

**Карпович Юлия Владимировна**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

**Калинина Карина Радионовна**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

### **Цифровая трансформация и искусственный интеллект: тенденции, вызовы и перспективы развития в российской экономике**

**Аннотация.** Актуальность изучения искусственного интеллекта (ИИ) и его влияния на экономику обусловлена неуклонно возрастающей заинтересованностью в цифровой революции. Понимание путей эффективного внедрения ИИ и анализ его последствий критически важны для успешной интеграции в экономическую среду России. Цель статьи – комплексное исследование основных тенденций создания и интеграции ИИ в российской экономике. Для этого были изучены теоретические основы ИИ, проанализировано его влияние на производственную среду, выявлены ключевые факторы внедрения и оценены перспективы реализации его потенциала. В качестве основных методов использовались сравнительный и статистический анализ, индукция и дедукция. Исследование показало, что полный эффект от ИИ не будет мгновенным, а его внедрение фундаментально изменит работу компаний на всех уровнях. Прогнозируется, что полный потенциал ИИ в масштабах экономики России будет осущитим только к 2032 году. Внедрение ИИ может столкнуться с этическими, финансовыми барьерами, кадровым дефицитом и необходимостью модернизации инфраструктуры, что может замедлить процесс.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, искусственный интеллект, цифровая экономика, технологическое развитие, инновации, анализ, экономический рост, производственная среда, вызовы, перспективы, этические аспекты, финансовые барьеры, кадровый потенциал, Россия.

**Karpovich Yuliya Vladimirovna**

PNIPU (Perm National Research Polytechnic University)

**Kalinina Karina Radionovna**

PNIPU (Perm National Research Polytechnic University)

### **Digital transformation and artificial intelligence: trends, challenges and prospects for development in the Russian economy**

**Abstract.** The relevance of studying Artificial Intelligence (AI) and its impact on the economy is driven by the growing interest in the digital revolution. Understanding effective AI implementation and analyzing its consequences are critical for successful integration into Russia's economic environment. This article aims to comprehensively research the main trends in AI creation and integration within the Russian economy. Objectives included examining AI's theoretical foundations, analyzing its impact on the production environment (including business processes and employment), identifying key implementation factors, and assessing the prospects for realizing its full potential. Comparative and statistical analysis, induction, and deduction were used as primary methods. The study revealed that the full effect of AI cannot be achieved instantaneously; its integration will fundamentally alter company operations at all levels. It is concluded that AI's full potential across the Russian economy may only be realized by 2032. However, AI implementation may face ethical and significant financial barriers, personnel shortages, and the need for infrastructure modernization, which could slow adoption.

**Keywords:** digital transformation, artificial intelligence, digital economy, technological development, innovations, analysis, economic growth, production environment, challenges, prospects, ethical aspects, financial barriers, human capital, Russia.

**Введение.** Цифровая революция, стремительное развитие искусственного интеллекта (ИИ) и революционное изобретение блокчейна – эти термины всё чаще звучат в современном обществе. То, что казалось футуристичным, сегодня активно проникает в нашу повседневную жизнь, подобно тому, как ранее это сделали компьютерные и цифровые технологии. Несмотря на то, что значительная часть потенциала современных цифровых разработок ещё не реализована, в научных кругах активно исследуются и обсуждаются вопросы влияния этой цифровой трансформации на жизнь людей [1].

Тема цифровых технологий вызывает живой интерес у специалистов самых разных областей: лингвистов, философов, социологов, педагогов и многих других. Подобно стихийному бедствию, цифровые технологии не щадят никого на своём пути, а открытия в области компьютерных наук кардинально меняют правила игры во всех сферах человеческой деятельности. Специалисты цифрового направления не просто создают новое – они разрабатывают инструменты, прокладывающие путь в будущее. Изучение новых направлений развития и прогнозирование грядущих событий волнует экономистов, юристов, управленцев и даже учёных, исследующих когнитивные процессы. Именно поэтому многие публикации, посвящённые цифровой революции, включают интерпретацию инструментов развития и прогнозы её влияния на все сферы жизни человека [2]. В данной статье мы сосредоточимся на одном из ключевых инструментов цифровой революции – искусственном интеллекте – и проанализируем его воздействие на экономику.

