

[https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28\(3\)-64-77](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28(3)-64-77)



EDN: YHOPCJ

ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

© Бадараев Т.Д., Бадараева Р.В., Корсун Т.А., 2025

Бадараев Тимур Доржиевич, аспирант, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия;
eLibrary SPIN: 7109-5610; badaraev.td@rea.ru

Бадараева Рената Васильевна, кандидат экономических наук, доцент, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления; Улан-Удэ, Россия;
ORCID: 0000-0001-9211-1311; eLibrary SPIN: 5328-1694; r.badaraeva@gmail.com

Корсун Татьяна Александровна, кандидат экономических наук, доцент, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления; Улан-Удэ, Россия;
korta@mail.ru

Статья поступила: 31.01.2025, принята к печати: 29.07.2025

Оригинальная статья

Аннотация. Цифровая трансформация экономики обуславливает необходимость глубокого анализа факторов, определяющих региональные различия в использовании цифровых технологий организациями. Актуальность исследования определяется потребностью в выявлении и систематизации ключевых аспектов цифровизации на уровне хозяйствующих субъектов, что имеет принципиальное значение для разработки эффективных стратегий регионального развития и преодоления цифрового неравенства. В статье рассматриваются теоретические основы цифровизации и цифровой трансформации, оцениваются текущие тенденции и масштабы цифровизации экономики на глобальном, национальном и региональном уровнях с особым вниманием к динамике электронной коммерции как одного из проявлений развития этих процессов. Обосновывается недостаточность анализа исключительно рынков электронной коммерции для комплексной оценки цифрового развития территорий. Предлагается методика расчета интегрального индекса цифровизации организаций (ИИЦО). На основе ИИЦО проводится анализ региональной дифференциации цифрового развития организаций в России, выявляются регионы-лидеры и аутсайдеры. Осуществляется сопоставление уровня цифровизации организаций с показателями экономического развития регионов для оценки репрезентативности предложенного индекса.

Ключевые слова: интегральный индекс цифровизации организаций (ИИЦО), цифровизация организаций, цифровая трансформация, региональная дифференциация, цифровое неравенство, региональная экономика, пространственное развитие, электронная коммерция, оценка цифровизации

Классификация JEL: O32, R13, R25.

Для цитирования: Бадараев Т.Д., Бадараева Р.В., Корсун Т.А. (2025). Особенности регионального развития в условиях цифровизации экономики // Экономическая наука современной России. Т. 28. № 3. С. 64–77. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28\(3\)-64-77](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28(3)-64-77). EDN: YHOPCJ

[https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28\(3\)-64-77](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28(3)-64-77)

EDN: YHOPCJ



PECULIARITIES OF REGIONAL DEVELOPMENT IN ECONOMY DIGITALIZATION

© Badaraev T.D., Badaraeva R.V., Korsun T.A., 2025

Timur D. Badaraev, postgraduate student, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia;
eLibrary SPIN: 7109-5610; badaraev.td@rea.ru

Renata V. Badaraeva, Cand. Sci. (Economic), Associate Professor, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia;
ORCID: 0000-0001-9211-1311; eLibrary SPIN: 5328-1694; r.badaraeva@gmail.com

Tatiana A. Korsun, Cand. Sci. (Economic), Associate Professor, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia;
korta@mail.ru

Received: 01/31/2025, **Accepted:** 07/29/2025

Original article

Abstract. The digital transformation of the modern economy necessitates a thorough analysis of the factors determining regional differentiation in the use of digital technologies by organizations. The relevance of the study is driven by the need to identify and systematize key aspects of digitalization at the level of economic entities, which is crucial for developing effective regional development strategies and overcoming the digital divide. This paper examines the theoretical foundations of digitalization and digital transformation, assesses current trends and the scale of economic digitalization at global, national, and regional levels, with particular attention to e-commerce dynamics as a manifestation of these processes. The insufficiency of analyzing e-commerce markets alone for a comprehensive assessment of territorial digital development is substantiated, and a methodology for calculating the Integral index of organizations' digitalization (IIOD) is proposed. Based on the IIO, an analysis of regional differentiation in the digital development of organizations in Russia is conducted, identifying leading and lagging regions. The level of digitalization of organizations is compared with regional economic development indicators to assess the representativeness of the proposed index.

Keywords: Integral index of organizations' digitalization (IIO), digitalization of organizations, digital transformation, regional differentiation, digital divide, regional economy, spatial development, e-commerce, digitalization assessment

Classification JEL: O32; R13; R25.

For reference: Badaraev T.D., Badaraeva R.V., Korsun T.A. Peculiarities of regional development in the conditions of economy digitalization. *Economics of Contemporary Russia*. 2025;28(3):64–77. (In Russ.) [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28\(3\)-64-77](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2025-28(3)-64-77).
EDN: YHOPCJ

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация является одним из ключевых факторов, определяющих траектории развития современных экономических систем на глобальном, национальном и региональном уровнях. Проникновение цифровых технологий в деятельность хозяйствующих субъектов открывает значительные возможности для повышения их операционной эффективности, оптимизации бизнес-процессов, расширения рынков и укрепления конкурентоспособности. На макро- и мезоуровнях совокупный эффект от цифровизации организаций способен стимулировать экономический рост, способствовать инновационному развитию территорий и улучшению качества жизни населения.

Однако в Российской Федерации, характеризующейся значительной территориальной протяженностью и существенными исходными социально-экономическими различиями между субъектами, процессы цифровизации разворачиваются крайне неравномерно. Это приводит к формированию и углублению цифрового разрыва – значительной дифференциации регионов по уровню освоения и использования цифровых технологий как населением, так и организациями. Такое цифровое неравенство выступает серьезным барьером на пути сбалансированного пространственного развития страны, ограничивает возможности полной реализации национального экономического потенциала и снижает эффективность государственных программ, направленных на цифровую трансформацию.

Существующие подходы к оценке региональной цифровизации зачастую фокусируются на таких ее отдельных аспектах, как развитие телекоммуникационной инфраструктуры, повышение уровня цифровой грамотности населения. Хотя эти показатели, безусловно, важны, но они не всегда позволяют сформировать комплексное и объективное представление о глубине проникновения цифровых технологий непосредственно в деятельность организаций, обеспечивающих создание добавленной стоимости и экономический рост на территориях.

В данном исследовании предпринята попытка восполнить этот пробел путем разработки и применения инструментария для многоаспектной оценки уровня цифровизации в региональном разрезе.

Объектом исследования выступает региональная дифференциация процессов цифровизации организаций в Российской Федерации.

Предметом исследования является уровень внедрения и использования широкого спектра цифровых технологий организациями как ключевого показателя цифрового развития регионов.

Целью исследования является разработка и апробация методики оценки регионального развития уровня цифровизации организаций на основе интегрального индекса цифровизации организаций (ИИЦО) для выявления ключевых особенностей, масштабов и структурных характеристик цифрового неравенства территорий.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи исследования:

- проанализировать теоретические подходы к понятиям «цифровизация» и «цифровая трансформация», их влиянию на деятельность организаций и специфику регионального развития в условиях цифровой экономики;
- обосновать необходимость разработки интегрального индекса цифровизации организаций (ИИЦО) как инструмента комплексной оценки и межрегиональных сопоставлений;
- разработать методику расчета ИИЦО, включающую этапы отбора и обоснования релевантных частных показателей, их нормализации и агрегирования;
- провести на основе ИИЦО анализ регионального развития уровня цифровизации цифрового развития организаций, выявить регионы-лидеры и аутсайдеры, а также характерные профили цифровизации;
- сопоставить уровень цифровизации организаций, измеряемый ИИЦО, с ключевыми показателями социально-экономического развития регионов для оценки его репрезентативности и выявления характера взаимосвязей.

