ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ
https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.5
УДК 004.8
JEL 033

CC BY 4.0
OPEN ACCESS

Технологии искусственного интеллекта в цифровой модели национальной экономики[1]

Кирилл М. ЕЛИН [1), 2), 3)], **Наталья В. УСОВА** [1), 2), 3)], **Михаил П. ЛОГИНОВ** [1), 2), 3)]
[1)] *Уральский институт управления — РАНХиГС, г. Екатеринбург, Российская Федерация*
[2)] *Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*
[3)] *Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Для цитирования: Елин, К. М., Усова, Н. В., Логинов, М. П. (2024). Технологии искусственного интеллекта в цифровой модели национальной экономики. *AlterEconomics, 21*(4), 723–747. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.5

Аннотация. В последние годы темпы цифровой трансформации существенно увеличиваются, особенно в экономическом секторе. Данное исследование посвящено актуальной проблеме цифровизации российской экономики в условиях смены технологического уклада, специфики Индустрии 4.0 и прогнозируемой Индустрии 5.0. Актуальность темы обусловлена глобальными тенденциями внедрения инновационных цифровых инструментов и технологий, где искусственный интеллект занимает основополагающее место. Предметом исследования выступает цифровая экономика России, ее структура и возможности интеграции в нее новых цифровых технологий. Целью работы является выявление и анализ перспектив, барьеров и векторов дальнейшего развития цифровой экономики с применением искусственного интеллекта. В работе использованы методы сравнительного анализа и статистического моделирования в комплексном подходе, за счет чего исследование демонстрирует актуальную ситуацию в контексте цифровой трансформации экономики с использованием искусственного интеллекта для обеспечения конкурентоспособности национальной экономики. Предложена авторская модель цифровой экономики, отличающаяся учетом искусственного интеллекта в качестве центрального звена, являющегося перспективным инструментом в условиях переходного этапа между технологическими революциями. Сформирован комплекс мер, в т. ч. предложены рекомендации, направленные на преодоление основных барьеров, существующих в России и препятствующих ускоренным темпам внедрения технологий и трансформации экономики в цифровой формат. Результаты исследования могут быть использованы государственными органами для разработки и совершенствования государственной политики в сфере развития искусственного интеллекта и цифровой экономики. Предложенная авторская модель цифровой экономики с учетом искусственного интеллекта может служить основой для разработки пилотных проектов и экспериментальных режимов, направленных на внедрение передовых технологий в различные сектора экономики. Ограничения исследования связаны с достаточно неопределенной внешнеэкономической и политической обстановками в стране. Перспективы будущих исследований представляются в развитии методологических подходов к оценке эффективности внедрения искусственного интеллекта в экономику страны.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, искусственный интеллект, технологический уклад, большие данные, интернет вещей, Индустрия 4.0

[1] © Елин К. М., Усова Н. В., Логинов М. П. Текст. 2024.

RESEARCH ARTICLE

The Role of Artificial Intelligence Technologies in Shaping the Digital Model of the National Economy

Kirill M. YELIN [1], **Natalya V. USOVA** [1), 2), 3)] ✉, **Mikhail P. LOGINOV** [1), 2), 3)]

[1)] *Ural Institute of Management — Branch of the RANEPA, Ekaterinburg, Russian Federation*

[2)] *Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russian Federation*

[3)] *Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation*

For citation: Yelin, K. M., Usova, N. V., & Loginov, M. P. (2024). The Role of Artificial Intelligence Technologies in Shaping the Digital Model of the National Economy. *AlterEconomics, 21*(4), 723–747. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.5

Abstract. In recent years, the pace of digital transformation, particularly in the economic sector, has significantly accelerated. This study addresses the issue of the digitalization of the Russian economy in the context of changing technological structures, the specifics of Industry 4.0, and the emerging Industry 5.0. The relevance of this topic is determined by global trends in the adoption of innovative digital tools and technologies, with artificial intelligence (AI) playing a central role. The study focuses on the digital economy of Russia, its structure, and the potential for integrating new digital technologies. The aim is to identify and analyze the prospects, barriers, and directions for further development of the digital economy through the use of AI. Using methods of comparative analysis and statistical modeling, the research presents an integrated approach to understanding the current state of digital transformation in the economy, focusing on the use of AI to enhance national competitiveness. The study proposes an original model of the digital economy, which positions AI as a central component — an essential tool in the transitional phase between technological revolutions. A set of measures is recommended, addressing key barriers to technology adoption and digitalization, while also promoting further transformation. These results can inform policy-making in the areas of AI and digital economy growth. The proposed model can also serve as a foundation for pilot projects and experimental initiatives aimed at introducing advanced technologies across various sectors. The study's limitations arise from the current uncertainty in the foreign economic and political situation. Future research will focus on developing methods to assess the effectiveness of integrating AI into the country's economy.

Keywords: digital economy, digitalization, artificial intelligence, technological structure, big data, Internet of things, Industry 4.0

1. Введение

На современном этапе развития технологии искусственного интеллекта (ИИ) и цифровая экономика занимают центральные позиции как в исследованиях научного сообщества, так и в деятельности субъектов государственного управления, представителей бизнеса и социума в целом.

В условиях нацеленности общей политики на освоение и исследование цифровой трансформации и развития информационных технологий субъектами экономики все активнее применяются инструменты цифровых решений, которые способны коренным образом трансформировать не только традиционные и привычные всем бизнес-процессы, но и подходы к управлению и осуществлению государственной власти, что в совокупности прямым образом отражается на повседневной жизни членов общества.

Учитывая этот фактор, для достижения поставленной цели необходимо определить перспективные направления развития данной отрасли с учетом ключевых компонентов, а также выявить препятствия, которые являются существенными в вопросе развития и эффективности результатов цифровой экономики с использованием технологии ИИ.

Комплекс таких действий обусловлен рядом факторов. В первую очередь с помощью инструментов, ставших доступными при цифровизации общества, перед экономическими системами и государством открываются абсолютно новые возможности и перспективы. Попытки внедрения технологий на данный момент демонстрируют определенный положительный результат, будь то сфера производства, рынок финансов или сектор логистических услуг.

Второй причиной к исследованию является всё более усложняющийся механизм действий и процессов как в сфере экономики, так и в сфере государственного и корпоративного управления. Данная ситуация возникает в связи с политикой глобальной цифровизации сфер и отраслей, что влечет изменение формата прежних операций, переоснащения технологической части, а также методов выполнения действий. Именно технологии ИИ могут существенно упростить данные процессы и выполнить поставленные задачи без потери качества. Однако в данный момент нет определенного понимания по части взаимодействия конкретных технологий ИИ с теми или иными инструментами цифровой экономики, что впоследствии может подразумевать определенные риски и угрозы для объекта применения. Так, неполнота теоретических позиций и моделей, а также практических стратегий применения определенных связок искусственного интеллекта с иными цифровыми инструментами требует особенного подхода к исследованию.

В-третьих, наиболее крупные государства и экономические субъекты в современных условиях прилагают максимальное количество усилий для изучения и выявления наиболее эффективной технологической модели, применимой в условиях их действия. Данный подход обусловлен глобальной конкуренцией. В таком случае успешность внедрения инновации в отечественную экономику и управленческие процессы может быть обеспечена при исключительном подходе к исследованию всех компонентов и положений, а также при обязательном учете актуальной ситуации как на внутренней территории страны, так и на мировой арене.

2. Цифровая экономика: понятие, структура, перспективы

Цифровая экономика относительно недавно стала предметом повышенного внимания со стороны научного сообщества. В условиях актуальной мировой обстановки, где активно проявляются факторы глобализации, цифровая экономика постепенно охватывает различные сферы общества.

Категориальный аппарат цифровой экономики начал формироваться в конце 1990-х гг., которое трактовалось как экономические отношения, построенные на технологиях информатизации и компьютеризации (Бухт, Хикс, 2018). К примеру, Н. Негропонте представлял более физико-математический подход к определению, отмечая, что цифровой экономикой является процесс перехода атомов в биты (Negroponte, 1995).

На современном этапе понятие цифровой экономики существенно расширилось, учитывая все большую долю охватываемых глобальным трендом цифровизации сфер и отраслей общества, что соответственно требует дополнения уточнениями и пояснениями. Так, одним из основных действующих документов является национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», в которой дано точное и развернутое определение: «Цифровая экономика — хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме. Она способствует формированию информационного

пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры РФ, созданию и применению российских информационно и телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы»[1]. При этом учеными делается важное уточнение категории «цифровая экономика», а именно, что это вовсе не часть экономики в целом, это иное ее состояние, которое базируется на новой роли цифровых технологий (Миролюбова и др., 2020).

