

УДК 332.14

DOI 10.5281/zenodo.18048682

**ВЕРЕТЕННИКОВА Оксана Витальевна¹,
УШАКОВ Виталий Александрович¹,
КРЫШТОПА Ростислав Евгеньевич²**

¹ «ДОННАСА» – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», ул. Державина, 2, Makeевка, Россия, 286123
² ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», ул. Мира, 19, Екатеринбург, Россия, 620062

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В статье рассматриваются особенности цифровизации национальной экономики России в контексте влияния цифровых технологий на экономический рост и производительность труда. Проведён теоретический анализ ключевых подходов к пониманию цифровизации и её роли в модернизации экономических процессов, а также изучено влияние цифровых технологий на структуру и динамику экономического развития. На основе эмпирических данных проанализированы текущие тенденции цифровой трансформации в России, выявлены отрасли-лидеры и сектора с низкой цифровой зрелостью, обозначены ключевые инфраструктурные, институциональные и кадровые барьеры.

Особое внимание уделено оценке влияния цифровизации на производительность труда в различных отраслях, включая промышленность, сельское хозяйство, финансовый сектор и сферу государственных услуг. Проведён сравнительный анализ темпов и результатов цифровизации в России и ведущих зарубежных странах, что позволило выделить факторы, определяющие успешность цифровой трансформации на международном уровне. В работе представлены рекомендации, направленные на ускорение цифровизации российских отраслей, развитие цифровой инфраструктуры, совершенствование системы подготовки кадров, повышение уровня кибербезопасности и модернизацию государственного регулирования.

Результаты исследования показывают, что цифровизация обладает значительным потенциалом для повышения конкурентоспособности российской экономики, однако его реализация возможна только при условии комплексного подхода и устранения существующих барьеров. В заключение подчёркивается необходимость активного взаимодействия государства, бизнеса и образовательных институтов для обеспечения устойчивого развития цифровой экономики в России.

Ключевые слова: *цифровизация; цифровая экономика; экономический рост; производительность труда; цифровая инфраструктура; цифровые технологии; национальная экономика; Индустрия 4.0; цифровая трансформация; цифровая зрелость; инновации; государственное регулирование; цифровые кадры; цифровые платформы.*

Введение. Цифровизация экономики становится ключевым фактором, определяющим конкурентоспособность стран на мировом рынке в условиях стремительных технологических изменений и глобализации. Развитие цифровых технологий оказывает всеобъемлющее влияние на производственные процессы, структуру рынков труда и капитала, а также на методы управления государственными и корпоративными системами. Для стран с развивающимися экономиками, таких как

Россия, цифровизация представляет собой одновременно значительную возможность для ускорения роста и повышения конкурентоспособности, а также ряд вызовов, связанных с необходимостью адаптации к новым условиям ведения бизнеса, модернизации инфраструктуры, повышения уровня образования и квалификации работников, а также преодоления цифрового неравенства между регионами и отраслями.

В последние десятилетия цифровизация становится одним из приоритетных направлений государственной политики в России. Принятие стратегических документов, таких как «Цифровая экономика РФ» (2017), направленных на внедрение цифровых технологий в различные сектора экономики, свидетельствует о стремлении страны интегрировать инновационные процессы и преодолеть цифровой разрыв. Однако практика показывает, что степень цифровизации в России значительно различается между отраслями и регионами, что затрудняет оценку её влияния на экономику в целом. Важно отметить, что на эффективность цифровой трансформации влияют не только технологические и инфраструктурные факторы, но и социально-экономическая среда, включая уровень цифровых навыков населения и способность предприятий к внедрению инноваций.

На фоне глобальных тенденций цифровизации возникают вопросы о реальной роли этих процессов в повышении производительности труда и стимулировании экономического роста в России. Несмотря на обилие исследований, посвящённых цифровой трансформации, в отечественной науке всё ещё остаются спорными вопросы относительно механизмов влияния цифровизации на макроэкономические показатели, а также на производительность в различных секторах экономики. В частности, недостаточно изучены региональные особенности цифровизации и её воздействие на эффективность труда в отраслях, таких как промышленность, сельское хозяйство, финансы и услуги. Также отсутствует глубокий анализ влияния цифровизации на экономическую активность в контексте изменений, произошедших в последние годы в российской экономике, а также международного опыта, который может быть полезен для разработки эффективной государственной и корпоративной политики.

Цель работы заключается в анализе особенностей влияния цифровизации на производительность труда и экономический рост в российской экономике с учётом международного опыта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы цифровизации экономики и её взаимосвязи с производительностью труда и экономическим ростом;
- проанализировать текущее состояние цифровизации в России, включая проблемы, вызовы и достижения в этой области;
- оценить влияние цифровизации на производительность труда в разных секторах экономики России, с учётом региональных различий;
- сравнить российский опыт цифровой трансформации с международной практикой и определить возможности для применения успешных мировых стратегий в российских реалиях;
- выработать рекомендации для государственной политики и корпоративной практики в сфере цифровизации с целью повышения производительности и стимулирования экономического роста.

Научная значимость работы заключается в выявлении факторов, определяющих успешность внедрения цифровых технологий в национальной экономике, а также в анализе экономических последствий цифровизации для России в контексте международных тенденций. Полученные результаты могут быть полезны для разработки рекомендаций по оптимизации государственной и корпоративной политики,

направленной на развитие цифровой экономики в стране.

Практическая значимость исследования заключается в предложении конкретных направлений для улучшения цифровой трансформации экономики России, что может способствовать повышению её конкурентоспособности на международной арене, а также улучшению условий для экономического роста и повышения производительности труда.