Научная новизна исследования заключается в разработке и применении интегрального индекса цифровизации организаций (ИИЦО) как оригинального инструмента, позволяющего проводить многомерную оценку и межрегиональные сопоставления уровня цифровой зрелости организаций, что углубляет понимание механизмов формирования цифрового неравенства и предоставляет более релевантную основу для разработки региональной политики.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В современной научной литературе и стратегических документах определения «цифровая экономика», «цифровизация» и «цифровая трансформация» занимают центральное место, однако их содержание и соотношение требуют уточнения. Согласно Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы цифровая экономика определяется как хозяйственная деятельность, ключевым фактором

производства в которой выступают данные в цифровой форме¹.

Обработка больших объемов данных и их интеллектуальный анализ с использованием алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ) позволяют достичь кардинального повышения эффективности производственных, логистических, управленческих и маркетинговых процессов по сравнению с традиционными экономическими укладами². В России целенаправленная работа, направленная на цифровизацию экономики, ведется с начала 2000-х гг., начиная с Федеральной целевой программы «Электронная Россия» (2002–2010 гг.), основной целью которой было совершенствование взаимодействия между государством и гражданами³. Последующие Национальные проекты – «Цифровая экономика» (до 2024 г.)⁴ и приходящий ему на смену проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (до 2030 г.)⁵ направлены на создание современной цифровой инфраструктуры, повышение цифровой грамотности, стимулирование разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в ключевых отраслях и сферах государственного управления.

Важно концептуально разграничивать понятия «автоматизация», «цифровизация» и «цифровая трансформация». Автоматизация, зачастую являясь компонентом цифровизации, подразумевает передачу выполнения отдельных операций, или функций, от человека к техническим системам с целью повышения производительности и снижения доли ручного труда. Цифровизация же представляет собой более глубокий процесс, связанный с преобразованием самой сути бизнес-процессов, продуктов, услуг и моделей взаимодействия на основе цифровых данных и технологий, приводящий к созданию новой ценности (Фролов К.В., Бабкин, Фролов А.К., 2024; Попова, 2024).

¹ См.: Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы. Утверждена Указом Президента РФ 09.05.2017 № 203. С. 4. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ukaz_203.pdf

² Там же.

³ См.: ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)». Утверждена постановлением Правительства РФ от 28.01.2002 № 65. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/programs/6/>

⁴ См.: Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства РФ 28.07.2017 № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>

⁵ См.: Названы главные задачи нацпроекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». URL: <https://news.egov.itmo.ru/24-06-26-248.html>

Цифровая трансформация, в свою очередь, является высшей стадией этого процесса, означающей фундаментальное переосмысление стратегии, организационной структуры, корпоративной культуры и бизнес-модели организации в ответ на вызовы и возможности цифровой эпохи (Гудкова, 2023; Lee, 2024). Цифровая трансформация является сложным процессом, осуществляющимся посредством разработки стратегии его реализации (Гасанов, 2022). В научной литературе выделяются различные результаты цифровой трансформации организаций. Так, Д.А. Жданов относит к ним повышение операционной эффективности, совершенствование взаимодействия с потребителями и поставщиками, трансформацию управления и корпоративной культуры, совершенствование технологий, повышение безопасности и надежности производства (Жданов, 2023; Толочко, 2020).

Организации выступают ключевыми агентами цифровой трансформации. Степень внедрения и эффективность использования ими цифровых технологий (таких как облачные вычисления, анализ больших данных (Big Data), искусственный интеллект (ИИ), промышленный интернет вещей (IoT), цифровые двойники и др.) напрямую влияет на их операционную эффективность, инновационную активность и конкурентоспособность (Алексашина, Смагина В.И., Смагина В.В., 2020; Кисель, Прохорова, 2023). Внедрение цифровых инструментов трансформирует традиционные иерархические модели управления в более гибкие, адаптивные и сетевые структуры, способные эффективно реагировать на внешние вызовы (Дегтярев, 2023). Имплементация цифровых инструментов интенсифицирует информационные потоки внутри организации и во взаимодействии с внешней средой (потребителями, поставщиками, партнерами), катализируя синергетические эффекты и формирование цифровых экосистем (Javaid et al., 2024).

В условиях динамичной цифровой экономики, характеризующейся непрерывным технологическим прогрессом и эволюцией потребительских запросов, ключевым фактором устойчивого функционирования организации становится ее способность к цифровой трансформации. Исследования подтверждают, что синергия цифровой трансформации и корпоративной культуры повышает устойчивость бизнеса (Asif, Yang, Hashim, 2024). Децентрализация принятия решений, оптимизация организационных структур и непрерывная генерация инноваций повышает эффективность освоения цифровых технологий и сокращает цикл разработки новых продуктов (Cao, Duan, Edwards, 2025).

Однако, поскольку настоящее исследование фокусируется на измерении уровня внедрения цифровых технологий организациями и региональной дифференциации по этому показателю, вопросы адаптивности и трансформации корпоративной культуры, хотя и являются важными следствиями и условиями цифровизации, не будут являться предметом детального рассмотрения в данной работе.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

Глобальные процессы цифровизации оказывают фундаментальное воздействие на экономические системы, трансформируя бизнес-модели, производственные процессы и потребительское поведение. На международном уровне отмечается устойчивый рост цифровой экономики, прогнозируется ее дальнейшее увеличение с темпом около 6,9% ежегодно до 2028 г., при этом значительная доля этого рынка концентрируется в США и Китае⁶. Сетевые эффекты и платформенные бизнес-модели становятся доминирующими характери-

стиками современной экономической парадигмы, а способность организаций генерировать и аналитически обрабатывать большие объемы данных для принятия обоснованных решений превращается в ключевой фактор конкурентоспособности (Масленников, Горелов, 2023).

Исследователи подчеркивают, что цифровизация как эволюционный этап развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) неразрывно связана с экспоненциальным ростом объемов генерируемых данных и необходимостью разработки методов их интеллектуальной обработки для извлечения ценных знаний (Данилова и др., 2020; Соленая, Яковлева, 2023). Внедрение цифровых технологий в производственные процессы способствует сокращению длительности циклов НИОКР и вывода новых продуктов на рынок, оптимизации цепочек поставок и повышению кастомизации продукции, что позитивно сказывается на структуре затрат и конкурентоспособности (Морозов, Морозова, 2021). Учет региональной дифференциации в доступности ресурсов, инфраструктуре и уровне подготовки кадров, а также стимулирование партнерских связей в экосистеме являются критическими факторами успеха цифровой трансформации (Мальшева, Харламова, 2021). Оценка цифровой зрелости требует адаптации критериев к типу бизнеса и региону, интеграции анализа рисков и перехода от диагностики к проектированию экосистем, что обеспечивает переход от диагностики к проектированию экосистем (Мерзлов и др., 2020). Эмпирические исследования подтверждают наличие положительной

⁶ См.: O'Grady M. (2024). Global digital economy will reach \$16.5 trillion and cover 17% of global GDP by 2028. Forrester. URL: <https://www.forrester.com/blogs/the-global-digital-economy-will-reach-16-5-trillion-and-capture-17-of-global-gdp-by-2028/>

Таблица 1. Ключевые направления использования цифровых технологий в предпринимательской деятельности

