредственного указания на стороны операции) информация, содержащаяся в блокчейне, позволяет определить по совокупности признаков и само лицо, совершившее операцию [11].

Следовательно, гипотетически применение к криптовалютам и операциям с ними режима банковской тайны возможно в отношении двух аспектов: во-первых, в части доступа к самой цепочке записей в случаях, когда сама цепочка записей блокчейна является непубличной; во-вторых, в части получения информации о держателе криптовалютного кошелька, позволяющей определить его.

Обязанность по соблюдению режима банковской тайны должна возлагаться на субъект «финансового рынка», который обладает сведениями о сторонах операции, в связи с чем указанная обязанность должна возлагаться на криптобиржу (криптообменник).

Однако применение к криптобиржам положений о банковской тайне или режима конфиденциальности информации требует наличия легальных бирж, деятельность которых полноценно урегулирована законодательством. Так, в частности, возможность применения режима ограниченного доступа к информации об операциях и активах клиентов (участников торгов) взаимосвязана с проверкой соответствующими организациями финансового рынка законности получения соответствующих активов и законности операций с ними, включая правомерность целей совершения таких операций. Следовательно, обеспечение финансовой приватности клиентов в рамках криптобирж представляется возможным исключительно при условии соблюдения такими биржами требований законодательства о противодействии отмыванию денежных средств и финансированию терроризма, антикоррупционного законодательства и т.д. Вместе с тем в настоящее время утверждение о соблюдении криптобиржами соответствующих стандартов было бы несправедливым, что связано зачастую и с отсутствием полноценного возложения соответствующих обязанностей законодательством.

Заключение

В Российской Федерации до сих пор не сформирована целостная концепция финансовой приватности, хотя отдельные нормы, обеспечивающие защиту финансовых данных граждан, включая историю их транзакций, интегрированы в разные сферы правового регулирования, такие как, например, законодательство о защите персональных данных и банковской тайны. Исходя из комплексного анализа законодательных норм, финансовую приватность следует рассматривать как право на неприкосновенность финансовой информации лица, включающей в себя сведения о финансовых операциях, транзакциях, счетах, вкладах клиентов банков и других кредитных организаций, имущественном положении, иные финансовые сведения, прямо или косвенно относимые к определенному или определяемому лицу.

Финансовая приватность сегодня выступает как междисциплинарный правовой институт, элементы которого находят отражение в различных формах конфиденциальной информации. Однако этот институт еще не достиг полной самостоятельности, так как отсутствует комплексная методология, позволяющая ему функционировать автономно от иных правовых установлений.

Современные вызовы, обусловленные появлением новых финансовых технологий и инструментов, создают дополнительные трудности для формирования концептуальных основ финансовой приватности. Эти нововведения требуют внедрения специализированных механизмов регулирования, которые могут значительно отличаться от традиционных законодательных подходов. При отсутствии универсальной концепции финансовой приватности правовая регламентация таких новшеств может происходить фрагментарно, через применение норм смежных финансовых институтов либо разработку отдельных правил для каждого нового инструмента.

Установленное законодательством распространение на операции с цифровыми рублями, которые сущностно близки к безналичным денежным средствам, режима банковской тайны в целях защиты финансовой приватности участников расчетов представляется вполне обоснованным. При этом в сфере обмена цифровых финансовых активов законодателем четко не артикулирован режим конфиденциальности. Подобный законодательный подход выглядит непоследовательным и создает риски правовой неопределенности. В этой связи расширение режима конфиденциальности на сделки, осуществляемые в рамках деятельности оператора обмена цифровых финансовых активов, представляется закономерным. Криптовалюты обладают значительным потенциалом для обеспечения финансовой приватности пользователей. Однако значительными представляются и сопутствующие риски, в связи с чем представляется необходимым установить правовые и технические способы и основания передачи информации об истории транзакций, данных клиентов криптобиржами, что невозможно до легализации в целом подобных финансовых институтов. Представляется целесообразным установить ограниченный доступ к данным об операциях (транзакциях), а также к информации о клиентах криптобирж при условии формализации статуса последних, определить законность и правомерность операций с криптовалютами, включая вопросы получения и перевода цифровых активов, что должно регулироваться нормами законодательства о противодействии отмыванию денежных средств и финансированию терроризма, антикоррупционного законодательства и т.д.

Литература

1. Вакулина Г.А. К вопросу о цифровых финансовых активах // Хозяйство и право. 2024. № 1. С. 58 – 68; Абрамова Е.Н. Цифровой финансовый актив как цифровая ценная бумага // Гражданское право. 2024. № 1. С. 10 – 13.
2. Голубитченко М.А., Островская Н.Б. Особенности правового статуса цифровых финансовых активов // Российский юридический журнал. 2022. № 1. С. 130 – 137; Захаркина А.В. Основы цивилистической теории цифровых финансовых активов // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2022. № 3. С. 504 – 526.
3. Гузнов А., Михеева Л., Новоселова Л., Авакян Е., Савельев А., Судец И., Чубурков А., Соколов А., Янковский Р., Сарбаш С. Цифровые активы в системе объектов гражданских прав // Закон. 2018. № 5. С. 16–30.
4. Ефимова Л.Г. О правовой природе безналичных денег, цифровой валюты и цифрового рубля // Цивилист. 2022. № 4. С. 6–15.
5. Картухин В.Ю., Кудрявцев А.В. Специфика регулирования и правового режима криптовалюты как отдельной категории имущественных прав должника — физического лица в процессе несостоятельности (банкротства) // Право и бизнес. 2023. № 4. С. 27–30.
6. Кумуков М.Ш. Технология блокчейн: новые вызовы и возможности в системе мер по ПОД/ФТ (противодействие отмыванию денег и/или финансированию терроризма) // Ленинградский юридический журнал. 2018. № 2. С. 144–154.
7. Ляпунов Б.А. Приватность личности: понятие, сущность и правовая природа // Актуальные проблемы российского права. 2019. № 2. С. 33–41.
8. Матыцин Д.Е. Цифровые финансовые активы в дистанционных инвестиционных сделках // Банковское право. 2022. № 1. С. 39–47.
9. Морозова И.Г. Правовой режим цифрового рубля // Юрист. 2023. № 9. С. 6–10.

10. Новоселова Л.А., Полежаев О.А. Цифровые финансовые активы как объекты имущественных отношений: актуальные вопросы теории и практики // Власть Закона. 2021. № 2 (46). С. 75–91.
11. Пенкин С. Блокчейн и криптовалюты в финансово-банковской сфере. Часть 2: «полумифы» и экономико-правовые вызовы // URL: https://arb.ru/b2b/pointofview/blokcheyn_i_kriptovalyuty_v_finansovo_bankovskoy_sfere_chast_2_polumify_i_ekonom-10170746/ (дата обращения: 16.06.2024).
12. Пряников М.М., Чугунов А.В. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // International Journal of Open Information Technologies. 2017. № 11. С. 49–55.
13. Рождественская Т.Э., Гузнов А.Г. Правовое регулирование цифрового рубля // Актуальные проблемы российского права. 2024. № 1. С. 48 – 55.
14. Ситник А.А. Технология блокчейн в платежных системах // Актуальные проблемы российского права. 2021. № 5. С. 42 – 54.
15. Староверова О.В. Правовое регулирование цифровых финансовых активов и цифровой валюты // Цивилист. 2022. № 3. С. 6–15.
16. Титов А.А., Васюков В.Ф. Процессуальные и тактические проблемы изъятия электронных носителей и копирования информации при расследовании преступлений с использованием криптовалюты // Российский следователь. 2023. № 2. С. 23–27.
17. Турбанов А.В. Цифровой рубль как законное платежное средство // Актуальные проблемы российского права. 2024. № 1. С. 56–65.
18. Турбанов А.В. Цифровой рубль как объект правоотношений // Актуальные проблемы российского права. 2023. № 9. С. 79–94.
19. Фролов И.В. Криптовалюта как цифровой финансовый актив в российской юрисдикции: к вопросу о вещной или обязательственной природе // Право и экономика. 2019. № 6. С. 5–17.
20. Хоменко Е.Г. Об особенностях функционирования платформы цифрового рубля // Хозяйство и право. 2023. № 10. С. 91 – 102.
21. Шадрин С.А. Содержание права на неприкосновенность частной жизни по российскому и европейскому законодательству // Актуальные проблемы российского права. 2018. № 9. С. 208–217.
22. Gavison R. Privacy and the Limits of Law // The Yale Law Journal. 1980. Vol. 89. No. 3. P. 438.
23. Nick A. The Right to Financial Privacy: Crafting a Better Framework for Financial Privacy in the Digital Age. 02.05.2023. // URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4606614 (дата обращения: 02.12.2024).
24. Solove D. Conceptualizing Privacy // Cal. L. Rev. 2002. 90. P. 1102.
25. Thomson J. The Right to Privacy // Philosophical Dimensions of Privacy. 1984.
26. Warren S., Brandeis L. The Right To Privacy // Harvard Law Review. December 15, 1890. Vol. IV. № 5.

FINANCIAL PRIVACY IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL SETTLEMENT AND FINANCIAL INSTRUMENTS: LEGISLATIVE ASPECT

Afanasev, Sergei Dmitrievich

*Candidate of legal sciences
Lomonosov Moscow State University
Faculty of law
Department of legal informatics, information and digital law
REC "Information and Digital Law"
Deputy executive director
National Center for Digital Economy
Leading specialist
Moscow, Russian Federation
sergei.afanasev@digital.msu.ru*

Tikhanov, Nikita Anatolevich

*Lomonosov Moscow State University
Faculty of law
Department of constitutional and municipal law
Postgraduate student
Moscow, Russian Federation
tichanov-nikita@rambler.ru*

Shramko, Vladislav Igorevich

*Limited Liability Company "Innopravo"
Legal research practice and gr
Junior analyst
Moscow, Russian Federation
vlad.shramko.2000@list.ru*

Abstract

One of the key issues in asset tokenization is ensuring financial privacy, i.e., the protection of data related to individuals' financial transactions, account balances, and assets. The objective of this study is to identify the specific legislative aspects of financial privacy in the context of using digital payment and financial instruments. This objective is achieved by examining the concept of financial privacy as derived from the provisions of current legislation, including comparative analysis with foreign legal frameworks, as well as by analyzing the specific mechanisms for implementing this concept with regard to such types of digital instruments as digital currency, digital financial assets, and cryptocurrencies. The study puts forward several proposals concerning the definition of financial privacy and the development of a unified and comprehensive regulatory legal framework for governing financial privacy in the context of emerging payment and financial institutions.

Keywords

financial privacy; digital financial assets; digital currencies; personal data protection; banking secrecy

References

1. Vakulina G.A. K voprosu o tsifrovyykh finansovykh aktivakh // KHoziastvo i pravo. 2024. no 1. S. 58 — 68; Abramova E.N. TSifrovoy finansovyy aktiv kak tsifrovaia tsennaia bumaga // Grazhdanskoe pravo. 2024. no 1. S. 10 — 13.
2. Golubitchenko M.A., Ostrovskaya N.B. Osobennosti pravovogo statusa tsifrovyykh finansovykh aktivov // Rossiiskii iuridicheskii zhurnal. 2022. no 1. S. 130 — 137; Zakharkina A.V. Osnovy tsivilisticheskoi teorii tsifrovyykh finansovykh aktivov // Vestnik Permskogo universiteta. Iuridicheskie nauki. 2022. no 3. S. 504 — 526.

3. Guznov A., Mikheeva L., Novoselova L., Avakian E., Savel'ev A., Sudets I., CHuburkov A., Sokolov A., IAnkovskii R., Sarbash S. TSifrovye aktivy v sisteme obektov grazhdanskikh prav // Zakon. 2018. no 5. S. 16–30.
4. Efimova L.G. O pravovoi prirode beznalichnykh deneg, tsifrovoi valiuty i tsifrovogo rublia // TSivolist. 2022. no 4. S. 6–15.
5. Kartukhin V.IU., Kudriavtsev A.V. Spetsifika regulirovaniia i pravovogo rezhima kriptovaliuty kak ot del'noi kategorii imushchestvennykh prav dolzhnika — fizicheskogo litsa v protsesse nesostoiatel'nosti (bankrotstva) // Pravo i biznes. 2023. no 4. S. 27–30.
6. Kumukov M.SH. Tekhnologiia blokchein: novye vyzovy i vozmozhnosti v sisteme mer po POD/FT (protivodeistvie otmyvaniu deneg i/ili finansirovaniu terrorizma) // Leningradskii iuridicheskii zhurnal. 2018. no 2. S. 144–154.
7. Liapunov B.A. Privatnost' lichnosti: poniatie, sushchnost' i pravovaia priroda // Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. 2019. no 2. S. 33–41.
8. Matytsin D.E. TSifrovye finansovye aktivy v distantsionnykh investitsionnykh sdelkakh // Bankovskoe pravo. 2022. no 1. S. 39–47.
9. Morozova I.G. Pravovoi rezhim tsifrovogo rublia // IUrist. 2023. no 9. S. 6–10.
10. Novoselova L.A., Polezhaev O.A. TSifrovye finansovye aktivy kak obekty imushchestvennykh otnoshenii: aktual'nye voprosy teorii i praktiki // Vlast' Zakona. 2021. no 2 (46). S. 75–91.
11. Penkin S. Blokchein i kriptovaliuty v finansovo-bankovskoi sfere. CHast' 2: "polumify" i ekonomiko-pravovye vyzovy // URL: https://arb.ru/b2b/pointofview/blokcheyn_i_kriptovalyuty_v_finansovo_bankovskoy_sfere_chast_2_polumify_i_ekonom-10170746/ (data obrashcheniia: 16.06.2024).
12. Prianikov M.M., CHugunov A.V. Blokchein kak kommunikatsionnaia osnova formirovaniia tsifrovoi ekonomiki: preimushchestva i problemy // International Journal of Open Information Technologies. 2017. no 11. S. 49–55.
13. Rozhdestvenskaia T.E., Guznov A.G. Pravovoe regulirovanie tsifrovogo rublia // Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. 2024. no 1. S. 48 — 55.
14. Sitnik A.A. Tekhnologiia blokchein v platezhnykh sistemakh // Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. 2021. no 5. S. 42 — 54.
15. Staroverova O.V. Pravovoe regulirovanie tsifrovyykh finansovykh aktivov i tsifrovoi valiuty // TSivolist. 2022. no 3. S. 6–15.
16. Titov A.A., Vasiukov V.F. Protssesual'nye i takticheskie problemy iziatiia elektronnykh nositelei i kopirovaniia informatsii pri rassledovanii prestuplenii s ispol'zovaniem kriptovaliuty // Rossiiskii sledovatel'. 2023. no 2. S. 23–27.
17. Turbanov A.V. TSifrovoi rubl' kak zakonnoe platezhnoe sredstvo // Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. 2024. no 1. S. 56–65.
18. Turbanov A.V. TSifrovoi rubl' kak obekt pravootnoshenii // Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. 2023. no 9. S. 79–94.
19. Frolov I.V. Kriptovaliuta kak tsifrovoi finansovyi aktiv v rossiiskoi iurisdiktsii: k voprosu o veshchnoi ili obiazatel'stvennoi prirode // Pravo i ekonomika. 2019. no 6. S. 5–17.
20. Khomenko E.G. Ob osobennostiakh funktsionirovaniia platformy tsifrovogo rublia // KHozaistvo i pravo. 2023. no 10. S. 91 — 102.
21. Shadrin S.A. Soderzhanie prava na neprikosnovennost' chastnoj zhizni po rossijskomu i evropejskomu zakonodatel'stvu // Aktual'nye problemy rossijskogo prava. 2018. № 9. S. 208–217.
22. Gavison R. Privacy and the Limits of Law // The Yale Law Journal. 1980. Vol. 89. No. 3. P. 438.
23. Nick A. The Right to Financial Privacy: Crafting a Better Framework for Financial Privacy in the Digital Age. 02.05.2023. // URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4606614 (data obrashcheniia: 02.12.2024).
24. Solove D. Conceptualizing Privacy // Cal. L. Rev. 2002. 90. P. 1102.
25. Thomson J. The Right to Privacy // Philosophical Dimensions of Privacy. 1984.
26. Warren S., Brandeis L. The Right To Privacy // Harvard Law Review. December 15, 1890. Vol. IV. № 5.

Измерение информационного общества

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ ЭКОЛОГИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Ю. Ю. Петруниным 01.08.2025.

Лола Инна Сергеевна

Кандидат экономических наук

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Институт статистических исследований и экономики знаний

Центр конъюнктурных исследований

Директор

Член Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация статистиков»

Член Новой экономической ассоциации

Эксперт Экспертного совета при Правительстве Российской Федерации

Москва, Российская Федерация

ilola@hse.ru

Асосков Дмитрий Геннадьевич

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Институт статистических исследований и экономики знаний

Центр конъюнктурных исследований

Аналитик

Москва, Российская Федерация

dasoskov@hse.ru

Аннотация

В статье представлены результаты шестого раунда ежегодного конъюнктурного обследования, направленного на анализ внедрения экологических и цифровых технологий на промышленных предприятиях России. Особое внимание уделяется оценке уровня инвестиционной активности в экологизацию производств, построенной на основе композитного Индекса эко-инвестиций. Выявлены ведущие отрасли по масштабам внедрения эко-технологий, а также зафиксирована положительная динамика восприятия экологических инвестиций как источника бизнес-выгод. Основным бенефициаром выступает фармацевтическая промышленность. Анализ охватывает такие направления экологической цифровизации, как повышение энергоэффективности, снижение материалоемкости и утилизацию отходов. Фиксируется рост доли предприятий, прошедших экологическую сертификацию. Полученные данные свидетельствуют о формировании устойчивого тренда на «зелёную» трансформацию промышленности в России, сопровождаемую возрастающей заинтересованностью бизнеса в реализации принципов устойчивого развития.

Ключевые слова

экологизация; зеленые цифровые технологии; конъюнктурные обследования; ESG-принципы; промышленность

© Лола И. С., Асосков Д. Г. 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_138

Введение

Экологические проблемы современности становятся одним из главных вызовов, требуя срочных мер и эффективных решений. Переход промышленности на экологически чистые технологии с каждым годом приобретает особую значимость, поскольку именно промышленные предприятия оказывают наибольшее влияние на состояние окружающей среды. Это отражается в мерах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. и перспективу до 2036 г. Одновременно эта проблема выходит за рамки национальных границ и требует глобального подхода, подкрепленного международными инициативами и обязательствами [8, 9, 10]. Например, особое внимание уделяется достижению целей устойчивого развития (ЦУР), принятых ООН в 2015 году. Среди них такие важные направления, как обеспечение экологической устойчивости производства, сокращение выбросов парниковых газов, сохранение биоразнообразия и рациональное использование природных ресурсов. Экологизация промышленного сектора соответствует нескольким целям ЦУР, включая борьбу с изменениями климата (Цель №13), ответственное потребление и производство (Цель №12), защиту водных ресурсов (Цель №6) и улучшение здоровья населения (Цель №3).

Экологизация промышленных производств — одно из важных направлений государственной политики, направленное на достижение баланса между экономическими интересами и защитой окружающей среды [4, 5, 6]. С учетом последних изменений в законодательстве в 2025 г. на повестке дня — широкий спектр вопросов, затрагивающих проблемы нормирования выбросов, сбросов загрязняющих веществ на объектах различных категорий; ужесточения экологических стандартов в части требований к промышленным выбросам; требований к ПДК высокотоксичных веществ I и II классов опасности; изменений правил в части предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов; производственного экологического контроля (ПЭК) и лабораторного контроля на предприятиях для объектов различных категорий и т. д.

В России действует Федеральный закон «Об охране окружающей среды», включающий мероприятия по модернизации производственных процессов, внедрению энергоэффективных технологий и повышению уровня переработки отходов. Эти меры способствуют снижению нагрузки на природные ресурсы, улучшению качества воздуха и воды, а также сохранению экосистемы для будущих поколений. Значимая инициатива — реализация различных национальных проектов «Экология», «Экологическое благополучие», а также федеральных проектов «Чистый воздух», «Чистая страна», и т. д., в рамках которых предусмотрены масштабные проекты по восстановлению лесов, очистке водоемов и совершенствованию инфраструктуры обращения с отходами [2, 3].

Целью данной статьи является представление эмпирических результатов очередного раунда конъюнктурного мониторинга, отражающих тенденции цифровизации промышленных предприятий России и распространения ее эффектов на экологическую составляющую в их динамике развития. В данной работе подчеркивается важность конъюнктурного мониторинга не только как актуального инструмента выявления не измеряемых количественной статистикой тенденций, но и как основы для регуляторной практики, принятия обоснованных решений в сфере экологической повестки.

1 Методология исследования

В основе эмпирического массива данных для исследования выступили отдельные результаты шестого раунда ежегодного пилотного конъюнктурного обследования, которое отражает уровень и тенденции цифровой и деловой активности в промышленном секторе российской экономики. Одним из важных целевых направлений данного обследования, проводимого с 2018 г. АНО "Информационно-издательский центр «Статистика России»¹ по заказу Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ в рамках Программы фундаментальных исследований, является получение актуальных оценок, которые в своем совокупном выражении отражают одни из важнейших аспектов реализации зеленой повестки в российской промышленности.

Опрос за 2024 г. выполнялся на базе специально разработанного и актуализированного инструментария. Анкеты заполнялись респондентами (директорами или менеджерами

¹ Автономная некоммерческая организация.

организаций), имеющими необходимые компетенции, в конце второго полугодия обследуемого периода. В обследовании 2024 г. приняли участие более 1150 промышленных предприятий из тридцати регионов Российской Федерации², из которых более 85% входили в выборочную совокупность 2018–2023 гг., что определяет данное исследование лонгитюдным. Выборка репрезентативна по всем единицам наблюдения, многомерна, стратифицирована, районирована по восьми федеральным округам и представительна по основным экономическим параметрам вошедших в выборку регионов.

Ключевой задачей указанного наблюдения в контексте исследования распространения зеленых технологий в обрабатывающем сегменте являлось формирование непараметрической системы статистических данных о не измеряемых количественной статистикой тенденциях, связанных с распространением и внедрением направлений, фокусирующихся на охране окружающей среды. Основные методологические принципы исследования и используемый опросный инструмент для измерения активности предприятий в области экологизации описаны в работе [1].

Основным инструментом для измерения уровня инвестиций в технологическую экологизацию в трех укрупненных отраслях промышленности выступил композитный «Индекс эко-инвестиций». Методология расчета индекса основана на соответствующем европейском измерителе — композитном индикаторе эко-инноваций «Eco-Innovation Index», который оценивает продвижение стран ЕС в области экологических инноваций [7].

Индекс эко-инвестиций строится на основе следующих показателей: инвестиции в повышение экологической и ресурсной эффективности производства, использование цифровых технологий для повышения экологической и ресурсной эффективности в регионе по направлениям, наличие у предприятий сертификатов ИСО 14001 и наличие у предприятия сертификатов, признаваемых только на национальном уровне.

2 Результаты

2.1 Уровень инвестиционной активности в экологизацию. Оценки выгоды от внедрения новых эко-технологий и организационных практик

Инвестиционная активность промышленных предприятий в области внедрения эко-технологий сохранила восходящий тренд по итогам 2024 г. в большинстве анализируемых отраслей. Практически для 60% (в 2023 г. 40% предприятий) значение индекса эко-инвестиций (ИЭИ) оказалось выше 50 баллов, что подтверждает масштабирование распространения практик реализации экологической повестки в промышленном секторе (рис. 1).