Материалы и методы. Материалы исследования включают отечественные и зарубежные научные статьи, монографии, аналитические отчёты и официальные документы, посвящённые цифровизации экономики, её влиянию на производительность труда и экономический рост. Теоретическую основу составили работы, раскрывающие сущность цифровой трансформации, подходы к оценке уровня цифровизации и механизмы влияния цифровых технологий на развитие национальных экономик [1- 3]. Для анализа российской специфики использованы данные федеральных статистических служб, государственные программы и научные исследования, посвящённые цифровой экономике в России [4-5].

Методологическая база исследования опирается на сочетание структурно-функционального, сравнительного, системного и экономико-статистического подходов. Структурно-функциональный подход применяется для анализа внутренних особенностей цифровизации и её влияния на экономические процессы на микро- и макроуровнях. Сравнительный метод использован для сопоставления уровня цифровизации России и ведущих зарубежных стран, что позволило выявить отставания и сформировать рекомендации на основе международного опыта [6-7].

Для оценки влияния цифровизации на производительность применялись элементы экономико-статистического анализа, включая сравнительный анализ производственных показателей, тематических индексов цифровизации и отраслевых различий в России. Использовались эмпирические данные, представленные в научных работах, посвящённых влиянию цифровых технологий на производительность в промышленности, сельском хозяйстве и финансовом секторе [3]. Методологические подходы к оценке уровня цифровизации также включали изучение существующих международных индексов – DESI, ICT Development Index, Global Innovation Index. Их анализ позволил выявить различия между российской цифровой экономикой и мировыми лидерами, а также определить ключевые факторы, влияющие на результативность цифровой трансформации [8-9].

Таким образом, комплекс методов и разнообразие использованных источников обеспечили всесторонний анализ цифровизации российской экономики, позволив рассмотреть её теоретические аспекты, оценить текущее состояние и выявить ключевые барьеры и перспективы дальнейшего развития.

Результаты. Цифровизация в России набирает популярность как ключевой драйвер экономического роста, но её темпы и результаты остаются неоднородными по регионам и отраслям. В последние годы российская экономика наблюдает значительный прогресс в цифровизации государственных услуг, а также в таких секторах, как IT, телекоммуникации, оценочная деятельность. Однако в других областях, например, в традиционном производстве и сельском хозяйстве, темпы цифровизации значительно отстают от мировых стандартов.

Основными достижениями цифровизации России являются:

1. Государственная цифровизация: развитие электронных госуслуг через платформу Госуслуги и другие цифровые сервисы позволило значительно повысить доступность и прозрачность государственных услуг. В 2020 году около 70% государственных услуг было переведено в цифровой формат, что стало важным шагом к модернизации государственного управления [10].

2. Инфраструктура: в последние годы значительно улучшился доступ к широкополосному интернету и мобильной связи. В крупных городах России скорость интернета и качество мобильной связи соответствуют международным стандартам, однако в сельских районах и малых городах доступ к высокоскоростному интернету остается ограниченным.

3. IT-сектор и стартапы: Россия демонстрирует рост числа стартапов и инновационных предприятий в сфере информационных технологий. В Москве, Санкт-Петербурге, Казани и Екатеринбурге активно развиваются хабы и технопарки, такие как Сколково и Иннополис, что способствует созданию инновационных решений, ориентированных на цифровизацию бизнеса и государственных процессов

4. Сектор оценочной деятельности: реализация национальных проектов «Цифровая экономика», «Цифровая трансформация» способствовала внедрению в оценочную деятельность инновационных решений на базе искусственного интеллекта, технологий big data, блокчейн, что обусловило рост точности и оперативности составления отчетов, минимизацию рисков недостоверности и угрозы судебных споров. Следствием выступает увеличение объема рынка оценочных услуг, повышение его привлекательности и дальнейшая интенсификация использования цифровых технологий в оценке.

Тем не менее, при всей положительной динамике, Россия сталкивается с рядом проблем, связанных с цифровизацией, таких как неравномерное распределение цифровых технологий по регионам, низкий уровень цифровой грамотности у населения и отсутствие достаточной поддержки для малых и средних предприятий в области внедрения IT-решений. Это свидетельствует о том, что цифровая трансформация в России, хотя и находит поддержку со стороны государства, требует более активного вовлечения частного сектора и улучшения инфраструктуры в регионах. Эта тенденция подтверждается мониторинговым докладом НИУ ВШЭ [11] и аналитическим отчетом [4].

Несмотря на значительные усилия по внедрению цифровых технологий, Россия сталкивается с рядом инфраструктурных и институциональных барьеров, которые замедляют процесс цифровой трансформации. Одним из ключевых ограничений является неравномерное развитие цифровой инфраструктуры, особенно в удаленных и сельских районах. Высокоскоростной интернет и мобильная связь, хотя и развиваются, все еще являются труднодоступными для значительной части населения. Это приводит к цифровому неравенству, которое особенно заметно между крупными городами и удаленными регионами, где доступ к инновационным сервисам и услугам ограничен.

Традиционно выделяют набор инфраструктурных барьеров цифровизации:

1. Доступность высокоскоростного интернета. В крупных городах доступ к интернету, как правило, находится на высоком уровне, но в сельских районах и малых городах ситуация остается проблемной. Отсутствие качественного интернета ограничивает возможности для бизнеса, образования и развития местных инициатив, требующих подключения к сети. Однако, стоит добавить, что, по данным официальной статистики Росстата, доля домохозяйств с интернетом растёт ежегодно [12].

2. Недостаток цифровых технологий в традиционных отраслях. В таких отраслях, как сельское хозяйство и промышленность, цифровые технологии внедряются значительно медленнее. Хотя в аграрном секторе есть успешные примеры использования технологий для повышения эффективности, таких как точное земледелие и автоматизация сельскохозяйственных процессов, в большинстве случаев традиционные отрасли сталкиваются с трудностями в области цифровой трансформации.