№	Способы	Содержание
1.	Онлайн и омниканальные продажи	Создание цифровых платформ (сайты, торговые площадки, приложения) для продаж, расширение рынков. Интеграция с платежными/логистическими системами, управление взаимоотношениями с клиентами в рамках экосистемы
2.	Цифровой маркетинг и реклама	Использование цифрового маркетинга, поисковой оптимизации, таргетированной рекламы и аналитики для оптимизации маркетинговых стратегий и повышения конверсии. Взаимодействие с рекламными платформами
3.	Автоматизация и роботизация	Применение роботизированной автоматизации, управление бизнес-процессами, планирование ресурсов для автоматизации рутинных операций (учет, финансы, запасы) и повышения эффективности. Интеграция систем в единое информационное пространство
4.	Аналитика больших данных	Анализ структурированных/неструктурированных данных (рынок, клиенты, операции) для поддержки решений, прогнозирования, оптимизации. Использование аналитических платформ (часто облачных), интеграция источников
5.	Облачные сервисы	Использование облачной инфраструктуры для хранения/обработки данных, развертывания приложений; обеспечение масштабируемости, гибкости, доступности ресурсов. Взаимодействие с провайдерами
6.	Платформенные бизнес-модели и экосистемы	Создание/участие в цифровых платформах, объединяющих разных акторов для обмена ценностью; использование сетевых эффектов
7.	Обеспечение кибербезопасности	Комплексная защита информации, инфраструктуры, процессов от цифровых угроз (вредоносное ПО, фишинг, атаки, утечки). Фундаментальное требование для доверия и непрерывности бизнеса в экосистеме. Необходим проактивный мониторинг и реагирование

Составлено авторами.

корреляции между уровнем цифровизации экономики страны и темпами ее экономического роста, производительностью труда, созданием высококвалифицированных рабочих мест и качеством предоставляемых общественных благ (Скляр, Кудрявцева, 2019). Ключевые направления, где цифровые технологии находят применение в предпринимательской деятельности, обширны и многообразны (табл. 1).

В Российской Федерации одним из наиболее заметных и динамично развивающихся сегментов цифровой экономики является электронная коммерция. В 2023 г. его объем достиг 7,9 трлн руб., показав рост на 48% по сравнению с 2022 г. (рис. 1).

Несмотря на столь впечатляющую общую динамику, российский рынок электронной коммерции (e-commerce) характеризуется выраженной региональной поляризацией. Доминирующее положение занимают Московский регион (около 45–50% общего объема) и Санкт-Петербургская агломерация (10–12%). За ними следуют другие крупные экономические центры – Краснодарский край, Свердловская область и Республика Татарстан, на долю каждого из которых приходится 2–4% рынка. Такая высокая концентрация объемов электронной торговли в столичных и наиболее экономически развитых регионах во многом объясняется более высоким уровнем проникновения интернета, развитием логистической и платежной инфраструктуры, а также более высокой платежеспособностью населения.

В последние годы наметилась тенденция к более активному проникновению онлайн-торговли в регионы, ранее характеризовавшиеся низким уровнем ее развития. Об этом свидетельствуют чрезвычайно высокие темпы роста объемов e-commerce в 2023 г., зафиксированные в г. Севастополь (+113%), Чеченской Республике (~+99%) и Республике Крым (+92%), а также значитель-

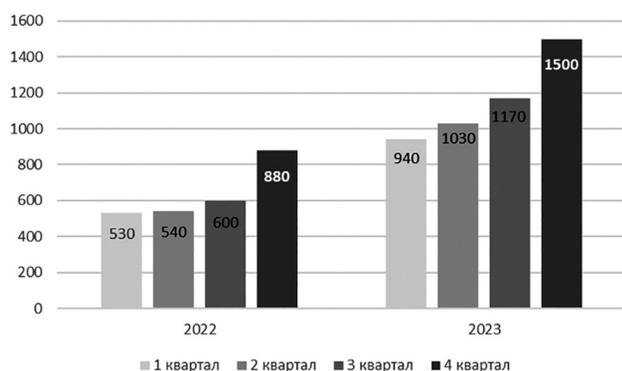


Рис. 1. Динамика электронной торговли по кварталам за 2022–2023 гг.

Визуализация авторов по данным Data Insight (2024).

ный рост (более 70–80%) в ряде других субъектов, включая Республику Тыва, Чукотский АО, Республику Дагестан, Республику Бурятию, Республику Саха (Якутия), Республику Алтай, Республику Кабардино-Балкария, Республику Карачаево-Черкессия, Еврейскую АО и Камчатку. Рост на 60% и более отмечен в Магаданской, Сахалинской, Амурской областях, Ингушетии и Приморском крае. Эти процессы, вероятно, стимулируют расширение функциональных возможностей торговых платформ, а также развитие транспортно-логистических сетей федеральных игроков и повышение цифровой грамотности населения.

Однако, несмотря на важность и наглядность показателей электронной коммерции, их анализа недостаточно для всесторонней оценки глубины цифровой трансформации региональных экономик. Высокие темпы роста e-commerce в отдельных регионах могут быть обусловлены преимущественно развитием потребительского сегмента, экстенсивным расширением логистической инфраструктуры или эффектом «низкой базы», не отражая при этом реального уровня интеграции цифровых технологий в основные и вспомогательные бизнес-процессы широкого круга организаций, действующих в регионе. Ключевым фактором долгосрочной конкурентоспособности и инновационного потенциала территорий является именно уровень цифровизации самих организаций – их способность использовать современные технологические решения для повышения производительности, оптимизации управления и создания новой ценности.

Переходя к анализу использования цифровых технологий непосредственно организациями, стоит отметить общие тенденции, наблюдавшиеся в России за последние годы. На основе данных Росстата, можно выделить несколько ключевых этапов в развитии цифровых технологий в регионах России.

1. Период начальной активной цифровизации (2010–2015 гг.). Этот этап характеризовался экспоненциальным ростом по многим базовым категориям технологий, что свидетельствует о начале активного проникновения ИКТ в экономику.

2. Период стабилизации и умеренного роста (2015–2022 гг.). Показатели использования ряда технологий стабилизировались, по некоторым наблюдался дальнейший незначительный рост; начали активнее внедряться более сложные решения.

3. Период методологических сдвигов и высокой волатильности (2023 г.). Данные демонстрируют резкое, а по некоторым ключевым технологиям (использование технологий сбора, обработки и анализа больших данных, где падение по РФ составило с 30,4% (2022 г.) до 15,3% (2023 г.)) – значительное снижение числа организаций, активно

использующих цифровые технологии. Аналогичная картина наблюдается по многим другим показателям и в большинстве регионов.

Эта волатильность и неоднозначность динамики отдельных показателей, особенно выраженная в последние годы, а также ограниченность анализа исключительно сегмента электронной коммерции убедительно демонстрируют необходимость разработки и применения комплексного инструментария для получения объективной и сопоставимой оценки уровня цифровизации организаций на региональном уровне.

Для иллюстрации существующего регионального разрыва в использовании конкретных цифровых технологий организациями в 2023 г. рассмотрим данные по нескольким ключевым технологическим направлениям для контрастных групп регионов. На рис. 2 представлены относительные доли использования выбранных технологий для г. Москвы (лидер), Московской области (один из ведущих регионов), Белгородской области (регион с потенциально средним уровнем), Республики Тыва (аутсайдер) и Ненецкого АО (крайний аутсайдер).

Данные на рис. 2 наглядно демонстрируют региональные диспропорции в использовании ключевых цифровых технологий в 2023 г.

По внедрению облачных сервисов лидируют Московская (30,8%) и Белгородская области (30,1%), несколько опережая г. Москву (29,5%). Аутсайдеры – Республика Тыва (19,5%) и Ненецкий АО (21,1%) – показывают более низкие, но все же сопоставимые значения, что может свидетельствовать о достаточно широком базовом проникновении облачных решений.