Наиболее выраженная позитивная динамика прослеживалась в обрабатывающей промышленности. Безусловными лидерами по уровню эко-инвестиций стали предприятия, специализирующиеся на производстве лекарственных средств и материалов, прочих транспортных средств и оборудования, бумаги и бумажных изделий, для которых значения индекса находятся в диапазоне 74–78 баллов. Достаточно высокие оценки индекса (63–72 баллов) были сформированы в таких отраслях, как производство металлургическое, производство компьютеров, электронных и оптических изделий, пищевых продуктов, готовых металлических изделий, химических веществ и продуктов, резиновых и пластмассовых изделий.

Снижение ИЭИ в 2024 относительно 2023 гг. в рамках обрабатывающей промышленности произошло только в двух подотраслях: производстве кокса и нефтепродуктов (-14 п. п.), а также мебели (-5 п. п.).

В добывающих отраслях наиболее активно эко-инвестирование осуществлялось в сегменте добычи сырой нефти и природного газа (ИЭИ — 52 балла), а также в угольной промышленности, где индекс достиг 49 баллов, увеличившись на 24 п. п. Существенный рост эко-инвестиций был

² Архангельская область, Белгородская область, Волгоградская область, Вологодская область, Воронежская область, Иркутская область, Кемеровская область, Краснодарский край, Красноярский край, Ленинградская область, г. Москва, Московская область, Нижегородская область, Новосибирская область, Приморский край, Республика Башкортостан, Республика Дагестан, Республика Крым, Республика Татарстан, Ростовская область, Самарская область, г. Санкт-Петербург, Свердловская область, Ставропольский край, Тверская область, Тульская область, Тюменская область, Удмуртская Республика, Хабаровский край, Челябинская область.

отмечен в электроэнергетике, производстве и распределении газа и пара, где индекс поднялся до 51 балла против 36 в 2023 г., что позволило данной отрасли занять срединное положение в рейтинге.

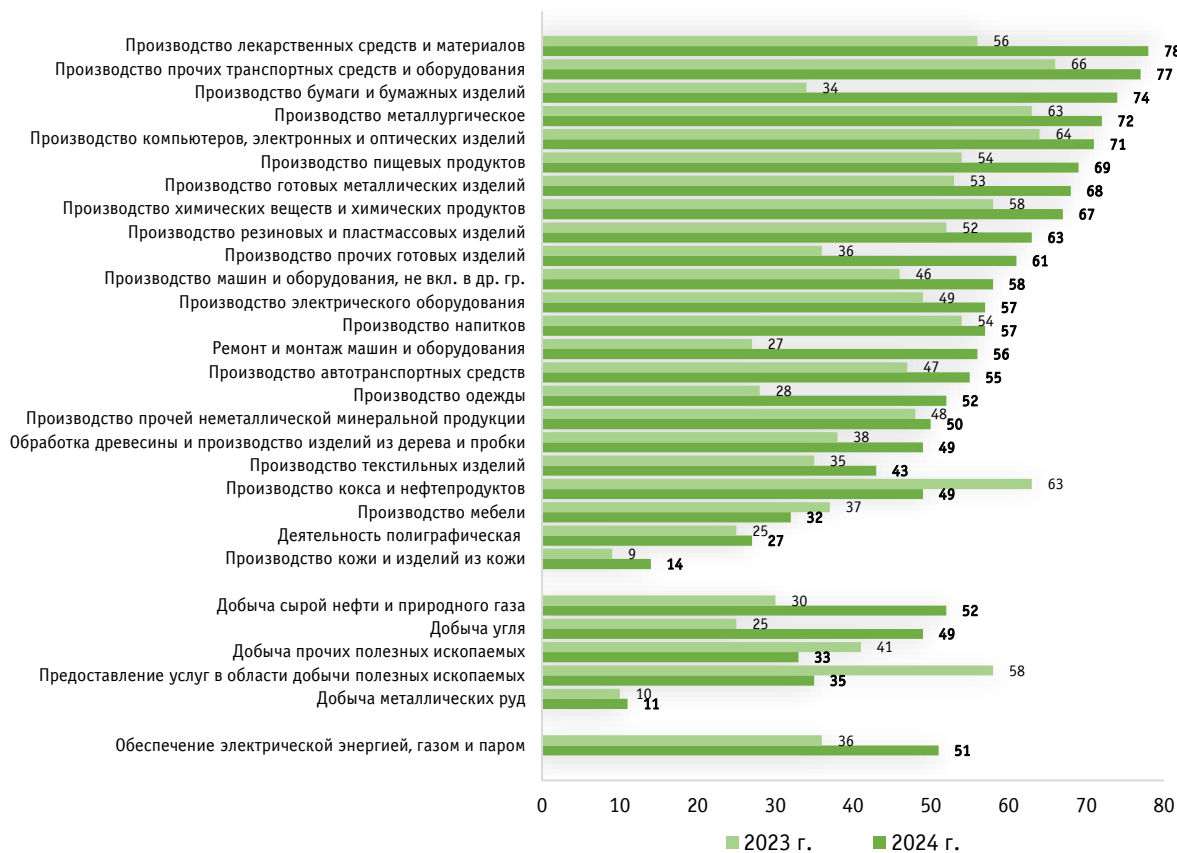


Рисунок 1. Рейтинг подотраслей промышленности по Индексу эко-инвестиций (в баллах Индекса эко-инвестиций)

В 2021–2024 гг. наблюдалась устойчивая тенденция увеличения числа промышленных предприятий, получающих выгоды от реализации проектов экологизации производства. Доля организаций, руководители которых отмечали позитивный эффект от внедрения эко-технологий и соответствующих управленческих практик, возросла за указанный период более чем в 1,5 раза — с 47% в 2021 г. до 71% в 2024 г.

Респонденты фиксировали выгоды по широкому спектру направлений — снижение ресурсо- и энергоемкости продукции, сокращение негативного воздействия на окружающую среду, обеспечение соответствия деятельности стандартам в области охраны природы, здоровья и безопасности, оптимизация маркетинговой политики. Доля руководителей промышленных предприятий, которые испытывали сложности при оценке эффектов от внедрения эко-технологий, демонстрировала устойчивое снижение на протяжении 2021–2024 гг., что косвенно свидетельствует о расширении вовлеченности компаний в процессы экологизации производства. Если в 2021 г. 45% респондентов затруднялись определить выгоды от соответствующих инвестиционных инициатив, то к 2024 г. их удельный вес сократился более чем в 5 раз, составив лишь 8%.

Наиболее важной выгодой от эко-инвестиций большинство респондентов (76%) отмечает соблюдение стандартов по охране окружающей среды, здоровья и безопасности (рис. 2). Практически аналогичная доля руководителей (74%) называет снижение воздействия на окружающую среду ключевым приоритетом «зеленых» капиталовложений, что подчеркивает рост популяризации ответственного подхода промышленников к операционной деятельности и ее последствиям. Меньшее потребление энергии и совершенствование маркетинга в качестве бонусов от инвестиций в экологизацию в 2024 г. назвали по 68% опрошенных, причем их важность с 2021 г. также идентично выросла (+22 п. п.).

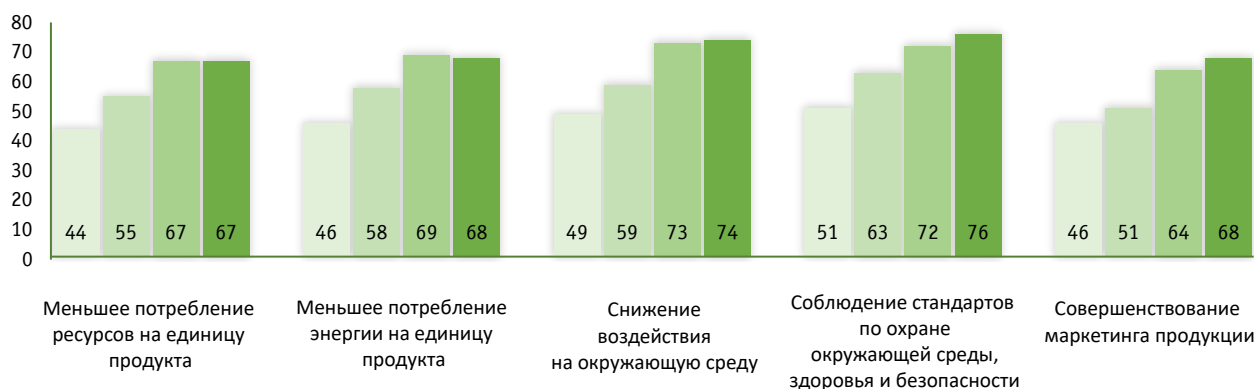


Рисунок 2. Динамика оценок получения выгод от внедрения новых технологий и организационных практик в области экологизации на промышленных предприятиях в 2021–2024 гг.

2.2 Тенденции распространения «зеленых» цифровых технологий

Мониторинг продолжает фиксировать укрепление тренда экологической сертификации промышленных предприятий, обусловленное усилением экологической ориентированности. Данная динамика выразилась в увеличении доли производств, верифицированных в соответствии экологическим стандартам посредством получения сертификатов, на 11 п. п. в годовом выражении, достигнув 88% от общего числа в 2024 г. против 77% в 2023 г. В структуре сертификации производств доминируют сертификаты, признаваемые на национальном уровне. В 2024 г. доля респондентов, отмечавших наличие данного вида сертификатов, увеличилась с 36 до 40% относительно 2023 г. Доля производств, обладающих сертификатами по международным стандартам ИСО 14001, увеличилась с 15% в 2023 г. до 19% в 2024 г. Одновременно с этим, доля организаций, не имеющих никакой формы экологической сертификации, снизилась почти в 2 раза — с 23 до 12%.

Наиболее выраженная динамика цифровизации в целях экологизации промышленности по-прежнему отмечена в области утилизации отходов, где доля предприятий возросла на 13 п. п. относительно 2021 г. (до 34 против 21%). Одновременно с этим зафиксировано существенное увеличение доли производств, ориентированных на внедрение технологий снижения материалоемкости, чей удельный вес в выборке увеличился на 12 п. п. за аналогичный четырехлетний период (с 9 до 21%). Использование технологических решений для повышения энергоэффективности стало вторым в рейтинге по распространению направлением, вместе с тем заняв третье место по динамике распространения, увеличившись на 6 п. п. с 2021 г. (рис. 3).



Рисунок 3. Распределение предприятий по направлениям использования цифровых технологий для повышения экологической и ресурсной эффективности (в процентах от общего числа организаций)

Несмотря на неоднородность ожиданий промышленных предпринимателей относительно цифровизации для экологической и ресурсной эффективности, некоторые из них по-прежнему активно намеревались трансформировать свои производства и в 2025 г. Готовность к эко-технологической трансформации в течение 2025 г. выразили 15% руководителей. При этом прослеживается тенденция увеличения разрыва относительно предыдущих лет.

Основными направлениями, в которых руководители промышленных предприятий выражали намерения по развитию, стали: повышение энергоэффективности, утилизация отходов и снижение материалоемкости. Наблюдалось также незначительное увеличение доли руководителей, выразивших намерение перехода к возобновляемым источникам энергии.

Выраженный интерес к внедрению экологически ориентированных технологий для повышения энергоэффективности демонстрируют предприятия по производству компьютеров, электронных и оптических изделий (41%), прочих готовых изделий (38%), а также химических веществ и химических продуктов (31%). В то же время минимальный уровень заинтересованности в развитии данного направления зафиксирован со стороны предприятий по производству одежды и организаций, предоставляющих полиграфические услуги (по 8% соответственно).

Заключение

Результаты анализа показывают, что в 2024 г. для обеспечения эко-устойчивости предприятий за счет цифровизации основные технологические приоритеты промышленных производств были сконцентрированы на таких направлениях, как утилизация отходов производства, повышение ресурсной эффективности и сокращение материалоемкости.

Результаты исследования демонстрируют, что производители фармацевтической продукции и медицинских материалов достигли наиболее существенных результатов в области оптимизации производственных процессов. Согласно полученным данным, 78% предприятий отрасли зафиксировали значимый эффект от внедрения мер по снижению ресурсоемкости и энергопотребления. Также 91% респондентов отметили существенное сокращение негативного воздействия на окружающую среду, что является наивысшим показателем среди всех подотраслей обрабатывающей промышленности. Кроме того, 87% руководителей указали на положительный эффект от соблюдения экологических стандартов и совершенствования маркетинговой стратегии. Также видами деятельности с достаточно высоким восприятием экологических выгод оказались предприятия по производству прочих готовых изделий, которые оказались главными бенефициарами эко-инвестиций с точки зрения снижения энергоемкости выпускаемой продукции, а также резиновых и пластмассовых изделий.

В целом, полученные данные свидетельствуют о формировании в промышленном секторе экономики запроса на дальнейшее расширение эко-инвестирования. Достигнутые ощутимые результаты подтверждают экономическую целесообразность «зеленой» трансформации индустриальных производств.

Благодарности

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ (HSE-BR-2025-017).

Литература

1. Лола, И. С., Бакеев, М. Б. Развитие методологии конъюнктурного измерения технологической и цифровой активности в области экологизации промышленных предприятий России. Вопросы статистики. 2022. Т. 29. № 3. С. 46–67.
2. Паспорт национального проекта «Национальный проект «Экология» (утв. Минприроды России) // КонсультантПлюс (дата обращения: 08.07.2025).
3. «План деятельности Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации на 2019 – 2024 годы» (утв. Минприроды России 11.03.2022 N 9/12) (вместе с «Публичной декларацией целей и задач на 2021 г. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации», «Планом-графиком мероприятий по реализации документов стратегического планирования Плана деятельности Министерства природных

- ресурсов и экологии Российской Федерации на 2019 – 2024 годы», утв. Минприроды России) // КонсультантПлюс (дата обращения: 11.07.2025).
4. Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102430636> (дата обращения: 11.07.2024).
 5. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // КонсультантПлюс (дата обращения: 11.07.2025).
 6. Федеральный закон от 30.12.2021 N 446-ФЗ (ред. от 26.03.2022) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Консультант плюс (дата обращения: 01.07.2025).
 7. European Union. EU eco-innovation index 2024. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/afe9989d-95ac-11ef-a130-01aa75ed71a1/language-en> (дата обращения: 06.07.2025).
 8. United Nations Development Programme. Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 11.07.2025).
 9. Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts. Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/> (дата обращения: 11.07.2025).
 10. Goal 15: Sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation, halt biodiversity loss. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/> (дата обращения: 11.07.2025).

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE PROCESSES OF GREENING THE RUSSIAN INDUSTRY

Lola, Inna Sergeevna

Cand. Sci. (Economics)

National Research University Higher School of Economics

Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge

Centre for Business Tendency Studies

Director

Member of the All-Russian public organization "Russian Association of Statisticians"

Member of the New Economic Association

Expert of the Expert Council under the Government of the Russian Federation

Moscow, Russian Federation

ilola@hse.ru

Asoskov, Dmitriy Gennadievich

National Research University Higher School of Economics

Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge

Centre for Business Tendency Studies

Analyst

Moscow, Russian Federation

dasoskov@hse.ru

Abstract

The article presents the results of the sixth round of the annual business survey aimed at analyzing the implementation of environmental and digital technologies in Russian industrial enterprises. Special attention is paid to assessing the level of investment activity in the greening of production, based on the composite Index of eco-investments. The leading industries in terms of the scale of implementation of eco-technologies have been identified, as well as the positive dynamics of the perception of environmental investments as a source of business benefits. The main beneficiary is the pharmaceutical industry. The analysis covers such areas of environmental digitalization as improving energy efficiency, reducing material consumption, and waste management. The share of enterprises that have passed environmental certification is growing. The obtained data indicates the formation of a steady trend towards the "green" transformation of industry in Russia, accompanied by an increasing interest of business in the implementation of the principles of sustainable development.

Keywords

ecologization; green digital technologies; business surveys; ESG principles; industry

Acknowledgements

This article is an output of a research project HSE-BR-2025-017 implemented as part of the Basic Research Program at HSE University.

References

1. Lola, I. S., Bakeev, M. B. Razvitie metodologii kon'yunkturnogo izmereniya tekhnologicheskoy i cifrovoj aktivnosti v oblasti ekologizatsii promyshlennyyh predpriyatij Rossii. Voprosy statistiki. 2022. T. 29. № 3. S. 46–67.
2. Pasport nacional'nogo proekta «Nacional'nyj proekt »Ekologiya\" (utv. Minprirody Rossii) // Konsul'tantPlyus (accessed on 08.07.2025).
3. «Plan deyatel'nosti Ministerstva prirodnyyh resursov i ekologii Rossijskoj Federacii na 2019 — 2024 gody» (utv. Minprirody Rossii 11.03.2022 N 9/12) (vmeste s «Publichnoy deklaraciej celej i zadach na 2021 g. Ministerstva prirodnyyh resursov i ekologii Rossijskoj Federacii», «Planom-grafikom meropriyatij po realizacii dokumentov strategicheskogo planirovaniya Plana deyatel'nosti Ministerstva prirodnyyh resursov i ekologii Rossijskoj Federacii na 2019 — 2024 gody», utv. Minprirody Rossii) // Konsul'tantPlyus (accessed on 11.07.2025).

4. Ukaz Prezidenta RF ot 19.04.2017 № 176 «O Strategii ekologicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda». URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102430636> (accessed on 11.07.2024).
5. Ukaz Prezidenta RF ot 07.05.2018 N 204 (red. ot 21.07.2020) «O nacional'nyh celyah i strategicheskikh zadachah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda» // Konsul'tantPlyus (accessed on 11.07.2025).
6. Federal'nyj zakon ot 30.12.2021 N 446-FZ (red. ot 26.03.2022) «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon »Ob ohrane okruzhayushchej sredy« i ot del'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii» // Konsul'tant plyus (accessed on 01.07.2025).
7. European Union. EU eco-innovation index 2024. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/afe9989d-95ac-11ef-a130-01aa75ed71a1/language-en> (accessed on 06.07.2025).
8. United Nations Development Programme. Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (accessed on 11.07.2025).
9. Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts. Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/> (accessed on 11.07.2025).
10. Goal 15: Sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation, halt biodiversity loss. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/> (accessed on 11.07.2025).

Технологии информационного общества**СБОР ИНТЕРНЕТ-ДАННЫХ: ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ БИЗНЕСА И
РОБОТИЗИРОВАННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета К. К. Колиным 17.09.2025.

Гадасина Людмила Викторовна

*Кандидат физико-математических наук
Санкт-Петербургский государственный университет
Кафедра информационных систем в экономике
Доцент
Санкт-Петербург, Российская Федерация
l.gadasina@spbu.ru*

Иванова Виктория Валерьевна

*Кандидат экономических наук
Санкт-Петербургский государственный университет
Кафедра информационных систем в экономике
Доцент
Санкт-Петербург, Российская Федерация
v.ivanova@spbu.ru*

Зырянова Дарья Александровна

*Санкт-Петербургский государственный университет
Магистрант направления подготовки «Бизнес-информатика»
Санкт-Петербург, Российская Федерация
darastarovatova@gmail.com*

Аннотация

Статья посвящена вопросам автоматизации сбора данных в интернете. Систематизированы типы источников и особенности сбора данных с них. Представлен обзор современных технологий сбора данных, особое внимание уделено технологии роботизированной автоматизации процессов Robotic Process Automation (RPA). Приведен практический кейс, иллюстрирующий конкретные шаги по созданию автоматизированных процессов сбора данных на популярных маркетплейсах Wildberries и Ozon для логистической компании.

Ключевые слова

технология RPA; интернет-данные; скрапинг

Введение

В настоящее время у бизнеса имеется понимание, что информация является основой их деятельности. Сырьем для получения информации являются данные, которые нужно уметь получать, сохранять и обрабатывать. Работа с внутренними данными компании подчиняется правилам компаний и их регламентам в области управления данными. Внутренние данные являются базой регламентированной отчетности и, естественно, аналитики компании.

© Гадасина Л. В., Иванова В. В., Зырянова Д. А., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_147

Однако, собственных данных недостаточно для решения всех управленческих задач компании, в том числе таких как состояние конкурентной среды, разработка сценариев развития компании, управление инвестициями и оценка рисков, оптимизация запасов и логистика, прогнозирование показателей (например, продаж и закупок), анализ спроса и удовлетворенности клиентов, управление рекламой, развитие персонала.

В соответствии с рекомендацией по стандартизации Р 50.1.089- 2014 «Использование внешних источников данных» источниками внешних данных по отношению к организации являются факторы ближнего и дальнего окружения. Внешние источники данных с содержательной (семантический) точки зрения могут быть экономическими, политическими, рыночными, технологическими, природно-климатическими, информацией причастных сторон [6].

С организационно-технологической точки зрения можно идентифицировать следующие типы источников:

1. Опросы и интервью, проводимые компанией или по ее заказу. Здесь можно выделить такие особенности сбора данных: большие организационные, временные затраты [21] и часто низкая мотивация респондентов [9].
2. Сайты и веб-страницы. В настоящее время данные ресурсы являются дешевым и неформальным источником данных. На сайтах компаний публикуется обширный для анализа конкурентной среды объем сведений, в том числе данные о продуктах и разработках, партнерствах в проектах и другие. В настоящее время существует большое количество готовых решений сбора таких данных [4]. Алгоритмы постоянно совершенствуются и являются гибкими и адаптируемыми, часто несложными для самостоятельной разработки. К недостаткам можно отнести возможное противоречие законодательным нормам, сбои в корректной работе при изменении структуры сайта.
3. Социальные сети. Социальные сети — серьезный источник данных для аналитических задач различных направлений: маркетинг, социология, политология. В настоящее время алгоритмы и программы сбора и обработки данных хорошо развиты, но есть серьезные ограничения, такие как конфиденциальная политика самих сетей, законодательные ограничения, не всегда доступные качественные программы-парсеры.
4. Данные партнеров и конкурентов, в том числе специализированные платформы, такие как маркетплейсы. На таких ресурсах доступны данные об ассортименте товаров (или услуг) компаний, цены, акции и скидки, доступные остатки. Сбор таких данных позволяет получить базу для решения задач ценообразования, оптимизации предложений собственных товаров [5]. Второй группой данных, собираемой с маркетплейсов, являются отзывы клиентов как на товары (или услуги) конкурентов, так и на собственный ассортимент. Анализ отзывов и оценок дают возможность выявить слабые места продукта или услуги, отслеживать настроения клиентов. Можно выделить следующие проблемы при сборе данных с маркетплейсов: динамические обновления приводят к сбоям в работе программ-парсеров, механизмы защиты от парсеров со стороны маркетплейсов, сложные форматы данных, правовые ограничения.
5. Государственные и коммерческие базы данных, в том числе патентные базы — это открытые данные, формируемые государственными или специализированными информационно-аналитическими структурами, а также частными компаниями. К ним, в том числе, относятся: базы данных объектов недвижимости (Росреестр — rosreestr.gov.ru, Циан — cian.ru), данные ресурсов проверки контрагентов (СПАРК, Контур.Фокус), патентные базы (База Федерального института промышленной собственности (ФИПС), PATENTSCOPE Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС)), научно-технические библиотеки (ГПНТБ России, ВИНТИ РАН, ИНИОН РАН), базы данных рабочих платформ (HeadHunter, SuperJob), данные транспортно-логистических платформ (НЦТЛП «ГосЛог», TRANS.RU, Roolz , «МегаФон-КАРГО»). При работе по сбору данных с каждой из платформ возникают специфические проблемы. Так, например, многие предлагаемые решения по сбору данных для патентных систем и научно-технических ресурсов могут иметь ограниченную функциональность, приводить к неполным или некорректным данным из-за изменений в форматах и структуре патентной информации, что способствует постоянному обновлению алгоритмов и механизмов систем парсинга для сбора информации патентных систем и научных библиотек [3].