Принимая во внимание имеющиеся в научной литературе формулировки и специфику цифровой экономики, основное понятие возможно охарактеризовать как многокомпонентную систему социально-экономических отношений, которая в свою очередь основывается на активном применении больших объемов информации и данных, создаваемых, обрабатываемых и анализируемых при помощи цифровых математических методов и алгоритмов обработки информации.

Главной целью цифровой экономики является повышение эффективности и конкурентоспособности каждого из секторов экономической системы страны в целом или конкретного региона, чему должно способствовать внедрение инноваций и оптимизация процессов деятельности. Ключевым драйвером цифровой экономики как явления, изменяющего формат социума, является цифровизация. Именно она обеспечивает трансформацию традиционных методов и форматов интеграции информации в цифровое поле, что, как итог, и способствует существенному росту показателей эффективности и продуктивности процессов в социально-экономических системах (Маричев, 2020).

Исходя из условий трансформации существующих экономических систем, исследователями также рассматриваются отдельные компоненты рынка, на которые цифровизация влияет в особой степени. К таковым относят изменения в показателях производительности, движении рабочих мест, формировании качественно новых категорий профессий, а также нового формата разделения труда между людьми и машинами (Сизова и др., 2022).

Если провести структурный анализ цифровой экономики, возможным представляется определение ряда главных компонентов, в большей степени определяющих ее сущность и функциональные возможности. Первым таким компонентом являются сами информационные и компьютерные технологии, выступающие базой для создания цифровых платформ, трансформирующих впоследствии рынки и отрасли. Отдельными звеньями таких технологических комплексов можно отметить сети передачи данных, обладающие высокой скоростью к проводимости и возможностью транслирования больших массивов данных, также технологии облачных хранилищ, системы передачи данных — блокчейн и иные инновационные решения. В качестве второго важного компонента стоит представить сами системы больших данных (Big Data), используемые в процессах аналитики и принятия решений на основе массивов информации. Третьим же компонентом является Интернет вещей в контексте объединения наибольшего числа устройств в цифровую сеть с минимизацией фактора человеческого вмешательства. Интернет вещей как совокупность подключенных в большом количестве устройств через Интернет представляет собой «суперорганизм», который без активного участия пользовате-

[1] Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. (2023, 1 марта). *Цифровая экономика РФ*. https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/ (дата обращения: 05.09.2024).

лей в управлении имеет возможности к отслеживанию, информированию, управлению и принятию решений в режиме реального времени (Kergroach, 2017).

Стоит отметить, что технология ИИ, с точки зрения инструмента к инновационному и трансформационному процессу в экономических системах, занимает основное место в кластере модели цифровой экономики.

Само понятие ИИ в научном сообществе, по аналогии со взглядами на термин цифровой экономики, также имеет разные подходы к трактованию. ИИ является совокупностью интеллектуальных технологий, включающих в себя множество компонентов, начиная от программного обеспечения для машинного обучения и заканчивая робототехникой, что обладает широкими возможностями для изменения общества и окружающей среды (Roberts et al., 2024).

В современных условиях такой инструмент становится явлением, на которое делается особый упор и возлагаются ожидания к повышению эффективности экономической и иной деятельности на различных уровнях социума и экономики.

Данный формат технологического преобразования безусловно имеет прямое отношение к четвертой промышленной революции, более известной как Индустрия 4.0. Она является современным форматом устройства систем производства, которые действуют наряду с комплексом технологий, таких как *Big-Data*, Интернет вещей, технологии ИИ. Такой уклад ставит перед представителями науки и сферы управления концептуально новые задачи по достижению инновационных и технологических прорывов (Авдеева, 2021).

Несмотря на то, что понятие цифровой экономики появилось сравнительно недавно, ИИ, являющийся и определяемый при этом как составная ее часть, появился намного ранее, и большинством исследователей данной отрасли начало становления прообраза цифрового разума отнесено к эпохе Аристотеля и Сократа. В процессе развития научных взглядов, так или иначе представляя научному сообществу изобретения в виде механических устройств, способных выполнять разного рода операции за счет математических алгоритмов, наиболее ярким этапом развития технологии стал период середины XX в. Так, в 1950 г. разработан английским математиком А. Тьюрингом тест, предполагающий определение возможности машины мыслить как человек, а впоследствии изобретен суперкомпьютер, которому удалось за счет технологий ИИ на базе алгоритмов выиграть в шахматы у чемпиона мира Г. Каспарова (Миндигулова, 2023).

В сложившихся условиях ИИ в Российской Федерации также отводится большое внимание. Президентом России по данному вопросу было отмечено, что формирование цифровой экономики — «это вопрос национальной безопасности и независимости России, конкурентности отечественных компаний, позиций страны на мировой арене на долгосрочную перспективу, по сути на десятилетия вперед»[1].

В связи с этим органами государственной власти страны разработан и принят ряд нормативных актов и программ, представленных в таблице 1, которые прямо или косвенно определяют все возможные точки влияния и действия, связанные с технологией ИИ.

Данный комплекс нормативных правовых актов послужил базисом, определяющим развитие России в ближайшем будущем. В первую очередь это своего рода определение и разграничение категориального аппарата, классификация ключе-

[1] Путин, В. В. (2017, 5 июля). *Заседание совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам*. *Президент России*. http://kremlin.ru/events/president/news/54983 (дата обращения: 12.10.2024).

Таблица 1

Законодательный базис в области цифровизации и ИИ

Table 1

Legislative Framework for Digitalization and AI

Документ	Документ-основание	Основная сущность
Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года	Указ Президента РФ от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации	Определены цели и задачи в области технологий ИИ для применения их в последующем решении государственных задач и достижении национальных интересов
Федеральный проект искусственный интеллект		Определен комплекс мер и задач для стимулирования разработки и применения технологий ИИ в различных сферах общества государства
Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы	Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»	Определен механизм по формированию и применению ИКТ для развития общества и национальной экономики, обеспечения интересов государства
Национальная программа «Цифровая экономка Российской Федерации»	Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»	Определен набор мер и механизмов, направленных на ускоренное обеспечение применения цифровых инструментов и технологий в государственной социально-экономической системе
Федеральный проект «Нормативное регулирование цифровой среды»		Определен порядок и набор первоочередных необходимых нормативных правовых документов, способствующих развитию цифровой экономики на территории страны
Федеральный закон от 24.04.2020 г. № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации — городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных»[1]		Установлены определенные условия и права по разработке и применению цифровых продуктов с использованием технологий ИИ
Поручение Президента РФ № Пр-2242 от 31.12.2020 г.		Определен комплекс поручений в контексте ряда действий в отношении ИИ, включая распоряжения по утверждению стратегии цифровой трансформации (в т. ч. в секторе государственного управления) органами власти
Перечень поручений по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта «от 29 января 2023 г. № Пр-172		Определен комплекс поручений в отношении действий по использованию технологий ИИ в ряде сфер общества

Источник: сост. авторами.

[1] Федеральный закон от 24.04.2020 г. № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации - городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127/ (дата обращения: 06.09.2024).

вых элементов направлений как цифровизации в целом, так и сферы ИИ в частности, что позволит определить перспективные направления научных исследований в данной области.

Согласно тексту тематического федерального закона, основу технологий ИИ составляют в том числе: компьютерное зрение, возможность по обработке естественного языка, функции по определению и синтезу речи, а также возможности оказания поддержки в процессах принятия решений.

Департаментом стратегического развития и инноваций Министерства экономического развития России определены основные направления развития технологии ИИ в экономических системах России. Так, ключевой целью государства в сфере цифровых технологий и ИИ является достижение устойчивой конкурентоспособности и лидирующей позиции в данном секторе. Судя по реализации данной цели, планируемый результат обозначен как стимулирование привлечения инвестиций в сектор разработки, актуализации исследований по форме патента, а также увеличение количества тематических научных результатов (Камолов и др., 2022).

В социуме наблюдается тенденция существенного увеличения спроса на сами системы ИИ и их использование, что обусловлено их возможностями в задачах по распознаванию речи, изображений, человеческих лиц, за счет определения и обработки биометрических показателей. Именно такой вариант технологий стал общедоступным для пользователей по всему миру и сформировал общепринятое понимание ИИ. Данные возможности основаны на весьма примитивном копировании поведения человеческого разума и далеко не всегда приводят к желаемым результатам, и это объясняется тем, что система функционирования человеческого разума крайне сложная и многогранная, соответственно, на текущем этапе развития общедоступного ИИ крайне значимой задачей для науки является повышение качества его работы, сложности функционирования, точности и приближенности к возможностям человеческого мышления.