Резкий контраст наблюдается в использовании технологий искусственного интеллекта (ИИ). Если в Московской области его применяют 10,0% организаций, а в Белгородской области – 5,6%,

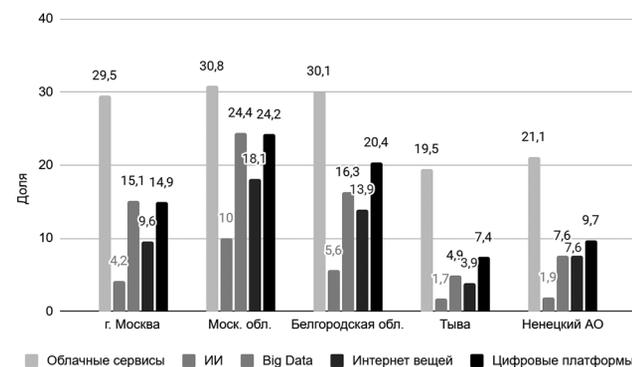


Рис. 2. Использование отдельных цифровых технологий организациями в контрастных регионах РФ, 2023 г., %

Составлено авторами по данным Росстата за 2023 г.

то в г. Москве – 4,2%. В Республике Тыва и Ненецком АО этот показатель составляет всего 1,7 и 1,9% соответственно. Эти данные подчеркивают концентрацию наиболее сложных и наукоемких технологий в регионах с развитой инновационной экосистемой или специфическими потребностями.

Использование технологий сбора, обработки и анализа больших данных (Big Data) в 2023 г., согласно данным, также демонстрирует значительную дифференциацию и в целом более низкий уровень проникновения по сравнению с предыдущими оценками. Так, в Московской области этот показатель составляет 24,4%, в Белгородской области – 16,3%, а в г. Москве – 15,1%. В таких регионах-аутсайдерах, как Республика Тыва (4,9%) и Ненецкий АО (7,6%), уровень использования Big Data крайне низкий.

По интернету вещей (IoT) Московская (18,1%) и Белгородская области (13,9%) заметно опережают г. Москву (9,6%). В Республике Тыва (3,9%) и Ненецком АО (7,6%) проникновение IoT значительно ниже, что отражает, вероятно, инфраструктурные и отраслевые особенности.

Наконец, цифровые платформы наиболее активно используются в Московской (24,2%) и Белгородской областях (20,4%), далее следует г. Москва (14,9%). Аутсайдеры (Тыва – 7,4%, Ненецкий АО – 9,7%) демонстрируют более чем двукратное отставание от лидеров группы.

Эти примеры иллюстрируют, что региональный разрыв проявляется по-разному в отношении различных технологий. Разрыв между лидерами и аутсайдерами становится весьма существенным во всех рассмотренных продвинутых технологиях (ИИ, Big Data, IoT, цифровые платформы). Даже в облачных сервисах, которые являются более массовой технологией, сохраняется существенная дифференциация. Это подтверждает актуальность разработки интегрального индекса, позволяющего получить обобщенную картину цифровой зрелости регионов. Такой индекс (ИИЦО) будет представлен в следующем разделе.

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ЦИФРОВИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ

Для объективной оценки региональной дифференциации цифровой трансформации предложен Интегральный индекс цифровизации организаций (ИИЦО). Он позволяет оценить уровень внедрения цифровых технологий именно организациями, до-

полняя другие показатели. Информационная база – официальные данные Росстата за 2023 г.⁷

ИИЦО рассчитывается на основе 22 частных показателей, характеризующих использование организациями различных цифровых технологий в сравнении с общим числом организаций региона, использовавших цифровые технологии. Такой показатель включает в себя: Интернет, веб-сайт, бесплатные и открытые ОС, электронный обмен данными (открытые форматы и обмен с государственными службами), аккаунты в соцсетях, ГИС, цифровые платформы, Big Data, ИИ, облачные сервисы, IoT, радиочастотную идентификацию, промышленные роботы и линии, аддитивные технологии, цифровых двойников, центры обработки данных (ЦОД), смартфоны, проводной интернет, мобильный интернет, персональные компьютеры и серверы.

Расчет индекса для каждого региона r выполняется в три этапа.

Этап 1. Расчет относительных показателей (пропорций).

Для устранения эффекта масштаба региона абсолютные значения по каждому из 22 частных показателей преобразуются в относительные – доли организаций, использующих соответствующую технологию, в общем числе организаций региона r .

Расчет доли $P(r, i)$ для региона r по показателю i (где $i = 1, \dots, 22$) производится по формуле:

$$P(r, i) = \frac{V(r, i)}{V(r, A)}. \quad (1)$$

При этом если $V(r, A) = 0$, то $P(r, i)$ принимается равным 0.

Этап 2. Нормализация относительных показателей.

Поскольку рассчитанные доли $P(r, i)$ для разных технологий имеют различный диапазон фактических значений по регионам, для обеспечения их сопоставимости и равноправного вклада в итоговый индекс применяется процедура линейного масштабирования (min–max нормализация). Нормализация выполняется для каждого показателя i по всем рассматриваемым регионам r .

Нормализованное значение $P_{norm}(r, i)$ для региона r по показателю i рассчитывается по формуле:

$$P_{norm}(r, i) = \frac{P(r, i) - \min_r(P(r, i))}{\max_r(P(r, i)) - \min_r(P(r, i))}, \quad (2)$$

где $\min_r(P(r, i))$ – минимальное значение доли $P(r, i)$ по показателю i среди всех регионов r ;

⁷ URL: https://rosstat.gov.ru/regional_statistics

$\max_r(P(r, i))$ – максимальное значение доли $P(r, i)$ по показателю i среди всех регионов r .

В результате нормализации все значения $P_{norm}(r, i)$ лежат в диапазоне от 0 до 1.

Этап 3. Расчет интегрального индекса цифровизации организаций (ИИЦО).

Итоговый интегральный индекс $IIDO(r)$ для каждого региона r рассчитывается как среднее арифметическое нормализованных значений $P_{norm}(r, i)$ по всем $k = 22$ частным показателям.

Расчет интегрального индекса цифровизации организаций $IIDO(r)$:

$$IIDO(r) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k P_{norm}(r, i) = \frac{1}{22} \sum_{i=1}^{22} P_{norm}(r, i). \quad (3)$$

Значение ИИЦО также лежит в диапазоне от 0 до 1, где более высокое значение соответствует более высокому уровню цифровизации организаций в регионе по совокупности рассматриваемых технологий. На основе рассчитанных значений формируется итоговый рейтинг субъектов Российской Федерации.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ЦИФРОВИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ (ИИЦО)

Расчет ИИЦО для субъектов Российской Федерации за 2023 г. позволил количественно оценить и провести сравнительный анализ уровня освоения цифровых технологий на уровне хозяйствующих субъектов. Предложенный индекс комплексно оценивает влияние 22 ключевых цифровых технологий на цифровизацию регионов, что позволяет получить более глубокое представление об общей картине по сравнению с анализом отдельных секторов. Хотя динамика онлайн-торговли в ряде регионов демонстрирует высокие темпы роста, это не всегда соответствует их общему рейтингу по ИИЦО, указывая на возможный разрыв между диффузией потребительского сектора и достижением комплексной цифровой зрелости региона, требующей системных инвестиций в технологии и компетенции. ИИЦО, таким образом, позволяет оценивать степень интеграции технологий непосредственно в экономическую деятельность организаций регионов – основу их долгосрочной конкурентоспособности и инновационного потенциала.

1. Общая характеристика и масштабы региональной цифровой дифференциации по ИИЦО в 2023 г.