1 Особенности сбора веб-данных

Можно выделить следующие особенности сбора веб-данных:

- данные могут оказаться недостоверными. Это происходит в случае, когда данные собираются из сомнительных (непроверенных) источников. Таким образом, необходима проверка источников данных;
- данные могут собираться незаметно для их поставщика [10];
- веб-ресурс может быть сложно устроен, что может затруднять сбор с него необходимой информации [13];
- данные могут собираться одноразово или регулярно с определенной, заданной бизнес-процессом периодичностью. Эти два подхода требуют разной стратегии сбора данных.

Если данные необходимо собрать одноразово, то возможно использовать ручной способ сбора. Такой способ повышает контролируемость процесса и снижает количество ошибок. Однако и в случае одноразового сбора может оказаться, что возникнет необходимость перерабатывать огромное количество информации. Это может отнимать много времени и снижать производительность сотрудников, задействованных в этом процессе [20, 23]. В таких случаях и в случаях, когда сбор данных необходимо осуществлять регулярно, возникает необходимость автоматизации такого процесса, ввиду его большой трудоемкости [4, 12, 23].

Одним из современных подходов является автоматический сбор данных с последующей их обработкой с помощью методов машинного обучения для упрощения процессов принятия решений [11].

Для автоматического сбора данных с веб-ресурсов используют:

- данные, предоставляемые ресурсами в машиночитаемых форматах, таких как CSV-файлы, JSON или XML;
- ключи API;
- парсинг (скрапинг), веб-сканирование;
- скрапинг с помощью технологий Robotic Process Automation (RPA).

Первый способ является самым простым и легко автоматизируемым. Кроме того, такой способ не требует сложной верификации качества данных.

Использование ключей API является самым удобным способом сбора данных сложной структуры. Однако, далеко не все ресурсы предоставляют такую возможность. Условия использования ключей API могут оказаться финансово невыгодными для тех, кто осуществляет сбор.

Веб-сканирование – это процедура автоматического извлечения данных с веб-сайтов с помощью программного обеспечения. Это технология, которая позволяет извлекать структурированные данные из текста, такого как HTML. Заметим, что следует различать понятия парсинг и скрапинг сайтов. Парсинг данных – это процесс преобразования собранных необработанных неструктурированных данных в структурированный формат, например JSON, XML или CSV. Понятие парсинг часто относится к лингвистическому анализу, например, разбору предложений на синтаксические компоненты [19]. В то же время веб-скрапинг определяется шире – как автоматизированный сбор данных с веб-страниц с использованием различных программных инструментов, за исключением методов, основанных на API [20]. Цель веб-скрапинга – преобразование неструктурированных данных и их сохранение в упорядоченных базах данных. Веб-скрапинг полезен в ситуациях, когда данные не предоставляются в веб-ресурсе в машиночитаемом формате [1, 2, 14]. К процедурам веб-скрапинга относятся программирование HTTP, парсинг DOM и HTML парсеры.

Бизнес всегда хочет оптимизировать время на свои процессы, в том числе на сбор данных. В этих условиях возможно применение технологий RPA, которые позволяют имитировать поведение пользователя [17, 22, 23].

RPA – это технология автоматизации бизнес-процессов с использованием программных роботов для выполнения рутинных, повторяющихся задач. Концепция RPA-технологии заключается в передаче программным роботам задач с высокой повторяемостью, которые просто стандартизировать. Заметим, что эта технология требует минимальных изменений в ИТ-инфраструктуре компании, так как роботы, имитирующие действия человека в цифровой среде не

требуют изменения существующих информационных систем, поэтому может быть внедрена быстро и относительно просто.

Сбор данных с помощью технологий RPA является более медленной процедурой, чем традиционный скрапинг, но тем не менее автоматизация позволяет высвободить время для других задач. Преимущества использования RPA — создает виртуальную рабочую силу, которая:

- автоматизирует стандартизированные задачи со 100%-ной точностью и последовательностью;
- может имитировать взаимодействие человека с клавиатурой и мышью в пользовательском интерфейсе, как если бы это делал настоящий человек. Это позволяет обходить защиту сайтов от автоматизированного скрапинга данных, которая включает отслеживание определенной активности на сайте и изменение структуры сайта.

Укрупненные этапы сбора данных с веб-ресурсов с помощью RPA:

1. Постановка поисковой задачи.
2. Оценка частоты потребности в данных.
3. Анализ структуры информации и выбор способа ее представления при выгрузке.
4. Первичный анализ ресурсов на наличие информации и ее видимость на ресурсе.
5. Проверка необходимости авторизации на ресурсе.
6. Разработка робота.
7. Запуск робота и сбор информации в файл.

В настоящее время в России активно развивается программное обеспечение для RPA. Согласно последнему опубликованному исследованию издания TAdviser [7] первой пятеркой крупнейших поставщиков RPA-систем в России по выручке за 2023 год являются PIX Robotics (Пикс Роботикс), Robin (Робин), Primo RPA (Примо РПА), Первый Бит и RAMAX Group.

2 Кейс: холодный поиск клиентов для компании

Особенности RPA-технологии для сбора данных с площадок одного типа, но разной организационной политики рассмотрим на примере практического кейса решения бизнес-задачи. В качестве инструментальной среды использовалась платформа PIX RPA. Платформа PIX входит в реестр отечественного ПО и отвечает требованиями государственных регуляторов.

2.1 Описание кейса

Заказчиком решения является франчайзи компании СДЭК — российского оператора транспортных услуг. Проблема: менеджеры по продажам вынуждены тратить много рабочего времени на поиск клиентов для заключения договорных отношений. Цель: оптимизация работы отдела продаж.

В компании выделяется два типа поиска клиентов: горячий и холодный. Горячий поиск осуществляется по внутренним данным о продажах компании. Холодный поиск — поиск юридических лиц, у которых со СДЭК нет договорных отношений. Холодный поиск предполагает работу с внешними источниками данных. В открытых интернет-ресурсах собираются данные о компаниях, индивидуальных предпринимателях. Необходимы следующие атрибуты: официальные наименования, ИНН, сфера деятельности. Проверяется наличие упоминаний о сотрудничестве с СДЭК в сфере доставки. Полученные сведения о клиентах проходят процедуру верификации в системе на предмет соответствия требованиям компании.

Источником для поиска компаний выбраны маркетплейсы Wildberries и Ozon. Выбор источника обусловлен тем, что компании, работающие через маркетплейсы, осуществляют доставку своего товара, а следовательно, потенциально могут быть клиентами компании СДЭК.

2.2 Сбор данных с маркетплейса Wildberries

Обобщенная схема сбора данных на маркетплейсе Wildberries:

- выбрать наименование товара;
- провести анализ структуры запроса в браузере (Google Chrome) в инструментах разработчика;
- идентифицировать API-запрос, обеспечивающий поиск товаров согласно введенному поисковому запросу;

- определить местонахождение уникального идентификатора продавца;
- осуществить переход на страницу продавца и извлечь необходимые данные из контактной информации.

Заметим, что на веб-странице продавца на маркетплейсе Wildberries имеется статический JSON-файл, содержащий полные данные этого продавца. Таким образом, для сбора данных создается двухэтапный алгоритм обработки. На первом этапе система последовательно обходит все страницы поисковой выдачи, извлекая идентификаторы продавцов. На втором этапе для каждого найденного идентификатора формируется соответствующий запрос к JSON-файлу, что позволяет получить структурированные данные о продавце. Такой подход обеспечивает автоматизированный сбор информации о всех продавцах, представленных в результатах поиска по заданному товарному запросу.

Для реализации алгоритма сбора данных может использоваться как парсер, так и сервисный робот. Укрупненная схема для сервисного робота, реализованная на платформе PIX RPA, представлена на рис. 1.

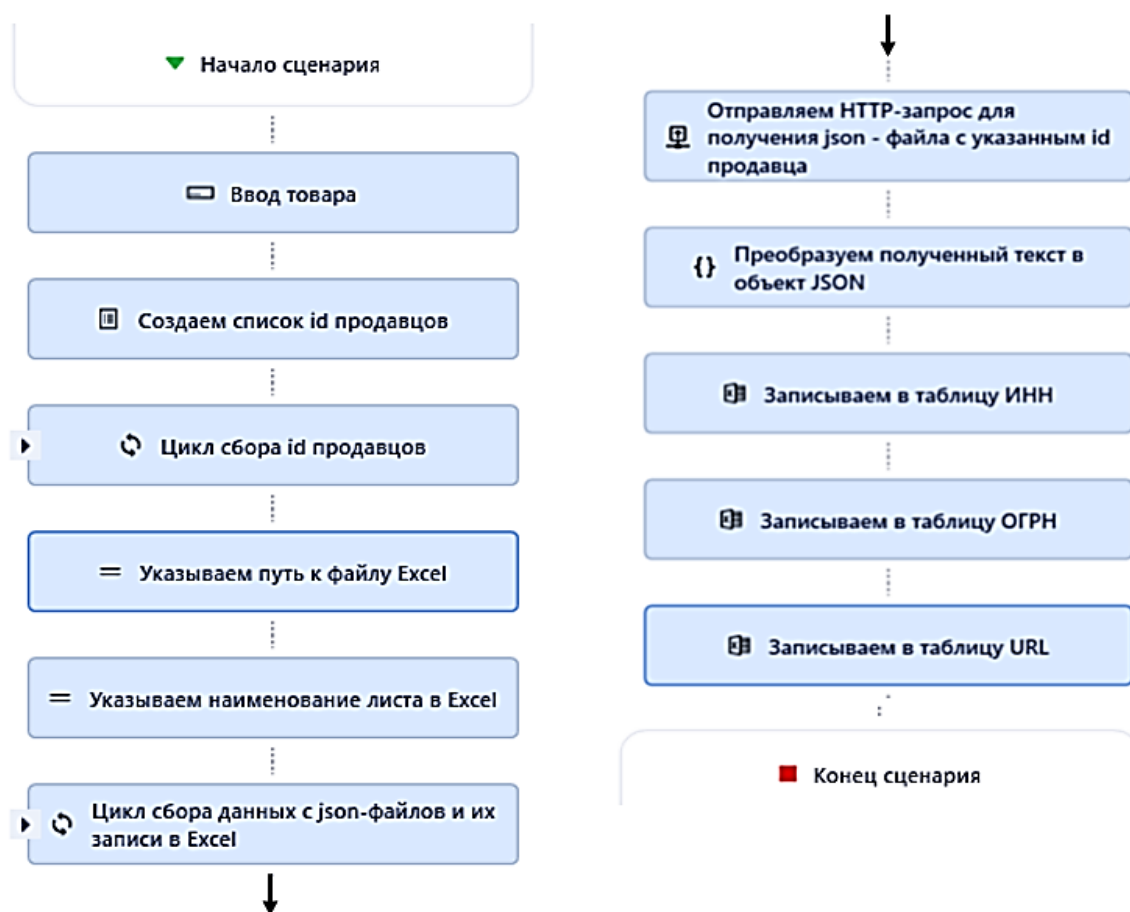


Рис. 1. Обобщенная схема основных шагов алгоритма – интерфейс платформы PIX RPA.

2.3 Сбор данных с маркетплейса Ozon

Веб-ресурс маркетплейса Ozon обладает рядом особенностей: нет URL для подключения к API, подходящего для адаптации для автоматической обработки данных, структура страниц ресурса регулярно меняется, изменяя позиции ее элементов в CSS. Это приводит к необходимости адаптации предыдущего алгоритма сбора данных под особенности платформы.

Обобщенная схема сбора данных на маркетплейсе Ozon:

- выбрать наименование товара;
- найти элементы, содержащие сведения о продавце. Используется язык запросов XPath, позволяющий искать элементы по тексту, а не по структуре в CSS;
- перейти в раздел «Продавец»;

- при наличии кнопки «Посмотреть все», нажать на неё. В результате прогрузится полный список продавцов данного товара;
- перейти на страницу продавца и извлечь необходимые данные из контактной информации.

Особенности реализации робота:

- необходимо внедрять в код робота активности «ожидание» или «ожидание веб-элемента», которые приостановят программу на указанное время, чтобы веб-элементы успели полностью загрузиться;
- страница продавца может потребовать прокрутки роботом для извлечения необходимых данных, которые находятся внизу станицы, с помощью языка запросов XPath. Такая прокрутка может быть реализована с помощью программного кода, созданного на языке JavaScript и встраиваемого в основной код робота;
- если в момент работы робота товар закончился, и его карточка отсутствует на веб-ресурсе, то может возникнуть ошибка. На платформе PIX RPA предусмотрена специальная процедура «Try/Catch/Finally» обработки таких ошибок. Ее следует реализовать для разрабатываемого робота.

Укрупненная схема для сервисного робота, реализованная на платформе PIX RPA, представлена на рис. 2.

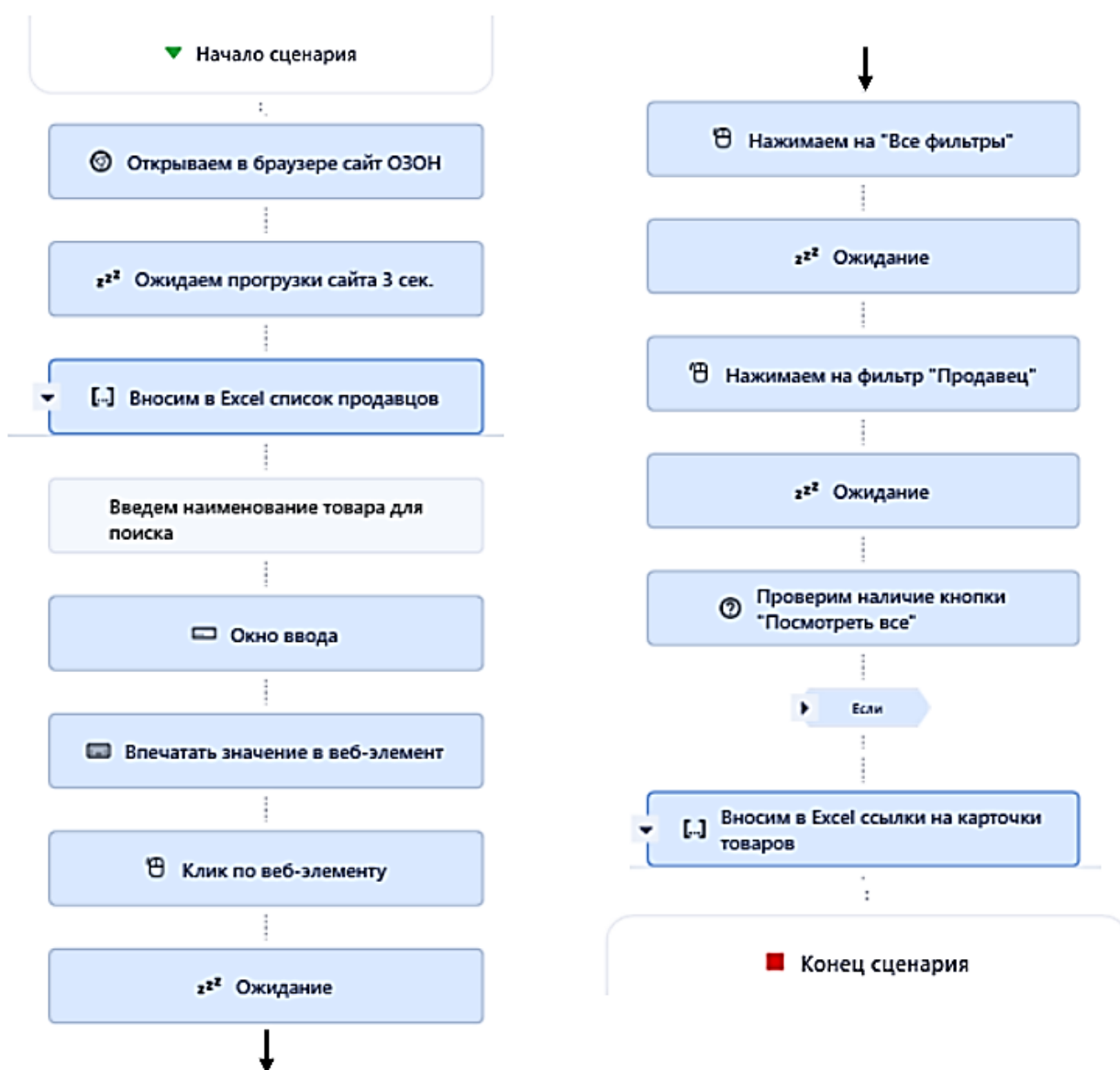


Рис 2. Обобщенная схема основных шагов алгоритма – интерфейс платформы PIX RPA.

Блок «Если» обобщенной схемы, представленной на рис. 2, реализует условия поиска продавцов при наличии и отсутствии на веб-ресурсе кнопки раскрытия сведений о компании-продавце товара.

Оценка временных затрат на сбор данных из интернета должна включать временные затраты на разработку робота, поддержку его работы и время работы скрапера. Усредненная оценка для описанного кейса включает 4 часа и 7 часов работы специалиста для написания программных кодов для маркетплейсов Wildberries и Ozon соответственно, 30 минут еженедельной отладки кода под изменения сайта. Сбор данных для одного прохода в среднем составляет 15 минут. Заметим, что для оценки финансовой целесообразности необходимо учитывать также и стоимость лицензии на одного робота или ежемесячные затраты для соответствующего программного обеспечения.

Описанный кейс позволил подтвердить следующие положения: сокращается время на ручной поиск данных, единый сценарий позволяет его использовать многократно (для разных объектов сбора), учитываются особенности веб-организации площадок-источников.

Реализация скрапинга посредством применения программного робота обладает следующими особенностями:

- во время работы робота браузер должен оставаться открытым;
- некоторые события веб-элемента не могут быть вызваны роботом, в связи с чем необходимо использовать JavaScript код или передать управление мышью роботу, что блокирует любые другие действия пользователем;
- необходимо выставлять задержки между действиями, чтобы веб-страницы успели полностью загрузиться.

Заключение

Для эффективного сбора данных компании прежде всего нужно четко поставить поисковую задачу. На втором этапе необходимо провести тщательную оценку имеющихся источников информации, в том числе их структуру и особенности, а также учесть правовые ограничения при работе с внешними данными.

Сбор данных актуальна и в то же время сложная для бизнеса задача. Хотя технологий реализации такой задачи существует много, российский рынок программного обеспечения в большей степени сосредоточен на развитии технологий RPA, нежели методов веб-скрапинга. Это связано с тем, что технологии RPA имеют более широкое назначение и активно применяются для роботизации различных бизнес-процессов компании. Переход на эти технологии для процесса сбора данных способствует его естественной интеграции в общую архитектуру бизнес-процессов компании.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке Фонда Потанина.

Литература

1. Егармин П.А., Панов Р.Е., Ахматшин Ф.Г., Егармина А.П., Золотухина И.Т. Технология парсинга данных с применением нейросети и алгоритма web-драйвера. Современные наукоемкие технологии. 2024. № 5-1. С. 26-30.
2. Ежова Л.А., Сергеев С.А. Инновации в госзакупках: парсинг для снижения затрат и повышения прозрачности. РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2024. № 4. С. 187-192.
3. Козина С.А., Кулинченко И.А., Коробкин Д.М., Фоменков С.А. Концепция и архитектура парсинга и хранения единой базы патентов и научных журнальных публикаций. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024;12(4).
4. Меньшиков Я.С. Преимущества автоматического сбора данных в сети интернет над ручным сбором данных. Universum: технические науки. 2022. № 10-1 (103). С. 33-36.
5. Напольская Ю.В. Парсинг цен В FMCG: инструмент для контроля, анализа и прогнозирования. Цифровое моделирование экономики. 2025. Т. 2. № 1. С. 170-181.

6. Р 50.1.089-2014. Менеджмент риска. Использование внешних источников данных. Рекомендации по стандартизации. М: Стандартинформ. 2015.
7. Российский рынок RPA-систем 2014. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский_рынок_RPA-систем_2024 (дата обращения 15.08.2025).
8. Barbera, G., Araujo, L., & Fernandes, S. The value of web data scraping: An application to TripAdvisor// Big Data and Cognitive Computing, 2023 7(3), Art. 121. <https://doi.org/10.3390/bdcc7030121>
9. Bavdaž M, Snijkers G, Sakshaug JW, et al. Business data collection methodology: Current state and future outlook. Statistical Journal of the IAOS, 2020. 36(3), P. 741-756. DOI: 10.3233/SJI-200623
10. Boegershausen, J., Datta, H., Borah, A., Stephen, A. T. (2022). Fields of gold: Scraping web data for marketing insights// Journal of Marketing, 2022. 86(5), P. 1-20. <https://doi.org/10.1177/00222429221100750>
11. Chugh, A., Jain, C., Arora, Y. Integrating Robotic Process Automation and Machine Learning for Web Scraping// In Intelligent Systems and Smart Infrastructure. 2023. P. 287-293. CRC Press. DOI 10.1201/9781003357346-32
12. Florentina, M. Web data extraction with robot process automation. study on LinkedIn web scraping using UiPath Studio//Annals of 'Constantin Brancusi' University of Targu-Jiu. Engineering Series (1). 2020. P. 14.
13. Jin, C., Fan, H., Huang, Z., Dou, Y. Wcsr: a robotic process automation data collection method based on web content structure recognition// In 2022 6th International Conference on Robotics and Automation Sciences (ICRAS). 2022. P. 73-80. DOI: 10.1109/ICRAS55217.2022.9842218.
14. Khder, M. A. Web scraping or web crawling: State of art, techniques, approaches and application//International Journal of Advances in Soft Computing & Its Applications. 2021. 13(3), P. 144-168. DOI: 10.15849/ijasca.211128.11
15. Li, Y. M., Li, T. Y. Deriving market intelligence from microblogs // Decision Support Systems, 2013. P. 206-217. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.01.023>
16. Markovich, A., Efrat, K., Raban, D. R., Souchon, A. L. Competitive intelligence embeddedness: Drivers and performance consequences// European Management Journal, 2019. 37(6), P. 708-718. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2019.04.003>
17. Mishra, A., Mishra, S., Kumar, N. S. Data Analysis using Robot Process Automation Study on Web Scraping using UI Path Studio//In 2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N). 2022. P. 2221-2225. DOI: 10.1109/ICAC3N56670.2022.10074502
18. Munot, A. V., Bora, P. P., Durgude, S. An Intelligent and Automated Web Data Extraction System for E-commerce// In International Conference on Smart Computing and Communication. 2024. (P. 329-337). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1313-4_28
19. Petrov, S., McDonald, R. Overview of the 2012 shared task on parsing the web// In Notes of the first workshop on syntactic analysis of non-canonical language (sancl). 2024. Vol. 59, P. 4-44.
20. Singrodia, V., Mitra, A., & Paul, S. A review on web scrapping and its applications// In 2019 international conference on computer communication and informatics (ICCCI) 2019. P. 1-6 IEEE. DOI: 10.1109/ICCCI.2019.8821809.
21. Snijkers, Ger, et al. Designing and conducting business surveys. John Wiley & Sons, 2013.
22. Tathe K., Sharma S., Kharade J. Data collection using web scrapping with robotic process automation// International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science. 2022. Volume: 04. Issue: 06.
23. Usman, K., Hayath, T., Shafiulla, M. Robotics Process Automation Technologies for Data Collection and Analysis // 2024 15th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), Kamand, India, 2024, pp. 1-7, DOI: 10.1109/ICCCNT61001.2024.10725006.