Результаты различных исследований и практические примеры внедрения технологии цифрового разума в деятельность различных субъектов в большинстве случаев демонстрируют рост тех или иных показателей своей деятельности. Это может благоприятно отражаться на уровне производительности, сокращении издержек предприятия, а также обеспечении конкурентного преимущества. Так, ИИ, помимо модернизации различных внутренних процессов организации, видоизменяет саму природу труда в обществе, формируя новые актуальные подходы взаимодействия человечества и технологий. И в первую очередь это затрагивает вопрос трансформации традиционных методов управления, уведомляя социум относительно необходимости развития новых компетенций и характера взаимодействия с инновациями.

Как наглядный пример, одним из первоочередных направлений развития ИИ, как было отмечено ранее, является дополнение возможностей человека. В таком формате технологиям отведена роль выполнения работы, подразумевающей достижение конечного результата через обработку массивов данных, повторного выполнения однотипных операций, а также четкого контроля на протяжении всего процесса. Человек же в данном взаимодействии отвечает за подход к неординарным решениям, требующим более сложных мыслительных процессов. В данном случае результат достигается наиболее быстро и точно за счет соотношения человеческого разума и технологического уровня производительности, что потенциально обеспечивает рост эффективности и оптимизацию затрат.

Такой формат взаимодействия требует абсолютно нового подхода к рабочим процессам со стороны человечества. Необходимо понимание путей достижения той максимальной эффективности при работе с интеллектуальным оборудованием, чтобы максимально быстро подобрать необходимую постановку задачи, учесть все особенности выполнения машиной рабочих задач и при этом обучаться самому (Трофимов, 2019).

Несмотря на то, что технологии ИИ представляют собой мощный инструмент, имеющий потенциал к качественному изменению деятельности применяющего его субъекта, необходимость видоизменения ряда процессов для этого может нести определенные риски, несмотря на уже имеющиеся барьеры, способные помешать или затянуть операции по внедрению технологий в общество.

Одним из важнейших барьеров в России для внедрения инновационных технологий, включая ИИ, является острый дефицит кадровых специалистов, имеющих образование и навыки, необходимые для всестороннего обслуживания и обращения с интеллектуальными технологиями. Особенно это прослеживается на уровне управленцев, где напрямую с передовыми технологиями ранее массово взаимодействие не выстраивалось. Далее, учитывая геополитическую напряженность, под действием санкционных ограничений существенно усложняется вопрос импорта на территорию государства специализированного оборудования, в т. ч. необходимого для исследовательской деятельности. Те логистические цепочки, которые могут обеспечить снабжение необходимыми устройствами, существенно выше по стоимости, что формирует дополнительные барьеры, в первую очередь финансовые (Веселов, 2024).

Особенно важно уделить внимание барьерам, связанным с нормативной правовой базой цифровой трансформации. На протяжении предыдущих лет фактор роботизации уже внес определенные коррективы в обеспеченность населения мира рабочими местами. Для современной России и ее будущей жизнедеятельности крайне необходимы действия для совершенствования законодательства в области правосубъектности цифровых систем и ИИ, а также определения его места в жизни человека и рамок возможных действий. В противном случае общество может столкнуться с существенным дисбалансом на рынке труда (Глазьев, 2017)[1].

В таблице 2 представлены основные барьеры, существующие на данный момент в Российской Федерации для развития ИИ и цифровой экономики в целом.

Также немаловажную роль играет государственная политика в отношении существующих барьеров и, опираясь на данные в таблице 3, отметим, что в стране возможны два варианта развития направления цифровизации экономики и социума на ближайшую перспективу. В первом случае, при выстраивании политики по минимизации барьеров и целенаправленной работы по их преодолению процесс цифровой трансформации государства в целом, и экономических систем в частности может быть существенно ускорен. Для реализации такого варианта необходимо разработать и реализовать, преимущественно со стороны органов власти, комплекс конкретных мер для каждого из проблемных блоков.

Во втором случае, отсутствие каких-либо конкретных мер по реагированию на барьеры приведет к существенному замедлению темпов цифровизации и внедрения передовых инновационных технологий и, соответственно, к потере кон-

[1] Глазьев, А. Ю. (2017, 13 сентября). Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века. *Завтра. Блоги и сообщества*. http://zavtra.ru/blogs/velikaya_tcifrovaya_ekonomika (дата обращения: 06.09.2024).

Таблица 2

Барьеры цифровизации экономики России и внедрения ИИ

Table 2

Barriers to Digitalization and AI Adoption in Russia

Барьер	Характеристика
Финансовые ограничения	Недостаток инвестиционных ресурсов в отрасли и существенное повышение стоимости иностранного оборудования
Инфраструктурные ограничения	На сегодняшний день цифровая инфраструктура в большей степени не располагает серьезной возможностью к внедрению и цифровизации экономики
Нормативные правовые барьеры	Несмотря на ряд законов и положений в отношении цифровой экономики и ИИ, четко не определена его правосубъектность, ответственность за решения
Дефицит специалистов	Для работы по управлению и обеспечению функционала сложных систем с ИИ в России на данный момент наблюдается дефицит профильных кадров
Этические и социальные барьеры	Опасения и напряжения в обществе, связанные с ожиданием возможной структурной безработицей

Источник: сост. авторами.

курентных преимуществ продукции, товаров и услуг на мировых рынках, а также дисбалансу между регионами и отраслевыми представителями внутри страны.

Активная политика государства по развитию цифровых технологий и данной сферы в целом, а главное — устранения существующих барьеров может существенно ускорить темпы цифровизации социально-экономической сферы общества и обеспечить экономический рост. В свою очередь бездействие ответственных и компетентных субъектов может поставить под вопрос достижение важных государственных целей и задач.

В дополнение отметим, что, согласно достаточно широко распространенной точке зрения, развитие и массовое применение цифровых технологий, включая ИИ, постепенно сотрут границы между отдельными рынками, и даже государствами. Благодаря этому и с помощью все тех же технологий определенные лица могут совершать попытки вмешательства в события отдельных государств, преследуя недобросовестные цели. Дополнительно, цифровые интеллектуальные инновации применимы в управлении сложными видами вооружения, что в совокупности несет прямую угрозу для информационной, военной, экономической и национальной безопасности государств (Вантяева, 2022).

Также потенциально существует риск технологических сбоев в системах, оснащенных ИИ, что свойственно любому, даже самому простому в плане технических процессов оборудованию. Особенно опасны они в системах государственного управления, т. к. в случае сбоя в управлении и потере контроля может возникнуть экзистенциальная катастрофа (Мохат, 2017).

Согласно предположениям Н. Бострома, к 2040 г. идентичность когнитивных мыслительных процессов у человека и у системы с искусственным интеллектом будет равна 50 %, еще через 25 лет достигнет 90 % схожести. Позиция аналогична с мнением С. Хокинга, который отметил, что информационные системы, наделенные цифровым разумом, приближенным к человеческому, станут обладать собственным мнением и волей, что, вероятно, не будет совпадать с человеческим.

Таблица 3

Варианты развития направлений цифровизации и ИИ в РФ

Table 3

Development Options for Digitalization and AI in Russia

Вариант развития	Меры	Ожидаемые результаты	Прогнозируемые изменения
1. Политика активного преодоления барьеров	1. Комплексная доработка Стратегии цифровой трансформации 2. Детальная проработка и расширение пакета НПА в отношении цифровых технологий и ИИ 3. Массовый характер образовательных программ по цифровой грамотности для сектора бизнеса и населения 4. Усиление политики обеспечения кибербезопасности объектов на всех уровнях жизни страны 5. Развитие необходимой инфраструктуры в регионах 6. Политика стимулирования цифровых инноваций частного бизнеса	1. Ускорение темпов цифровизации всех секторов социально-экономических систем государства 2. Существенное повышение конкурентоспособности отечественных товаров и услуг на мировом рынке 3. Снижение уровня цифрового неравенства между субъектами государства 4. Новые возможности по оптимизации производственных процессов и повышению качества продукции	1. Ускорение темпов роста технологических корпораций и компаний, увеличение доли их участи на мировом цифровом рынке 2. Экономическая интеграция с мировыми рынками и взаимовыгодное сотрудничество на международном уровне в цифровом секторе 3. Повышение качества государственных услуг, повышение их доступности и удобства пользования 4. Повышение качества, и как следствие, результата, управленческих решений
2. Отсутствие конкретных шагов по преодолению барьеров	1. Отсутствие государственной поддержки цифровых инициатив 2. Неразвитость нормативной правовой базы 3. Малый объем инвестиций, направленных в сферу цифровой экономики и технологий 4. Игнорирование проблемы цифрового неравенства внутри страны 5. Отсутствие активных действий по исследованию и разработке инноваций в области кибербезопасности	1. Замедление темпов внедрения цифровых инструментов и технологий ИИ 2. Утрата позиций Российской продукции на мировом рынке товаров и услуг, в особенности, цифровых 3. Снижение уровня цифровой грамотности населения 4. Сохранение показателей разрыва в цифровом развитии между регионами	1. Отток специалистов в другие страны 2. Зависимость от технологий и оборудования зарубежного производства 3. Снижение темпов роста ВВП 4. Усиление регионального и социального неравенства внутри страны

Источник: сост. авторами.