Значения ИИЦО для регионов России в 2023 г. демонстрируют значительный их разброс, указы-

вая на глубокое цифровое неравенство. Минимальное значение индекса зафиксировано в Ненецком автономном округе (ИИЦО = 0,00003), тогда как максимальное – в г. Москве (ИИЦО = 0,993), что свидетельствует о наличии регионов с практически полярными уровнями вовлеченности организаций в процессы цифровой трансформации.

Для количественной оценки масштабов региональной дифференциации по уровню цифровизации организаций был рассчитан коэффициент фондов. Он представляет собой отношение среднего значения ИИЦО для 10% регионов-лидеров (верхние девять субъектов РФ: г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Краснодарский край, Свердловская область, Тюменская область, Республика Татарстан, Ростовская область, Нижегородская область) к среднему значению ИИЦО для 10% регионов-аутсайдеров (нижние девять субъектов РФ: Республика Алтай, Республика Калмыкия, Магаданская область, Республика Тыва, г. Севастополь, Еврейская автономная область, Республика Ингушетия, Чукотский автономный округ, Ненецкий автономный округ). В 2023 г. данный коэффициент составил 37,7 раза. Столь высокое значение указывает на чрезвычайно глубокое неравенство в уровне освоения цифровых технологий организациями различных субъектов Российской Федерации и подчеркивает остроту проблемы формирования единого и сбалансированного цифрового пространства страны.

2. Идентификация регионов-лидеров и аутсайдеров цифровизации.

На основе рассчитанных значений ИИЦО был сформирован рейтинг субъектов РФ. Детальное ранжирование позволяет выделить группы регионов, демонстрирующих кардинально различные уровни цифровой зрелости организаций (табл. 2 и рис. 3).

- Регионы-лидеры. Возглавляющие рейтинг столичные агломерации (г. Москва, ИИЦО = 0,993; Московская область, ИИЦО = 0,621; г. Санкт-Петербург, ИИЦО = 0,393) позиционируются как безусловные лидеры, демонстрируя не только наивысшие интегральные показатели, но и доминирование в применении наиболее передовых цифровых решений.

- Сильные региональные центры. Непосредственно за лидерами следует группа регионов (Краснодарский край, Свердловская и Тюменская области, Республика Татарстан), отличающихся сбалансировано высоким уровнем цифровизации по широкому спектру анализируемых показателей. Их показатели ИИЦО значительно превышают среднероссийский уровень.

- Регионы второго эшелона. Субъекты, завершающие первую десятку рейтинга (например, Ростовская, Нижегородская и Новосибирская области), также показывают уровень цифровизации организаций выше среднего по стране, но их профиль характеризуется большей вариативностью.

- Регионы-аутсайдеры. На противоположном полюсе находятся регионы, характеризующиеся крайне низкими значениями ИИЦО (Ненецкий АО, Чукотский АО, Республика Ингушетия, Еврейская АО, Республика Тыва, г. Севастополь). Эти данные свидетельствуют о наличии системных барьеров для цифровизации организаций в данных субъектах.

3. Анализ профилей цифровизации организаций контрастных регионов.

Для более глубокого понимания качественных различий в уровне цифровизации между регионами был проведен анализ их «цифровых профилей» на основе нормализованных значений 22 частных показателей, формирующих ИИЦО. На рис. 4

Таблица 2. Рейтинг субъектов РФ по ИИЦО в 2023 г. (топ-15 лидеров и аутсайдеров)

№	Топ-15 лидеров	ИИЦО	№	Топ-15 аутсайдеров	ИИЦО
1	Город Москва	0,99	71	Республика Хакасия	0,034
2	Московская область	0,62	72	Республика Адыгея	0,028
3	Город Санкт-Петербург	0,39	73	Камчатский край	0,028
4	Краснодарский край	0,35	74	Кабардино-Балкарская Республика	0,027
5	Свердловская область	0,28	75	Республика Северная Осетия-Алания	0,026
6	Тюменская область	0,28	76	Карачаево-Черкесская Республика	0,019
7	Республика Татарстан	0,25	77	Республика Алтай	0,016
8	Ростовская область	0,22	78	Республика Калмыкия	0,015
9	Нижегородская область	0,20	79	Магаданская область	0,014
10	Новосибирская область	0,19	80	Республика Тыва	0,013
11	Самарская область	0,19	81	Город Севастополь	0,013
12	Республика Башкортостан	0,18	82	Еврейская АО	0,010
13	Челябинская область	0,17	83	Республика Ингушетия	0,009
14	Красноярский край	0,17	84	Чукотский АО	0,004
15	Воронежская область	0,15	85	Ненецкий АО	0,00003

Составлено авторами на основе проведенных расчетов.

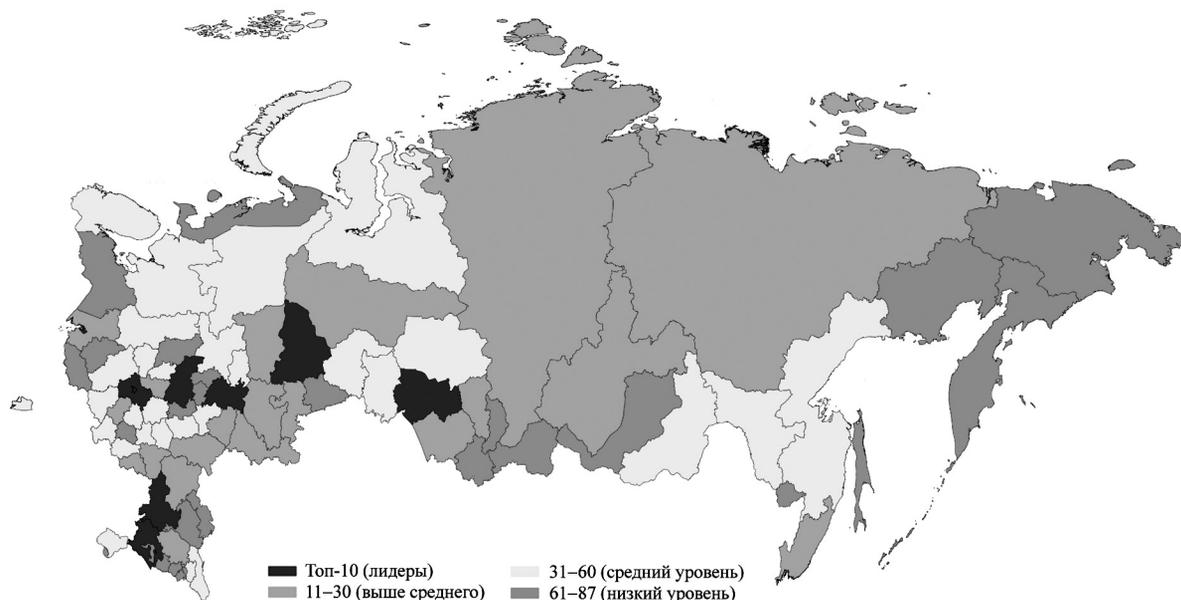


Рис. 3. Рейтинг регионов РФ по уровню использования цифровых технологий организациями

Построено авторами на основе расчета в программной среде Python.

представлены профили для четырех контрастных регионов: г. Москва (лидер), Московская область (второй лидер), Белгородская область (регион со средним ИИЦО, близким к общероссийскому – 0,108) и Республика Тыва (аутсайдер).