Мы стоим на пороге новой эры, которая, пусть и медленно, но необратимо меняет привычный уклад вещей. Современная жизнь уже активно приобретает цифровой формат, трансформируя, казалось бы, незыблемые законы. Такие технологии, как виртуальные пространства и искусственный интеллект, которые изначально воспринимались как простые игрушки, становятся весомым фактором общественных отношений. Они переворачивают устоявшиеся представления о правах, жизни, обществе, труде и расширяют само понятие интеллектуальной собственности. Даже в отрыве от многих своих возможностей, цифровая революция играет решающую роль в формировании информационного пространства. Эти пространства являются не только важным элементом пропаганды, но и ключевым компонентом стратегий развития информационного общества, цель которого – прогресс в образовании, науке и обеспечение доступности информации для всех граждан страны [4, с. 128-130].

Развитие технологий информационного пространства сосредоточено на процессах сбора, анализа и доступности данных. В то же время, интеграция искусственного интеллекта в современные технологии открывает возможности не просто для распространения информации, но и для дистанционного управления производственными процессами, ускоряя их [17, с. 210-212]. Расширение влияния цифровой революции и создание новых цифровых технологий обуславливают необходимость ускоренной цифровизации всех процессов и формирования цифровой экономики [19, с. 48].

Цифровая экономика – это новое направление в экономической науке, объединяющее общество, культуру, экономику и технологии, основанные на цифровых данных. Важнейшим элементом цифровой экономики является её экосистема, представляющая собой равноправное партнёрство аналитических систем, государственных органов, интернет-сервисов и организаций, нацеленных на создание передовых технологий. Это позволяет цифровой экономике укрепиться в информационно значимых отраслях общества, активно способствуя их развитию [3, с. 65-66]. Однако цифровая экономика способна влиять не только на интеллектуальную сферу, но и активно поддерживать традиционные отрасли экономики благодаря возможности обработки колоссальных объёмов данных, их анализа и прогнозирования дальнейших событий. Таким образом,

цифровая экономика не только улучшает производственные процессы, но и способствует дальнейшему развитию самой цифровой революции.

Цифровая революция, часто называемая четвертой промышленной революцией, основана на таких технологиях, как робототехника, Интернет вещей (IoT), Big Data, блокчейн и искусственный интеллект (ИИ). Ее активное развитие началось примерно в 2020 году, чему способствовала пандемия COVID-19, которая ускорила темпы внедрения цифровых технологий [7, с. 137]. Необходимость дистанционной работы и введенные пандемические ограничения кардинально изменили привычный уклад труда, открыв новые возможности. Эти изменения оказались настолько глубокими, что тенденция к цифровизации сохранилась и, вероятно, будет продолжаться в будущем.

Анализируя современные технологии и рассматривая проекты будущих разработок, можно выделить две ключевые тенденции цифровой революции: автоматизация и цифровая включенность [1, с. 217].

Цифровая включенность базируется на анализе, мониторинге и переводе взаимодействий человека и машины в цифровой формат. Это позволяет поддерживать глобальную связь, открывая новые экономические возможности. В процессе укрепляется взаимодействие всех экономических агентов, создаются системы, соединяющие киберпространство и человека, что раскрывает возможности для сотрудничества природы, технологий и человека [16, с. 6-7].

Технологии основанные на автоматизации предполагает организацию производства с помощью робототехники и искусственного интеллекта, а также анализ данных и принятие сложных решений. Это может привести к снижению спроса на низко- и среднеквалифицированный труд, но многократно увеличит потребность в высококвалифицированных специалистах [15, с. 138-139].

Общая тенденция развития технологий показывает, что автоматизация и цифровая включенность – это лишь начало масштабных изменений. Набирающая обороты цифровая революция неизбежно трансформирует наше общество, перестраивая не только производство, но и всю систему социально-экономических отношений [11, с. 48-49]. Это не просто технологическая революция, а фундаментальное изменение основ экономического развития, сравнимое по масштабу с неолитической и промышленными революциями. Ключевым фактором полной цифровой революции станет отделение интеллектуальных и организационных центров от производства и обслуживания, а также доминирование инновационного прогресса [18, с. 20-21]. В таких компаниях основным источником богатства становится не свободный рынок, а устойчивые сети монополистических картелей, создающих стоимость и регулирующих предложение. Классическое понятие собственности как основы власти утрачивает свою значимость, уступая место иерархической структуре взаимодействия рынков, компаний и конгломератов, которые определяют правила и распределение прибыли на основе интеллектуальной собственности [18, с. 22]. Мы вступаем в новую эру, где цифровые технологии становятся основой экономического развития, а властные структуры и принципы взаимодействия претерпевают радикальную трансформацию в погоне за информацией и новейшими технологиями, меняя само устройство нашего мира.