Также достаточно интересна позиция С.И. Неизвестного: «В цифровом обществе всепроникающий ИИ (умные сети снабжения ресурсами, умные интернет-вещи, гибридизация человека и ИИ, чипирование движимого / недвижимого, живого / неживого, нанобиогенетика и т. д.) трудно поддается прогнозированию. По оценкам некоторых экспертов, вероятность самоуничтожения человечества от цифровизации выше, чем от ядерных войн» (Неизвестный, 2021).

Пока ИИ не обладает полноценной самостоятельностью, присутствие его в обществе в современном формате является вспомогательным инструментом криминальных структур в вопросе инноваций в своей деятельности. База знаний интеллектуальной системы может достаточно точно создать программный код, впоследствии применимый в целях мошенничества или иной криминальной деятельности, что существенно ее упрощает и дает больше возможностей недобросовестным лицам (Бегишев, Хисамова, 2018).

Также заслуживает внимания позиция, что современная модель цифровой экономики как целостное проявление действует в обществе исключительно с позиции коммерции и капиталистического подхода. Определенные механизмы и проявления экономики в формате цифровой среды не ставят во внимание возможные негативные последствия, такие как цифровое неравенство, бесконтрольный оборот цифровой валюты в интересах недобросовестных субъектов и теневого сектора экономики, что игнорирует общечеловеческие и нравственные принципы (Юдина, 2016).

Отметим, что сама технология является производственным элементом и не может вытеснить человеческий фактор из системы принятия ключевых и управленческих решений, что впоследствии может, так или иначе, нанести ущерб обществу. Основой данного процесса является и должен оставаться человек, полноценный субъект, использующий цифровые инструменты в личных целях (Усоский, 2020).

Таким образом, в научном сообществе вопрос обеспечения общественной, информационной и иных типов национальной безопасности при использовании технологий ИИ и цифровых технологий в ключевых процессах общества, экономики и государственного управления стоит достаточно остро вне зависимости от страновой принадлежности.

При разработке стратегий и моделей внедрения и использования цифровых технологий и инструментов ИИ в ключевых процессах государств в обязательном порядке следует учитывать имеющиеся потенциальные риски и угрозы. Необходимо развивать и расширять как существующую нормативную правовую базу, так и методическое обеспечение по преодолению барьеров к внедрению данных технологий. Данная идея требует от исследователей крайне ответственного и всестороннего подхода к формированию инновационных моделей с технологиями цифрового разума.

3. Роль ИИ в цифровой экономике: современные модели и практический опыт

В цифровой экономике активно используются механизмы и технологии, которые за счет создания взаимодействующего комплекса делают возможным достижение качественно нового уровня в операциях по обмену информацией, автоматизации различного рода процессов и т. д.

Искусственный интеллект задействуется преимущественно с целью выполнения аналитических задач, а также автоматизации рутинных действий, формирования новых позиций пользовательского опыта, составления определенных прогнозных сценариев и теоретически принятия решений с проработкой тех или иных

вариантов событий. В целом данный инструмент используется в производственных процессах, логистических цепочках, а также в сфере маркетинга.

Тесно взаимосвязан ИИ и с анализом больших данных, что позволяет выявить паттерны и маркеры поведения, которые достаточно проблематично выявить, применяя традиционный аналитический инструментарий. Взаимодействие с массивами данных является одним из важных условий при формировании стратегий и прогнозов с целью дальнейшего принятия решений.

На современном этапе развития становится очевидным, что инструментарий, внедренный в связи с цифровизацией экономики и иных сфер в целом, способен существенно увеличить отдачу от его применения, оптимизируя действующие процессы субъектов. Важным вопросом является применение ИИ в сфере государственного управления.

Применение цифрового разума может способствовать достижению ключевых показателей деятельности государственных ведомств, а также выступить в качестве барьера для действий недобросовестных лиц, несущих потенциальные угрозы для системы государственного управления страны.

Первым российским учреждением, внедрившим ИИ с целью автоматизации процессов финансового контроля платежных операций, стал Департамент финансов Москвы, что выражается в оптимизации временного ресурса учреждения, а также выявлении ошибок в бюджетных операциях. При помощи инновационного модуля компьютерного зрения и анализа данных проверяются документы платежных поручений на соответствие требований законодательства и безопасность операции перечисления бюджетных средства в целом.

Процесс внедрения цифровых инструментов в сектор государственного управления и аппарата необходимо должным образом исследовать с целью выявления разного рода паттернов, слабых мест, потенциальных угроз и т. д. Отметим, что в случае возникновения угрозы национальной безопасности государства или одному из ее элементов следует воздержаться от использования ИИ. Кроме того, данная система весьма инертна с точки зрения оперативных изменений и смены курса дальнейшего движения. В связи с этим следует детально определить стратегию ее внедрения, что позволит избежать ошибок и ряда негативных последствий, а также в наиболее оптимальные временные рамки внести желаемые изменения.

Более адаптивным и открытым к применению цифровых инноваций является коммерческий сектор, что обусловлено необходимостью следования актуальным тенденциям, а также быстрой реакцией на стремительно изменяющиеся политические и социально-экономические условия использования технологий.

Одним из ярких примеров применения технологий ИИ и наиболее активного внедрения цифровых инструментов со стороны менеджмента представителей российского бизнеса можно назвать Сбербанк. Особое внимание цифровизации и искусственному разуму здесь уделяется по причине значительного объема операционной деятельности (Красильников, 2023). По состоянию на октябрь 2024 г. технологии ИИ внедрены в 85 % внутренних операционных процессов корпорации. Так, 100 % операций в части кредитования частных клиентов и иных связанных с данным процессом решений принимает ИИ (Ведяхин, 2024)[1].

[1] Ведяхин, А. (2024, 10 апреля). В 85 % процессов Сбера внедрен искусственный интеллект. *Ведомости*. https://www.vedomosti.ru/press_releases/2024/04/10/aleksandr-vedyahin-v-85-protsessov-sbera-vnedryon-iskusstvennii-intellekt (дата обращения: 10.10.2024).

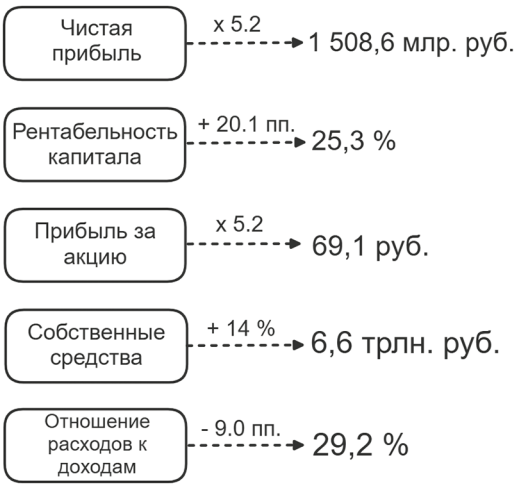


Рис. 1. *Результаты внедрения ИИ Сбербанком (источник: сост. авторами по данным отчетности МСФО. https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults/ifrs__2023 (дата обращения: 11.10.2024))*
Fig. 1. *AI Adoption Results by Sberbank*

ИИ применяется банками России в процессах оценки кредитных рисков, осуществлении прогнозов рыночной конъюнктуры, а также расчете прогнозов потенциального спроса клиентов на банковские продукты (Покаместов, Никитин, 2024).

Результативность по показателю увеличения прибыли от внедрения в деятельность организации технологий составила 350 млрд руб. в 2023 г. Плановый показатель прибыли на конец 2024 г. же составляет 450 млрд руб.[1] Совокупность показателей Сбербанка в 2023 г., в большей степени получивших положительную динамику от внедрения ИИ, в сравнении с 2022 г. представлена на рисунке 1.