Город Москва (ИИЦО = 0,993). Профиль столицы демонстрирует практически максимальные нормализованные значения (близкие к 1,0) по подавляющему большинству из 22 показателей. Это свидетельствует о всестороннем и глубоком проникновении цифровых технологий в деятельность московских организаций. Особенно выделяются полное или почти полное лидерство в использовании Интернета, веб-сайтов, открытых ОС, всех видов электронного обмена данными, социальных сетей, облачных сервисов, IoT, RFID – Radio-Frequency Identification (технологии радиочастотной идентификации) объектов, аддитивных технологий, цифровых двойников, ЦОД (центр обработки данных), а также базовой ИКТ-инфраструктуры (смартфоны, фиксированный и мобильный интернет, ПК – персональные компьютеры, серверы). Несколько меньшее относительное значение наблюдается по технологиям искусственного интеллекта (0,88) и ГИС (0,99), что указывает на наличие отдельных регионов, где доля организаций, использующих именно эти конкретные технологии, была максимальной (что и дало им 1,0 при нормализации по данному показателю).

Московская область (ИИЦО = 0,621). Профиль Московской области также отражает высокий уровень цифровизации, хотя и уступает столичному по многим базовым показателям (интернет,

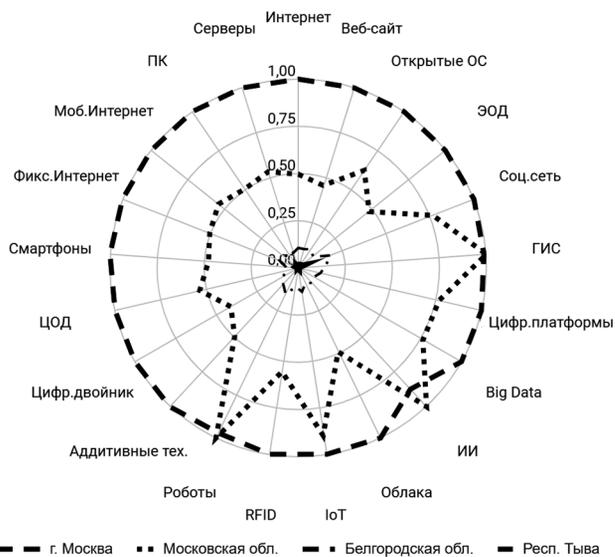


Рис. 4. Нормализованные значения частных показателей ИИЦО для выбранных регионов, 2023 г.

Примечание: RFID – технологии радиочастотной идентификации объектов; ЦОД – центр обработки данных; ЭОД – электронный обмен данными.

Составлено авторами на основе проведенных нами расчетов.

веб-сайты, электронный обмен данными, инфраструктура ИКТ, где значения составляет около 0,5). Однако регион демонстрирует абсолютное лидерство (нормализованное значение 1,0) по таким передовым направлениям, как использование ГИС, технологий искусственного интеллекта и промышленных роботов и автоматизированных линий. Так-

же очень высоки показатели по использованию социальных сетей (0,77), цифровых платформ (0,77), технологий больших данных (0,77) и интернета вещей (0,90). Это указывает на специализацию региона в освоении сложных производственных и аналитических цифровых решений.

Белгородская область (ИИЦО = 0,108). Являясь представителем регионов со средним уровнем ИИЦО, Белгородская область демонстрирует более скромный, но относительно сбалансированный профиль. Нормализованные значения по большинству показателей находятся в диапазоне 0,06–0,15. Относительно сильными сторонами для данного региона являются использование социальных сетей (0,19), ГИС (0,15) и промышленных роботов (0,15). В то же время наблюдается отставание по таким направлениям, как ЦОД (0,06), использование смартфонов (0,07), серверов (0,08) и облачных сервисов (0,09).

Республика Тыва (ИИЦО = 0,013). Профиль типичного аутсайдера характеризуется крайне низкими нормализованными значениями по всем без исключения показателям. По большинству продвинутых технологий (ГИС, Big Data, ИИ, облачные сервисы, IoT, RFID, роботы, аддитивные технологии, цифровой двойник, ЦОД) значения близки к нулю или составляют всего 0,01. Это свидетельствует о минимальном уровне проникновения современных цифровых решений в деятельность организаций Республики и наличии системных проблем в цифровой трансформации.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЦИФРОВУЮ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ

Анализ профилей лидеров и аутсайдеров показывает, что наибольший разрыв и, следовательно, наибольший вклад в региональную дифференциацию вносят продвинутые и сложные цифровые технологии. К ним относятся:

- технологии искусственного интеллекта (ИИ);
- интернет вещей (IoT);
- промышленные роботы и автоматизированные линии;
- технологии радиочастотной идентификации (RFID);
- цифровые двойники;
- центры обработки данных (ЦОД);
- анализ больших данных (Big Data);
- геоинформационные системы (ГИС);
- цифровые платформы.

В то время как по базовым технологиям (использование интернета, ПК, частично облачных сервисов и электронного обмена данными) разрыв

между регионами также существует, он менее выражен по сравнению с вышеперечисленным перечнем. Именно способность и готовность организаций региона осваивать и интегрировать сложные, капиталоемкие и требующие высокой квалификации персонала цифровые решения определяет его лидирующие позиции в национальном цифровом пространстве.

5. Взаимосвязь между уровнем цифровизации организаций и экономическим развитием регионов.

Для оценки взаимосвязи между уровнем цифровизации организаций и общим экономическим развитием регионов был проведен анализ корреляции между рассчитанным интегральным индексом цифровизации организаций (ИИЦО) за 2023 г. и показателем валового регионального продукта (ВРП) на душу населения за 2022 г.

Расчет коэффициента корреляции Пирсона между ИИЦО (2023 г.) и ВРП на душу населения (2022 г.) для 85 субъектов РФ дал значение $r = 0,027$. Для оценки статистической значимости этого коэффициента было рассчитано p -value. При числе наблюдений $n = 85$, p -value составило приблизительно 0,805. Поскольку данное значение p -value существенно превышает общепринятый уровень значимости $\alpha = 0,05$ (и даже $\alpha = 0,1$), полученный коэффициент корреляции является статистически незначимым.

Таким образом, на основе имеющихся данных статистически значимая линейная взаимосвязь между интегральным индексом цифровизации организаций и ВРП на душу населения в регионах России в рассматриваемый период отсутствует. Это свидетельствует о том, что уровень экономического развития региона, измеряемый ВРП на душу населения, не является единственным или доминирующим фактором, определяющим уровень цифровизации его организаций, как это измеряется ИИЦО.

Визуализация данной слабой связи представлена на диаграмме рассеяния (рис. 5).

Диаграмма рассеяния наглядно демонстрирует отсутствие четко выраженного тренда – точки, соответствующие регионам, образуют широко разбросанное облако без явного уплотнения. Качественный анализ подтверждает этот вывод. Среди регионов – лидеров по ИИЦО (см. табл. 2) присутствуют как субъекты с очень высоким ВРП на душу населения (г. Москва – 2,18 млн руб., Московская область – 0,90 млн руб., г. Санкт-Петербург – 1,99 млн руб.), так и регионы с более умеренными показателями ВРП на душу (например, Краснодарский край – 0,74 млн руб., Ростовская область – 0,56 млн руб.).

Ряд регионов с высоким ВРП на душу населения, обусловленным преимущественно сырьевой специализацией и особенностями межбюджетных отношений, демонстрирует крайне низкие значения ИИЦО. Яркими примерами являются Ненецкий автономный округ (ВРП на душу – 11,79 млн

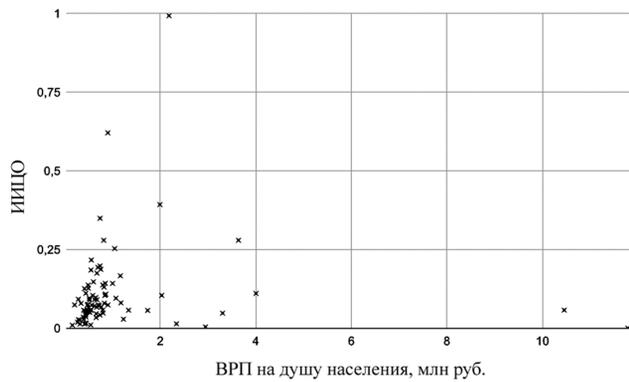


Рис. 5. Соотношение интегрального индекса цифровизации организаций (ИИЦО, 2023 г.) и ВРП на душу населения (2022 г.) в регионах России

Составлено авторами на основе данных Росстата.