Искусственный интеллект, хотя и не является новой технологией, за последние годы получил значительный импульс в развитии, войдя в число передовых технологий десятилетия и с каждым годом расширяя своё влияние [5, с. 25]. Уже сейчас ИИ активно используется и внедряется не только в структуры кибербезопасности, но даже в сельское хозяйство. Однако, если взглянуть на возможности ИИ, то сложно дать ему единое исчерпывающее определение. Что же тогда ожидать от него в будущем? Найти ответ на этот вопрос непросто, поскольку ИИ не является единой концепцией [8]. Он охватывает множество различных приложений с разными целями, рисками и способами применения. Универсального определения ИИ пока не существует, и этот вопрос активно обсуждается на законодательном уровне как в Европе, так и в США. Попытки создать единую

концепцию определения искусственного интеллекта, предпринятые ЕС и США, пока не привели к успеху. Сложность заключается в поиске формулировки, которая была бы одновременно достаточно широкой, чтобы охватить все аспекты этой многогранной технологии, и в то же время достаточно узкой для четкого отделения ИИ от других технологий и обозначения сферы его регулирования. Эта задача представляется практически невыполнимой [10, с. 2019-220]. Тем не менее, специалисты не оставляют попыток точно определить суть искусственного интеллекта. Сегодня, обратившись к интернету, можно найти огромное количество разнообразных формулировок, но единое, окончательное определение сущности ИИ пока не выработано. Несмотря на отсутствие однозначного мнения, можно с уверенностью утверждать, что ИИ уже стал неотъемлемой частью многих аспектов нашей жизни, меняя не только бизнес, но и всю общественную структуру [20, с. 262].

ИИ трансформирует и модернизирует отрасли производства, транспорт, образование, здравоохранение и другие сферы, созданные человеком. Уже сейчас, под натиском цифровой революции, искусственный интеллект разрушает устоявшиеся бизнес-модели, создает новые актуальные отрасли рынка труда и повышает эффективность производства [14, с. 161]. Технологии ИИ помогают компаниям лучше понимать клиентов, оптимизировать работу сотрудников, отслеживать и прогнозировать тренды, а также автоматизировать рутинные задачи. Это высвобождает время людей для более аналитической и творческой работы [18, с. 16]. Технологии ИИ меняют экономическую среду, ускоряя переход экономики в цифровое русло, предлагая решения для многих актуальных проблем, расширяя возможности для трудоустройства, увеличивая объемы производства и, как следствие, повышая потребность в высококвалифицированных специалистах. Кроме того, ИИ расширяет возможности обучения и адаптации. По этой причине многие специалисты активно продвигают цифровизацию и технологии искусственного интеллекта, вкладывая в это колоссальные денежные средства.

Однако, несмотря на все положительные стороны, технологии искусственного интеллекта обладают и рядом существенных недостатков [7, с. 185-186]. Пожалуй, одним из главных недостатков ИИ является растущая зависимость человека от этих технологий. Эта зависимость будет особенно сильно проявляться в сферах интеллектуального труда, где ИИ может выступать как инструмент, увеличивающий производительность работников, так и как конкурент, вытесняющий людей с рабочих мест. Кроме того, существует риск, что люди могут оказаться в рамках зависимости, где они потеряют способность к критическому мышлению и самостоятельной оценке информации, что приведет к общему снижению умственной активности [9].