К институциональным барьерам относят:

1. Законодательные ограничения и бюрократия. Несмотря на наличие стратегий и программ по цифровизации, законодательные и бюрократические преграды остаются

значительным препятствием. В частности, процессы сертификации новых технологий и регулирование цифровых платформ часто сталкиваются с недостаточной гибкостью законодательства, что замедляет внедрение инновационных решений.

2. Нехватка квалифицированных кадров. В условиях цифровизации Россия сталкивается с проблемой дефицита высококвалифицированных специалистов в области IT и цифровых технологий. Это особенно актуально для регионов, где университеты и образовательные учреждения не успевают подготовить достаточное количество специалистов, соответствующих требованиям цифровой экономики. Недостаток квалифицированных кадров в сочетании с высокими требованиями к образованию и практике специалистов становится одним из ключевых ограничений для широкого внедрения цифровых технологий [13].

Для успешного продвижения цифровизации в России необходимо устранение инфраструктурных и институциональных барьеров, улучшение доступа к интернет-услугам в удалённых регионах и развитие образовательных программ в области цифровых технологий. Цифровизация затронула различные секторы российской экономики с разной степенью интенсивности. В некоторых отраслях, таких как финансовый сектор и информационные технологии, цифровизация уже достигла высоких темпов, в то время как в других, например, в сельском хозяйстве и промышленности, внедрение цифровых технологий только начинается. Более детально отраслевой разрез цифровизации представим ниже:

1. *Промышленность*: в российской промышленности активно используется автоматизация и цифровизация, что помогает повысить производительность и снизить издержки. Например, в нефтегазовой отрасли внедряются системы мониторинга и анализа данных для оптимизации процессов, а в машиностроении активно применяется роботизация. Однако для большинства малых и средних предприятий в промышленности доступ к таким технологиям ограничен.

2. *Сельское хозяйство*: в сельском хозяйстве технологии, такие как точное земледелие, использование дронов для мониторинга и автоматизация процессов, начинают внедряться, но темпы роста остаются низкими из-за ограниченного доступа к цифровой инфраструктуре в удалённых регионах.

3. *Финансовый сектор*: российский финансовый сектор активно развивает цифровые решения, такие как мобильные банки, системы онлайн-платежей, блокчейн и FinTech. Эти технологии помогают улучшать доступность финансовых услуг и снижать операционные издержки.

4. *Образование и здравоохранение*: в образовании растёт использование дистанционных образовательных платформ, а в здравоохранении — телемедицины и электронных медицинских карт. Это значительно улучшает доступность и качество услуг, особенно в условиях пандемии.

5. *Оценочная деятельность*: в крупных городах оценочные группы и компании интенсивно используют искусственный интеллект, технологии машинного обучения для повышения точности и оперативности оценки объектов. При этом региональные операторы и небольшие оценочные компании сталкиваются с рядом ограничений, связанных с ограниченным доступом к инвестициям, недостаточным развитием инфраструктуры, низким уровнем готовности профессиональных кадров к освоению новых технологий.

Таким образом, цифровизация охватывает ключевые отрасли российской экономики, но её темпы и масштабы варьируются в зависимости от отрасли. Для ускорения цифровой трансформации необходимо улучшение инфраструктуры, поддержка внедрения технологий в традиционных секторах и более активная работа с малым и

средним бизнесом.

Цифровизация оказывает значительное влияние на производительность труда в различных секторах экономики России. Внедрение цифровых технологий, таких как автоматизация, роботизация, использование больших данных и искусственного интеллекта, позволяет улучшить производственные процессы, повысить эффективность и снизить затраты. Например, в производственном секторе цифровые решения помогают оптимизировать цепочки поставок, повысить точность и скорость выполнения операций, что в конечном итоге увеличивает производительность труда; в оценочной деятельности цифровизация повышает точность конечного результата, минимизирует субъективность, обеспечивает защиту конфиденциальной информации. Однако влияние цифровизации на производительность труда не всегда оказывается линейным. В некоторых отраслях эффект от внедрения новых технологий может проявляться не сразу, а через определенный период времени, когда сотрудники адаптируются к новым условиям работы, а инфраструктура будет модернизирована. Кроме того, не все предприятия имеют возможность инвестировать в цифровые решения, что *создаёт цифровой разрыв* между крупными и малыми компаниями в различных отраслях.

1. *Промышленность*: внедрение автоматизации и использования ИТ-систем в промышленности значительно увеличивает производительность. Однако для малых и средних предприятий доступ к таким технологиям ограничен из-за высокой стоимости модернизации и недостатка квалифицированных кадров. При этом крупные предприятия, внедрившие автоматизированные системы, увеличили свои показатели производительности на 10–15% по сравнению с конкурентами, использующими традиционные методы производства [4].

2. *Сельское хозяйство*: в аграрном секторе использование технологий для мониторинга состояния почвы, прогнозирования урожайности и автоматизации полевых работ позволяет существенно повысить эффективность труда. Однако отсутствие цифровой инфраструктуры в сельской местности ограничивает внедрение таких технологий и, как следствие, производительность остаётся ниже мировых стандартов.

3. *Образование и здравоохранение*: в этих секторах внедрение цифровых технологий также улучшает производительность труда, особенно в условиях удаленной работы и дистанционного обучения. В области здравоохранения телемедицина позволяет врачам консультировать пациентов без личных визитов, что значительно увеличивает количество обслуживаемых людей. Тем не менее, внедрение таких технологий требует значительных затрат на инфраструктуру и обучение кадров [13].

4. *Оценочная деятельность*: широкое применение цифровых технологий трансформирует природу оценки как услуги – в современных условиях специалист-оценщик выступает одновременно консультантом, аналитиком и интерпретатором данных, а меняющаяся структура экосистемы оценки ведет к изменению и структуры взаимодействия среди оценочных компаний.

Таким образом, влияние цифровизации на производительность труда в России является положительным, но оно сильно зависит от сектора экономики, размера предприятия и уровня цифровой зрелости работников. Необходимо продолжать работу по преодолению барьеров, таких как дефицит инфраструктуры и квалифицированных кадров, для повышения общей производительности труда в стране.