руб., ИИЦО = 0,00003), Ямало-Ненецкий автономный округ (ВРП на душу – 10,45 млн руб., ИИЦО = 0,05722), Чукотский автономный округ (ВРП на душу – 2,95 млн руб., ИИЦО = 0,00378), Магаданская область (ВРП на душу – 2,34 млн руб., ИИЦО = 0,01387) и Сахалинская область (ВРП на душу – 3,30 млн руб., ИИЦО = 0,04764).

Эти наблюдения позволяют сделать вывод, что, хотя определенный уровень экономического развития и наличие финансовых ресурсов, безусловно, создают предпосылки для инвестиций в цифровые технологии, а высокий ВРП сам по себе не гарантирует высокого уровня цифровизации широкого круга организаций, на процессы цифровой трансформации, измеряемые ИИЦО, существенно влияют и другие факторы, такие как структура экономики региона, качество человеческого капитала, уровень развития инновационной экосистемы, региональная политика в области цифровизации и инфраструктурные условия.

Результат отсутствия плотной линейной корреляции между ИИЦО и ВРП подчеркивает сложность и многофакторность процессов цифровой трансформации на региональном уровне. Он указывает на то, что ИИЦО несет уникальную информацию о специфике цифрового развития организаций, которая не сводится к простому отражению экономического благосостояния региона, но может служить ценным инструментом для выявления регионов, эффективно или неэффективно использующих свой экономический потенциал для цифровизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило не только подтвердить наличие существенной региональной дифференциации в процессах цифровизации

российской экономики, но и углубить ее понимание за счет разработки и применения индекса. Анализ данного индекса, агрегирующего широкий спектр технологических индикаторов на уровне предприятий, выявил ключевые закономерности и особенности цифрового развития территорий. Установлено, что лидерство в цифровой трансформации тесно сопряжено с активным внедрением организациями передовых технологий, а также с развитием соответствующей цифровой инфраструктуры. Выстроенная на основе ИИЦО иерархия регионов с доминированием столичных агломераций и группы сильных индустриальных и инновационных центров демонстрирует сложную и не всегда прямолинейную взаимосвязь с общим уровнем их социально-экономического развития, что подчеркивает многофакторный характер цифровой трансформации. При этом наблюдается определенное соответствие показателям в сфере электронной коммерции, что подтверждает системный характер цифровизации.

Вместе с тем исследование высветило важный аспект – динамичный рост отдельных цифровых сегментов, например, электронной торговли, в некоторых регионах не всегда формирует высокий общий уровень цифровой зрелости организаций. Этот разрыв между потребительской активностью и глубиной цифровизации бизнес-процессов указывает на необходимость дифференцированного подхода к оценке и стимулированию цифровой трансформации. Простого расширения доступа к интернету или логистических мощностей недостаточно, требуется целенаправленная работа, направленная на интеграцию цифровых технологий непосредственно в производственные, управленческие и маркетинговые процессы компаний, а также на развитие соответствующего человеческого капитала.

Таким образом, ИИЦО представляет собой ценный инструмент для мониторинга и сравнительного анализа региональной цифровизации на уровне организаций, дополняя традиционные метрики. Понимание выявленных структурных диспропорций и факторов, определяющих положение региона в рейтинге цифрового развития, является критически важным для формирования эффективных стратегий, направленных на преодоление цифрового неравенства, стимулирование инноваций и обеспечение устойчивого и инклюзивного роста всех территорий Российской Федерации в условиях глобальной цифровой экономики. Дальнейшие исследования могут быть сфокусированы на более глубоком анализе причинно-следственных связей между отдельными компонентами ИИЦО и экономическими показателями регионов, а также на изучении влияния отраслевой структуры на профиль цифровизации регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексашина Т.В., Смагина В.И., Смагина В.В. (2020). Современные исследования в области цифровой зрелости кадровых бизнес-процессов в поддержку корпоративной цифровой трансформации // Научные труды Вольного экономического общества России. Т. 224. № 4. С. 86–102. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-issledovaniya-v-oblasti-tsifrovoy-zrelosti-kadrovyh-biznes-protsessov-v-podderzhku-korporativnoy-tsifrovoy-viewer](https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-issledovaniya-v-oblasti-tsifrovoy-zrelosti-kadrovyh-biznes-protsessov-v-podderzhku-korporativnoy-tsifrovoy-transformatsii)
- Гасанов Э.С. (2022). Оценка развития цифровой экономики в корпоративной предпринимательской среде // Human Progress. Т. 8. № 3. С. 13. DOI: 10.34709/IM.183.13 EDN: CNJXQD
- Гудкова Т.В. (2023). Трансформация фирмы в условиях цифровой экономики: дис. ... д-ра экон. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 364 с.
- Данилова Л.Н., Ледовская Т.В. и др. (2020). Основные подходы к пониманию цифровизации и цифровых ценностей // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. Т. 26. № 2. С. 5–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-ponimaniyu-tsifrovizatsii-i-tsifrovyyh-tsennostey>
- Дегтярев П.А. (2023). Особенности формирования цифровой экосистемы промышленных предприятий в целях обеспечения их устойчивого развития // Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики). № 14 (3). С. 32–42. <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042>
- Жданов Д.А. (2023). Цифровизация отечественных производственных компаний: состояние и перспективы // Экономическая наука современной России. № 2 (101). С. 127–141. С. 130. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2023-2\(101\)-127-141](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2023-2(101)-127-141) EDN: ENNKQF
- Кисель Т.Н., Прохорова Ю.С. (2023). Исследование уровня цифровизации на российских предприятиях инвестиционно-строительной сферы: монография. М.: Изд-во МИСИ–МГСУ. URL: https://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/2023/Monografiya_Kisel-Prokhorova_2023.pdf
- Малышева Л.А., Харламова О.Г. (2021). Управление цифровой трансформацией промышленных предприятий на основе моделей зрелости // 10-я Ежегодная международная конференция «Шумпетеровские чтения». Т. 116. № 00074. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111600074>
- Масленников В.В., Горелов С.О. (2023). Цифровая организация: тенденции и прогнозы развития // Академическая наука – проблемы и достижения. Материалы XXXII международной научно-практической конференции. 13–14 июня 2023 г. Бангалор. Индия. С. 129–141.
- Мерзлов И.Ю., Шилова Е.В., Санникова Е.А. и др. (2020). Комплексная методика оценки уровня цифровизации организаций // Экономика, предпринимательство и право. Т. 10. № 9. С. 2379–2396. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-metodika-otsenki-urovnya-tsifrovizatsii-organizatsiy/viewer>
- Морозов М.А., Морозова Н.С. (2021). Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий // Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики / под науч. ред. М.Я. Веселовского, Н.С. Хорошавиной. М.: Мир науки. URL: <https://izdmm.com/PDF/06MNNPM21.pdf>
- Попова И.В. (2024). Теоретические аспекты сущности цифровизации и цифровой трансформации // Экономинфо. Т. 19 № 4. С. 13–18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-suschnosti-tsifrovizatsii-i-tsifrovoy-transformatsii>
- Скляр М.А., Кудрявцева К.В. (2019). Цифровизация: основные направления, преимущества и риски // Экономическое возрождение России. № 3 (61). С. 103–114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-osnovnye-napravleniya-preimuschestva-i-riski/viewer>
- Соленая О.А., Яковлева А.А. (2023). Проблема представления термина «цифровизация»: отечественный и зарубежный опыт // Культура и природа политической власти: теория и практика. Екатеринбург: УрГПУ. С. 289–293. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/129085>
- Толочко А.В. (2020). Развитие механизмов обеспечения экономической безопасности региона: дис. ... канд. экон. наук. Томск: ТУСУР. С. 188. URL: https://science.volgatex.net/upload/documents/defence-of-theses/diss_Tolochko.pdf
- Фролов К.В., Бабкин А.В., Фролов А.К. (2024). Понятие сущности цифровизации и цифровой трансформации на основе фундаментальных и прикладных аспектов системно-кибернетической теории // *π-Economy*. № 17 (1). С. 7–26. <https://doi.org/10.18721/JE.17101>
- Asif M., Yang L., Hashim, M. (2024). The Role of Digital Transformation, Corporate Culture, and Leadership in Enhancing Corporate Sustainable Performance in the Manufacturing Sector of China // *Sustainability*. No. 16 (7). <https://doi.org/10.3390/su16072651>
- Cao G., Duan Y., Edwards J.S. (2025). Organizational culture, digital transformation, and product innovation. *Information & Management*, vol. 62, no. 4. <https://doi.org/10.1016/j.im.2025.104135>
- Javaid M., Halim A. et al. (2024). Digital economy for improving the culture of industry 4.0: a study of features, implementation and challenges // *Green Technology and Sustainability*. Vol. 2. No. 2. <https://doi.org/10.1016/j.grets.2024.100083>
- Lee B.G. (2024). Digital Transformation and its Diffusion into Industry and Society // *Journal of the Korean Academy of Sciences (Natural Sciences)*. Vol. 63. No. 1. Pp. 353–413. URL: <https://www.nas.go.kr/download/pdfView/1d-035bea-22d6-4c83-80ef-dd33d0a9c543>