Помимо Сбербанка, весьма интересный опыт внедрения ИИ наблюдается в ПАО «Российские железные дороги». Корпорация активно исследует, разрабатывает и внедряет различные интеллектуально-цифровые проекты. По состоянию на сентябрь 2024 г. в корпорации действует 28 систем, функционирующих за счет возможностей ИИ и его компонентов, что позволяет обрабатывать более половины всех обращений, поступающих в адрес компании, без какого-либо участия со стороны человека. Учитывая масштабы ПАО «РЖД» и специфику взаимодействия с пользователями, это является крайне эффективным.

Руководство корпорации планирует реализовать 50 проектов, действующих на базе ИИ, что позволит максимально охватить и оптимизировать наибольшее число операционной и иной деятельности организации[2]. При инвестициях в объеме 100 млрд руб. результат рассчитанного топ-менеджментом накопленного от вложений эффекта к 2025 г. составит 155 млрд руб.

Данные примеры являются лишь одними из наиболее показательных в плане повышения эффективности деятельности от внедрения ИИ. Фактически, масштаб организаций и секторов российской экономики, активно исследующих и тестирующих цифровые интеллектуальные инструменты, гораздо шире (табл. 4).

[1] Интерфакс. (2023, 11 сентября). *Сбербанк ждет доход свыше 350 млрд. рублей от внедрения технологий ИИ в 2023 году.* https://www.interfax.ru/business/920125 (дата обращения: 29.09.2024).

[2] ИА «Интерфакс». (2019, 02 декабря). *РЖД считают окупаемой программу «цифровой трансформации» до 2025 года*. https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=182738 (дата обращения: 12.10.2024).

Таблица 4

Результативность использования ИИ в отраслях российской экономики

Table 4

AI Effectiveness across Russian Economic Sectors

Показатель	Использование, %	Эффективность применения, %	Ресурсное обеспечение, %
Финансовые услуги	55,5	18,5	54,9
Сектор ИКТ	54,3	30,6	37,7
Здравоохранение	36,6	25,7	16,7
Торговля	35,1	30,5	45,0
Строительство	27,6	26,6	32,1
Наука	36,0	26,9	17,2
Медиа и СМИ	31,6	31,5	25,0

Источник: сост. авторами по данным Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации. https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2023_indeks_intellektualynoy_zrelosti (дата обращения: 16.10.2024).

Опираясь на данные таблицы 4, отметим, что наиболее востребованы технологии ИИ в сфере финансовых услуг, но по показателю эффективности применения еще не занимает лидирующих позиций. По данным аналитического доклада Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве России, в секторе финансовых услуг доля организаций, применяющих данную технологию, составляет 55,5 % от общего числа предприятий отрасли. Второй по объему и количеству применяемых инструментов ИИ, а также числа операций, им выполняемых, является область информационных и компьютерных технологий, с показателем 54,3 %. Несмотря на то, что показатель общей доли использования искусственного интеллекта, а также данные по показателю ресурсного обеспечения в секторе ИКТ ниже, чем по позициям лидера рейтинга, процент эффективности применения технологии в данной отрасли составляет в общем 30,6 %, что на 12,1 % больше, чем по рынку финансовых услуг. Предполагаем, что это обусловлено спецификой секторов, что объясняет прямую связь основных операций сферы ИКТ с технологиями, в т. ч. ИИ. В свою очередь финансовые субъекты не могут в полной мере вывести свою деятельность в цифровое поле.

Ключевым фактором, влияющим на принятие решения по внедрению ИИ в свою операционную деятельность, является потенциальный эффект. В таблице 5 представлены показатели по сферам отечественной экономики с наибольшим соотношением роста эффективности при применении технологии цифрового разума.

По данным таблицы 5 сделаем вывод, что наиболее высокий результат от применения ИИ с точки зрения эффективности и отдачи наблюдается в сфере торговли, что может быть обусловлено количеством операций и их спецификой, т. к. субъекты торговли имеют наиболее доступные к применению и внедрению с точки зрения техники инструменты, позволяющие выстраивать цепочки взаимодействия с потребителями. Также в процессе своей деятельности субъектами торговли генерируется большое количество информации и данных о продажах, платежных операциях, закупках. Такие данные достаточно легко и эффективно обрабатываются технологиями ИИ, что позволяет повысить точность прогнозов и принимать оптимальные решения.

Таблица 5

Сферы-лидеры по эффективности ИИ в экономике России

Table 5

Key Areas of AI Efficiency in Russia

Сфера экономики	Балл эффективности	Общий балл
Торговля	5,57	10
Финансовые услуги	5,55	
Строительство	5,30	
Медиа и СМИ	5,22	
Сектор образования	5,04	

Источник: сост. авторами по данным Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации. https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2023_indeks_intellektualynoy_zrelosti (дата обращения: 16.10.2024).

Данное положение связано с доступностью технологий вследствие их относительно невысоких затрат на разработку и применение, в отличие от иных, более комплексных и технологичных сфер и отраслей. Такой фактор дополнительно стимулирует субъекты ритейла к цифровизации.

В свою очередь сравнение статистических данных применения ИИ в российских компаниях с мировыми показателями позволяет оценить текущее состояние дел в области внедрения ИИ в стране, определить сильные и слабые стороны национальной цифровой интеллектуальной индустрии и, таким образом, повысить объективность оценки сложившейся ситуации и помочь выделить приоритетные направления развития.

Данные относительно мирового опыта внедрения интеллектуальных технологий представлены на рисунке 2.



Рис. 2. *Доля организаций стран, применяющих ИИ (источник: сост. авторами по данным Air Street Capital. https://www.stateof.ai (дата обращения: 16.10.2024))*

Fig. 2. *Share of Organizations Using AI by Country*

Так, мировым лидером по объемам и количеству используемых в деятельности компаний государств цифровых инструментов ИИ является Китай. Преимущественной же отраслью применения является рынок автомобилестроения. Вторую позицию занимает Латинская Америка. В Индии как в третьей по объему внедренных технологий стране отличительной особенностью является то, что почти все организации, применяющие ИИ, являются исключительно крупными. Более мелким компаниям технология недоступна в силу определенных обстоятельств. По аналогии с Китаем, 99,18 % компаний ОАЭ, использующих ИИ, действуют в сфере финансовых услуг. В свою очередь Россия находится практически в идентичном положении с ОАЭ как по специфике сферы, так и по объемам и доли использования технологии в национальной экономике.

Важным фактором, отражающим значимость для государства исследований и разработок в области ИИ является доля внутренних источников финансирования сферы. Так, доля собственных инвестиций в общем объеме относительно России составляет 62 %. К примеру, по ЕС значение данного показателя составляет 51 %, что может свидетельствовать о достаточно перспективном направлении политики России в области развития искусственного интеллекта, приближающейся к динамике стран-лидеров, таких как Китай, Япония, Южная Корея (Столярова, 2022).

Таким образом, позиция России, исходя из мирового рейтинга, находится немногим выше предела общемирового показателя. Учитывая весьма сложную внешнеэкономическую ситуацию, напряженные геополитические отношения, ограничение доступности оборудования и цифровой инфраструктуры, Россия находится на пути становления и активного роста доли компаний, применяющих технологии ИИ и получающих от этого положительный экономический эффект.

В целом авторы пришли к выводу, что в большинстве сфер российской экономики наблюдается положительные динамика и тенденция изучения, а также внедрения цифровых технологий с элементами ИИ. Можно предположить, что в условиях стабилизации социально-экономической и политической обстановок в стране и, как следствие, при более благоприятной обстановке для исследования, внедрения и получения экономического эффекта от технологии ИИ темпы роста национальной экономики в контексте общемировых рейтингов должны существенно увеличиться. На внутреннем рынке положительная динамика может быть достигнута при развитии и демонстрации опыта по внедрению и достижению эффекта от интеллектуальных цифровых технологий в крупнейших корпорациях, что даст определенный стимул для более мелких предприятий и организаций.

Таким образом, в коммерческом секторе использование технологий ИИ способствует повышению конкурентоспособности организаций, оптимизации затрат и издержек. В государственном управлении они позволяют повысить уровень качества и скорость процессов принятия ключевых управленческих решений, улучшить прозрачность деятельности ведомств и департаментов, а также стать инструментом в процессе противодействия коррупции и борьбе с иными угрозами экономической безопасности.

В то же время существует и ряд рисков. В первую очередь, это могут быть риски киберугроз, а также дестабилизация уровня экономической безопасности в связи с существенными и не всегда оправданными затратами на приобретение и применение интеллектуальных инструментов (Попов, 2023). Кроме того, алгоритмы действия технологий ИИ имеют способность к активному распространению недосто-

верной информации, что может крайне негативно отразиться на уровне политического и социального взаимодействия (Цвык, Цвык, 2022).