Государственная политика в России активно поддерживает цифровизацию, что находит отражение в принятии стратегических документов, таких как программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (2017), которая направлена на внедрение цифровых технологий в различные сферы экономики и улучшение цифровой инфраструктуры. Государственные инициативы, такие как развитие электронных госуслуг и стимулирование внедрения цифровых технологий в малый и средний бизнес,

способствуют ускорению процесса цифровой трансформации в стране.

Ключевые аспекты государственной политики включают:

1. Развитие цифровой инфраструктуры: включает проекты по расширению покрытия высокоскоростным интернетом и внедрение цифровых платформ для предоставления государственных услуг. Одним из успешных примеров является развитие Госуслуг, которое значительно повысило доступность и скорость получения государственных сервисов для граждан.

2. Модернизация образования и подготовка кадров: государство активно инвестирует в создание образовательных программ и курсов, направленных на повышение цифровой грамотности населения и подготовку специалистов в области информационных технологий и цифровой экономики. Однако уровень подготовки специалистов в разных регионах остается неравномерным.

3. Стимулирование частных инвестиций в цифровизацию: государственная программа включает в себя поддержку цифровых стартапов и инновационных предприятий, создание технопарков и бизнес-инкубаторов. Примером такого подхода является проект Сколково, который способствует развитию высокотехнологичных компаний и привлечению инвестиций в инновационные отрасли [10].

Тем не менее, реализация государственной программы сталкивается с рядом проблем, таких как недостаточная координация между различными уровнями власти, низкий уровень готовности малого бизнеса к цифровым изменениям и отсутствие единой стратегии по цифровой трансформации в некоторых регионах. Важно продолжать усилия по устранению этих барьеров и обеспечению более эффективной поддержки цифровизации на всех уровнях.

Цифровизация в России имеет большие перспективы, особенно в контексте долгосрочных экономических целей, установленных программой «Цифровая экономика Российской Федерации». Прогнозируется, что до 2030 года доля цифрового сектора в экономике страны может значительно возрасти, что приведет к увеличению ВВП и улучшению конкурентоспособности России на международной арене. Далее систематизируем специфику и характер таких изменений.

1. *Инновационные отрасли:* Развитие таких отраслей, как искусственный интеллект, блокчейн, и Интернет вещей, будет стимулировать экономический рост и создание новых рабочих мест. Россия имеет потенциал для значительного улучшения своей позиции в глобальной цифровой экономике, если она продолжит развивать эти высокотехнологичные направления. Глобальный отчет AI Index 2025 также подтверждает ускоренное развитие технологий ИИ [14].

2. *Цифровизация в традиционных отраслях:* Внедрение цифровых технологий в такие традиционные отрасли, как сельское хозяйство и промышленность, также имеет большие перспективы. Например, использование данных для прогнозирования урожайности, а также автоматизация производственных процессов в малых и средних предприятиях может значительно повысить их конкурентоспособность и производительность.

3. *Устранение барьеров и подготовка кадров:* Одним из ключевых факторов успешной цифровой трансформации будет являться преодоление инфраструктурных барьеров и улучшение подготовки кадров. Важно создать систему образования, которая обеспечит квалифицированных специалистов, способных внедрять и адаптировать цифровые технологии на всех уровнях экономики.

В долгосрочной перспективе цифровизация может стать основой для устойчивого роста российской экономики, однако для этого необходимо преодолеть оставшиеся препятствия, такие как недостаток квалифицированных кадров и неравномерное

распределение цифровых технологий по регионам.

Цифровизация экономики рассматривается как важный фактор, стимулирующий экономический рост и повышение производительности. Эмпирические исследования показывают, что внедрение цифровых технологий может существенно повлиять на увеличение ВВП, улучшение качества услуг и снижение издержек. Ряд международных и отечественных исследований подтверждают, что цифровизация способствует ускорению роста в различных секторах экономики, от промышленности до финансовых услуг. В таблице 1 представлена информация о странах с различным уровнем цифровизации и их влиянии на ВВП. Данные показывают, что в странах с высоким уровнем цифровизации (таких как США) прирост ВВП составляет 2-3%, что значительно выше показателей для стран с более низким уровнем цифровизации, таких как Россия.

Таблица 1. Страны, уровень цифровизации и влияние на ВВП

Страна/Регион	Уровень цифровизации	Воздействие на ВВП (примерный прирост, %)	Отрасли, наиболее затронутые цифровизацией
США	Высокий	2-3%	Информационные технологии, финансы, промышленность
Германия	Средний	1-2%	Промышленность, финансы
Россия	Средний	0,5-1%	Телекоммуникации, финансы, госуслуги

Методы измерения влияния цифровых технологий на экономику варьируются от простых количественных анализов до сложных моделей общего равновесия. Одним из основных методов является построение индексов цифровизации, которые включают в себя такие параметры, как использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в разных секторах экономики, уровень автоматизации производственных процессов, доступность интернета, развитие финансовых технологий и др. Для оценки влияния цифровизации на экономику также широко используется метод показателей производительности труда, который помогает увидеть, как цифровые технологии влияют на эффективность работы в разных отраслях.

Таким образом, эмпирические исследования подтверждают, что цифровизация может значительно ускорить экономический рост, однако её эффект в России пока ограничен рядом факторов, таких как низкая цифровая зрелость отдельных отраслей и регионов, а также дефицит инфраструктуры для широкомасштабного внедрения технологий.

Цифровизация оказывает значительное влияние на производительность труда в различных секторах экономики России. Внедрение цифровых технологий, таких как автоматизация, роботизация, использование больших данных и искусственного интеллекта, позволяет улучшить производственные процессы, повысить эффективность и снизить затраты. Однако влияние цифровизации на производительность труда в России, как и в других странах, не всегда проявляется сразу, а зависит от ряда факторов, включая готовность инфраструктуры и уровня цифровой зрелости на местах.