INTERNET DATA COLLECTION PROCESSES: POTENTIAL FOR BUSINESS AND RPA

Gadasina, Lyudmila V.

*Candidate of physical and mathematical sciences
Saint Petersburg State University
Department of Information Systems in Economics
Associate Professor
Saint Petersburg, Russian Federation
l.gadasina@spbu.ru*

Ivanova, Victorija V.

*Candidate of economic sciences
Saint Petersburg State University
Department of Information Systems in Economics
Associate Professor
Saint Petersburg, Russian Federation
v.ivanova@spbu.ru*

Zyrianova, Daria A.

*Saint Petersburg State University
Master's Student in Business Informatics
Saint Petersburg, Russian Federation
darastarovatova@gmail.com*

Abstract

The article is devoted to the issues of automation of data collection on the Internet. The types of sources and the features of data collection from them are systematized. An overview of modern technologies of data collection is presented, with a special focus on the technology of robotic automation of processes Robotic Process Automation (RPA). A practical case is provided, illustrating specific steps for creating automated data collection processes on popular marketplaces Wildberries and Ozon for a logistics company.

Keywords

RPA technology; internet data; scraping

References

1. Egarmin P.A., Panov R.E., Ahmatshin F.G., Egarmina A.P., Zolotuhina I.T. Tekhnologiya parsinga dannyh s primeneniem nejroseti i algoritma web-drajvera. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2024. № 5-1. S. 26-30.
2. Ezhova L.A., Sergeev S.A. Innovacii v goszakupkah: parsing dlya snizheniya zatrat i povysheniya prozrachnosti. *RISK: Resursy, Informaciya, Snabzhenie, Konkurenciya*. 2024. № 4. S. 187-192.
3. Kozina S.A., Kulinchenko I.A., Korobkin D.M., Fomenkov S.A. Konceptiya i arhitektura parsinga i hraneniya edinoj bazy patentov i nauchnyh zhurnal'nyh publikacij. *Modelirovanie, optimizaciya i informacionnye tekhnologii*. 2024; 12(4).
4. Men'shikov Ya.S. Preimushchestva avtomaticheskogo sbora dannyh v seti internet nad ruchnym sborom dannyh. *Universum: tekhnicheskie nauki*. 2022. № 10-1 (103). S. 33-36.
5. Napol'skaya Yu.V. Parsing cen V FMCG: instrument dlya kontrolya, analiza i prognozirovaniya. *Cifrovoe modelirovanie ekonomiki*. 2025. T. 2. № 1. S. 170-181.
6. R 50.1.089-2014. Menedzhment riska. Ispol'zovanie vneshnih istochnikov dannyh. Rekomendacii po standartizacii. M: Standartinform. 2015.

7. Rossijskij rynok RPA-sistem 2014.URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский_рынок_RPA-систем_2024 (accessed on 15.08.2025).
8. Barbera, G., Araujo, L., & Fernandes, S. The value of web data scraping: An application to TripAdvisor// Big Data and Cognitive Computing, 2023 7(3), Art. 121. <https://doi.org/10.3390/bdcc7030121>
9. Bavdaž M, Snijkers G, Sakshaug JW, et al. Business data collection methodology: Current state and future outlook. Statistical Journal of the IAOS, 2020. 36(3), P. 741-756. DOI: 10.3233/SJI-200623
10. Boegershausen, J., Datta, H., Borah, A., Stephen, A. T. (2022). Fields of gold: Scraping web data for marketing insights// Journal of Marketing, 2022. 86(5), P. 1-20. <https://doi.org/10.1177/00222429221100750>
11. Chugh, A., Jain, C., Arora, Y. Integrating Robotic Process Automation and Machine Learning for Web Scraping// In Intelligent Systems and Smart Infrastructure. 2023. P. 287-293. CRC Press. DOI 10.1201/9781003357346-32
12. Florentina, M. Web data extraction with robot process automation. study on LinkedIn web scraping using Uipath Studio//Annals of 'Constantin Brancusi' University of Targu-Jiu. Engineering Series (1). 2020. P. 14.
13. Jin, C., Fan, H., Huang, Z., Dou, Y. Wcsr: a robotic process automation data collection method based on web content structure recognition// In 2022 6th International Conference on Robotics and Automation Sciences (ICRAS). 2022. P. 73-80. DOI: 10.1109/ICRAS55217.2022.9842218.
14. Khder, M. A. Web scraping or web crawling: State of art, techniques, approaches and application// International Journal of Advances in Soft Computing & Its Applications. 2021. 13(3), P. 144-168. DOI: 10.15849/ijasca.211128.11
15. Li, Y. M., Li, T. Y. Deriving market intelligence from microblogs // Decision Support Systems, 2013. P. 206-217. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.01.023>
16. Markovich, A., Efrat, K., Raban, D. R., Souchon, A. L. Competitive intelligence embeddedness: Drivers and performance consequences// European Management Journal, 2019. 37(6), P. 708-718. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2019.04.003>
17. Mishra, A., Mishra, S., Kumar, N. S. Data Analysis using Robot Process Automation Study on Web Scraping using UI Path Studio//In 2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N). 2022. P. 2221-2225. DOI: 10.1109/ICAC3N56670.2022.10074502
18. Munot, A. V., Bora, P. P., Durgude, S. An Intelligent and Automated Web Data Extraction System for E-commerce// In International Conference on Smart Computing and Communication. 2024. (P. 329-337). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1313-4_28
19. Petrov, S., McDonald, R. Overview of the 2012 shared task on parsing the web// In Notes of the first workshop on syntactic analysis of non-canonical language (sancl). 2024. Vol. 59, P. 4-44.
20. Singrodia, V., Mitra, A., & Paul, S. A review on web scrapping and its applications// In 2019 international conference on computer communication and informatics (ICCCI) 2019. P. 1-6 IEEE. DOI: 10.1109/ICCCI.2019.8821809.
21. Snijkers, Ger, et al. Designing and conducting business surveys. John Wiley & Sons, 2013.
22. Tathe K., Sharma S., Kharade J. Data collection using web scrapping with robotic process automation// International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science. 2022. Volume: 04. Issue: 06.
23. Usman, K., Hayath, T., Shafiulla, M. Robotics Process Automation Technologies for Data Collection and Analysis // 2024 15th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), Kamand, India, 2024, pp. 1-7, DOI: 10.1109/ICCCNT61001.2024.10725006.

Использование технологий информационного общества

**КОНЦЕПЦИЯ АГЕНТНОЙ МОДЕЛИ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ НА РЕАЛЬНЫХ ДАННЫХ****Ростовская Тамара Керимовна**

*Доктор социологических наук, профессор
Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН
Институт социальной демографии
Директор
Москва, Российская Федерация
rostovskaya.tamara@mail.ru*

Ситковский Арсений Михайлович

*Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН
Институт социальной демографии
Научный сотрудник
Москва, Российская Федерация
omnistat@yandex.ru*

Погребняк Евгений Владимирович

*Кандидат экономических наук
Московский государственный институт международных отношений Министерства иностранных дел
Российской Федерации
Проректор по цифровой трансформации
Москва, Российская Федерация
e.pogrebnyak@odin.mgimo.ru*

Шевчуков Сергей Павлович

*Аппарат полномочного представителя Президента Российской Федерации в Центральном федеральном округе
Департамент по реализации общественных проектов
Начальник департамента
Москва, Российская Федерация
sergey_shevchukov@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматривается агентная модель демографических процессов как инструмент цифровой демографии, ориентированный на работу с реальными данными и поддержку научно обоснованного сценарного анализа. Показано, что такая модель дополняет традиционные демографические расчеты: она не заменяет официальную статистику, а позволяет связать агрегированные показатели с жизненными траекториями условных представителей населения, домохозяйств, работодателей и территорий. Особое внимание уделено месту модели в контуре цифровой демографической обсерватории, логике перехода от разнородных данных к синтетическому населению, описанию ключевых событий жизненного курса, возможностям сценарного анализа и требованиям к валидации. Акцентируется внимание на том, что агентное моделирование в демографии должно быть не только вычислительным, но и общественно-научным инструментом: оно требует прозрачных и реалистичных допущений о поведении человека, корректного учета ограничений данных и этически безопасной интерпретации результатов.

© Ростовская Т. К., Ситковский А. М., Погребняк Е. В., Шевчуков С. П., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_157

Ключевые слова

цифровая демография; агентная модель; демографические процессы; синтетическое население; сценарное моделирование; цифровая демографическая обсерватория

Введение

Цифровизация демографических исследований меняет не только набор инструментов, но и саму постановку исследовательских вопросов. Если в классической демографии центральное место занимают переписи, текущий учет населения и агрегированные коэффициенты, то в информационном обществе возрастает спрос и возможности для более детального, пространственно точного и сценарного представления демографической динамики. Одновременно с этим в распоряжении государства, внутри государственных информационных систем появились массивы актуальных сведений о населении и хозяйствующих субъектах, близкие по охвату к генеральной совокупности, то есть сопоставимые по масштабу с данными переписей¹. Органы управления, научные организации и образовательные центры, а также бизнес все чаще нуждаются не просто в описании текущей ситуации, а в понимании того, как демографические процессы могут измениться при трансформации условий занятости, жилищной обеспеченности, миграционной привлекательности, доступности услуг и инфраструктуры, введении новых мер демографической и семейной политики.

В предыдущих работах авторского коллектива были обозначены два важных основания для такого перехода. Во-первых, цифровые технологии становятся частью профессионального инструментария демографа и должны включаться в аналитические, прогнозные и экспертные компетенции специалиста [1]. Во-вторых, цифровая демография формируется как междисциплинарное направление, объединяющее большие данные, ГИС, методы анализа поведения населения, визуализацию и имитационное моделирование [2]. Институциональной основой части новых данных становятся стандартизированные контуры корпоративной демографической и социальной оценки [3; 4]. Следующий логичный шаг состоит в том, чтобы соединить эти элементы в воспроизводимой модели, способной не только показывать карты и графики, но и проводить научно контролируемые сценарные эксперименты.

Агентная модель демографических процессов на реальных данных рассматривается в настоящей статье именно в этом качестве. Центральная идея состоит в том, что население можно представить как совокупность условных, статистически сконструированных агентов, связанных с домохозяйствами и территориями. Эти агенты переживают события жизненного курса, а из множества индивидуальных траекторий складываются показатели рождаемости, смертности, миграции, расселения и социально-экономической активности.

1 Агентная модель как технология анализа населения

В демографическом контексте агент не является цифровым двойником конкретного человека. Это аналитическое представление, которое сохраняет социально-значимые признаки: пол, возраст, семейное положение, состав домохозяйства, территорию проживания, занятость, миграционную историю и иные параметры, необходимые для решения исследовательской задачи. Такое понимание принципиально важно, поскольку позволяет использовать модель без перехода к персональной идентификации. Синтетическое население должно воспроизводить статистические распределения и связи, но не раскрывать сведения о реальных гражданах.

Научная ценность агентного подхода заключается в переходе от агрегированного баланса населения к моделированию механизмов. Традиционная схема описывает численность населения через рождения, смерти, миграционный прирост и статистические корректировки. Агентная модель сохраняет эти компоненты, но рассматривает их как результат событий, происходящих с отдельными представителями населения и домохозяйствами. В этом смысле она продолжает линию агентной вычислительной демографии, в которой имитация используется для лучшего понимания демографического поведения и связи между микроуровнем и макроуровнем [5; 6]. В российской практике агентные модели уже используются в смежных задачах имитации распространения

¹ Примеры таких массивов — КПД-рейтинг работодателей (<https://кпд-рейтинг.рф/>) и ЭКГ-рейтинг ответственного бизнеса (<https://экг-рейтинг.рф/>), формируемые при технологической поддержке ФНС России.

инфекций с воспроизведением социально-демографической структуры населения, социальных связей, пространственного распределения и региональных особенностей [7].

Для цифровой демографической обсерватории особенно важна работа на реальных данных. В модельный контур должны входить официальная статистика, муниципальные показатели, возрастно-половые структуры, сведения о населенных пунктах, результаты обследований, геопространственные данные и, при наличии правовых оснований, агрегированные цифровые следы. При этом любые альтернативные источники требуют осторожности: цифровые следы могут быть смещены по возрасту, территории, уровню активности пользователей и социальному составу [8]. Следовательно, модель не должна превращать большие данные в источник некритических выводов; напротив, она должна фиксировать происхождение данных, степень их полноты, ограничения и допустимый режим использования.

1.1 От агрегатов к жизненному курсу

В агентной демографической модели жизненный курс описывается через набор событий, имеющих демографическое и социально-экономическое значение. К базовым событиям относятся старение, смерть, рождение ребенка, изменение брачного или партнерского статуса, отделение от родительского домохозяйства, внутренняя миграция, внешняя миграция, изменение статуса занятости и связи с местом работы. Такой перечень не является исчерпывающим, но он показывает отличие агентной модели от простого продолжения рядов: модель описывает не только итоговое число жителей, но и структуру процессов, через которые это число формируется.

Связь индивидуального и территориального уровней обеспечивается пространственной привязкой. Минимальной единицей публикации результата в проектируемой модели выступает населенный пункт, а муниципальные образования, субъекты Российской Федерации и страна в целом рассматриваются как агрегаты, собираемые из более детального уровня. Подобная пространственная логика согласуется с развитием цифровой и пространственной демографии, где открытые и высокодетальные данные о распределении населения используются для анализа рисков, инфраструктурного планирования и оценки территориальных различий [9].

Отдельного внимания требует режим времени. Для целей гуманитарного и управленческого анализа важно не то, что модель способна вычислять события с высокой формальной точностью, а то, насколько корректно определены периоды, в которых меняются условия поведения. То есть решения и контексты могут обновляться с определенной периодичностью, а редкие события фиксируются в момент их наступления. Такой подход делает модель достаточно гибкой для описания жизненных траекторий, но не перегружает ее техническими деталями, не имеющими самостоятельного демографического смысла.

1.2 Решение агента: между привычкой, эмоцией и рассуждением

Один из методологических рисков агентного моделирования состоит в чрезмерном упрощении человеческого поведения. Демографические решения редко сводятся к механическому выбору максимальной выгоды. Решение о рождении ребенка, переезде, вступлении в союз, смене работы или сохранении места проживания формируется под влиянием семейных норм, привычек, эмоционального состояния, жизненного опыта, оценки будущего и доступных ресурсов. Поэтому агентная модель, претендующая на гуманитарную интерпретируемость, должна оставлять место для неоднородности мотивов и ограниченной рациональности.

В этом отношении полезна трехсистемная концепция принятия индивидуальных решений В. А. Истратова, в которой выделяются привычная, эмоциональная и рассудочная системы, а также механизм согласования их влияния [10]. Для демографической модели это не означает прямого переноса психологических процессов в вычислительные формулы. Более корректно говорить о методологическом ориентире: агент не должен рассматриваться только как «рациональный максимизатор», поскольку часть его поведения обусловлена повторяемыми практиками, семейным опытом, эмоциональными импульсами и восприятием социальной среды.

В прикладной модели такая идея может быть выражена через контекстные признаки. Например, миграционная склонность зависит не только от различий в доходе, но и от устойчивости семейных связей, опыта предыдущих перемещений, наличия родственников в возможной территории назначения, жилищной ситуации, возраста детей, локальной инфраструктуры и восприятия рисков. Репродуктивное поведение также связано с партнерским статусом, паритетом, жилищными ограничениями, экономическим самочувствием и доступностью услуг. Смысл

агентного подхода состоит в том, чтобы не сводить эти факторы к одному коэффициенту, а показать, как они могут совместно формировать множество индивидуальных траекторий.

2 Архитектура модели в контуре цифровой демографической обсерватории

Агентная модель для цифровой демографической обсерватории должна быть встроена в более широкий информационно-аналитический контур. Она не является изолированным расчетом: входные данные поступают из разных источников и информационных систем, проходят проверку и согласование, затем используются для построения синтетического населения, моделирования событий, проведения сценариев и формирования понятных индикаторов для исследователей и управленцев. В таком виде модель становится не техническим экспериментом, а частью системы производства демографического знания. Общая логика такого контура представлена на рис. 1.



Рис. 1. Логика агентной модели демографических процессов на реальных данных (составлено авторами)

2.1 Контур данных и синтетического населения

Первый контур модели связан с данными. Его задача состоит в том, чтобы привести разнородные сведения к сопоставимому виду. Для демографических процессов особенно важны временная привязка, территориальная сопоставимость и контроль происхождения показателей. Если границы муниципального образования меняются, если часть данных доступна только на региональном уровне, если населенный пункт имеет неоднозначную привязку, эти обстоятельства должны быть сохранены в диагностике, а не скрыты внутри модели.

Синтетическое население строится как статистически согласованная совокупность агентов. Оно должно воспроизводить наблюдаемую половозрастную структуру, численность территорий, состав домохозяйств и ключевые распределения, важные для последующего моделирования. При этом принципиально важно разделять наблюдаемые, расчетные, восстановленные и сценарные величины. Подобное разделение повышает доверие к модели: пользователь видит, где результат опирается на данные, где используется калибровка, а где включается исследовательское предположение.

В рабочей логике проекта выделяются три режима использования данных. Первый режим — историческая реконструкция, когда модель согласуется с известными официальными контролями и помогает восстановить пространственно детальную картину прошлого. Второй режим — ретроспективная проверка, когда часть данных намеренно не используется при расчете, чтобы оценить прогнозную способность модели. Третий режим — сценарный прогноз, в котором после выбранной исходной даты модель не должна обращаться к будущим фактическим значениям. Такое разделение необходимо для того, чтобы не смешивать бухгалтерское согласование прошлого с реальной проверкой сценарных возможностей.

2.2 Контур событий и сценариев

Второй контур модели описывает события жизненного курса. Для каждого агента в зависимости от его возраста, пола, семейного положения, территории, домохозяйства и социально-экономического контекста задается вероятность наступления событий. В научной статье для гуманитарно-технологического журнала нет необходимости раскрывать программную реализацию этих расчетов. Существенно другое: событие должно иметь демографический смысл, прозрачные предпосылки и проверяемые последствия для агрегированных показателей. Схематически цикл характеристик, контекста, вероятных событий и обновления состояния агента представлен на рис. 2.

Сценарный контур позволяет задавать изменения внешней среды и смотреть, как они отражаются на траекториях населения. В качестве сценарных воздействий могут рассматриваться изменение доступности жилья, улучшение транспортной связности, увеличение или сокращение рабочих мест, изменение характеристик социальной инфраструктуры, рост миграционной привлекательности отдельных территорий, а также меры поддержки семей с детьми. Результат сценария должен интерпретироваться не как точное предсказание будущего, а как структурированное сравнение альтернатив при явно заданных предпосылках.

Настоящий подход близок задачам современной демографической политики. Стратегические документы в сфере семьи и демографии требуют не только учета текущих показателей, но и оценки последствий решений для разных территорий и социальных групп [11]. Агентная модель дает возможность предварительно проверить, какие территории или категории населения наиболее чувствительны к тому или иному изменению условий, где эффект может быть краткосрочным, а где он проявится в среднесрочной и долгосрочной перспективе через накопление изменений в поколениях и домохозяйствах.

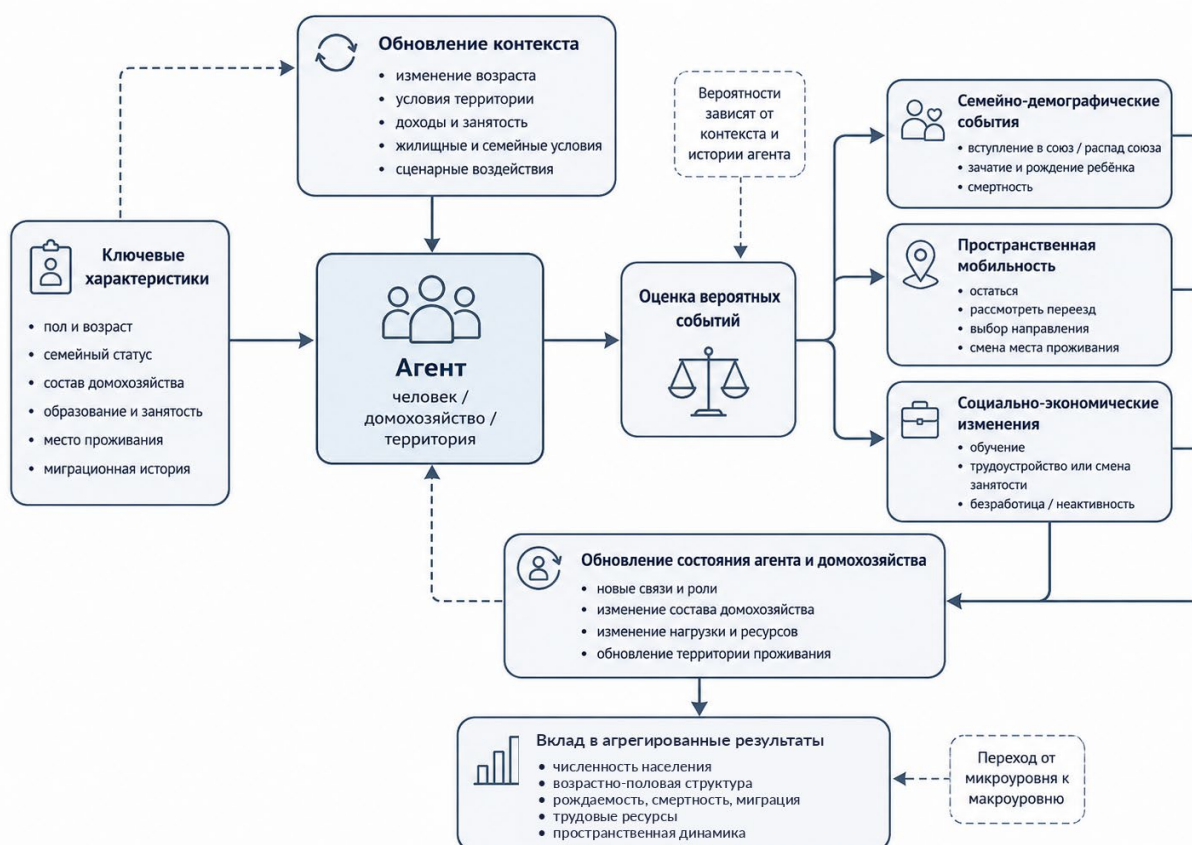


Рис. 2. Цикл обновления состояния агента и домохозяйства в демографической модели (составлено авторами)

3 Научная и управленческая значимость

С научной точки зрения агентная модель расширяет возможности объяснения демографической динамики. Она позволяет изучать, как индивидуальные различия, средовые факторы и социальные связи преобразуются в макроуровневые результаты. Например, одинаковый прирост рабочих мест может по-разному влиять на миграцию молодых людей, семей с детьми и лиц старших возрастов; одна и та же мера поддержки рождаемости может давать разные эффекты в территориях с различным жилищным рынком, уровнем занятости и обеспеченности социальной инфраструктурой. Агрегированная модель часто фиксирует только итоговое изменение, тогда как агентный подход помогает увидеть механизм трансформации и факторы микроуровня.

Для управленческой практики национального, регионального и отраслевого уровня важны три функции. Первая функция — мониторинговая: модель помогает обнаруживать территории или сферы занятости, где сочетание возрастной структуры, миграционного оттока, смертности и социально-экономических ограничений формирует повышенные риски. Вторая функция — сценарная: органы управления получают возможность сравнивать альтернативные меры до их практической реализации. Третья функция — коммуникационная: результаты могут быть представлены в виде карт, диаграмм и общепринятых индикаторов, что снижает разрыв между сложностью демографического анализа и потребностями лиц, принимающих решения.