Например, согласно точке зрения С.Г. Васина, в вопросах внедрения ИИ в экономические и государственные процессы необходимо следовать определенным правилам, частично изложенным в стратегиях цифровизации экономики и государственного управления иных стран. В большинстве ключевых учреждений и департаментов стоит организовать внутриштатные комиссии и ведомства, состоящие в большинстве случаев из практиков и ученых в области искусственного интеллекта, с целью оперативного вмешательства и объективной оценки по эффективности внедрения того или иного цифрового интеллектуального инструмента, а также представления наиболее вероятного сценария дальнейших событий.

Также необходимо учитывать специфику России. Соблюдение определенного порядка и правил позволит максимально оперативно и эффективно внедрить на практике технологии ИИ как в экономическую систему, так и в сектор государственного управления.

Для формирования сети цифрового управления экономикой и государством целесообразным решением будет создание специализированной единой комиссии, включающей как специалистов в области информационных и цифровых технологий с опытом и знаниями в области ИИ, так и представителей отраслевых ведомств и учреждений, в чьи структуры запланировано введение технологии.

В качестве конечной цели обозначена постепенная замена некоторых классов государственных служащих роботизированными системами, что помимо повышения эффективности процессов управления поможет снизить вероятность наступления коррупционных рисков (Васин, 2017).

4. Модель цифровой экономики с ИИ

Несмотря на смешанные темпы внедрения ИИ в экономическую систему России в зависимости от сфер, отметим факт полноценного становления цифрового разума из элемента со статусом вторичного в центр системы цифровой экономики, формируя основные потоки цифрового комплекса вокруг себя.

Аналогичная точка зрения представлена в работе Н.А. Ноговицына. Отмечается, что ИИ, наряду с иными ключевыми компонентами Индустрии 4.0, является основой цифровой трансформации экономики России и фактически становится самостоятельным феноменом цифровой экономики (Ноговицын, 2023). Схожая позиция отмечается также учеными из Китая, которыми подчеркивается крайняя значимость ИИ для так называемой «умной экономики», основанной на информации и данных. Формирование умной экономики зависит от развития технологии ИИ и ее интеграции с различными отраслями промышленности. Ее развитие также неотделимо от инвестиций в высшее образование с направлениями изучения ИИ, что позволяет использовать информационные технологии вместе с подготовкой талантливых специалистов. Также важно совершенствовать инфраструктуру и получать политическую поддержку. Такие меры применяются для развития умной экономики в различных регионах Китая (Sun, 2023).

На рисунке 3 представлен авторский подход к формированию новой модели российской цифровой экономики в рамках переходного этапа между технологическими революциями, в основе которой лежит принципиально иной подход к управлению внутренними связями за счет именно технологий ИИ. В отли-



Рис. 3. *Модель цифровой экономики в условиях Индустрии 4.0. (источник: сост. авторами)*
Fig. 3. *Digital Economy Model in the Context of Industry 4.0*

чие от традиционных моделей, ориентированных на оптимизацию отдельных сегментов экономики, предлагаемая модель рассматривает цифровую экономику как единую, взаимосвязанную систему, в которой ИИ выступает не вспомогательным звеном, а центральным компонентом, что обеспечивает всесторонний синергетический эффект.

В основе данной модели находятся ключевые инструменты цифровой трансформации. Во взаимосвязи с центральным составляющим действуют определенные каналы связи, через которые ядро модели проецирует задачи и процессы деятельности на остальные общественные и социально-экономические сферы. Таким образом, формируется новый формат и уклад экономики, механизмы осуществления управления и ведения деятельности хозяйствующих субъектов.

В рамках российской экономики Индустрия 4.0 является новой парадигмой организации экономических процессов. Главные технологии, задействованные в новой модели, начинают активно формировать условия для трансформации производственных систем в саморегулирующие и максимально адаптивные к условиям окружающей действительности, что характеризует экономику России будущего.

Благодаря технологиям Интернета вещей способы взаимодействия между субъектами экономических систем коренным образом видоизменяются в пользу оптимального использования ресурсов, сокращения издержек временного ресурса, оперативности.

Также изменяется и управленческий аспект. Наглядным примером является процесс анализа и оценки работы систем транспортировки нефти, используемый в российских нефтяных корпорациях. Благодаря комплексу систем обработки и анализа массивов данных, облачных вычислений, машинного обучения и иных технологий ИИ колоссальные объемы информации анализируются цифровыми устройствами. На основе такого анализа системы автоматически корректируют потоки транспортировки нефти, максимально снижая вероятность

ошибки вследствие человеческого фактора и, соответственно, серьезных финансовых потерь. В результате существенно повышается производительность труда, процессы управления становятся более прозрачными, четкими и прогнозируемыми, при этом обеспечивается полное сопровождение формирования информационной статистики (Габдуллин, 2018). Такой практический подход со стороны действующих элементов социально-экономических систем наглядно подкрепляет сформированную позицию того, что набор цифровых технологий из Big-Data, ИИ, Интернета вещей и иных занимает ключевое место в формирующейся модели современной цифровой экономики.

При анализе современного образа модели цифровой экономики в контексте Индустрии 4.0 возможным представляется наглядно отследить изменения в сравнении с предыдущим технологическим укладом. Основными отличиями между данными трансформациями, помимо первоочередного внедрения агентов цифрового разума и трансформации отношений экономических субъектов в цифровой формат, является повышение стандартов индивидуализации товаров, необходимость и возможности ускоренного перехода к новой политике изменяющейся окружающей среды, а также переход к децентрализованному управлению, что подразумевает кратное ускорение принятия решений и располагает к увеличению доли инновационных изменений (Дудин, Брынцев, 2021).

Фактически, данная позиция подтверждает рассмотренные ранее взгляды представителей научного сообщества, что подчеркивает значимость актуализации модели цифровой экономики благодаря ключевым компонентам в виде цифровых интеллектуальных агентов.

Тем не менее исследователями активно обсуждается потенциальный формат следующей технологической революции — Индустрии 5.0. Результатами такого перехода станет укрепление и существенное совершенствование позиций современного технологического уклада. Так, не исключается полная замена человека как субъекта общественной и экономической сферы жизни технологиями, с производственными процессами в формате массовой персонализации и максимальном их осуществлении в дистанционной форме. Важной прогнозируемой тенденцией является отток населения из крупных финансовых и производственных центров с позицией сохранения экологической благоприятной среды (Усова, Логинов, 2022).

Данный формат перехода в имеющихся теориях основан на развитии именно тех ключевых элементов, которые являются составляющими Индустрии 4.0, т. е. технологий ИИ, больших данных, нейросетей. С большой долей вероятности именно это состояние современной технологической революции станет прямым базисом к формированию следующего уклада, коренным образом изменившего образ существования общества.

Стоит отметить, что современное состояние модели цифровой экономики с учетом ИИ имеет существенное ограничение. К примеру, предел производительности искусственного интеллекта достиг исследуемого максимума. В противовес производительности человеческого разума искусственный разум на данный момент уступает ему в один миллион раз пропорционально мозговым нейронам (Биамонте, 2019). Такой факт является прямым подтверждением того, что инструменты Индустрии 4.0, присутствующие в современном обществе, активно изучаемые и применяемые в деятельности субъектов экономических систем, исследованы недостаточно. Предположения о соответствии данного формата основе буду-

щего этапа общественной технологической революции, которая произойдет с течением изучения актуальной формы, имеют место.

Кроме того, важно учитывать особое положение России в условиях актуальной политической и социально-экономической обстановки. Кроме отмеченных ранее барьеров, в особенности инфраструктурных, необходимо упомянуть о существенных ограничениях на импорт высокотехнологичного оборудования в Россию, что в ближайшей перспективе может существенно замедлить темпы развития в рамках четвертой технологической революции, без конкретных планов на вступление в пятую технологическую революцию. Для решения данной задачи возможно разработать и применить ряд мер, среди которых актуализация деятельности отечественных разработчиков оборудования и специализированного программного обеспечения. В совокупности с дополнением и расширением законодательства в области цифровизации и ИИ необходимо сформировать более детальные стратегические задачи, направленные на действия в рамках процесса становления технологии ИИ в различных задачах, начиная от теоретических исследований и заканчивая опытными испытаниями готовых передовых систем. Данный шаг является значимым, учитывая поставленные руководством страны приоритетные цели и задачи.

Немаловажным аспектом, определяющим последующее направление исследования цифровых интеллектуальных технологий российскими учеными, является достаточно фрагментарное рассмотрение в научных трудах компонентов, свойств, возможностей и механизмов инновационных технологий ИИ. Это может существенно затруднить формирование представления и дальнейшего теоретического базиса исследования к перспективам изучения данной направленности, являющимся фактически основой отечественных разработок в области инновационных технологий.