Таблица 2 показывает, как внедрение различных технологий в промышленности, сельском хозяйстве, финансовом секторе и образовании влияет на производительность труда. В частности, в промышленности и сельском хозяйстве прирост производительности составляет 10-25% в зависимости от применяемых технологий, до 30% прироста производительности труда обеспечивают цифровые технологии в системе оценочной деятельности.

Таблица 2. Влияние цифровизации на производительность труда в разных отраслях

Отрасль	Технологии, внедряемые в отрасли	Прирост производительности	Проблемы внедрения
Промышленность	Роботизация, IoT, автоматизация	10-20%	Высокие начальные инвестиции, нехватка специалистов
Сельское хозяйство	Точное земледелие, дроновые технологии	15-25%	Недостаток инфраструктуры, проблемы с интернетом
Финансовый сектор	Мобильные приложения, блокчейн	5-10%	Дефицит кибербезопасности, конкуренция с международными игроками
Образование	Дистанционное обучение, онлайн-курсы	10-15%	Проблемы с качеством удаленного обучения
Оценочная деятельность	Автоматизация рутинных задач, машинное обучение, цифровые платформы, облачные технологии, географические информационные системы	20-30%	Значительная стоимость начальных инвестиций, недостаток квалифицированных кадров, потребность защиты конфиденциальных данных в условиях роста кибератак

В то же время проблемы с инфраструктурой и интернетом ограничивают масштаб внедрения цифровых решений в сельском хозяйстве, а высокий уровень начальных инвестиций, недостаток квалифицированных кадров, потребность защиты конфиденциальных данных в условиях кибератак выступает общим ограничителем цифровизации большинства отраслей. Тем не менее, уровень цифровизации в разных отраслях и на разных предприятиях остаётся неравномерным, и цифровизация в малых и средних компаниях ограничена из-за высоких затрат на внедрение технологий и недостатка квалифицированных кадров.

Сравнительный анализ цифровизации в разных странах показывает, что успешные практики цифровой трансформации могут быть адаптированы для российской экономики, но потребуют решения ряда специфических проблем, таких как инфраструктурные и кадровые барьеры.

Таблица 3 показывает разницу в степени цифровизации и её влиянии на экономический рост в различных странах. Например, в США и Германии, где цифровизация активно внедряется в промышленность и финансы, прирост ВВП составляет от 2 до 4%, в то время как в России, где цифровизация ещё развивается, прирост ВВП оценивается в 0,5-1%. Это подтверждает важность более активного внедрения цифровых технологий в традиционных секторах экономики, таких как сельское хозяйство и промышленность.

Как показывает международный опыт, в странах с высоким уровнем цифровизации, таких как США и Германия, внедрение технологий способствовало значительному росту производительности и ВВП. Например, в Германии внедрение концепции Индустрия 4.0 дало мощный импульс для увеличения производительности на крупных промышленных предприятиях, в то время как Китай значительно ускорил цифровизацию в производственном секторе, что позволило ему снизить затраты и повысить конкурентоспособность. Согласно отчёту Global Innovation Index, уровень инновационной активности тесно связан с темпами цифровизации [15].

Таблица 3. Сравнительный анализ воздействия цифровизации на экономический рост

Страна/Регион	Степень цифровизации	Экономические эффекты (по оценкам)	Отрасли, где цифровизация оказала наибольшее влияние
США	Высокая	Прирост ВВП на 3–4%, рост производительности на 25% в промышленности	Информационные технологии, промышленность (Industry 4.0), финансы
Германия	Средняя	Прирост ВВП на 2–3%, улучшение экспортных позиций	Промышленность, транспорт, финансы
Китай	Высокая	Прирост ВВП на 4–5%, рост производительности на 30% в промышленности	Производственный сектор, финансы, электроника
Россия	Средняя	Прирост ВВП на 0,5–1%, рост производительности на 10–15% в промышленности	Телекоммуникации, государственные услуги, финансы

Сравнение этих данных с российским опытом показывает, что Россия в значительной степени отстает по темпам внедрения цифровых технологий. Во-первых, отсутствие достаточной инфраструктуры и высокоскоростного интернета в удаленных районах ограничивает возможности для внедрения цифровых решений в традиционных отраслях, таких как сельское хозяйство и промышленность. Во-вторых, дефицит кадров и невысокая цифровая зрелость в малых и средних компаниях замедляют процесс цифровизации в этих секторах. Тем не менее, Россия имеет значительный потенциал для улучшения ситуации, если будет активно использовать опыт стран с успешной цифровой трансформацией, таких как Китай и Германия.

В целом, можно сделать вывод, что успешная цифровизация в России потребует комплексного подхода, включая модернизацию инфраструктуры, улучшение образовательной базы и повышение поддержки для малого и среднего бизнеса. Применение успешных практик, используемых в других странах, поможет ускорить цифровизацию и улучшить экономические показатели в России.

Цифровизация в России сталкивается с рядом барьеров и вызовов, которые ограничивают её влияние на производительность труда и экономический рост. Среди основных факторов, мешающих эффективной цифровой трансформации, можно выделить инфраструктурные проблемы, недостаток кадров, недооценку потенциала цифровых технологий в традиционных отраслях и высокие первоначальные инвестиции.

1. Инфраструктурные проблемы: наибольшие трудности с внедрением цифровых технологий испытывают регионы, где доступ к интернету и цифровым услугам ограничен. Это касается как высокоскоростного интернета, так и доступных цифровых платформ для бизнеса и населения. В результате, в регионах с низким уровнем цифровой инфраструктуры наблюдается значительное отставание от центров цифровой активности, таких как Москва и Санкт-Петербург.