Однако управленческая применимость возможна только при соблюдении строгих ограничений. Агентная модель не должна использоваться для принятия решений в отношении конкретных людей, домохозяйств или организаций. Ее результат является статистической симуляцией, а не описанием индивидуальной судьбы. Не менее важно отделять прогноз от сценария: прогноз стремится оценить наиболее вероятную траекторию при заданной информации, а сценарий показывает последствия выбранных предположений. В публичном и экспертном пространстве смешение этих режимов может привести к неверной интерпретации результатов моделирования и назначения модели в целом.

3.1 Валидация, прозрачность и этические ограничения

Доверие к агентной модели возникает не только из сложности применяемых вычислений, а из качества проверки. Поэтому модель должна иметь верифицируемые источники данных, независимые контрольные наборы, ретроспективные проверки, оценку ошибок по различным компонентам демографического изменения и анализ чувствительности к ключевым допущениям. В литературе по агентным демографическим моделям подчеркивается необходимость последовательного проектирования, анализа и представления имитационных экспериментов [12]. Для цифровой демографической обсерватории это означает, что рядом с картой или прогнозной линией должны существовать сведения о данных, методе, допущениях и пределах применимости.

Этическая сторона не менее существенна. Чем детальнее модель, тем выше требования к защите данных и к недопущению стигматизации территорий или групп населения. Синтетические агенты не должны превращаться в инструмент индивидуального профилирования. Территориальные результаты необходимо сопровождать указанием неопределенности, а социально чувствительные выводы — проверкой на альтернативные объяснения. Агентная модель будет полезна не потому, что дает окончательный ответ, а потому, что позволяет ясно сформулировать гипотезы, проверить их на наборах данных и обсудить последствия различных решений и воздействий в контролируемой аналитической среде.

В этом смысле агентное моделирование соответствует гуманитарной логике информационного общества. Оно соединяет данные, цифровые платформы и социальную интерпретацию, но не снимает ответственности исследователя. Чем более мощным становится инструмент, тем более важными становятся прозрачность, воспроизводимость и способность объяснить результат не только разработчику, но и демографу, управленцу, эксперту в области социальной политики и представителю общественности.

Заключение

Агентная модель демографических процессов на реальных данных представляет собой перспективное развитие цифровой демографии и важный инструмент цифровой демографической обсерватории. Цель ее создания состоит не в замене официальной статистики или создании технически закрытого прогноза, а в формировании воспроизводимой среды, где

данные о населении, территориях, домохозяйствах и социально-экономических условиях могут быть связаны с событиями жизненного цикла и сценариями демографической и семейной политики.

Научная новизна такого подхода заключается в соединении микроуровневой логики поведения с макроуровневыми демографическими результатами. Практическая значимость проявляется в возможности проводить сценарные сравнения, выявлять территориальные и отраслевые риски, объяснять различия между регионами и муниципальными образованиями, а также представлять результаты в наглядной форме для органов управления. Методологически важным является учет гуманитарной природы демографического поведения: решения людей зависят от привычек, эмоций, рассуждений, семейных связей, экономических ожиданий и территориального контекста.

Дальнейшее развитие проекта должно быть связано с расширением эмпирической базы, повышением качества синтетического населения, уточнением моделей миграционного, семейного и репродуктивного поведения, строгой независимой валидацией и этически безопасной визуализацией результатов. При соблюдении этих условий агентная модель может стать одним из ключевых инструментов цифровой демографии, соединяющим информационные технологии, пространственный анализ и гуманитарное понимание демографических процессов.

Благодарности

Исследование выполнено за счёт средств гранта Российского научного фонда № 25-78-30004 «Цифровая демографическая обсерватория: разработка системы мониторинга демографических процессов в регионах России с использованием ГИС-технологий и больших данных», <https://rscf.ru/project/25-78-30004/>.

Литература

1. Ростовская Т. К., Ситковский А. М. Цифровые технологии в профессиональной деятельности демографа // Информационное общество. 2025. № 5. С. 116–123. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_05_116.
2. Безвербный В. А., Погребняк Е. В., Шевчуков С. П., Ситковский А. М. Цифровая демография: современные методы исследования демографических процессов // Информационное общество. 2025. № 6. С. 121–128. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_06_121.
3. ГОСТ Р 72119-2025. Меры поддержки «Корпоративный демографический стандарт». Методика оценки работодателей (формирование КПД-рейтинга). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1313125398> (дата обращения: 08.07.2026).
4. ГОСТ Р 71198-2026. Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). Методика оценки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1318153134> (дата обращения: 08.07.2026).
5. Billari F. C., Prskawetz A. Agent-Based Computational Demography: Using Simulation to Improve Our Understanding of Demographic Behaviour. Heidelberg: Physica-Verlag, 2003. IX, 210 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2715-6>.
6. Grow A., Van Bavel J. (eds.). Agent-Based Modelling in Population Studies: Concepts, Methods, and Applications. Cham: Springer, 2017. 513 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32283-4>.
7. Бахтизин А. Р., Макаров В. Л., Отмахова Ю. С., Сушко Е. Д. Агент-ориентированные модели эпидемий: международные тренды и реализация в российской практике // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2025. Т. 18, № 5. С. 79–97. <https://doi.org/10.15838/esc.2025.5.101.4>.
8. Cesare N., Lee H., McCormick T., Spiro E., Zagheni E. Promises and Pitfalls of Using Digital Traces for Demographic Research // Demography. 2018. Vol. 55, No. 5. P. 1979–1999. <https://doi.org/10.1007/s13524-018-0715-2>.
9. Tatem A. J. WorldPop, open data for spatial demography // Scientific Data. 2017. Vol. 4. Art. 170004. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.4>.

10. Истратов В. А. Трехсистемная концепция принятия индивидуальных решений // AlterEconomics. 2024. Т. 21, № 2. С. 363–386.
<https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-2.11>.
11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15.03.2025 № 615-р «Об утверждении Стратегии действий по реализации семейной и демографической политики, поддержке многодетности в Российской Федерации до 2036 года». URL:
<https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202503240023> (дата обращения: 05.07.2026).
12. Reinhardt O., Hilton J., Warnke T., Bijak J., Uhrmacher A. M. Streamlining Simulation Experiments with Agent-Based Models in Demography // JASSS. 2018. Vol. 21, No. 3. Article 9.
<https://doi.org/10.18564/jasss.3784>.

A CONCEPT OF AN AGENT-BASED MODEL OF DEMOGRAPHIC PROCESSES ON REAL DATA

Rostovskaya, Tamara K.

*Doctor of sciences (sociology), professor
Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences
Institute for Social Demography
Director
Moscow, Russian Federation
rostovskaya.tamara@mail.ru*

Sitkovskiy, Arseniy M.

*Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences
Institute for Social Demography
Researcher
Moscow, Russian Federation
omnistat@yandex.ru*

Pogrebnyak, Evgeny V.

*Candidate of economic sciences
Moscow State Institute of International Relations of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation
Vice-Rector for digital transformation
Moscow, Russian Federation
e.pogrebnyak@odin.mgimo.ru*

Shevchukov, Sergey P.

*Office of the Plenipotentiary Representative of the President of the Russian Federation in the Central Federal District
Department for the implementation of public projects
Head of department
Moscow, Russian Federation
sergey_shevchukov@mail.ru*

Abstract

This article examines an agent-based model of demographic processes as a tool for digital demography, designed to utilize real-world data and support evidence-based scenario analysis. It demonstrates that such a model complements traditional demographic calculations; rather than replacing official statistics, it links aggregate indicators to the life trajectories of representative individuals, households, employers, and geographic areas. Particular attention is paid to the model's role within a digital demographic observatory, the process of transforming heterogeneous data into a synthetic population, the description of key life-course events, the capabilities for scenario analysis, and validation requirements. The article emphasizes that agent-based modeling in demography must function as both a computational and a social-scientific tool, requiring transparent and realistic assumptions regarding human behavior, proper accounting for data limitations, and an ethically sound interpretation of results.

Keywords

digital demography; agent-based model; demographic processes; real data; synthetic population; scenario modeling; Digital Demographic Observatory

References

1. Rostovskaya T. K., Sitkovskiy A. M. Tsifrovye tekhnologii v professional'noi deyatel'nosti demografa. *Informatsionnoe obshchestvo*. 2025. No. 5. P. 116–123. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_05_116.
2. Bezverbny V. A., Pogrebnyak E. V., Shevchukov S. P., Sitkovskiy A. M. Tsifrovaya demografiya: sovremennye metody issledovaniya demograficheskikh protsessov. *Informatsionnoe obshchestvo*. 2025. No. 6. P. 121–128. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_06_121.

3. GOST R 72119-2025. Mery podderzhki “Korporativnyi demograficheskii standart”. Metodika otsenki rabotodatelei (formirovanie KPD-reitinga). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1313125398> (accessed 08.07.2026).
4. GOST R 71198-2026. Indeks delovoi reputatsii subektov predprinimatel'skoi deyatel'nosti (EKG-reiting). Metodika otsenki i poryadok formirovaniya EKG-reitinga otvetstvennogo biznesa. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1318153134> (accessed 08.07.2026).
5. Billari F. C., Prskawetz A. Agent-Based Computational Demography: Using Simulation to Improve Our Understanding of Demographic Behaviour. Heidelberg: Physica-Verlag, 2003. IX, 210 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2715-6>.
6. Grow A., Van Bavel J. (eds.). Agent-Based Modelling in Population Studies: Concepts, Methods, and Applications. Cham: Springer, 2017. 513 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32283-4>.
7. Bakhtizin A. R., Makarov V. L., Otmakhova Yu. S., Sushko E. D. Agent-based epidemic models: International trends and implementation in Russian practice. Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2025. Vol. 18, No. 5. P. 79–97. <https://doi.org/10.15838/esc.2025.5.101.4>.
8. Cesare N., Lee H., McCormick T., Spiro E., Zagheni E. Promises and Pitfalls of Using Digital Traces for Demographic Research. Demography. 2018. Vol. 55, No. 5. P. 1979–1999. <https://doi.org/10.1007/s13524-018-0715-2>.
9. Tatem A. J. WorldPop, open data for spatial demography. Scientific Data. 2017. Vol. 4. Art. 170004. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.4>.
10. Istratov V. A. Trekhsistemnaya kontseptsiya prinyatiya individual'nykh reshenii. AlterEconomics. 2024. Vol. 21, No. 2. P. 363–386. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-2.11>.
11. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 15.03.2025 No. 615-r. URL: <https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202503240023> (accessed 05.07.2026).
12. Reinhardt O., Hilton J., Warnke T., Bijak J., Uhrmacher A. M. Streamlining Simulation Experiments with Agent-Based Models in Demography. JASSS. 2018. Vol. 21, No. 3. Article 9. <https://doi.org/10.18564/jasss.3784>.

Зарубежный опыт. Международное сотрудничество

РОЛЬ РОССИИ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ АФРИКИ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Д. Н. Ермаковым 19.08.2025.

Корниенко Ольга Юрьевна

Доктор политических наук, доцент

МГУ имени М.В.Ломоносова, Факультет глобальных процессов

Москва, Российская Федерация

lin_expr@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу возможностей российских компаний занять важную нишу на рынках Африки. Основой исследования послужили теоретические исследования российских и зарубежных ученых, а также эмпирические данные по ситуации с цифровизацией Африки. Научная новизна заключается в установлении алгоритма успешного вхождения на африканский рынок на примере Yandex Go (Yango) и выявление возможных препятствий на пути выхода России на африканский рынок на примере не самой дружественной африканской страны, страны ниже среднего уровня развития – Ганы. Наряду с этим, выявляются те потребности в цифровой сфере данной страны, которые могут стать и становятся точкой удачного входа России на африканский цифровой рынок. Сделаны выводы о необходимости не фрагментарного, а комплексного вхождения на африканский рынок, с учетом специфики восприятия информации в этих странах, которые предпочитают короткую и ясную информацию о возможных результатах от цифровизации экономической и социальной сфер, с учетом малой распространенности Интернета при многофункциональных возможностях мобильной связи.

Ключевые слова

Yango, Гана, кибербезопасность, цифровое управление, российские технологии

Введение

Активное развитие микроэлектроники информационных и коммуникационных технологий оказало огромное влияние на все страны и отрасли экономики мира. Африка также весьма стремительно встает на путь цифровизации, и на её территории всё больше распространяется Интернет, мобильный банкинг и другие коммуникационные услуги, что находится в фокусе исследований в России и за рубежом [1, 9, 13, 17, 22].

Данные процессы развиваются на фоне общего социально-экономического отставания большинства африканских стран в технологиях, инфраструктуре, что логично ведёт к рискам цифрового разрыва. Это делает весьма востребованной технологическую помощь других государств, где сегодня лидируют США, Китай и ЕС. Тем не менее, на территории африканского континента имеется множество ниш, открытых для входа других поставщиков цифровых услуг, что важно для России, чьи информационные технологии благоприятно воспринимаются в Африке.

Понимание необходимости выхода российского бизнеса и IT-компаний на рынки Африки для укрепления нового, многополярного мира отражены в межгосударственных документах [2, 3]. В Декларации второго саммита особое внимание уделяется обеспечению международной информационной безопасности, указывая, что ИИ-технологии оказывают большое влияние на политическую, экономическую, военную, гуманитарную сферы. Россия и африканские государства одинаково обеспокоены попытками некоторых развитых государств и крупных компаний монополизировать «рынок информационно-коммуникационных технологий, ограничить доступ других стран к передовым технологиям и усилить их зависимость, формируя информационное неравенство» [3]. Помощь африканским странам важна как в геополитическом,

© Корниенко О. Ю., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_167

так и в экономическом плане. В данной статье основной акцент делается на геополитическую составляющую.

По мнению африканских предпринимателей, в частности в Намибии, Эфиопии, Нигерии и других странах, россияне имеют преимущества перед другими инвесторами и предпринимателями, которые захватывают рынки, редко привлекают местные рабочие кадры. Подход России другой: они больше платят, создают много рабочих мест и делают ставку на местные кадры. При этом африканцы знают, что Россия очень большая страна, она готовила в своих ВУЗах специалистов для Африки и оказывала материальную и гуманитарную помощь. Россия воспринимается как благополучная страна, в которой есть много продуктов питания, энергоносителей, производственных мощностей, что является хорошей основой для входа российского бизнеса.

Целью нашего исследования является выявление наиболее перспективных ниш для продвижения российских интересов и предприятий на территории африканского континента. Гипотезой исследования является утверждение, что России имеет высокие шансы занять важную нишу в сфере цифровизации управления, киберзащиты, мониторинга в георазведке, транспортной сфере. В исследовании определены следующие задачи: 1.) демонстрация возможностей и тенденций в Африке в контексте российских интересов; 2.) установление предпосылок для удачного вхождения РФ на африканские рынки на примере Yango; 3.) комплексный анализ ситуации в сфере цифровизации Ганы в плане понимания возможностей и препятствий для наших компаний в Африке.

Для осмысления данных задач исследования в статье применялись системный анализ для понимания целостной ситуации в определенной африканской стране; анализ литературы и современных инициатив для анализа и синтеза результатов исследования.

Потребности Африки – возможности России

Сегодня Африка активно растёт в демографическом плане, и цифровизация крайне необходима для экономического развития континента, испытывающего серьёзную нехватку ИТ-ресурсов и тех социальных проблем, которые обусловлены колониальным прошлым. В этом аспекте важен пример России, которая продемонстрировала надёжную защиту цифровых данных, когда после начала СВО страна оказалась в центре массированных кибератак, но успешно справилась с ними и получила важный опыт.

Африканский Союз опасается, что открытие внутреннего пространства или покупка западных технологий, затормозят долгосрочное развитие континента, и результатом стал основополагающий документ «Стратегия в области науки, технологий и инноваций для Африки» [18] с выделением информационно-коммуникационных технологий как третьего важнейшего приоритета, что открывает дорогу партнёрам из разных стран.

Инициированные президентом России инициативы по проведению саммитов Россия – Африка [12] оказались весьма продуктивными. На них были подписаны рамочные соглашения по кибербезопасности, цифровизации госуслуг, дистанционных услуг на уровне технологического партнерства, что является реалистичной перспективой и на 2026 год. Особого внимания заслуживает установка для успеха российского бизнеса в Африке на «честное партнерство» [11], так как африканцы обоснованно опасаются, что Запад готов войти в цифровую среду, чтобы получить доступ к массивам информации, которая окажется у них, а не у руководства стран или даже национального бизнеса, что даст западным странам прибыль, влияние на рынок, и как результат – влияние на экономику и политику всей страны.

Россия, в отличие от Запада, готова делиться опытом с другими, что придает дополнительную привлекательность сотрудничеству именно с российскими компаниями и Российской Федерацией в целом. При этом, на уровне африканских граждан важно усиливать имидж России как высокоразвитой страны, предоставляющей помощь в овладении технологическими знаниями в разных областях. В этом контексте необходимо оценить уже достигнутые успехи продвижения влияния РФ на африканском континенте в цифровизации госуправления, онлайн образования и медицины; кибербезопасности; помощи земледелию, транспорту и промышленному развитию.

Цифровизация госуправления и социальной сферы

Неплохой задел инициативы по цифровизации государственной и социальной сфер получили после ИТ – форума «Россия – Африка: цифровые технологии как драйвер государственного развития и международного сотрудничества» [7]. На нём основной акцент был сделан на российском опыте по цифровизации госуправления и цифровых платформ для развития экономики. В частности речь шла о платформе «ГосТех» для защиты данных благодаря полностью российским технологиям геораспределения на базе системы ЦОДов.

Российские компании прикладывают усилия для получения хороших позиций на рынке телекоммуникации в Алжире («Вымпелком»), терминалов, программного обеспечения и смарт-карт в Камеруне, Габоне, Судане и ряде стран Восточной Африки, где уже прочные позиции у Razio Group [19], которая включает целый ряд компаний, работающих над высокотехнологичными решениями для бизнеса, с перспективой выхода на Западную Африку.

В Африке все медицинские услуги платные, и африканские страны особенно заинтересованы в оборудовании и повышении квалификации медицинских работников и конкретной помощи специалистов здравоохранения [4]. Высока востребованность в медицинских услугах российских врачей, в том числе с использованием доставки медикаментов дронами и онлайн медицины, что уже положительно сказывается на жизни Камеруна, Уганды, Эфиопии, Демократической Республики Конго, Гвинеи, Замбии, Кении, Нигерии, Танзании, ЮАР, и число таких стран растёт.

Кибербезопасность

Довольно часто сотрудничество с африканскими государствами начинается с пилотных проектов, поскольку Африка не любит спешки выступает за постепенное развитие партнерства. В сфере защиты данных важны такие пилотные проекты как InfoWatch, от фирмы Натальи Касперской, оборудование которой предназначено для управления рисками, выявления угроз, регуляторного комплаенса, благодаря чему совершенствуется деятельность службы информационной безопасности [16]. Проблемы хакерства сделали востребованными российские разработки компании StormWall [6], которая является одним из ведущих лидеров в сфере предоставлении защиты от DDoS (кибератак, приводящих к перегрузке сайтов или серверов за счет множества ложных запросов). Они успешно функционируют в Демократической Республике Конго, Уганде, Габоне, что особенно успешно пошло после присоединения ЮАР к БРИКС.

Африканский бизнес готов увеличить расходы на кибербезопасность на 20–30% в ближайшие годы. «Лаборатория Касперского» в этом контексте заключила партнерство с Интернет-провайдером Vox Telecommunications, и уже активно предлагает наработки другим странам Африки. Результат не заставил себя ждать, поскольку уже сейчас спросом пользуется Kaspersky Cybersecurity (защита продуктов корпоративного сегмента) и Kaspersky Threat Intelligence (комплекс сервисов информирования о киберугрозах и предотвращения возможных угроз до их наступления).

Помощь земледелию, транспорту, средствам коммуникации и промышленному развитию.

Кроме госуправления и киберзащиты Африке нужны геолокация, морская локация, даже космические технологии. Эти важнейшие технологии могут быть предоставлены министерством цифрового развития РФ, которые сегодня предлагаются по доступной цене [8]. Кроме получения своевременной и объективной информации такие цифровые решения помогают уменьшать экономические потери, особенно на море, где Россия имеет продвинутые системы гидроакустики и сейсморазведки, которые помогут заглянуть под воду при поисках полезных ископаемых.

При рассмотрении ситуации по сотрудничеству со странами Сахеля воедино связываются проблемы безопасности, развития конкретных экономических проектов, логистических и инфраструктурных проектов [5]. Самым успешным в странах Сахеля является решение от российской компании Forward Telecom в Буркина Фасо [8]. Данная российская компания разрабатывает комплексные программные решения по автоматизации отчетности по компаниям в сегменте телекоммуникаций, энергетики, хранения и обработки данных, и даже сферы ЖКХ.

Передовые практики от Yango

Yango, африканский бренд Yandex Go, выбран нами как пример удачной стратегии выхода на африканский рынок с учетом его конкурентности и умения выстраивать отношения с местным

бизнесом. Компания Яндекс с 5.02.2024 является полностью российской структурой после реорганизации компании при разделе на российский Яндекс и нидерландскую Yandex N.V. Яндекс принадлежит российскому инвестфонду частных инвесторов, который активно сотрудничает с государством, и частично находится под его контролем. Запущенное Яндексом в августе 2020 г. суперприложение Yandex Go объединяет транспортные, финансовые услуги, лизинг, туристические, бытовые, логистические сервисы.

Yandex Go работает на собственных дата-центрах и независимой сетевой инфраструктуре, включая свои Яндекс карты и собственные алгоритмы распределения заказов, базирующимися на универсальной IoT- системе управления и платформе YTsaurus. Сейчас, в условиях жестких санкций, есть партнерство с китайским автогигантом Changan. Инженеры Яндекса уже разрабатывают собственный электромобиль UMO 5 на базе китайской разработки GAC Aion Y Plus, но пока это остается на стадии разработки. Инженерные разработки Yango полностью являются собственными на базе AI-платформы в сфере маршрутизации, логистики, доставки, которые Yango пытается адаптировать под местные рынки.

На данный момент важно отметить присутствие пионерских сервисов от Яндекс под брендом Yango в Западной Африке, в Центральной Африке, в Алжире, в Южной Африке. Yango инвестировал в Африку не менее 150 млн долларов для выхода на новые рынки, в основном в Западной и Центральной Африке, а также на новых территориях на юге континента (Ботсвана, Намибия, Мозамбик). Данный сервис также предоставляет услуги по локации, когда даются данные о пробках в некоторых городах.

Другие российские маркет-плейсы и мобильные приложения также стремятся занять место на африканском рынке, но именно Yandex Go добился успеха. Яндекс, во-первых, сделал основную ставку на партнерства и региональную адаптацию, во-вторых, начал проникновение в страны Западной Африки и некрупные города. Сейчас Яндекс вкладывает ещё 150 млн долларов в расширение бизнеса на более чем десять стран Африки, хотя компания уже присутствует в Кот-д'Ивуар, Гане, Сенегале, Камеруне, Анголе, ДРК, Республике Конго (Западная и Центральная Африка), а также в Алжире и Южной Африке (Замбия, Намибия, Мозамбик). Постепенное вхождение в африканский рынок имеет свои преимущества и недостатки. С одной стороны, это - большая рентабельность благодаря распределению операционных рисков с локальными партнерами и возможность адаптироваться к особенностям каждой, отдельной страны, снижает издержки на 8-10% относительно конкурентов, которые больше сосредоточены на развитых территориях. С другой стороны - долгосрочная стратегия не дает быстрой окупаемости. Однако с геополитической точки зрения такой подход позволяет застолбить рыночную нишу и положительное отношение к компании в африканских странах, что также транслируется и на страну.