5. Заключение

По результатам проведенного исследования авторы пришли к выводу, что фактически тематика исследование цифровой экономики, и в частности технологий ИИ как важнейшего ее компонента открывает перед научным сообществом широкий потенциал для исследований. В сфере цифровой экономики России и применения технологий ИИ в различных сферах общества существует ряд определенных пробелов и задач, требующих оперативного изучения и устранения, в ином случае, процесс цифровизации отечественной экономики и смежных с ней отраслей может существенно замедлиться, что не лучшим образом повлияет как на внутренние социально-экономические процессы, так и на глобальную конкурентоспособность государства.

В данном исследовании рассмотрен процесс цифровизации экономики, в особенности, инструментов и механизмов одного из ключевых ее элементов — ИИ. Предложена авторская модель цифровой экономики, учитывающая технологии ИИ. Также представлены перспективные направления развития данной модели с учетом имеющихся в научном поле и сформулированных авторами прогнозов. Принимая во внимание важные и явные барьеры к внедрению инноваций внутри страны, авторы определили ряд возможных направлений их минимизации и устранения, доступных при последующем детальном изучении, что впоследствии может существенно увеличить отдачу и эффективность аналогичных действий на практике.

Список источников

Авдеева, И. Л. (2021). Цифровая трансформация экономических систем: итоги и перспективы развития. *Среднерусский вестник общественных наук, 16* (1), 226–239.

Бегишев, И. Р., Хисамова, З. И. (2018). Криминологические риски применения искусственного интеллекта. *Всероссийский криминологический журнал, 12* (6), 767–775. https://doi.org/10.17150/2500-4255.2018.12(6).767-775

Биамонте, Ж. (2019, 19 июля). Неквантовые вычисления: что мы случайно обнаружили, пытаясь построить невозможное. *Национальная технологическая инициатива*. https://nti2035.ru/ (дата обращения: 09.09.2024).

Бухт, Р., Хикс, Р. (2018). Определение, концепция и измерение цифровой экономики. *Вестник международных организаций, 13* (2), 143–172. https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07

Вантяева, А. С. (2022). Социальные риски внедрения технологий искусственного интеллекта. *Теория и практика общественного развития,* (7), 67–71. https://doi.org/10.24158/tipor.2022.7.8

Васин, С. Г. (2017). Искусственный интеллект в управлении государством. *Управление,* (3), 5–10.

Веселов, Д. И. (2024). Основные проблемы промышленных предприятий в условиях цифровизации. *Прогрессивная экономика,* (3), 5–13. https://doi.org/10.54861/27131211_2024_3_5

Габдуллин, Н. М. (2018). Управление человеческим капиталом в цифровой экономике. *Экономика и управление,* (12), 66–75.

Дудин, М. Н., Брынцев, А. Н. (2021). Стратегическое видение экономического развития России в условиях технологического перехода от индустриального уклада (Индустрия 2.0 и 3.0) к Индустрии 4.0. *Креативная экономика, 15* (3), 783–804. https://doi.org/10.18334/ce.15.3.111810

Зайцев, В. Е. (2019). Цифровая экономика как объект исследования: обзор публикаций. *Вопросы государственного и муниципального управления,* (3), 107–122.

Иванов, А. А., Рожкова, Л. (2018). Искусственный интеллект как основа инновационных преобразований в технике, экономике, бизнесе. *Известия СПбГУ,* (3(111)), 112–115.

Камолов, С. Г., Варос, А. А., Крибиц, А., Алашкевич, М. Ю. (2022). Доминанты национальных стратегий развития искусственного интеллекта в России, Германии и США. *Вопросы государственного и муниципального управления,* (2), 85–105. https://doi.org/10.17323/1999-5431-2022-0-2-85-105

Красильников, О. Ю. (2023). Роль искусственного интеллекта в развитии экосистем в российской экономике. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право, 23* (2), 146–152. https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-2-146-152

Маричев, С. Г. (2020). Проблема классификации цифровой экономики. *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика, 4* (34), 40–44. https://doi.org/10.17122/2541-8904-2020-4-34-40-44

Миндигулова, А. А. (2023). Феномен искусственного интеллекта: история возникновения и развития. *Социология,* (5), 239–244.

Миролюбова, Т. В., Карлина, Т. В., Николаев, Р. С. (2020). Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике. *Экономика региона, 16* (2), 377–390. http://doi.org/10.17059/2020-2-4

Мохат, П. М. (2017). Риски и угрозы, связанные с применением искусственного интеллекта. *Аграрное и земельное право,* (12(156)), 60–65.

Неизвестный, С. И. (2021). Социальные проблемы принятия решений искусственным интеллектом в цифровом обществе. *Социологический журнал, 27* (2), 90–108. https://doi.org/10.19181/socjour.2021.27.2.8088

Ноговицын, М. А. (2023). Подходы к формированию модели цифровой трансформации российской экономики в условиях глобальных вызовов. *Экономика и управление, 29* (1), 101–114. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-1-101-114

Норвиг, П., Рассел, С. (2007). *Искусственный интеллект. Современный подход*. Москва: Вильямс, 1408.

Покаместов, И. Е., Никитин, Н. А. (2024). Современные технологии искусственного интеллекта как инструмент трансформации цепочек создания стоимости российских коммерческих банков. *Финансы: теория и практика, 28* (4), 122–135. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-4-122-135

Попов, Е. Д. (2023). Анализ влияния цифровой трансформации на экономическую безопасность организации. *Инновации и инвестиции,* (10), 165–168.

Сизова, И. Л., Карапетян, Р. В., Орлова, Н. С. (2022). Особенности цифровизации труда современных российских работников. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены,* (5), 231–256. https://doi.org/10.14515/monitoring.2022.5.2246

Столярова, Е. В. (2022). Инновации в области искусственного интеллекта в контексте цифровизации мировой экономики. *Современная Европа,* (4), 66–78.

Трофимов, В. В. (2019). Искусственный интеллект в цифровой экономике. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета,* (4), 105–109

Усова, Н. В., Логинов, М. П. (2022). К вопросу о развитии экономики: от ручного труда к цифровизации. *Ars Administrandi (Искусство управления), 14* (3), 377–402. https://doi.org/10.17072/2218-9173-2022-3-377-402

Цвык, В. А., Цвык, И. В. (2022). Социальные проблемы развития и применения искусственного интеллекта. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология, 22* (1), 58–69. https://doi.org/10.22363/2313-2272-2022-22-1-58-69

Юдина, Т. Н. (2016). Осмысление цифровой экономики. *Теоретическая экономика,* (3), 12–16.

Kergroach, S. (2017). Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market. *Foresight and STI Governance, 11* (4), 6–8. http://dx.doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.6.8

Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. Vintage.

Roberts, H., Cowls, J., Hine, E., Mazzi, F., Tsamados, A., Taddeo, M., Floridi, L. (2021). Achieving a 'Good AI Society': Comparing the Aims and Progress of the EU and the US. *Science and Engineering Ethics, 27,* 68. https://doi.org/10.1007/s11948-021-00340-7

Roberts, H., Zhang, J., Bariach, B., Cowls, J., Gilburt, B., Juneja, P., Tsamados, A., Ziosi, M., Taddeo, M., Floridi, L. (2024). Artificial intelligence in support of the circular economy: ethical considerations and a path forward. *AI & Society, 39,* 1451–1464. https://doi.org/10.1007/s00146-022-01596-8

Sun, J. (2023). Theoretical and practical research on mathematical modeling of economy and finance based on artificial intelligence. *Applied Mathematics and Nonlinear Science, 9* (1). https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00199

References

Avdeeva, I. L. (2021). Digital transformation of economic systems: Results and prospects for development. *Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk [Central Russian Journal of Social Sciences], 16* (1), 226–239. (In Russ.)

Begishev, I. R., & Khisamova, Z. I. (2018). Criminological risks of using artificial intelligence. *Vserossiyskiy kriminologicheskiy zhurnal [Russian Journal of Criminology], 12* (6), 767–775. https://doi.org/10.17150/2500-4255.2018.12(6).767-775 (In Russ.)

Biamonte, J. (2019, July 19). Non-quantum computing: what we accidentally discovered while trying to build the impossible. *Nacionalnaya strategicheskaya iniciativa [The National Technology Initiative]*. https://nti2035.ru/ (Date of access: 09.09.2024). (In Russ.)

Bukht, R., & Heeks, R. (2018). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International Organisations Research Journal], 13* (2), 143–172. https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07 (In Russ.)