2. Нехватка кадров: одним из важнейших барьеров для цифровизации является дефицит высококвалифицированных специалистов. Несмотря на существование образовательных программ, направленных на подготовку IT-кадров, дефицит остаётся актуальной проблемой. Особенно в регионах, где уровень цифровой грамотности населения значительно ниже. По данным Росстата, в 2020 году только 25% российских предприятий активно внедряли ИТ-решения, что частично объясняется нехваткой квалифицированных кадров для цифровой трансформации [4].

2. Высокие инвестиции: внедрение цифровых технологий требует значительных

капитальных вложений, что является серьезным препятствием для многих малых и средних предприятий. Несмотря на наличие государственных программ поддержки, таких как субсидии и налоговые льготы для цифровых стартапов, небольшие компании не всегда могут позволить себе значительные инвестиции в ИТ-инфраструктуру.

Таким образом, несмотря на многочисленные преимущества, цифровизация в России сталкивается с несколькими важными препятствиями, включая инфраструктурные проблемы, кадровый дефицит и высокие начальные затраты. Для преодоления этих барьеров необходима активная государственная поддержка, развитие цифровой инфраструктуры и образовательных программ. Долгосрочные прогнозы для России в области цифровизации показывают, что при активной поддержке со стороны государства и бизнеса цифровизация может стать ключевым фактором экономического роста в следующие десятилетия. Ожидается, что благодаря цифровым технологиям экономика страны может значительно повысить свою производительность, а ВВП – увеличить на несколько процентов (см. табл. 4).

Таблица 4. Прогнозы роста производительности в зависимости от уровня цифровизации

Сектор экономики	Уровень цифровизации	Прогнозируемый прирост производительности	Основные технологии для повышения производительности
Промышленность	Высокий	15-20%	Роботизация, IoT, автоматизация
Сельское хозяйство	Средний	10-15%	Точное земледелие, дроновые технологии
Финансовый сектор	Высокий	20-30%	Блокчейн, мобильные платежные системы
Транспорт	Средний	5-10%	Интеллектуальные транспортные системы, автопилоты
Оценочная деятельность	Высокий	20-30%	Искусственный интеллект, обработка больших данных, автоматизация процессов

Однако для этого необходимо преодолеть текущие барьеры и оптимизировать внедрение цифровых решений.

1. Прогнозы роста производительности: на основе международного опыта можно прогнозировать, что в России в ближайшие 10 лет цифровизация может привести к росту производительности труда на 15-20% в таких отраслях, как промышленность, сельское хозяйство и финансовый сектор. Таблица 4 иллюстрирует прогнозы по уровням цифровизации в разных секторах экономики.

2. Экономические эффекты: ожидается, что цифровизация в России приведет к значительному снижению транзакционных издержек и улучшению взаимодействия между различными секторами экономики. Внедрение цифровых технологий поможет повысить эффективность государственных и корпоративных услуг, улучшить доступ к финансированию и повысить уровень конкуренции в ключевых отраслях.

3. Новые отрасли и рынки: в долгосрочной перспективе цифровизация откроет новые возможности для развития цифровых продуктов и услуг, таких как искусственный интеллект, блокчейн, виртуальная реальность и биотехнологии. Эти отрасли могут стать важными драйверами роста российской экономики в XXI веке, а также способствовать улучшению конкурентоспособности на мировых рынках.

Прогнозы на основе международного опыта, а также текущие тенденции в России, показывают, что цифровизация является ключевым фактором устойчивого роста и повышения производительности в стране. Однако для того, чтобы эти прогнозы стали реальностью, необходимо продолжать модернизацию инфраструктуры, обучение кадров и стимулирование инвестиций в цифровую трансформацию.

Обсуждение результатов. Анализ состояния цифровизации в России и её влияния на производительность показывает, что цифровая трансформация развивается неравномерно: наиболее существенный прогресс наблюдается в финансовом секторе и государственных услугах, тогда как традиционные отрасли – промышленность и сельское хозяйство – демонстрируют более медленные темпы внедрения технологий. Эмпирические данные подтверждают, что цифровизация способна обеспечивать значимый рост производительности и сокращение издержек, однако её эффект в России ограничивается инфраструктурными и кадровыми барьерами, а также низкой цифровой зрелостью отдельных регионов и предприятий [3-4].

Сравнение международного опыта свидетельствует, что страны с развитой цифровой инфраструктурой и комплексной государственной политикой демонстрируют более высокие темпы экономического роста, что подчёркивает необходимость ускоренной цифровой трансформации в России. В целом выявленные тенденции указывают на значительный потенциал цифровизации для повышения конкурентоспособности национальной экономики при условии целенаправленного устранения выявленных структурных ограничений.

Цифровизация традиционных отраслей экономики, таких как сельское хозяйство, промышленность и транспорт, является важным шагом к повышению их конкурентоспособности и производительности. Технологии, такие как автоматизация, Интернет вещей (IoT), и искусственный интеллект (ИИ), способны значительно улучшить процессы в этих секторах, снижая затраты и улучшая качество продукции. Однако для ускоренного внедрения цифровых решений необходимо преодолеть ряд препятствий.

В сельском хозяйстве важно не только внедрение технологий точного земледелия, но и развитие цифровой инфраструктуры, доступной в отдаленных регионах. В промышленности необходимо активнее внедрять «Индустрию 4.0» для оптимизации процессов и повышения качества. Для транспорта стоит инвестировать в интеллектуальные транспортные системы и инфраструктуру для автономных транспортных средств.

Учитывая проведенный анализ, можно сформулировать следующие рекомендации в отраслевом разрезе:

1. Разработать программы государственной поддержки для внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство, включая субсидии на покупку техники и обучение аграриев.
2. Внедрить налоговые льготы и финансовую поддержку для малых и средних предприятий, которые хотят внедрить цифровые технологии в производство.
3. Продолжить развитие инфраструктуры для интеллектуальных транспортных систем и беспилотных автомобилей в крупных городах и по всей стране.