Подход Yango следующий - он сотрудничает с местными и региональными операторами таксопарков, и это помогает устанавливать устойчивую коммуникацию с местным бизнесом, снижать операционные расходы и закрепляться на рынке, а не выстраивать бизнес на базе субсидий. Кроме того, Yango переходит на электрокары из-за высоких расходов на бензин в Африке, и в результате, стимулирует внедрение зелёных стандартов [21].

Яндекс также предлагает для Африки свой подход к геолокации, создав свой ИИ против пробок, когда предоставлялся алгоритм анализа дорожного движения для сокращения заторов. Плюс к этому, Яндекс разрабатывает особые карты, которые включают устные ориентиры для прокладывания маршрута и ценовую кастомизацию на рынках разных стран [23]. Цифровые технологии также дают возможности для использования Yango на нескольких языках, поэтому Yango постепенно эволюционирует в систему логистических сервисов.

Более того, Яндекс развивает свою командную сеть на базе глобальных технологий с возможностями адаптации услуг под потребности конкретной африканской страны, и постепенно переходит на услуги поставок товаров. Таким образом Yango создает свою экосистему, играя социальную роль в Африке. Компания предлагает рабочие места, открывает офисы - хабы в Африке для координации расширения сферы деятельности и услуг, предлагает свою программу для овладения цифровыми навыками для молодых людей, а также командные ИИ соревнования на основе бизнес-кейсов. Наибольшей интенсивности деятельность Yango достигла в Кот-д'Ивуар, где уже на базе технологий Yango создано супер-приложение Yango Super App, объединяющее платежи, коммерческие услуги, доставку разных услуг и товаров.

Удачный пример Yango является своего рода know-how того, как можно успешно заходить на африканский рынок. Он предлагает следующий алгоритм работы: сотрудничество с местным бизнесом - конкретная услуга - программа обучение - вовлечение местного населения - продвижение понятного и доступного приложения на базе мобильной связи (Yango Super Art).

Препятствия и возможности: на примере Ганы

Пример Ганы, которая не является дружественной страной, важен как определенный ориентир при оценке возможностей и проблем, которые ожидают российский бизнес и инвесторов при выходе на цифровой рынок Африки. Республика Гана провозглашена после обретения независимости в 1957 году. Территория Ганы (Золотого Берега) была колонизирована Данией, затем Нидерландами, Королевством Швецией, Пруссией, Британией, которая выкупила территорию у Дании в 1850 г. за 10000 фунтов стерлингов. Кроме золота, нефти, какао-бобов и других важных полезных ископаемых Гана имела выгодную геополитическую позицию с удобным выходом в Гвинейский залив Атлантического океана. При этом Гана нацелена на поддержание связей в основном со странами Запада, она осудила начало СВО на Украине, поддержала в ООН все антироссийские резолюции и стала одной из семи стран, одоббивших «формулу мира» Зеленского, а это означает, что России надо учитывать проблемы геополитического характера

Несмотря на традиционное политическое устройство Республики Гана, там сохраняется королевская власть. С 2003 года королём стал гражданин РФ, проживающий в Твери, Сергей Фануэльевич Котов-Дарти, который управляет государством онлайн с территории Твери: открывает школы, занимается культурной жизнью Ганы, благотворительностью. Использование интернет-возможностей является логичным для Ганы, руководство которой часто находится за границей, в основном - в Лондоне.

Будучи государством существенных контрастов, с развитой цифровой системой в городах и отсутствием таковой в небольших городах и населенных пунктах, руководство и бизнес-круги пытаются придать импульс развитию Ганы за счёт модернизации и цифровизации. В 2021 г. Россия подписывает меморандум о сотрудничестве между Российским экспортным центром и Ghana-Russia Business Development Council [15], для выхода РФ на рынок энергетики, инфраструктуры, цифрового пространства, и в том же году одобряется частичный переход между сторонами на взаиморасчеты в национальных валютах через китайские банки. С 2022 г. наращиваются поставки российской нефти, дизеля, бензина и мазута. На финальном этапе находится инициатива Росатома по строительству Плавучей атомной электростанции (ПАЭС) для Ганы, что представляется важным шагом к выходу на весь западноафриканский субрегион, так как ПАЭС актуальна для регионов с ограниченной инфраструктурой и сложными климатическими условиями, примером чего служит ПАЭС «Ломоносов».

Выбор пути диверсификации партнерств даёт существенный шанс России, «имеющей собственный опыт построения цифрового суверенитета в условиях внешнего давления [11]». Заслуживает внимания сегодняшний спектр работающих в Гане партнеров по цифровым технологиям: Npontu Technologies (проект Всемирного банка), американский IPMC, EdTech Hub (российская компания, расположенная в Сколково), китайские Huawei и NetDragon Websoft, TREE (нидерландская регистрационная компания). Кроме того, Гана планирует развивать единую цифровую платформу государственных услуг «Ghana Digital Services and Payments Platform».

Есть экологический проект TREE, предназначенный для мониторинга оценки недвижимости и угодий, который работает лишь частично, хотя в стране большие проблемы в сфере фиксации нарушений, мониторинга ДДП и информирования о ДДП. Там также есть свободная ниша, которая вполне по силам РФ, в частности, Yango.

Российские миссии и возможности телемедицины являются весьма актуальными для Ганы, так как при наличии цифровой среды они становятся одним из вспомогательных средств для борьбы с инфекциями, хроническими заболеваниями, последствиями природных катаклизмов [18]. Онлайн образование и онлайн медицина важны еще и потому, что сегодня ввиду слабой инфраструктуры для получения медицинских услуг в больнице гражданам Ганы приходится проезжать десятки и сотни километров. Схожая ситуация также в образовании для отдаленных населенных пунктов, при этом, и онлайн образование и медицина могут помочь повышению уровня жизни ганцев. Однако практически все проекты в Гане либо планируются, либо работают частично.

Рассматривая перспективы закрепления России в Гане, невозможно обойти языковой фактор, поскольку без знакомого языка сотрудничающие страны воспринимаются как чужие. В системе цифровизации прочно утвердился английский язык, а русский язык вызывал интерес у граждан Ганы в 1960-х годах, когда СССР предлагал стипендии на обучение для африканских студентов. Этот подход важен в наше время, поскольку Интернет-среда даст возможность ганцам получить иные знания по интересующим предметам и темам, формируя альтернативные взгляды у африканцев. Онлайн курсы повышения квалификации могли бы «поддерживать позицию русского языка в полиязычном пространстве Республики Гана» [14: 421]. Внутри Ганы молодежь, изучающая русский язык, мотивирована на его знание для перспектив профессионального роста и возможности трудоустройства.

Можно подвести некоторый итог на примере Ганы, отмечая, что возможности России помочь как с автоматизацией и цифровизацией в сфере дорожного регулирования, так и с контролем за состоянием в агрохозяйстве, недвижимости, улучшении медицинских и образовательных услуг, являются фундаментом для будущего продуктивного взаимодействия. Очевидно, что сотрудничество РФ и Ганы развиваются в сложных условиях, но именно преодоление таких сложностей показывает сторонам как уязвимости, так и возможные точки сотрудничества в перспективных направлениях.

Заключение

Начиная с первого саммита Россия-Африка 2019 г. Россия добилась существенного успеха в сотрудничестве с африканскими государствами, в основном, в сфере информационной безопасности, цифровизации госуправления, образования и медицины, помощи транспорту и промышленно-энергетическому развитию.

Главными проблемами для выхода России на африканские рынки, являются: идеологическое, культурное и даже политическое наследие бывших колонизаторов, которое сохраняется благодаря присутствию в коммуникации и Интернет-сфере английского языка, плохая технологическая инфраструктура. Однако постепенно сотрудничество с российскими игроками встречается положительно, примером чего служит Yango, опыт которого показал, что от единичных шагов надо переходить к комплексным, но простым и понятным решениям, когда важную роль будут играть удобные, энергоэффективные решения и обучение местных кадров.

Экономическое присутствие Российской Федерации в Африке пока остается весьма фрагментированным, а российские технологии вызывают интерес, но не приводят к реальному партнерству. Однако результаты проанализированных шести лет являются весьма обнадеживающими, не только в экономическом плане, но и в социально-политическом контексте.

Литература

1. Алексанян Л.М. Цифровая трансформация в странах Африканского континента на современном этапе // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 9: Востоковедение и африканистика. 2025. № 2. С. 51-61.
2. Декларация первого саммита Россия-Африка // Россия - Африка. 24.10.2019. URL: https://summitafrica.ru/about-summit/declaration/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 26.06.2026)
3. Декларация второго саммита Россия – Африка о сотрудничестве в области обеспечения международной информационной безопасности // Президент России. 28 июля 2023 года. URL: <http://kremlin.ru/supplement/5975> (дата обращения: 28.06.2026)
4. Дубровский А. «Здесь бесплатная медицина – как дар с неба»: как российские врачи лечат и обучают в Камеруне // Информационное агентство Африканская инициатива. 22.10.2024. URL: <https://afrinz.ru/2024/10/zdes-besplatnaya-mediczina-kak-dar-s-neba-kak-rossijskie-vрачи-lechat-i-obuchayut-v-kamerune/> (дата обращения: 21.05.2026).
5. Ильин М.О. Системный подход. Партнерство России с Конфедерацией стран Сахеля вышло на новый уровень // Информационное агентство Африканская Инициатива / 04.08.2025. URL: <https://afrinz.ru/2025/08/sistemnyj-podhod-partnerstvo-rossii-s-konfederacziej-stran-sahelya-vyshlo-na-novyj-uroven/> (дата обращения: 11.05.2026).

6. Компания StormWall подвела финансовые итоги 2022 года // IKS обзор/ 31.03.2023. URL: <https://www.iksmedia.ru/news/5938600-Kompaniya-StormWall-podvela-finanso.html> (дата обращения: 17.04.2026).
7. На форуме Россия-Африка обсудили перспективы сотрудничества в области цифровых технологий в здравоохранении// АБВ-Пресс. 04.05.2023. URL: <https://abvpress.ru/news/7292/> (дата обращения: 23.05.2026).
8. Пинский А. Российские ИТ для африканского суверенитета// IKS. № 3. 2023. <https://www.iksmedia.ru/articles/5942615-Rossijskie-IT-dlya-afrikanskogo-suv.html> (дата обращения: 29.05.2026).
9. Приходько Д.В. Цифровизация африканского континента: ключевые акторы // Фундаментальные исследования. 2025. № 2. С. 124-129.
10. Россияне запустили в Африке систему контроля операторов Связи. Информационные технологии завтра // CNews URL: https://www.cnews.ru/news/top/2025-09-18_rossiyane_zapustili_v_afrike (дата обращения: 30.03.2026).
11. Соколов В.В. Цифровой суверенитет Африки: как российским технологиям занять место под африканским солнцем 18.02.2026. URL: <https://www.sostav.ru/blogs/286993/76645> (дата обращения: 14.03.2026).
12. Сотрудничество России и Африки в сфере цифровизации государственного управления // Global Digital Forum. 20.05.2025. URL: <https://gdfconf.com/ru/news/30> (дата обращения: 30.05.2026).
13. Суэф К., Сэк М., Мвасага М., Мугути Т. Цифровизация как способ преодоления неравенства в Африке. Мнения. // Россия в глобальной политике. 31.01.2024. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/czifrovizacziya-v-afrike/> (дата обращения: 21.02.2026).
14. Тенкоранг Р. Позиции русского языка в поликультурном пространстве Республики Гана // KANT. 2024. №2(51). – С. 418-423.
15. AECAS and Ghana-Russia Business Development Council sign cooperation agreement // News AECAS. URL: <https://africa-rus.com/en/news-aessa/aecas-and-ghana-russia-business-development-council-sign-cooperation-agreement> (дата обращения: 22.02.2026).
16. Infowatch для защиты от современных угроз // InfoWatch. URL: <https://www.infowatch.ru/products> (дата обращения: 21.03.2026).
17. Obi S. The 2030 Digital Dream: How Nigeria Aims to Empower Its Citizens with Tech Skills // African Leadership Magazine. 27.10.2025. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://au.int/sites/default/files/documents/38507-doc-dts-english.pdf> (дата обращения: 21.05.2026).
18. Oisamoje Paul U. Transforming Healthcare Access in Africa with DoctorOnTap. URL: <https://pitchbob.io/secretseeds/paul-u-oisamoje-transforming-healthcare-access-in-africa-with-doctorontap> (дата обращения: 21.05.2026).
19. Razio Group // Life Style Marketing. URL: https://vk.com/razio.group?z=photo-178509110_456239026%2Fa5461d7ce1bd581612 (дата обращения: 01.04.2026).
20. Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2034. // STISA 2034. URL: <https://www.nepad.org/publication/science-technology-and-innovation-strategy-africa-stisa-2034> (дата обращения: 12.02.2026).
21. Soro A. Connecting African Cities: Exploring Yango's Contribution to Urban Transport Infrastructure. 16.07.2025 URL: https://yango.com/career/blog/connecting-african-cities-exploring-yango-s-contribution-to-urban-transport-infrastructure-with-kadotien-alassane-soro?srsItd=AfmBOorjfoVtf-LdqKhRbQd8gKaqbS8Koah6NFp3h6HSyr_1VcIGUJxE (дата обращения: 21.09.2026).
22. The digital transformation strategy for Africa (2020-2030) // African Union. 2020 URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://au.int/sites/default/files/documents/38507-doc-dts-english.pdf> (дата обращения: 19.07.2025).
23. Yango Group Launches Yango Tech in Africa: Scaling AI and Digital Infrastructure. // The Namibian. 01.2026 URL: <https://www.namibian.com.na/yango-group-launches-yango-tech-in-africa-scaling-ai-and-digital-infrastructure/> (дата обращения: 18.04.2026).

RUSSIA IN AFRICA'S DIGITAL SPACE

Kornienko, Olga Yuryevna

Doctor of political science, associate professor

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Global Studies

lin_expr@mail.ru

Abstract

The article is to explore the prospects of Russian digital companies to occupy a significant niche in African markets. The study draws on theoretical research by Russian and international scholars, as well as empirical data on Africa's digitalization. The novelty lies in working out an algorithm for successful entry of Russian companies into the African market using Yango as an example and identifying potential challenges to Russia's entry into the African market using the example of Ghana, a less-than-friendly African country with a lower income status. The research is set to identify the requirements in the digital sphere of the country to facilitate the market entry into the African digital market. The main conclusions drawn from this research were that current approaches to occupying a niche in the market should follow a comprehensive strategy, rather than a fragmented one. It also concerns marketing strategy and the need to account specific approaches to information in the region for African people prefer short and clearly presented information. Besides, Russian entities should consider the situation with low Internet penetration in African countries, where people prefer mobile communications.

Keywords

Yango, Ghana, cybersecurity, digital governance, Russian technologies

References

1. Aleksanyan L.M. Tsifrovaya transformatsiya v stranakh Afrikanskogo kontinenta na sovremennom etape // Sotsial'nyye i gumanitarnyye nauki. Otechestvennaya i zarubezhnaya literatura. Ser. 9: Vostokovedeniye i afrikanistika. 2025. № 2. S. 51-61.
2. Deklaratsiya pervogo sammita Rossiya-Afrika // Rossiya - Afrika. 24.10.2019. URL: https://summitafrica.ru/about-summit/declaration/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (accessed: 26.06.2026)
3. Deklaratsiya vtorogo sammita Rossiya - Afrika o sotrudnichestve v oblasti obespecheniya mezhdunarodnoy informatsionnoy bezopasnosti // Prezident Rossii. 28 iyulya 2023 goda. URL: <http://kremlin.ru/supplement/5975> (accessed: 28.06.2026)
4. Dubrovskiy A. «Zdes' besplatnaya meditsina – kak dar s neba»: kak rossiyskiye vrachi lechat i obuchayut v Kamerune. // Informatsionnoye agentstvo Afrikanskaya initsiativa. 22.10.2024. URL: <https://afrinz.ru/2024/10/zdes-besplatnaya-mediczina-kak-dar-s-neba-kak-rossijskie-vrachi-lechat-i-obuchayut-v-kamerune/> (accessed: 21.05.2026).
5. Il'in M.O. Sistemnyy podkhod. Partnerstvo Rossii s Konfederatsiyey stran Sakhelya vyshlo na novyy uroven' // Informatsionnoye agentstvo Afrikanskaya Initsiativa. 04.08.2025. URL: <https://afrinz.ru/2025/08/sistemnyj-podhod-partnerstvo-rossii-s-konfederaciej-stran-sahelya-vyshlo-na-novyj-uroven/> (accessed: 11.05.2026).
6. Kompaniya StormWall podvela finansovyye itogi 2022 goda // IKS obzor. 31.03.2023. URL: <https://www.iksmedia.ru/news/5938600-Kompaniya-StormWall-podvela-finanso.html> (accessed: 17.04.2026).
7. Na forume Rossiya-Afrika obsudili perspektivy sotrudnichestva v oblasti tsifrovyykh tekhnologiy v zdavookhranenii // ABV-Press. 04.05.2023. URL: <https://abvpress.ru/news/7292/> (accessed: 23.05.2026).
8. Pinskiy A. Rossiyskiye IT dlya afrikanskogo suvereniteta // IKS. № 3. 2023. <https://www.iksmedia.ru/articles/5942615-Rossiyskie-IT-dlya-afrikanskogo-suv.html> (accessed: 29.05.2026).
9. Prikhod'ko D.V. Tsifrovizatsiya afrikanskogo kontinenta: klyuchevyye aktory // Fundamental'nyye issledovaniya. 2025. № 2. S. 124-129;

10. Rossiyanе zapustili v Afrike sistemu kontrolya operatorov Svyazi. Informatsionnyye tekhnologii zavtra // CNews. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2025-09-18_rossiyane_zapustili_v_afrike (accessed: 30.03.2026).
11. Sokolov V.V. Tsifrovoy suverenitet Afriki: kak rossiyskim tekhnologiyam zanyat' mesto pod afrikanskim solntsem 18.02.2026. URL: <https://www.sostav.ru/blogs/286993/76645> (accessed: 14.03.2026).
12. Sotrudnichestvo Rossii i Afriki v sfere tsifrovizatsii gosudarstvennogo upravleniya // Global Digital Forum. 20.05.2025. URL: <https://gdfconf.com/ru/news/30> (accessed: 30.05.2026).
13. Suf K., Sek M., Mvasaga M., Muguti T. Tsifrovizatsiya kak sposob preodoleniya neravenstva v Afrike. Mneniya. // Rossiya v global'noy politike. 31.01.2024. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/czifrovizacziya-v-afrike/> (accessed: 21.02.2026).
14. Tenkorang R. Pozitsii russkogo yazyka v polikul'turnom prostranstve Respubliki Gana // KANT. 2024. №2(51).
15. AECAS and Ghana-Russia Business Development Council sign cooperation agreement // News AECAS. URL: <https://africa-rus.com/en/news-aessa/aecas-and-ghana-russia-business-development-council-sign-cooperation-agreement> (accessed: 22.02.2026).
16. Infowatch для защиты от современных угроз // InfoWatch URL: <https://www.infowatch.ru/products> (accessed: 21.03.2026).
17. Obi S. The 2030 Digital Dream: How Nigeria Aims to Empower Its Citizens with Tech Skills // African Leadership Magazine. 27.10.2025. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://au.int/sites/default/files/documents/38507-doc-dts-english.pdf> (accessed: 21.05.2026).
18. Oisamoje Paul U. Transforming Healthcare Access in Africa with DoctorOnTap. URL: <https://pitchbob.io/secretseeds/paul-u-oisamoje-transforming-healthcare-access-in-africa-with-doctorontap> (accessed: 21.05.2026).
19. Razio Group // Life Style Marketing. URL: https://vk.com/razio.group?z=photo-178509110_456239026%2Fa5461d7ce1bd581612 (accessed: 01.04.2026).
20. Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2034 // STISA 2034. URL: <https://www.nepad.org/publication/science-technology-and-innovation-strategy-africa-stisa-2034> (accessed: 12.02.2026)
21. Soro A. Connecting African Cities: Exploring Yango's Contribution to Urban Transport Infrastructure. 16.07.2025 URL: https://yango.com/career/blog/connecting-african-cities-exploring-yango-s-contribution-to-urban-transport-infrastructure-with-kadotien-alassane-soro?srsId=AfmBOorjfoVtf-LdqKhRbQd8gKaqbS8Koah6NFp3h6HSyr_1VclGUJxE (accessed: 21.09.2026)
22. The digital transformation strategy for Africa (2020-2030) // African Union. 2020 URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://au.int/sites/default/files/documents/38507-doc-dts-english.pdf> (accessed: 19.07.2025).
23. Yango Group Launches Yango Tech in Africa: Scaling AI and Digital Infrastructure. // The Namibian. 01.2026 URL: <https://www.namibian.com.na/yango-group-launches-yango-tech-in-africa-scaling-ai-and-digital-infrastructure/> (accessed: 18.04.2026).

Зарубежный опыт. Международное сотрудничество

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОНАХ: РОССИЙСКАЯ ПРАКТИКА И ОПЫТ КИТАЯ

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 30.07.2025.

Кравченко Лариса Анатольевна

Кандидат экономических наук, доцент

ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Кафедра экономической теории

Доцент

Симферополь, Российская Федерация

kravchenko_l.a@mail.ru

Троян Ирина Анатольевна

Кандидат экономических наук, доцент

ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Кафедра экономической теории

Доцент

Симферополь, Российская Федерация

troyan.irin@mail.ru

Лю Сяоинь

Кандидат экономических наук, доцент

Шанхайский таможенный университет

Заместитель директора

Шанхай, Китайская Народная Республика

86178270@qq.com

Аннотация

В работе рассмотрены теоретические и практические аспекты функционирования особых экономических зон (ОЭЗ) в современной российской экономике. Высказывается и обосновывается авторская позиция относительно роли и особенностей развития ОЭЗ в условиях цифровизации. Выявлены проблемы формирования и реализации ОЭЗ в России в условиях цифровой экономики. В контексте возможного применения в России рассматривается действие свободных экономических зон (СЭЗ) в Китае и анализируется влияние цифровизации на их развитие. Разработаны фокусы цифровизации российских ОЭЗ в сфере торговли через призму адаптации китайского опыта. Практическая значимость заключается в возможности использования предложенных рекомендаций применения китайских практик цифровизации особых экономических зон в России.

Ключевые слова

цифровизация; цифровые технологии; особые экономические зоны; инвестиции; российско-китайское сотрудничество

© Кравченко Л. А., Троян И. А., Лю Сяоинь, 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_176

Введение

Россия, выступая в качестве одного из центров притяжения в рамках новой парадигмы мирового развития, в силу наличия уникальной ресурсной базы, интеллектуального потенциала и многих других причин, находится в эпицентре этой трансформации. «Научно-техническое развитие, тенденции в экономике, развивающиеся процессы структурной перестройки мирового хозяйства обуславливают стремление к конкурентоспособным отечественным инновационным решениям для достижения технологического суверенитета» [1]. Однако, когда экономика России находится в условиях ограниченных возможностей внешнего финансирования, импорта новых технологий, остро стоит проблема обеспечения импортозамещения инновационной продукции, разработки новых технологических проектов. «Это требует взвешенного и обоснованного подхода к проводимой научно-технологической политике, чтобы управленческие воздействия на экономику и общество, подкрепленные научными знаниями, давали максимальную отдачу» [2]. «Появление новых драйверов экономического роста, связанных с развитием НТП и, прежде всего, ИКТ, обуславливает переориентацию потока инвестиций в страны с более быстрыми темпами цифровизации» [3].