REFERENCES

Aleksashina T.V., Smagina V.I., Smagina V.V. (2020). Modern research in the field of digital maturity of HR busi-

ness processes in support of corporate digital transformation. *Scientific Proceedings of the Free Economic Society*

- of *Russia*, vol. 224, no. 4, pp. 86–102. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-issledovaniya-v-oblasti-tsifrovoy-zrelosti-kadrovyyh-biznes-protsessov-v-podderzhku-korporativnoy-tsifrovoy/viewer>
- Gasanov E.S. (2022). Assessment of the development of the digital economy in the corporate entrepreneurial environment. *Human Progress*, vol. 8, no. 3, p. 13. (In Russ.) DOI: 10.34709/IM.183.13. EDN CNJXQD
- Gudkova T.V. (2023). *Transformation of the firm in the conditions of digital economy*: dissertation ... Dr. Sci. (Economic). Moscow, Lomonosov Moscow State University, 364 p. (In Russ.)
- Danilova L.N., Ledovskaya T.V. et al. (2020). The main approaches to understanding digitalisation and digital values. *Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics*, vol. 26, no. 2, pp. 5–12. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-ponimaniyu-tsifrovizatsii-tsifrovyyh-tsennoy>
- Degtyarev P.A. (2023). Features of the formation of the digital ecosystem of industrial enterprises in order to ensure their sustainable development. *Journal of Economic Regulation*, vol. 14, no. 3, pp. 32–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042>
- Zhdanov D. (2023). Digitalization of domestic manufacturing companies: status and prospects. *Economics of Contemporary Russia*, no. 2 (101), pp. 127–141. (In Russ.) [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2023-2\(101\)-127-141](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2023-2(101)-127-141) EDN: ENNKQF
- Kisel T.N., Prokhorova Yu.S. (2023). *Research of the digitalization level at the Russian enterprises of the investment and construction sphere: monograph*. Moscow: MGSU Publishing House. (In Russ.) URL: https://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/2023/Monografiya_Kisel-Prokhorova_2023.pdf
- Malysheva L.A., Kharlamova O.G. (2021). *Management of digital transformation of industrial enterprises based on maturity models*. 10th Annual International Conference “Schumpeterian Readings”, vol. 116, no. 00074. (In Russ.) <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111600074>
- Maslennikov V.V., Gorelov S.O. (2023). *Digital organization: trends and prognoses of development*. Academic Science – Problems and Achievements, Proceedings of the XXXII International Scientific and Practical Conference, 13–14 June 2023. Bengaluru. India. pp. 129–141. (In Russ.)
- Merzlov I.Yu., Shilova E.V. et al. (2020). Comprehensive methodology for assessing the level of digitalization in organizations. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, vol. 10, no. 9, pp. 2379–2396. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-metodika-otsenki-urovnya-tsifrovizatsii-organizatsiy/viewer>
- Morozov M.A., Morozova N.S. (2021). *Modern state and prospects of development of digital transformation of industrial enterprises. Digital transformation of industrial enterprises in the conditions of innovation economy*. Ed. by M. Ya. Veselovsky, N.S. Khoroshavina. Moscow: Mir Nauki, Network edition. (In Russ.) URL: <https://izdmn.com/PDF/06MNNPM21.pdf>
- Popova I.V. (2024). Theoretical aspects of the essence of digitalization and digital transformation. *Ekonominfo*, vol. 19, no. 4, pp. 13–18. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-suschnosti-tsifrovizatsii-tsifrovoy-transformatsii>
- Sklyar M.A., Kudryavtseva K.V. (2019). Digitalisation: main directions, advantages and risks. *Economic Revival of Russia*, no. 3 (61), pp. 103–114. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-osnovnye-napravleniya-preimuschestva-i-riski/viewer>
- Solenaya O.A., Yakovleva A.A. (2023). *The Problem of Representing the term ‘Digitalization’: domestic and foreign experience*. Culture and the Nature of Political Power: Theory and Practice. Ekaterinburg: USPU, pp. 289–293. (In Russ.) URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/129085>
- Tolochko A.V. (2020). *Development of mechanisms for ensuring economic security of the region*: dissertation ... Cand. Sci. (Economic). Tomsk. Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 188 p. (In Russ.) URL: https://science.volgatech.net/upload/documents/defense-of-theses/diss_Tolochko.pdf
- Frolov K.V., Babkin A.V., Frolov A.K. (2024). The concept of the essence of digitalisation and digital transformation on the basis of fundamental and applied aspects of system-cybernetic theory. *π-Economy*, no. 17 (1), pp. 7–26. (In Russ.) <https://doi.org/10.18721/JE.17101>
- Asif M., Yang L., Hashim, M. (2024). The Role of Digital Transformation, Corporate Culture, and Leadership in Enhancing Corporate Sustainable Performance in the Manufacturing Sector of China. *Sustainability*, no. 16 (7). <https://doi.org/10.3390/su16072651>
- Cao G., Duan Y., Edwards J.S. (2025). Organizational culture, digital transformation, and product innovation. *Information & Management*, vol. 62, no. 4. <https://doi.org/10.1016/j.im.2025.104135>
- Javaid M., Halim A. et al. (2024). Digital economy for improving the culture of industry 4.0: a study of features, implementation and challenges. *Green Technology and Sustainability*, vol. 2, no. 2. <https://doi.org/10.1016/j.grets.2024.100083>
- Lee B.G. (2024). Digital Transformation and its Diffusion into Industry and Society. *Journal of the Korean Academy of Sciences(NaturalSciences)*, vol.63, no.1, pp.353–413. URL: <https://www.nas.go.kr/download/pdfView/1d035bea-22d6-4c83-80ef-dd33d0a9c543>