Цифровая инфраструктура является основой для успешной цифровизации экономики. В России существует явное неравенство в доступе к современным цифровым услугам, особенно в отдаленных регионах. Для полноценной цифровизации необходимо обеспечить равномерный доступ к высокоскоростному интернету, облачным сервисам и платформам для бизнеса, а также повысить уровень кибербезопасности.

В первую очередь, следует усилить меры по расширению покрытия широкополосного интернета в сельских районах, а также стимулировать создание цифровых платформ, которые будут доступны для малого и среднего бизнеса. Также

следует обратить внимание на развитие кибербезопасности, чтобы минимизировать риски, связанные с увеличением числа цифровых угроз.

Проведенный анализ позволил выделить рекомендации по развитию цифровой инфраструктуры:

1. Активно развивать инфраструктуру широкополосного интернета и обеспечивать субсидирование подключения удаленных районов к сети.

2. Создать более доступные и эффективные цифровые платформы для малого и среднего бизнеса, что позволит упростить взаимодействие с государственными органами и клиентами.

3. Повысить уровень защиты данных через улучшение киберзащиты и создание национальной системы кибербезопасности.

Одним из важнейших аспектов для успешной цифровизации является подготовка квалифицированных кадров. В России наблюдается дефицит специалистов в области информационных технологий, что особенно заметно в малых и средних предприятиях, которые не могут позволить себе нанять высококвалифицированных специалистов для внедрения цифровых решений. В то же время, существующие образовательные программы не всегда отвечают требованиям цифровой экономики.

Для того чтобы обеспечить устойчивое развитие цифровых технологий, необходимо создавать образовательные программы, которые будут готовить специалистов с учётом новых потребностей рынка. Важной задачей также является повышение цифровой грамотности среди населения, чтобы каждый гражданин мог полноценно участвовать в цифровой экономике, а не отставать от современных технологий.

Учитывая существующие проблемы, предлагаются следующие рекомендации в подсистемах информационной поддержки:

1. Развивать специализированные образовательные программы для подготовки специалистов в области цифровых технологий и искусственного интеллекта, с акцентом на практическое применение.

2. Включать цифровую грамотность как обязательный элемент школьного и высшего образования, с фокусом на начальную подготовку школьников и студентов.

3. Стимулировать партнёрство между образовательными учреждениями и компаниями, что позволит подготовить кадры, соответствующие текущим требованиям индустрии.

Для дальнейшего развития цифровой экономики необходимо активнее привлекать частные инвестиции в сектор цифровых технологий. Российский рынок цифровых технологий имеет значительный потенциал, но для этого необходимо создать привлекательные условия для инвесторов, как внутреннего, так и международного масштаба. Привлечение капитала позволит ускорить внедрение инновационных решений и расширить цифровую инфраструктуру, создавая новые рабочие места и стимулируя экономический рост.

Особое внимание стоит уделить стартапам и малым компаниям, работающим в области цифровых технологий. Для таких предприятий важно создать механизмы для привлечения капитала через венчурные инвестиции, государственные гранты и налоговые льготы.

Учитывая вышеизложенные идеи, можно выделить следующие рекомендации:

1. Внедрять налоговые льготы и субсидии для компаний, которые внедряют инновационные цифровые решения, особенно для малых и средних предприятий.

2. Создать условия для развития венчурных инвестиций в цифровые стартапы, обеспечив доступ к финансовым ресурсам и менторским программам.

3. Развивать государственные программы для финансирования инновационных проектов в области цифровых технологий, с акцентом на поддержку новых технологий и стартапов.

Государственное регулирование является важным аспектом для стимулирования цифровизации. Для успешного внедрения технологий на всех уровнях экономики необходимо обновление законодательства, которое бы не только поддерживало инновации, но и обеспечивало защиту прав граждан и бизнеса. На данный момент существует ряд законодательных пробелов и нечетких регуляций, которые замедляют процесс цифровой трансформации. Важными шагами в модернизации государственного регулирования являются упрощение административных процедур для цифровых компаний, улучшение защиты данных и создание законодательных инициатив, которые бы способствовали развитию новых технологий, таких как искусственный интеллект и блокчейн.

Учитывая текущие вызовы, можно предложить следующие рекомендации:

1. Обновить направления совершенствования институционального обеспечения в области цифровых технологий, с целью создания гибкой нормативной базы для новых решений, таких как блокчейн, искусственный интеллект и цифровые валюты.

2. Упростить административные процедуры для цифровых стартапов, уменьшив бюрократию и ускорив процессы регистрации и сертификации новых технологий.

3. Разработать единую стратегию по цифровой безопасности, которая обеспечит защиту данных как для бизнеса, так и для частных пользователей.

Заключение. Цифровизация экономики представляет собой ключевой фактор, который может значительно ускорить экономический рост и повысить производительность труда в России. Внедрение современных технологий в различные отрасли экономики открывает новые возможности для улучшения качества услуг, снижения издержек и повышения конкурентоспособности на мировых рынках.

В ходе исследования была достигнута цель работы: проанализировать особенности цифровизации в национальной экономике, выявить ключевые проблемы и барьеры, с которыми сталкивается Россия в процессе цифровой трансформации, а также предложить рекомендации для улучшения цифровизации в различных секторах экономики. Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи: исследован теоретический фундамент цифровизации и её влияние на экономический рост и производительность; проведён эмпирический анализ влияния цифровых технологий на экономику и производительность труда в России; выделены ключевые проблемы и вызовы, с которыми сталкивается страна при цифровизации экономики; сформулированы рекомендации для ускорения процесса цифровой трансформации в России.