В современных условиях взаимодействия России и Китая охватывает различные сферы, которые отражают как национальные интересы стран, так и стремление способствовать глобальному экономическому развитию. Немаловажное значение имеет изучение китайского опыта создания особых экономических зон, в том числе и их формирование на совместной основе как одного из важнейших направлений развития российско-китайского экономического сотрудничества в сферах торговли, инвестиций, науки и технологий, промышленного производства. Использование такого опыта, поможет выявить позитивные и негативные элементы действия ОЭЗ и, как следствие, сформировать благоприятный климат для развития таких зон в России. Целью статьи является исследование практики и перспектив развития особых экономических зон в России и Китае в условиях цифровизации.

Среди ученых, которые в своих исследованиях раскрывают новые социально-экономические условия, в которых функционируют сегодня особые экономические зоны следует назвать [1-4], также комплексно исследуются проблемы становления, функционирования и перспектив развития ОЭЗ в том числе в России [5, 7] и других. Развитию специальных экономических зон в мире посвящены работы [12, 16], китайский опыт функционирования СЭЗ освещен в [17-18]. Наличие большого числа научных работ, относящихся к теоретическим и прикладным исследованиям в этой области, подчеркивает актуальность данной темы, но фокусирование внимания на цифровых аспектах действия ОЭЗ еще недостаточно активное.

1 Развитие особых экономических зон в Российской Федерации

Под особыми экономическими зонами понимается часть территории страны с особым действующим режимом, представляющим собой систему общих льгот, предоставляемых ее резидентам, включая налоговые, финансовые, торговые и административные льготы. Также ОЭЗ определяют как «географически разграниченные зоны, входящие в национальные границы государства, с законодательством, регулирующим деятельность, отличным от того, которое действует на остальной территории страны. Эти дифференцированные правила применяются в первую очередь к условиям инвестирования международной торговли и таможенного, налогового и экологического регулирования» [4]. Считаем необходимым и важным подчеркнуть, что использование понятий «особые экономические зоны», «свободные экономические зоны», «специальные зоны» может обозначать территорию, на которой предоставлены льготы, имеющие похожую экономическую специфику. В настоящее время отсутствует общепринятая типология ОЭЗ, так как страны создали огромное количество таких зон, которые могут отличаться своими характеристиками. В каждом конкретном случае ОЭЗ будет иметь разнообразные признаки и функции, но у всех есть общие черты, отличающие от других территорий. «ОЭЗ — это всегда территориально обособленная область в пределах страны, в которой действуют льготные режимы и преференциальный доступ к инфраструктуре в целях поощрения развития предпринимательской деятельности» [5]. При этом мы используем понятие — особая экономическая зона, как закрепленное Федеральным законом РФ [6] и свободная экономическая зона как общепринятое понятие в мировой литературе и практике. В свою очередь, согласно российскому законодательству нет четкого разграничения между ними. ОЭЗ можно представить

как отечественную разновидность международного института СЭЗ, специфика которого заключается в предоставлении особого территориального статуса и режимов осуществления предпринимательской деятельности, установленных российским законодательством. Именно желание управлять притоком инвестиций используя, в том числе, внешнюю торговлю — одна из целей создания ОЭЗ [7].

Также отметим, что применительно к Китаю в научных исследованиях используют термины «особые экономические зоны», «свободные экономические зоны», а также «специальные экономические зоны». По определению — это ограниченная часть территории страны со специальным режимом регулирования, что может быть сопоставимо с особыми экономическими зонами в России. При этом следует отметить, что по условиям создания и функционирования, эффективности использования механизма для стимулирования развития бизнеса, моделям управления и видам деятельности резидентов зоны могут отличаться. Несмотря на многообразие форм и видов территорий с особым экономическим статусом, постоянных изменений принципов функционирования в процессе их развития, ученые-экономисты сходятся во мнении, что территории с особым экономическим статусом могут считаться одним из инструментов улучшения социально-экономической ситуации.

ОЭЗ способствуют росту кооперации, взаимной торговли, развитию внешнеэкономических связей. ОЭЗ предлагают широкий спектр услуг, с особым опытом в области ИТ, высоких технологий и автомобильной промышленности. Как отмечают ученые, формирование ОЭЗ, гарантирующих существенную либерализацию международных отношений, это объективное и логическое явление, содействующее развитию мирного хозяйства [8]. В России на начало 2025 г. действует 59 ОЭЗ, которые функционируют согласно принятой классификации в таких типах: 39 промышленно-производственные зоны, 7 технико-внедренческие, 11 туристско-рекреационные и 2 портовые ОЭЗ. С начала образования в них зарегистрировано 1361 резидент, из которых более 100 компаний с участием иностранного капитала из 34 стран. За двадцать лет было создано более 108 тысяч рабочих мест, общий объем заявленных инвестиций составил около 6,6 трлн руб., вложенных инвестиций — более 2,7 трлн руб., уплачено 652 млрд рублей налоговых платежей, таможенных отчислений и страховых взносов [9].

Цифровизация как мировой тренд формирует новые условия функционирования ОЭЗ. «Инструментами регулирования здесь выступают налоговые льготы для инвестиций в ИТ-сфере и человеческий капитал, а также оказание государственной поддержки НИОКР» [10]. Цифровизация позволяет предприятиям иметь высокую конкурентоспособность и прозрачность цен на товары и услуги в ОЭЗ, цифровые платформы дают возможность инвесторам и предпринимателям сравнивать цены, выбирать выгодные предложения, что стимулирует конкуренцию. «Важными факторами для повышения эффективности и развития ценообразования в ОЭЗ являются такие инструменты цифровизации: автоматизация процессов; улучшение аналитики; оптимизация складирования; повышение коммуникации с клиентами; распространение информации, маркетинг» [11].

Обозначенное дает основание утверждать, что происходящие сейчас ИТ-трансформации способствуют появлению новых типов ОЭЗ, территории которых являются концентрацией приоритетных высокотехнологичных направлений. Для развития ключевых компетенций в области информационных технологий, проектирования электронной и радиоэлектронной продукции, в том числе компьютерного оборудования, вычислительной техники, сетевого, телекоммуникационного и периферийного оборудования создано АО «ПроКванТ» в Томской ОЭЗ. Томская ОЭЗ — одна из первых в России, где сейчас идет строительство новых корпусов, реализуются передовые проекты, в том числе, по производству средств квантового шифрования, которые используются для защиты критической инфраструктуры. Также разрабатывается система защищённых удалённых рабочих мест с квантовыми ключами. Концепция «тонкого клиента» подразумевает, что можно через систему удаленного доступа авторизоваться и получить доступ к рабочему столу, который находится в центре обработки данных.

Особые экономические зоны разрабатывают стратегии цифровой трансформации. Такая стратегия разработана акционерным обществом «ОЭЗ «Иннополис» в целях увеличения качественных показателей обслуживания технических систем и репутационных показателей для арендаторов. АО «ОЭЗ «Иннополис» является инновационным предприятием и постоянно находится в поиске и апробации новых решений, совершенствуя технологические и бизнес-процессы. В рамках цифровой трансформации реализуются средние и крупные проекты по

цифровизации инженерных активов и сетей жизнеобеспечения, коворкинг, корпоративный акселератор. Текущие и перспективные проекты связаны развитием индустриального парка в области микроэлектроники и электромеханики, робототехники и беспилотных аппаратов для компаний ОЭЗ, интеграцией менеджмента сетей нового поколения 5G, пилотных проектов с компаниями Sigfox, ООО «Рубеж» и резидентами ОЭЗ Иннополис.

Также следует отметить важность строительства нового логистического комплекса — проекта, который реализует ОЭЗ «Алабуга», признанная лидером по эффективности среди российских ОЭЗ по итогам 2023 г. В ОЭЗ «Алабуга» создано свыше 17 тыс. рабочих мест, общий объем инвестиций составляет 171 млрд рублей, а выручка резидентов за 2023 год – 179 млрд руб. Комплекс станет важным элементом транспортной инфраструктуры региона и будет способствовать развитию торговых и инвестиционных связей между Россией и Китаем. Территория особой экономической зоны включает 40 уникальных импортозамещающих производств — лидеров в своих отраслях. Большой интерес к цифровизации бизнеса проявляют ОЭЗ «Технополис Москва». Цифровые технологии позволяют в несколько раз сэкономить временные и финансовые ресурсы предприятий. Спектр инструментов для оптимизации производственных процессов включает различные программные продукты, финансовые и организационные меры.

В России создается цифровая экономическая зона, в ОЭЗ «Липецк» состоялся Цифровой Экспертный Совет, члены которого провели голосование в формате «цифрового двойника» по вопросу одобрения инвестиционного проекта и наделения его статусом резидента ОЭЗ. Результаты цифрового голосования записаны в блокчейн и подкреплены документами на бумажных носителях с целью придания легитимности процессу. Цифровизация позволяет предприятиям иметь высокую конкурентоспособность и прозрачность цен на товары и услуги в ОЭЗ, а также способствует появлению новых типов ОЭЗ, территории которых являются концентрацией высокотехнологичных инноваций. Создание новой формации «Цифровая ОЭЗ» — это новый этап в развитии особых экономических зон в России. Первая цифровая зона свободной торговли была создана в Малайзии, и доказала свою эффективность в либерализации трансграничной торговли даже для малых предпринимателей [12]. Данный формат позволяет создать сквозную бесшовную экосистему, объединив всех резидентов ОЭЗ и добиться синергии, значительно увеличив потенциал развития. Благодаря цифровизации процедура получения статуса резидента особой экономической зоны занимает до 10 дней, и резидентам предлагают услуги в формате «единого облака». Таким образом, происходящие в последние годы трансформации ОЭЗ с использованием цифровых инструментов могут стать механизмом, способствующим обеспечению координации между странами. Важным событием на пути развития ОЭЗ и укрепления международных связей стало проведение 3-4 октября 2024 г. II Международного форума ОЭЗ. Одним из ключевых результатов форума стало решение о создании Международной ассоциации ОЭЗ стран БРИКС и ее цифровой платформы, которая будет способствовать эффективному взаимодействию участников.

2 Свободные экономические зоны в Китае

Определенным положительным опытом в направлении сотрудничества России и стран азиатского континента служат примеры СЭЗ, формируемые на территории Китая. Правительство Китая оказывает активную поддержку средним и малым предприятиям для стимулирования их развития. Вокруг СЭЗ открывались многочисленные китайские малые и средние предприятия, которые в отдельных случаях воспроизводили продукцию ТНК с помощью обратного инжиниринга. В рамках инновационной модели осуществляется создание информационной платформы для повышения эффективности закупок, производства, продажи и управления [13]. «С момента создания СЭЗ, город Шэньчжэнь превратился из небольшого поселения в международный мегаполис, объем импорта и экспорта города составляет около 10% общего объема внешней торговли Китая. Одним из требований к иностранным фирмам было повышение доли производства на территории КНР и действовал принцип передачи технологий в обмен на доступ к крупному рынку дешевой рабочей силы и растущему рынку товаров и услуг» [14]. В последние годы в соответствии с современными вызовами и экономическими требованиями Китай сосредоточил внимание на высокотехнологичной модернизации, стремясь превратить СЭЗ в центры инноваций, исследований и разработок, привлекая передовые технологии и высококвалифицированный персонал [15]. В Китае функционируют национальные зоны

экономического и технологического развития, льготы в которых зависят конкретной СЭЗ и включают: льготные условия предоставления земельных участков или объектов недвижимости; финансирование инновационных IT-проектов; субсидии на привлечение кадров [10].

Целесообразно подчеркнуть, что цифровая трансформация и передовые технологии меняют характер производства. Искусственный интеллект, 3D-печать, большие данные, робототехника и другие разработки становятся критически важными для производительности и конкурентоспособности. За последние 50 лет количество СЭЗ во всем мире значительно выросло. В 1975 г. насчитывалось 79 СЭЗ, распределенных по 29 странам, а сегодня их насчитывается около 5400, распределенных по 147 странам [16]. Некоторые страны являются передовиками новых способов проектирования и продвижения своих СЭЗ, например, интересна технология цифровых двойников. Таким образом, СЭЗ расширяют новые области исследований, например, продвигают инновации, предоставляя налоговые преференции, технологические субсидии и способствуя экономической агломерации [17].

СЭЗ стали передовым флагманом в Китае в области тестирования правовых и технологических реформ и основное внимание направлено на применение новых методов управления моделью цифровой торговли. 14 августа 2020 г. Министерство торговли Китая опубликовало «Общий план всестороннего углубления пилотной программы инноваций и развития торговли услугами». Он определил 28 провинций и городов (регионов) в качестве пилотных для инноваций и развития торговли цифровыми услугами. План подчеркивает важность цифровой торговли и направлен на создание цифровой среды для бизнеса. Китай заключил крупнейшее соглашение о свободной торговле – Региональное всеобъемлющее экономическое партнерство в Азиатско-Тихоокеанском регионе, которое содержит самый широкий свод правил электронной коммерции и цифровой торговли среди существующих соглашений о свободной торговле Китая. В сентябре 2021 г. объявлено о поддержке Пекина, других городов и регионов в соблюдении правил международного соглашения о свободной торговле высокого уровня и создании зон цифровой торговой модели [18].

Появление новых технологий обработки данных, таких как блокчейны и смарт-контракты, потребовало переосмысления безбумажной торговли путем сосредоточения внимания на автоматизации. Китайские СЭЗ активно экспериментируют с тем, как использовать блокчейны для содействия торговле и государственному управлению. Многие СЭЗ предоставляют предприятиям услуги «единого окна», что не только повышает эффективность, но и снижает вероятность коррупции и улучшает деловую среду. Например, Пекинская СЭЗ использует блокчейн для создания хранилища данных «Единого окна» для улучшения безбумажной торговли. «Единое окно» на основе блокчейна может быть связано с другими платформами, Интернетом вещей, смарт-контрактами и т. д., чтобы позволить государству, экономическим агентам и финансовым учреждениям значительно автоматизировать логистические цепочки.

В рамках СЭЗ активно происходит торговля информацией. Для содействия торговли данными в 2020 году в Пекинских СЭЗ была создана Пекинская международная биржа больших данных. Шанхайская биржа больших данных и Северокитайская биржа больших данных были открыты в Шанхайской СЭЗ и Тяньцзиньской СЭЗ соответственно в 2021 г. Помимо улучшения качества данных и принятия мер безопасности, биржи приняли различные способы разграничения прав субъектов данных, компаний по работе с данными (продавцов данных) и пользователей (покупателей данных). Например, по данным Пекинской международной биржи больших данных она объединяет такие технологии, как федеративное обучение и зашифрованные вычисления для разделения права собственности на данные и прав пользователей, и делает данные невидимыми, но пригодными для использования для защиты конфиденциальности субъектов данных. Целью создания и функционирования Северокитайской биржи больших данных является содействие интеграции и применению больших данных в телекоммуникациях, финансах, здравоохранении, производстве и других областях, а также предоставление возможностей для использования данных.

В модели цифрового развития Китая приоритет отдан уровню сетевой готовности (23-е место в мире) и развитию электронного правительства (42-е место в мире). Сегодня цифровая индустрия составляет 7% ВВП Китая [19]. При этом развитию человеческого капитала, очевидно, придается еще большее значение, и значение этого показателя выше, чем у показателя развития ИКТ (43-е и 68-е места в мировом рейтинге соответственно) [20]. Китайские СЭЗ значительно углубили реформы в социально-экономическом развитии и других аспектах, особенно в зеленой

трансформации и цифровизации отраслей, и добились значительного прогресса, а их инновационные возможности продолжают расти. В то же время следует отметить серьезные риски и угрозы, обусловленные низкой степенью кластеризации цифровой промышленности, медленным построением рынка элементов данных и медленным рост роли новых технологий в цифровом государственном управлении. Отметим, что основные задачи китайской внешней политики определяются внутренними социально-экономическими потребностями [21].

3 Влияние цифровизации на развитие особых экономических зон

С вступлением китайской экономики в новую стадию развития, эпоха цифровой экономики и развитие свободных экономических зон совпали по времени. Применение цифровых технологий приводят к фундаментальным изменениям в торговле, инвестициях, финансовых услугах и управлении свободных экономических зон. С одной стороны, эти изменения могут способствовать повышению качества и динамики развития СЭЗ, а с другой стороны, они предлагают новые методы управления и подходы для развития государственных органов, предприятий и организаций. Кроме того, цифровая экономика также создает новые возможности для образования свободных экономических зон, обогащая их содержание. СЭЗ могут использовать преимущества цифровой экономики, снижая производственные издержки и сокращая временные и структурные рамки торговли благодаря преимуществам эффективной обратной связи и интеллектуального производства, что способствует высокоэффективному развитию СЭЗ. Можно сказать, что сочетание цифровой экономики и СЭЗ является кардинальным изменением, которое оказывает значительное влияние на национальную экономику, управление и жизнь людей, предоставляя инструменты для развития китайской экономики в условиях новых вызовов.

Цифровая экономика положительно влияет на либерализацию торговли в свободных экономических зонах, целесообразно выделить возможности адаптации китайского опыта цифровизации торговли в СЭЗ для России, определив ключевые фокусы развития (табл. 1).

Таблица 1. Направления и фокусы развития цифровизации ОЭЗ в России через призму китайского опыта

Направления	Опыт цифровизации СЭЗ Китая	Возможности адаптации опыта для ОЭЗ в России	Фокус развития
Развитие цифровых технологий	умный пункт пропуска, электронное таможенное оформление грузов в зоне в провинции Чжэцзян	упрощение процедуры таможенного оформления	таможенного
	«единое окно» для международной торговли в Чжоушань	упрощения процедур импорта и экспорта	
	платформа управления свободной торговли мелкими товарами в Цзиньи	улучшение логистики	
	инновационная система интеллектуального контроля в пунктах СЭЗ Чунцин	сокращение времени и стоимости таможенного оформления	Упрощение оформления
Развитие интернета	интернет-платформенный сервис цифровой торговли в СЭЗ Ханчжоу	сокращение времени бронирования, упаковки и таможенного оформления	Обеспечение адаптации предприятий к новым изменениям в международной торговле
	цифровой центр электропроизводства и интеллектуальная модернизация производственных линий в СЭЗ Ухань	увеличение эффективности цифрового производственного центра	

Развития торговли	введение цифровой системы для заключения сделки с использованием цифрового юаня в СЭЗ Шандун	оптимизация внешнеторговых операций, повышение их эффективности, сокращение рисков и повышение безопасности	торговых процедур
	единая банковская система счетов для национальной и иностранной валюты в СЭЗ Чжэцзян	снижение финансовых и управленческих издержек предприятий, повышение эффективности расчетов по трансграничной торговле	

Источник. Разработано авторами.

Влияния цифровизации на развитие торговли в свободных экономических зонах следует проанализировать по таким уровням:

1. Уровень развития цифровых информационно-коммуникационных технологий – упрощение таможенного оформления. С одной стороны, информатизация ресурсов управления портами может упростить и скоординировать процедуры и документы импорта и экспорта. После расширения зоны в провинции Чжэцзян активно создавалась международная «новая среда» для предприятий. Для углубления реформ по облегчению цифровой торговли участок Нинбо приступил к строительству умного пункта пропуска, полностью внедрил электронное таможенное оформление грузов, упростил процедуры и значительно увеличить эффективность таможенного оформления на пункте пропуска. Чжоушань создал «единое окно» для международной торговли и подключился к информационной платформе центра морско-речных перевозок для упрощения процедур импорта и экспорта и повышения эффективности хранения грузов. Цзиньши создал первую в Китае платформу управления свободной торговлей мелкими товарами, которая реализовала цепочку данных всего процесса торговли и расширила торговлю мелкими товарами, содействуя торговли в СЭЗ. С другой стороны, информационные технологии могут сократить время и стоимость таможенного оформления. Например, СЭЗ Чунцин на железнодорожном пункте пропуска Чэнду внедрила инновационную систему интеллектуального контроля. Кроме того, после внедрения электронного управления выпуском нет необходимости в ручном создании документов, что значительно сокращает таможенные издержки предприятий.

2. Уровень развития интернета – обеспечение адаптации предприятий к новым изменениям в международной торговле. С 2013 года по настоящее время масштаб рынка розничной торговли в интернете Китай занимает первое место в мире. Непрерывное развитие интернета способствует полной интеграции технологий с традиционной внешнеторговой деятельностью и позволяет СЭЗ оптимизировать деятельность и структуру внешней торговли. В СЭЗ Ханчжоу был создан интернет-платформенный сервис цифровой торговли «Магический куб сбытовая цепочка». Функция «одного клика для бронирования грузового места» через обмен данными между судоходными компаниями, иностранными складами и таможенной предоставляет услуги, поддерживающие весь процесс перевозки грузов, и помогает компаниям в кратчайшие сроки выполнить весь процесс бронирования, упаковки и таможенного оформления. Функция «единое таможенное оформление» предоставляет полную цифровую торговую цепочку, в которую предприятия подают заказы на закупку, накладные и т. д., и используют умные алгоритмы для таможенного оформления и сопоставления данных, чтобы помочь с таможенным оформлением. Например, СЭЗ Ухань активно использовала возможности интеллектуальной модернизации, ввела в эксплуатацию цифровой центр электропроизводства и осуществила интеллектуальную модернизацию производственных линий. В сравнении с прошлыми процессами, зависимость от ручной обработки, эффективность цифрового производственного центра увеличить более чем на 40%.

3. Уровень развития цифровой торговли – упрощение торговых процедур. Цифровая торговля способна оптимизировать внешнеторговые процессы и процедуры, снижать торговые издержки и содействовать свободному обращению товаров и услуг. Например, предприятия в Циндао свободной экономической зоны Шандун используют модель торговли, где участники на разных уровнях использовали новую цифровую систему для заключения сделки по товарам, а затем проводили платеж с использованием цифрового юаня. Это позволило сторонам сделки

завершить весь процесс от заключения контракта до передачи товара в течение 10 минут, благодаря чему был повышен уровень безопасности, сокращены риски и снижены торговые издержки. Кроме того, на основе цифровой торговли СЭЗ могут использовать цифровые технологии для создания единой банковской системы счётов для национальной и иностранной валюты. В 2022 г. в СЭЗ Чжэцзян была реализована такая система, что не только сэкономило финансовые и управленческие издержки предприятий, способствовало высококачественному развитию СЭЗ, но и повысило эффективность расчётов по трансграничной торговле, создало основу для международного продвижения юаня и совершенствования системы макрорегулирования.

В области цифрового развития приоритеты России и Китая во многом совпадают, включая защиту национального интернета, инвестиции в центры обработки данных, развитие собственных социальных платформ и технологий. Важнейшим направлением сотрудничества России и Китая является стратегический проект развития цифровых технологий и искусственного интеллекта. Технологии давно перестали быть только экономическим инструментом, трансформировавшись в основной фактор мирового развития, что привело к появлению новой сферы – геотехнологии. У России и Китая схожий подход к государственной политике в области ИИ. Формируется модель децентрализованной инициативы в рамках центральной стратегии, весомую роль играет государство, координируя частный бизнес и стимулируя его развитие [22].