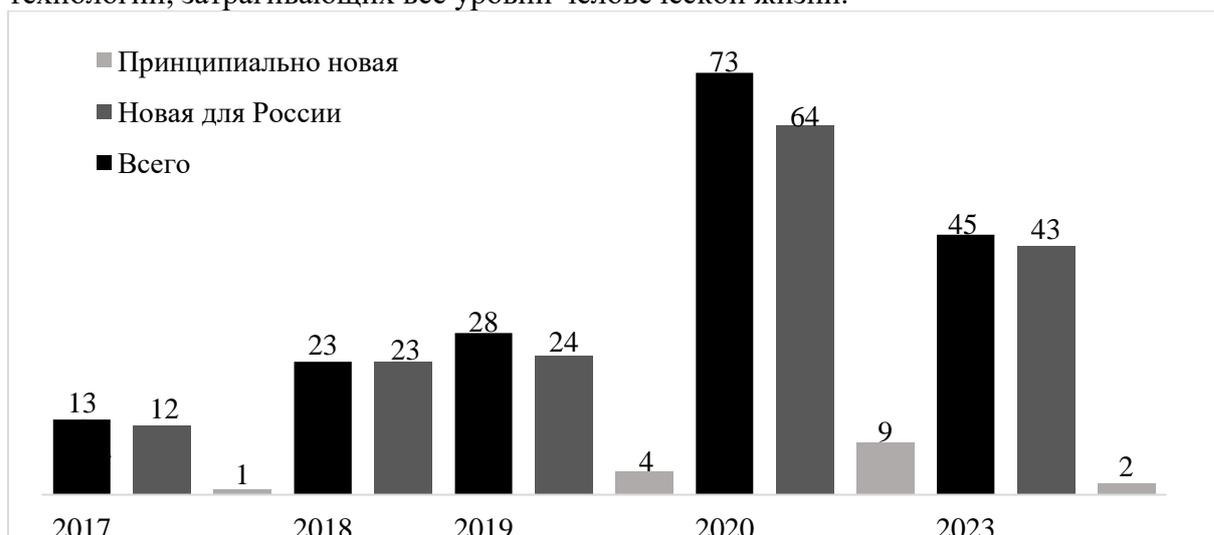
Также стоит помнить об огромных затратах, связанных с внедрением, обновлением и постоянным обслуживанием программ искусственного интеллекта. Эти системы требуют не только поддержания в рабочем состоянии, но и непрерывной модернизации для соответствия новым требованиям [12, с. 18-19]. Нельзя забывать и о продолжающихся дебатах относительно этической составляющей использования ИИ, а также о страхах, связанных с массовой безработицей, когда машины могут заменить людей, или даже поработить человечество. Наконец, существует возможность использования технологий ИИ в военных целях. Бесчувственные машины, управляемые искусственным интеллектом, могут стать причиной масштабных разрушений. Уже сейчас искусственный интеллект трансформируется из общедоступной технологии в инструмент государств и важный объект политической борьбы.

Учитывая эти существенные минусы, можно поставить под сомнение необходимость внедрения подобных технологий. Однако, несмотря на присущие им риски, они также ведут к колоссальным положительным изменениям. То, в каком направлении будут развиваться новые технологии, зависит от нас самих.

Для минимизации негативных последствий и усиления положительных аспектов искусственного интеллекта необходимо разработать продуманную экономическую и

социальную политику, направленную на адаптацию людей к грядущим изменениям рынка труда и возможным общественным трансформациям. В первую очередь, при активном вовлечении в цифровую революцию, государство должно играть первостепенную роль. Это включает финансирование и разработку проектов, направленных на поддержку образования и переподготовку людей для успешной адаптации к новым направлениям рынка труда [13, с. 457-455].

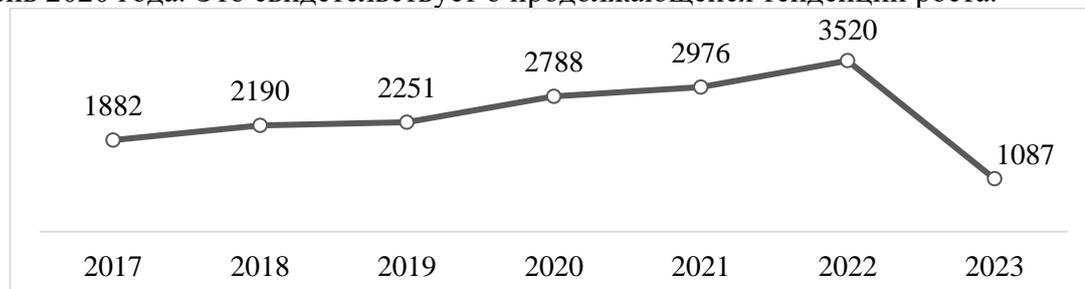
Осознавая всю важность грядущих перемен, правительство России запустило ряд проектов, ориентированных на подготовку граждан к цифровому обществу. Уже сейчас можно отметить повышение значимости образования в массовой культуре, выделение грантов на развитие технологий, а также активное внедрение и разработку передовых технологий, затрагивающих все уровни человеческой жизни.