Dudin, M. N., & Bryntsev, A. N. (2021). Strategic vision of the economic development of Russia in the context of the technological transition from the industrial mode (Industry 2.0 and 3.0) to Industry 4.0. *Kreativnaya ekonomika [Creative economy], 15* (3), 783–804. https://doi.org/10.18334/ce.15.3.111810 (In Russ.)

Gabdullin, N. M. (2018). Human Capital Management in the context of Digital Economy. *Ekonomika i upravlenie [Economics and Management],* (12), 66–75. (In Russ.)

Ivanov, A. A., & Rozhkova, L. A. (2018). Artificial intelligence as the basis of innovative transformations in technology, economics, and business. *Izvestiya SPbGU [Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics],* (3(111)), 112–115. (In Russ.)

Kamolov, S. G., Varos, A. A., Kriebitz, A., & Alashkevich, M. Y. (2022). Dominants of national strategies for the development of artificial intelligence in Russia, Germany, and the USA. *Voprosy gosudarstvennogo i municipalnogo upravleniya [Public Administration Issues],* (2), 85–105. https://doi.org/10.17323/1999-5431-2022-0-2-85-105 (In Russ.)

Kergroach, S. (2017). Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market. *Foresight and STI Governance, 11* (4), 6–8. http://dx.doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.6.8

Krasilnikov, O. Yu. (2023). The role of artificial intelligence in the development of ecosystems in the Russian economy. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo [Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law], 23* (2), 146–152. https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-2-146-152 (In Russ.)

Marichev, S. G. (2020). Problem of classifying digital economy. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika [Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy], 4* (34), 40–44. https://doi.org/10.17122/2541-8904-2020-4-34-40-44 (In Russ.)

Mindigulova, A. A. (2023). The phenomenon of artificial intelligence: History of origin and development. *Sotsiologiya [Sociology],* (5), 239–244. (In Russ.)

Mirolyubova, T. V., Karlina, T. V., & Nikolaev, R. S. (2020). Digital Economy: Identification and Measurements Problems in Regional Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region], 16* (2), 377–390. http://doi.org/10.17059/2020-2-4 (In Russ)

Morkhat, P. M. (2017). Risks and threats associated with the use of artificial intelligence. *Agrarnoe i zemelnoe pravo [Agrarian and land law],* (12(156)), 60–65. (In Russ.)

Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. Vintage.

Neizvestny, S. I. (2021). Social Aspects of the Consequences of Artificial Intelligence Decision Making in a Digital Society. *Sotsiologicheskiy Zhurnal [Sociological Journal], 27* (2), 90–108. https://doi.org/10.19181/socjour.2021.27.2.8088 (In Russ.)

Nogovitsyn, M. A. (2023). Approaches to developing a digital transformation model for the Russian economy in the context of global challenges. *Ekonomika i upravlenie [Economics and Management], 29* (1), 101–114. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-1-101-114 (In Russ.)

Norvig, P., & Russel, S. J. (2007). *Iskusstvennyy intellekt. Sovremennyy podkhod [Artificial intelligence. A Modern Approach]*. Moscow: Wiliams Publ., 1408. (In Russ.)

Pokamestov, I. E., & Nikitin, N. A. (2024). Modern Artificial Intelligence Technologies as a Tool of Transformation of Value Chains of Russian Commercial Banks. *Finansy: teoriya i praktika [Finance: Theory and Practice], 28* (4), 122–135. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2024-28-4-122-135 (In Russ.)

Popov, E. D. (2023). Analysis of the impact of digital transformation on the economic security of an organization. *Innovatsii i investitsii [Innovation and Investments],* (10), 165–168. (In Russ.)

Roberts, H., Cowls, J., Hine, E., Mazzi, F., Tsamados, A., Taddeo, M., & Floridi, L. (2021). Achieving a 'Good AI Society': Comparing the Aims and Progress of the EU and the US. *Science and Engineering Ethics, 27,* 68. https://doi.org/10.1007/s11948-021-00340-7

Roberts, H., Zhang, J., Bariach, B., Cowls, J., Gilburt, B., Juneja, P., Tsamados, A., Ziosi, M., Taddeo, M., & Floridi, L. (2024). Artificial intelligence in support of the circular economy: ethical considerations and a path forward. *AI & Society, 39,* 1451–1464. https://doi.org/10.1007/s00146-022-01596-8

Sizova, I. L., Karapetyan, R. V., & Orlova, N. S. (2022). Features of the Digital Work Culture of Modern Russian Workers. *Monitoring obshestvennogo mneniya: ekonomicheskie i socialnye peremeny [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes],* (5), 231–256. https://doi.org/10.14515/monitoring.2022.5.2246 (In Russ.)

Staliarova, K. V. (2022). Innovations in Artificial Intelligence in the Context of Digitalization of World Economy. *Sovremennaya Evropa [Contemporary Europe],* (4), 66–78. (In Russ.)

Sun, J. (2023). Theoretical and practical research on mathematical modeling of economy and finance based on artificial intelligence. *Applied Mathematics and Nonlinear Science, 9*(1). https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00199

Trofimov, V. V. (2019). Artificial Intelligence in the Digital Economy. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta,* (4), 105–109 (In Russ.)

Tsvyk, V. A., & Tsvyk, I. V. (2022). Social issues in the development and application of artificial intelligence. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Sotsiologiya [RUDN Journal of Sociology], 22*(1), 58–69. https://doi.org/10.22363/2313-2272-2022-22-1-58-69 (In Russ.)

Usova, N. V., & Loginov, M. P. (2022). On the issue of economic development: From manual work to digitalization. *Ars Administrandi, 14*(3), 377–402. https://doi.org/10.17072/2218-9173-2022-3-377-402 (In Russ.)

Vantyaeva, A. S. (2022). Social risks of introducing artificial intelligence technologies. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya [Theory and practice of social development],* (7), 67–71. https://doi.org/10.24158/tipor.2022.7.8 (In Russ.)

Vasin, S. G. (2017). Artificial intelligence in State Management. *Upravlenie [Management],* (3), 5–10. (In Russ.)

Veselov, D. I. (2024). The main problems of industrial enterprises in the context of digitalization. *Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy],* (3), 5–13. https://doi.org/10.54861/27131211_2024_3_5 (In Russ.)

Yudina, T. N. (2016). Understanding the digital economy. *Teoreticheskaya economika [Theoretical Economy],* (3), 12–16. (In Russ.)

Zaitsev, V. E. (2019). Digital economy as a research object: A literature review. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya [Public Administration Issue],* (3), 107–122. (In Russ.)

Информация об авторах

Елин Кирилл Михайлович — аспирант Центра социально-экономических исследований, Уральский институт управления — РАНХиГС (Российская Федерация, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, д. 66; e-mail: kirill0420@rambler.ru).

Усова Наталья Витальевна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории, Уральский институт управления — РАНХиГС; доцент кафедры маркетинга и международного менеджмента, Уральский государственный экономический университет; доцент кафедры маркетинга ШЭМ ИнЭУ, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; http://orcid.org/0000-0002-7575-6078 (Российская Федерация, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, д. 66; Российская Федерация, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62; Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, Мира, д. 19; e-mail: nata-ekb-777@yandex.ru).

Логинов Михаил Павлович — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов, денежного обращения и кредита, Уральский государственный экономический университет; профессор кафедры менеджмента ШУМИ ИнЭУ, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина; профессор кафедры экономической теории, Уральский институт управления — РАНХиГС; http://orcid.org/0000-0003-0831-3004 (Российская Федерация, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62; Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, Мира, д. 19; Российская Федерация, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, д. 66; e-mail: port-all@mail.ru).

About the authors

Kirill M. Yelin — Post-graduate student, Center for Socio-Economic Research, Ural Institute of Management — Branch of the RANEPA (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation; e-mail: kirill0420@rambler.ru).

Natalya V. Usova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Ural Institute of Management — Branch of the RANEPA; Associate Professor of the Department of Marketing and International Management, Ural State University of Economics; Associate Professor of the Department of Marketing, GSEM, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin; http://orcid.org/0000-0002-7575-6078 (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation; 62, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation; 19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: nata-ekb-777@yandex.ru).

Mikhail P. Loginov — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor of the Department of Finance, Money Circulation and Credit, Ural State University of Economics; Professor of the Department of Management, GSEM, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin; Professor of the Department of Economic Theory, Ural Institute of Management — Branch of the RANEPA; http://orcid.org/0000-0003-0831-3004 (62, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation; 19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; 66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation; e-mail: port-all@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 21.09.2024.
Прошла рецензирование: 25.09.2024.
Принято решение о публикации: 20.11.2024.
Received: 21 Sep 2024.
Reviewed: 25 Sep 2024.
Accepted: 20 Nov 2024.