4 Возможности адаптации китайского опыта в российской практике функционирования ОЭЗ

Следует отметить, что проекты российско-китайского взаимодействия в особых экономических зонах и в сфере цифровых технологий отражают стремление стран к созданию синергии инноваций и технологий. В 2024 г. Россия заняла пятое место в списке ведущих торговых партнёров Китая, без учета Тайваня и Гонконга. Сейчас на Россию приходится 4% от общего объема внешней торговли КНР. К 2030 г. Россия и Китай намерены масштабировать объём торговли до 300 млрд долл. Успешной реализации этой задачи способствуют План российско-китайского экономического сотрудничества до 2030 г., утверждённый главами правительств России и Китая в 2023 г., а также План российско-китайского инвестиционного сотрудничества, обновлённый в августе 2024 г.

Китай инвестирует в российские стартапы и технологические компании, что стимулирует развитие внутреннего предпринимательства и инновационной активности в России, которая обладает значительными научными и техническими разработками в области информационных технологий, а также развитой системой образования. Китай, в свою очередь, является мировым лидером в производстве высокотехнологичной продукции и её внедрении на рынок. Преимущества и выгоды экономического сотрудничества в условиях цифровизации заключаются в следующем: взаимодополняемость экономик и укрепление торговых отношений, развитие внутреннего предпринимательства и инновационной активности, ускорение цифровизации общества. Однако развитию российско-китайского сотрудничества в сфере цифровых технологий препятствуют: технологический дисбаланс; проблемы взаимного доступа на рынки; защита интеллектуальной собственности и коммерциализация результатов; отношение третьих стран, обеспечение кибербезопасности.

Китайский опыт функционирования зон может быть использован в российской практике с учетом национальной специфики. Однако важно понимать многогранный характер развития и влияние значительного количества факторов успешной практики деятельности СЭЗ (табл. 2).

Таблица 2. Факторы и возможности применения китайского опыта СЭЗ в России

Фактор	Практика СЭЗ в Китае	Возможности применения в России
--------	----------------------	---------------------------------

Поддержка правительства	Сильная, последовательная поддержка со стороны высших руководителей рыночно-ориентированных реформ. Децентрализация власти в пользу местных органов власти. Создание благоприятной правовой и политической среды, эффективное администрирование и инфраструктура.	Стабильная макросреда, местная инициатива и администрирование имеют решающее значение.
Инвестиционные стимулы и институциональная автономия	Фискальные и нефискальные стимулы (быстрое таможенное оформление, льготные налоговые ставки, гибкая практика трудовых отношений). Политика привлечения и мотивации квалифицированной рабочей силы. Политическая и экономическая автономия для СЭЗ, включая законодательные полномочия.	Для адаптации и внедрения инноваций важное значение имеют стимулы, институциональная гибкость и самостоятельность
Прямые иностранные инвестиции	Значительная роль прямых иностранных инвестиций в предоставлении капитала, технологий и управленческих навыков. Вклад в создание местных производственных мощностей.	Прямые иностранные инвестиции являются ключевыми факторами роста, передачи технологий и наращивания потенциала.
Технологии обучения, инновации и внутренние связи	Высокая концентрация квалифицированного персонала, включая персонал НИОКР. Фокус на создание технологий, тесные связи с отечественными предприятиями и промышленными кластерами через цепочки поставок	СЭЗ могут стать центрами инноваций и технологического прогресса. Связи с отечественной промышленностью имеют решающее значение для обеспечения цифрового и технологического суверенитета.
Стратегические цели, ориентиры и конкуренция	Конкретные цели и задачи для СЭЗ (рост ВВП, экспорт, занятость и т.д.). Конкуренция среди СЭЗ	Целеполагание и конкуренция стимулируют производительность, способствуют реализации национальных проектов.
Преимущества местоположения	Прибрежное расположение или близость к крупным городам с существующими торговыми/деловыми связями. Доступ к развитой инфраструктуре.	Стратегическое расположение и доступ к инфраструктуре повышают конкурентоспособность.

Хотя опыт Китая в области СЭЗ формирует ценные уроки, Россия должна адаптировать эту модель к своим конкретным условиям. Основные рекомендации включают:

- политический и институциональный контекст: Стабильная политическая среда, эффективное управление и приверженность преемственности политики являются важнейшими предпосылками для успеха СЭЗ;
- ресурсная обеспеченность и сравнительные преимущества. СЭЗ должны быть стратегически согласованы с существующей ресурсной обеспеченностью страны и сравнительными преимуществами. Сосредоточение внимания на секторах, где страна имеет преимущество (природные ресурсы, человеческий капитал, производственные возможности);

- уровень социально-экономического развития. Тип СЭЗ и предлагаемые стимулы должны соответствовать приоритету высокотехнологичности и национальным целям развития;
- интеграция с национальными стратегиями развития. СЭЗ следует рассматривать не как изолированные анклав, а как неотъемлемые компоненты национальной стратегии;
- региональная интеграция: использование региональных интеграционных инициатив может расширить доступ к рынкам для отраслей в рамках зон, и способствовать развитию региональной цепочки создания стоимости.

Цифровая трансформация экономики открывает новый этап для России, когда становится возможным обеспечить предоставление все более широкого набора функций и услуг на всей территории страны [23]. Стремительное развитие цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные, 5G и облачные вычисления, существенно влияет на перераспределение ресурсов в мировой экономике. Китай, который сегодня занимает одну из лидирующих позиций в области цифровых технологий оказывает значительное влияние на этот процесс. Кроме того, страна уже активно инвестирует в исследования и разработки сетей 6G, включая запуск первого тестового спутника 6G, предназначенного для экспериментов с интеграцией наземных и космических коммуникаций. Ожидается, что коммерциализация 6G начнется к 2030 г. Современные исследователи стремятся оценить возможности адаптации общества и экономики к цифровому преобразованию. Бесспорно, цифровые инструменты предлагают ряд новых технологий, позволяющих создать новые бизнес-модели, обеспечить эффективное использование ограниченных ресурсов, предложить быструю разработку новых видов продукции [24]. Цифровая экономика в сочетании с новыми технологиями способствует повышению уровня удовлетворения потребностей в услугах, а также развитию экономики и общества, став важным показателем национальной мощи.

В цифровую эпоху страны могут получить выгоду от нового поколения ОЭЗ – цифровых, которые активно используют преимущества передовых технологий. Ключевыми цифровыми сервисами, которые оптимизируют работу экономических агентов в особых экономических зонах, могут стать: искусственный интеллект, интернет вещей, блокчейн, а также цифровое двойникование и технология метавселенной. Способность искусственного интеллекта быстро и точно анализировать огромные объёмы данных делает его инструментом для оптимизации операций в ОЭЗ, в том числе с помощью предиктивной аналитики. Кроме того, алгоритмы искусственного интеллекта способны обрабатывать большие объёмы таможенных данных, выявляя несоответствия и сигнализируя о потенциальных рисках. Это не только ускоряет перемещение товаров, но и обеспечивает соблюдение правил торговли.

Технология Интернета вещей (IoT) может стать основой взаимодействия в цифровых экономических зонах. Благодаря устройствам и датчикам с поддержкой IoT компании могут получать информацию о своей деятельности в режиме реального времени. В сфере транспорта устройства Интернета вещей, установленные на транспортных средствах и грузовых контейнерах, предоставляют информацию о местоположении, температуре и других критически важных параметрах в режиме реального времени. Более того, технологии Интернета вещей играют ключевую роль в управлении инфраструктурой, обеспечивая безопасную и эффективную среду для предприятий и работников.

На обеспечение прозрачности и кибербезопасности в цифровых особых экономических зонах потенциально можно быть направлена технология блокчейн. Создавая защищенные от несанкционированного доступа записи транзакций и обмена данными, блокчейн упрощает процессы торгового финансирования, способен минимизировать риск мошенничества и обеспечить доверие между экономическими агентами.

Цифровое двойникование создаёт виртуальное представление объекта, человека или процесса и моделирует реальные ситуации и их последствия; это может быть применено к продукту, производственному процессу или целому заводу. Создавая цифрового «двойника», компании могут экономить ресурсы, создавая виртуальные прототипы и тестируя их перед запуском в производство. Метавселенная – это следующий шаг в этом же направлении, создающий виртуальные общие пространства, где несколько заинтересованных сторон могут взаимодействовать из любой точки мира при наличии подключения к Интернету. Таким образом, в ОЭЗ можно спланировать и визуализировать в виртуальной реальности новый производственный процесс, изобразить цифровую фабрику, провести тестирование производственных площадей, опробовав альтернативные процессы и оценив затраты и выгоды.

Заключение

Цифровизация ОЭЗ может использоваться при реализации концепций управления, что требует таких инструментов обеспечения бесперебойной цифровизации, как электронные услуги, надежная инфраструктура ИКТ, возможность использования электронного правительства и электронного участия. Важно подчеркнуть, что характерными для этих условий становятся высокотехнологичные зоны, цифровые кластеры, специализированные зоны развития робототехники, а также цифровые зоны свободной торговли, являющиеся симбиозом физической и виртуальной особой зоны.

Сегодня расширение российско-китайского сотрудничества имеет огромный потенциал по взаимодействию в ОЭЗ, которые в последние годы стали ключевым фактором роста взаимной торговли, имеют высокий уровень экономической агломерации, что позволяет предприятиям совместно использовать факторы производства, ускорять поток знаний и способствовать инновациям. Важнейшим направлением сотрудничества России и Китая является стратегический проект развития цифровых технологий и искусственного интеллекта. Хотим подчеркнуть, что для России с учетом геополитических и геоэкономических реалий важное значение для продвижения товаров на внешние рынки приобретает сотрудничество с Китаем в формировании логистических центров и логистических цепочек на основе широкого использования территорий ОЭЗ.

Опыт Китая в области СЭЗ предлагает ценные практики для стимулирования индустриализации и экономического развития. Россия может использовать цифровые инструменты развития, применяемых в китайских СЭЗ с учетом национальных особенностей: социально-экономических, технологических, институциональных. Важно использовать собственный уникальный политический и институциональный ландшафт, обеспеченность ресурсами. Процесс адаптации может включать локализацию стратегий ОЭЗ для соответствия национальным приоритетам развития и решения конкретных региональных проблем, развитие внутренних связей, приоритетность ключевых секторов, наращивание институционального потенциала. Используя современные цифровые инструменты, экономические агенты в ОЭЗ могут оптимизировать распределение ресурсов, разработку политики и принятие стратегических решений с точностью, преодолевая неопределенность и извлекая выгоду из возникающих возможностей. Отдавая приоритет цифровому сотрудничеству, инновациям и устойчивому развитию, ОЭЗ могут стимулировать экономический рост, способствовать инновациям и усиливать региональную интеграцию в России, раскрывая свой полный потенциал как катализаторов промышленной трансформации и глобальной конкурентоспособности. В современных условиях крайне важно, чтобы зоны превратились в адаптивные, устойчивые и стабильные центры экономической активности, устанавливая новые стандарты городского развития и промышленной трансформации на мировом рынке.

Литература

1. Бодрунов С.Д. Российская экономика 2024+: новые решения в новой реальности // Научные труды ВЭО России. 2024. №248. С. 56-65. DOI: <https://10.38197/2072-2060-2024-248-4-56-65>.
2. Смотрицкая И.И., Черных С.И. Современные институты государственного управления: вызовы, адаптация, развитие: монография. М: ИЭ РАН, 2024. 373 с.
3. Гурский В. Л. Перспективы экономической интеграции стран — участниц СНГ в новых геоэкономических условиях // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. БНТУ. М. 2021. №14, С. 71-80. DOI: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2021-14-71-80>.
4. Farole T., Akinci G. Special economic zones: Progress, emerging challenges, and future directions. The World Bank, 2011. 21 p.
5. Терехова А.В., Орлова Е.Р. Сравнение опыта создания особых экономических зон в Шэньчжэнь, Джебель-Али и в Российской Федерации // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2022. №3. С. 63-75.
6. Федеральный закон «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» от 22.07.2005 № 116-ФЗ URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54599/ (дата обращения 30.07.2025).

7. Квашнина И.А. Особые экономические зоны как инструмент привлечения иностранных инвестиций // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2021. № 3. С. 121-132. DOI: 10.52180/2073-6487_2021_3_121_132
8. Козунова О. М. Оптимизация государственного регулирования особых экономических зон // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. 2022. №4(43). С. 30-38. DOI: <https://10.21777/2587-554X-2022-4-30-38>.
9. Министерство экономического развития Российской Федерации. Особые экономические зоны. Официальный сайт. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/5a8f52eb0531932505a25e941384f310/otchet_oez_2024.pdf (дата обращения: 12.07.2025).
10. Синенко О.А. Практика применения механизмов регулирования в особых экономических зонах и IT-кластерах как элемент развития цифровизации // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2019. №46. С. 251-264 DOI: <https://10.17223/19988648/46/17>.
11. Сеницина Д.Г., Чунина А.Е. Роль цифровизации в повышении эффективности ценообразования в особых экономических зонах // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2023. №4(46). С. 118-123. DOI: [http://doi.org/10.57070/2304-4497-2023-4\(46\)-118-123](http://doi.org/10.57070/2304-4497-2023-4(46)-118-123).
12. Chaisse J. Towards digital special economic zones: New technology, digitalization and transformation. In D. Collins, & M. Geist (Eds.), Research Handbook on Digital Trade. 2023. pp.199-216. Edward Elgar Publishing Ltd. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781800884953.00021>.
13. Цао И., Вэй С. Исследование развития и создание инновационной модели трансграничной логистики китайско-Российской зоны свободной торговли провинции Хэйлунцзян // Modern Economy Success. 2023. №1. С. 175-180.
14. Баринова В.А., Земцов С.П., Леваков П. А. Россия и Китай: мотивы, возможности и риски научно-технологического сближения // Экономическая политика. 2024. №19(3). С. 118-153. DOI: <https://10.18288/1994-5124-2024-3-118-153>.
15. Бизнес-навигатор по особым экономическим зонам России – 2023. Выпуск 7 / Новикова А.Р., Ахматов А.А., Жеребцов В.П., Кравченко Е.И., Чумашкаев А.Ц., Шпиленко И.А., Янц В.А., Лабудин М.А. (ответственный редактор), Кравченко Д.Б., Солдатов А.А.; Ассоциация кластеров, технопарков и ОЭЗ России. – Москва: АКИТ РФ, 2023. 287 с.
16. Bergantino A. S., Fusco G., & Intini M. Are Special Economic Zone policies (SEZ) effective? An empirical analysis on the transport and logistics' sector // Applied Economics. 2025. pp. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036846.2025.2450389>.
17. Min Wu, Chong Liu, Jiuli Huang (). The special economic zones and innovation: Evidence from China // China Economic Quarterly International. 2021. Vol.1(4). pp. 319-330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ceqi.2021.11.004>.
18. Huang Jie (Jeanne) Digitalization of Special Economic Zones in China Forthcoming in Julien Chaisse and Cristián Hernan (eds.), The Elgar Companion to the WTO. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4426510>.
19. Шрикант Кондапалли. Индийско-китайские экономические направления – на пути к четвертой промышленной революции // Ноономика и ноообщество. Альманах трудов ИНИР им. С.Ю. Витте. 2024. №2 (3). С. 51-69. DOI: 10.37930/2782-618X-2024-3-2-51-69.
20. Блиничкина Н. Ю. Особенности и факторы цифровизации в современной экономике // Экономическая политика. 2024. №19(4). С. 122-155. DOI: <https://10.18288/1994-5124-2024-4-122-155>.
21. Михеев В., Луконин С. Китай: горькое блюдо со сложным гарниром // Мировая экономика и международные отношения. 2025. №69(4). С. 57-69. DOI: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2025-69-4-57-69>.
22. Сытник А. Россия, Китай и стратегические проекты развития в Евразии цифровых технологий и искусственного интеллекта. 2025. URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/rossiya-kitay-i-strategicheskie-proekty-razvitiya/> (дата обращения 12.07.2025).
23. Савченко А.Б., Бородина Т.Л. Цифровой потенциал регионов России // Пространственная экономика. 2024. №20(4). С. 157-178. DOI: <https://dx.doi.org/10.14530/se>.
24. Коровин Г.Б. Сравнительная оценка цифровизации индустриальных регионов РФ // Экономика региона. 2023. №19(1). С. 60-74. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-5>.

DIGITALIZATION IN SPECIAL ECONOMIC ZONES: RUSSIAN PRACTICE AND CHINA EXPERIENCE

Kravchenko, Larisa Anatolievna

*Candidate of economic sciences, associate professor
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Department of economic theory
Associate professor
Simferopol, Russian Federation
kravchenko_l.a@mail.ru*

Troyan, Irina Anatolievna

*Candidate of economic sciences, associate professor
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Department of economic theory
Associate professor
Simferopol, Russian Federation
troyan.irin@mail.ru*

Liu Xiaoyin

*Candidate of economic sciences, associate professor
Shanghai Customs University
Deputy director
Shanghai, People's Republic of China
86178270@qq.com*

Abstract

The author's position on the specifics of SEZ development in the context of digitalization is substantiated. The possibilities and problems of SEZ implementation in Russia are identified. The impact of digitalization on SEZ development in China is analyzed. Focuses on digitalization development in SEZ in the Russian Federation are developed through the prism of adaptation of Chinese experience.

Keywords

digitalization; digital technologies; special economic zones; investments; Russian-Chinese cooperation

References

1. Bodrunov S.D. Rossijskaja jekonomika 2024+: novye reshenija v novoj real'nosti // Nauchnye trudy VJeO Rossii. 2024. №248. S. 56-65. DOI: <https://10.38197/2072-2060-2024-248-4-56-65>.
2. Smotrickaja I.I., Chernyh S.I. Sovremennye instituty gosudarstvennogo upravlenija: vyzovy, adaptacija, razvitie: monografija. M: IJe RAN, 2024. 373 s.
3. Gurskij V. L. Perspektivy jekonomicheskoy integracii stran — uchastnic SNG v novyh geojekonomicheskikh uslovijah // Jekonomicheskaja nauka segodnja : sb. nauch. st. BNTU. M. 2021. №14, S. 71-80. DOI: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2021-14-71-80>.
4. Farole T., Akinci G. Special economic zones: Progress, emerging challenges, and future directions. The World Bank, 2011. 21 p.
5. Terehova A.V., Orlova E.R. Sravnenie opyta sozdaniya osobyh jekonomicheskikh zon v Shjen'chzhjen', Dzhebel'-Ali i v Rossijskoj Federacii // Izvestija DVFU. Jekonomika i upravlenie. 2022. №3. S. 63-75.
6. Federal'nyj zakon "Ob osobyh jekonomicheskikh zonah v Rossijskoj Federacii" ot 22.07.2005 № 116-FZ URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54599/ (accessed on 30.07.2025).
7. Kvashnina I.A. Osobyje jekonomicheskie zony kak instrument privlechenija inostrannyh investicij // Vestnik Instituta jekonomiki Rossijskoj akademii nauk. 2021. № 3. S. 121-132. DOI: 10.52180/2073-6487_2021_3_121_132.

8. Kozunova O. M. Optimizacija gosudarstvennogo regulirovanija osobyh jekonomicheskikh zon // Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S.Ju. Vitte. Serija 1. Jekonomika i upravlenie. 2022. №4(43). S. 30-38. DOI: <https://10.21777/2587-554X-2022-4-30-38>.
9. Ministerstvo jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii. Osobyje jekonomicheskie zony. Oficial'nyj sajt. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/5a8f52eb0531932505a25e941384f310/otchet_oe_z_2024.pdf (accessed on: 12.07.2025).
10. Sinenko O.A. Praktika primenenija mehanizmov regulirovanija v osobyh jekonomicheskikh zonah i IT-klasterah kak jelement razvitija cifrovizacii // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomika. 2019. №46. S. 251-264 DOI: <https://10.17223/19988648/46/17>.
11. Sinicina D.G., Chunina A.E. Rol' cifrovizacii v povyshenii jeffektivnosti cenoobrazovanija v osobyh jekonomicheskikh zonah // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo industrial'nogo universiteta. 2023. №4(46). S. 118-123. DOI: [http://doi.org/10.57070/2304-4497-2023-4\(46\)-118-123](http://doi.org/10.57070/2304-4497-2023-4(46)-118-123).
12. Chaisse J. Towards digital special economic zones: New technology, digitalization and transformation. In D. Collins, & M. Geist (Eds.), Research Handbook on Digital Trade. 2023. pp.199-216. Edward Elgar Publishing Ltd. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781800884953.00021>.
13. Cao L., Vjej S. Issledovanie razvitija i sozdanie innovacionnoj modeli transgranichnoj logistiki kitajsko-Rossijskoj zony svobodnoj trgovli provincii Hjejlungdzjan // Modern Economy Success. 2023. №1. S. 175-180.
14. Barinova V.A., Zemcov S.P., Levakov P. A. Rossija i Kitaj: motivy, vozmozhnosti i riski nauchno-tehnologicheskogo sblizhenija // Jekonomicheskaja politika. 2024. №19(3). S 118-153. DOI: <https://10.18288/1994-5124-2024-3-118-153>.
15. Biznes-navigator po osobym jekonomicheskim zonam Rossii – 2023. Vypusk 7 / Novikova A.R., Ahmatov A.A., Zherebcov V.P., Kravchenko E.I., Chumashkaev A.C., Shpilenko I.A., Janc V.A., Labudin M.A. (otvetstvennyj redaktor), Kravchenko D.B., Soldatov A.A.; Associacija klasterov, tehnoparkov i OJeZ Rossii. – Moskva: AKIT RF, 2023. 287 s.
16. Bergantino A. S., Fusco G., & Intini M. Are Special Economic Zone policies (SEZ) effective? An empirical analysis on the transport and logistics' sector // Applied Economics. 2025. pp. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036846.2025.2450389>.
17. Min Wu, Chong Liu, Jiuli Huang (). The special economic zones and innovation: Evidence from China // China Economic Quarterly International. 2021. Vol.1(4). pp. 319-330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ceqi.2021.11.004>.
18. Huang Jie (Jeanne) Digitalization of Special Economic Zones in China Forthcoming in Julien Chaisse and Cristián Hernan (eds.), The Elgar Companion to the WTO. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4426510>.
19. Shrikant Kondapalli. Indijsko-kitajskie jekonomicheskie napravlenija – na puti k chetvertoj promyshlennoj revoljucii // Noonomika i nooobshhestvo. Al'manah trudov INIR im. S.Ju. Vitte. 2024. №2 (3). S. 51-69. DOI: 10.37930/2782-618X-2024-3-2-51-69.
20. Blinichkina N. Ju. Osobennosti i faktory cifrovizacii v sovremennoj jekonomike // Jekonomicheskaja politika. 2024. №19(4). S. 122-155. DOI: <https://10.18288/1994-5124-2024-4-122-155>.
21. Miheev V., Lukonin S. Kitaj: gor'koe bljudo so slozhnym garnirom // Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija. 2025. №69(4). S. 57-69. DOI: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2025-69-4-57-69>.
22. Sytnik A. Rossija, Kitaj i strategicheskie proekty razvitija v Evrazii cifrovyh tehnologij i iskusstvennogo intellekta. 2025. URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/rossiya-kitaj-i-strategicheskie-proekty-razvitiya/> (accessed on 12.07.2025).
23. Savchenko A.B., Borodina T.L. Cifrovoj potencial regionov Rossii // Prostranstvennaja jekonomika. 2024. №20(4). S. 157-178. DOI: <https://dx.doi.org/10.14530/se>.
24. Korovin G.B. Sravnitel'naja ocenka cifrovizacii industrial'nyh regionov RF // Jekonomika regiona. 2023. №19(1). S. 60-74. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-5>