**Рис. 1. Число разработанных передовых производственных технологий искусственного интеллекта с 2017-2023 гг., ед. [составлено авторам на основе: 6]**

Изучение данных, представленных на графике (Рис. 1), позволяет отметить активную разработку технологий искусственного интеллекта (ИИ) как в России, так и в мировом масштабе. В период с 2021 по 2022 год основные усилия в области ИИ были направлены на развитие коммуникативных платформ, что было обусловлено необходимостью обеспечения эффективной связи между людьми в условиях пандемии коронавируса. Однако уже в 2023 году разработки на базе искусственного интеллекта вновь сместили фокус на производственно-экономическую сферу.

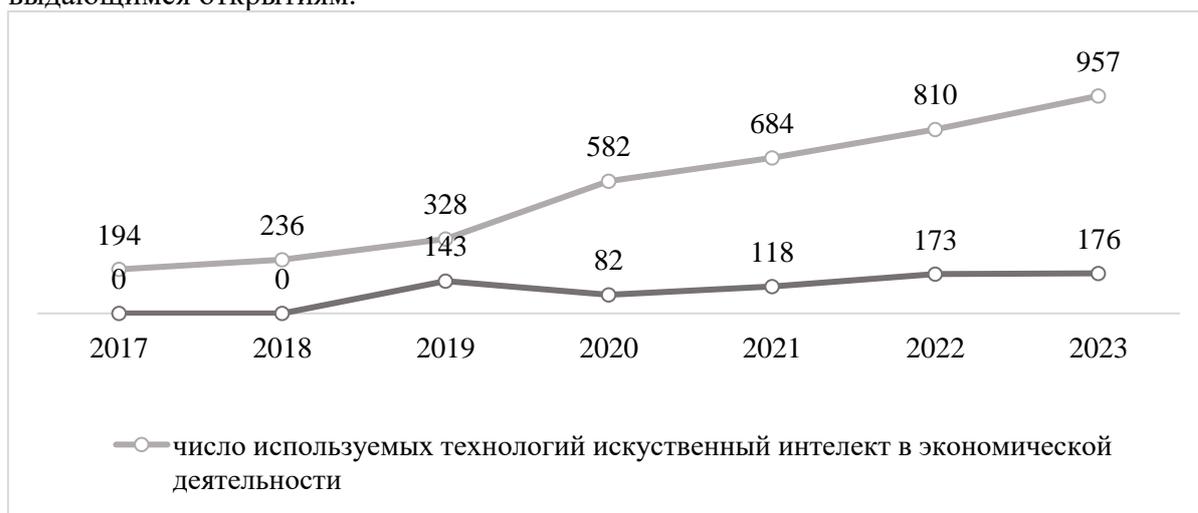
Вследствие двухлетнего перерыва, а также проблем с поставкой оборудования и материалов, вызванных санкциями, разработка технологий в 2023 году, хотя и показывает более низкие показатели по сравнению с предыдущим годом, тем не менее, превосходит уровень 2020 года. Это свидетельствует о продолжающейся тенденции роста.



**Рис. 2. Число разработанных передовых производственных технологий в сфере экономической деятельности с 2017-2023 гг., в ед. [составлено авторам на основе: 6]**

Общая тенденция, отраженная на графике, указывает на то, что цифровая революция (Рис. 2) требует стремительного роста разработок. Созданные технологии способны значительно упростить нашу жизнь, параллельно улучшая общую экономическую атмосферу в стране. Несмотря на существенное сокращение количества разработанных технологий до 1087 единиц в 2023 году по сравнению с 3520 единицами в 2022 году, что означает потерю почти в три раза в области передовых разработок и является серьезным вызовом для этого направления, необходимость в росте разработок только возрастает.

Нехватка передовых материалов и, казалось бы, тупиковая ситуация, сложившаяся в 2023 году, будут стимулировать государства и ученых к разработке новых материалов и созданию инновационных методов разработки. Даже если это временно замедлит темпы развития современных технологий, в конечном итоге это может привести к еще более выдающимся открытиям.



**Рис. 3. Число использованных передовых производственных технологий искусственного интеллекта с 2017-2023 гг., в ед. [составлено автором на основе: 6]**

Несмотря на потери в разработке технологий, ориентированных на экономическую сферу, интеграция передовых технологий, и в особенности ИИ, продолжается активными темпами. График (Рис. 3) наглядно демонстрирует уверенный рост интеграции ИИ не только в информационные компании, но и в промышленность. Это свидетельствует об общей позитивной тенденции внедрения систем искусственного интеллекта в стандартные производственные процессы. Хотя текущие показатели интеграции могут показаться не столь впечатляющими, в будущем они способны открыть новые возможности, которые активно обсуждаются многими специалистами и учеными.

**Заключение.** Но, как ни странно, несмотря на все эти прогнозы и ожидания от технологий искусственного интеллекта, реальные данные об повышении производительности от внедрения ИИ пока не наблюдают каких-либо весомых изменений даже в области менеджеров закупок, где по данным журнала The Economist самые большие показатели использования технологий искусственного интеллекта. В первую очередь для достижения значительного скачка производительности компаниям необходимо активно инвестировать в системы ИИ, а также увеличивать общие количества интеграций технологий искусственного интеллекта. Однако проблема заключается в том, что за исключением крупных технологических компаний, которые вкладываются в разработку ИИ технологий, большинство компаний не спешат инвестировать в искусственный интеллект для повышения собственной эффективности. Рассматривая труды учёных и отчёты компаний можно заметить, что даже в Америки, инвестиции в ИИ среди американских компаний за исключением техно гигантов остаются довольно низким. Общие капиталовложения в оборудование для обработки информации и программное обеспечение растут медленно, и этот тренд наблюдается во всех современных странах, эта проблема

коснулась даже стран Азии, чей уровень интегрирования новых технологий находится на высоком уровне. В связи с боязнью интегрирования современных технологий ИИ, анализы учёных изучающий этот вопрос говорят о том, что рост доходности показал, колоссальный рост доходов от ИИ у крупных технологических компаний ожидается только после 2032 года [21]. Возможно, компаниям потребуется время, чтобы полностью осознать потенциал искусственного интеллекта, как это было с другими технологическими революциями, например, с трактором, электричеством или персональным компьютером. Сложно сейчас субъективно оценивать возможности ИИ, ведь технологий искусственного интеллекта могут быть как золотой подковой, что принесёт огромную прибыль, увеличивая цены на акции компаний, использующих. Так, если опасения по поводу ИИ усилятся, то инвестиционные планы крупных технологических компаний могут показаться слишком оптимистичными и люди просто забросят эти технологий как несбыточную мечту, или ужасный рок.

Но что можно сказать наверняка, так это то что, развитие искусственного интеллекта, это неотъемлемая часть прогресса нашего общества в целом и экономики в частности. Использование ИИ, разработка и интегрирование будет только расти в беду, несмотря на все преграды и негативные прогнозы, это связано с верой в огромный положительные инновационные изменения, связанные с ИИ, как для нашей страны, так и для всего мира. Поэтому очень важно продолжать исследования и разработки в этой области современных цифровых технологий, чтобы в будущем использовать весь потенциал искусственного интеллекта для улучшения жизни людей и повышения производительности труда. Не стоит бояться приближающейся цифровой революции или внедрение новых технологий, нужно научиться с ними работать и быть более гибкими в их использование. Но важно помнить, что человек должен оставаться хозяином машин, а не наоборот. Нельзя забывать и о том, что искусственный интеллект и другие цифровые технологий, это всего лишь инструмент, который может быть использован как во благо, так и во вред. Мы должны взвесить все риски, прежде чем позволить искусственному интеллекту играть слишком важную роль в нашей жизни.

#### Список источников

1. Абрамов В. И., Громыко А. А. Цифровой двойник умного города как современная тенденция цифровой экономики // Государство и общество России в контексте современных геополитических вызовов: новации, экономика, перспективы : Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2021. С. 215–220.
2. Чунихина А. А., Михайлова О. П., Томин В. В., Лосев А. Н., Новосельский С. О. Анализ использования цифровых технологий в научно-образовательном пространстве // Вопросы политологии. Т. 13. № 10-2(98-2). 2023. С. 5404–5418.
3. Багдасарова Д. Г., Перевозчикова Н. А. Ключевые векторы инновационного развития территориальных систем в условиях цифровой трансформации // Вестник Института экономических исследований. № 2. 2022. С. 62–67.
4. Дагданова И. Б. Университетский кампус как пространство социального взаимодействия (на примерах современных кампусов зарубежья) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. № 1(12). 2015. С. 127–137.
5. Дворянкин О. А. Искусственный интеллект - будущая Новейшая информационная технология Интернета // Восточно-Европейский научный журнал. № 10-4(74). 2021. С. 23–31.
6. ЕМИСС число разработанных передовых производственных технологий с 2017 г. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58661> (дата обращения: 09.08.2024).
7. Емцев Д. И. Искусственный интеллект, плюсы и минусы // Экономика и социум. № 8(27). 2016. С. 485–487.

8. Искусственный интеллект (ИИ). URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Искусственный\\_интеллект\\_\(ИИ\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Искусственный_интеллект_(ИИ)) (дата обращения: 12.08.2024).
9. Как искусственный интеллект меняет рынок труда. URL: <https://habr.com/ru/companies/vdsina/articles/512506/> (дата обращения: 18.04.2025).
10. Катанандов С. Л., Ковалев А. А. Технологическое развитие современных государств: искусственный интеллект в государственном управлении // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. № 1. 2023. С. 174–182.
11. Лясковская Е. А. Цифровизация Российской Федерации: исследование региональных аспектов цифровой включенности // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. Т. 15. № 1. 2021. С. 45–56.
12. Махалина О. М., Махалин В. Н. Искусственный интеллект: драйвер экономического развития или генератор проблем и угроз? // BENEFICIUM. № 1(50). 2024. С. 14–21.
13. Назарова А. Д., Сулимин В. В. Изменения на рынке труда под влиянием искусственного интеллекта: перспективы будущего // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». № 2. 2023. С. 440–457.
14. Нобатова Н. О. Искусственный интеллект и его экономическое влияние на современную цифровую экономику // ВЕСТНИК НАУКИ. № 6(75). 2024. С. 298–302.
15. Пак С. Глобальный мегатренд Четвертой промышленной революции в цифровой экономике: как реализовать на практике потенциал «умных» городов? // Вестник международных организаций. Т. 17. № 2. 2022. С. 136–163.
16. Степнов И. М., Ковальчук Ю. А. Цифровые платформы как новый экономический агент в открытой модели экономики // Друкеровский вестник. № 2(28). 2019. С. 5–13.
17. Токтарова В. И., Попова О. Г., Сагдуллина И. И., Белянин В. А. Технологии искусственного интеллекта в практике современного высшего образования // Вестник Марийского государственного университета. Т. 17. № 2(50). 2023. С. 210–220.
18. Устюжанина Е. В., Сигарев А. В., Шеин Р. А. Цифровая революция и фундаментальные изменения в экономических отношениях // Вестник Челябинского государственного университета. № 10(406). 2017. С. 15–25.
19. Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. № 10(118). 2018. С. 46–63.
20. Шалимова Н. Ф. Влияние искусственного интеллекта на будущее рынка труда // Вызовы цифровой экономики: кадры для региона : Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. Брянск, 2023. С. 261–263.
21. What happened to the artificial-intelligence revolution? URL: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/07/02/what-happened-to-the-artificial-intelligence-revolution> (дата обращения: 08.01.2025).

#### Сведения об авторе

**Карпович Юлия Владимировна**, к.э.н. доцент кафедры Экономика и Финансы ПНИПУ (Пермский национальный исследовательский политехнический университет), г. Пермь, Россия.

**Калинина Карина Радионовна**, студент кафедры Экономика и Финансы ПНИПУ (Пермский национальный исследовательский политехнический университет), г. Пермь, Россия.

**Karpovich Yuliya Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, PNIPU (Perm National Research Polytechnic University), Perm, Russia

**Kalinina Karina Radionovna**, Student, Department of Economics and Finance, PNIPU (Perm National Research Polytechnic University), Perm, Russia