Цифровизация экономики России открывает новые возможности для повышения производительности, улучшения качества государственных и частных услуг, а также повышения конкурентоспособности на мировых рынках. Однако для успешной цифровой трансформации необходимо преодолеть ряд барьеров, включая дефицит высококвалифицированных кадров, отсутствие достаточной инфраструктуры и высокие первоначальные затраты на внедрение технологий. Анализ показал, что в России достигнуты определенные успехи в цифровизации таких секторов, как государственные услуги, финансы и ИТ. Однако в традиционных отраслях, таких как сельское хозяйство и промышленность, темпы цифровизации остаются низкими. В этих секторах необходимо ускорить процесс внедрения цифровых технологий, что потребует создания благоприятных условий для частных инвестиций, улучшения цифровой инфраструктуры, повышения цифровой грамотности и подготовки кадров.

Для ускорения цифровизации были сформулированы следующие рекомендации: ускорить цифровую трансформацию в традиционных отраслях, таких как сельское

хозяйство и промышленность, через поддержку государственных программ, субсидий и налоговых льгот для предприятий; развивать цифровую инфраструктуру, особенно в удалённых и сельских районах, обеспечив доступ к высокоскоростному интернету и облачным платформам для бизнеса; создавать и улучшать образовательные программы, направленные на подготовку кадров в области цифровых технологий, а также повышение цифровой грамотности среди населения; привлекать частные инвестиции в цифровизацию через создание благоприятных условий для стартапов и внедрение налоговых льгот; модернизировать государственное регулирование, улучшая законодательные инициативы и упрощая административные процедуры для цифровых компаний.

Таким образом, цифровизация является ключевым фактором устойчивого роста российской экономики и её интеграции в мировую цифровую экономику. Реализация предложенных рекомендаций создаст основы для эффективной и быстротечной цифровой трансформации, которая принесет ощутимые экономические выгоды и улучшит качество жизни граждан.

Список литературы

1. Brynjolfsson, E., McAfee, A. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. – New York: W. W. Norton, 2014. – 320 p.
2. OECD. *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 210 p. – URL: <https://www.oecd.org/digital/measurement/> (дата обращения: 23.10.2025).
3. Абашкин, В., Куценко, Е., Исланкина, Е. Цифровая зрелость российских отраслей: барьеры и потенциал роста // *Russian Journal of Economics*. – 2024. – Т. 10. – №1. – С. 78–101.
4. Метляхин, А. В., Головачев А. В., Фёдоров И. В. Влияние цифровизации на производительность труда в России // *Экономическая политика*. – 2020. – Т. 15. – № 6. – С. 120–145.
5. Правительство Российской Федерации. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: <https://digital.gov.ru>.
6. McKinsey Global Institute. *Digital Russia: New Reality*. – McKinsey & Company, 2017. – 78 p. – URL: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 23.10.2025).
7. World Bank. *World Development Report 2016: Digital Dividends*. – Washington, DC: World Bank Publications, 2016. – 330 p.
8. DESI. Digital Economy and Society Index Report 2023. – European Commission, 2023. – URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu> (дата обращения: 23.10.2025).
9. ITU. ICT Development Index 2021. – International Telecommunication Union, 2021. – URL: <https://www.itu.int> (дата обращения: 23.10.2025).
10. Sharonova, E., Makarova, L., Volkova, E. Digital transformation of Russian regions: assessment and development prospects // *Journal of Regional Development Studies*. – 2024. – Vol. 12(3). – pp. 45–61.
11. НИУ ВШЭ. Цифровая трансформация регионов России: аналитический доклад. – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 112 с.
12. Росстат. Информационное общество 2023: статистический сборник. – М.: Росстат, 2023. – 250 с.
13. Анисимов, К.В., Сергеев И.А., Фролова Л.С. Нелинейные эффекты цифровизации на производительность труда: региональный аспект // *Региональная экономика и управление*. – 2025. – № 2. – С. 54–70.

14. AI Index. *AI Index Report 2025*. – Stanford Institute for Human-Centered AI (HAI), 2025. – 456 p.

15. WIPO. *Global Innovation Index 2023*. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2023.

Веретенникова Оксана Витальевна, докт. экон. наук, доцент, профессор кафедры экономической теории и информационно-стоимостного инжиниринга, «ДОННАСА» – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Макеевка, Россия

E-mail: o.v.veretennikova@donnasa.ru

ORCID ID 0000-0002-2587-3057

Ушаков Виталий Александрович, аспирант, «ДОННАСА» – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Макеевка, Россия

E-mail: v.a.usakov@donnasa.ru

ORCID ID 0009-0001-6816-1113

Крыштопа Ростислав Евгеньевич, магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Екатеринбург, Россия

E-mail: kryshtopa.r.e-uisdm-5a@donnasa.ru

Поступила в редакцию 05.12.2025 г.

UDC 332.14

DOI 10.5281/zenodo.18048682

VERETENNIKOVA Oksana¹,
USHAKOV Vitaly¹,
KRISHTOPA Rostislav²

¹ Branch of National Research Moscow State University of Civil Engineering, Derzhavina Str., 2, Makeyevka, Russia, 286123

² Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Mira Str., 19, Yekaterinburg, Russia, 620062

FEATURES OF DIGITALIZATION IN THE NATIONAL ECONOMY

The article examines the features of digitalization of the national economy of Russia in the context of the impact of digital technologies on economic growth and labor productivity. It provides a theoretical analysis of key approaches to understanding digitalization and its role in the modernization of economic processes, as well as examines the impact of digital technologies on the structure and dynamics of economic development. Based on empirical data, the current trends of digital transformation in Russia are analyzed, leading industries and sectors with low digital maturity are identified, and key infrastructure, institutional, and personnel barriers are identified.

Special attention is paid to assessing the impact of digitalization on labor productivity in various industries, including manufacturing, agriculture, the financial sector, and public services. A comparative analysis of the pace and results of digitalization in Russia and leading foreign countries is conducted, which allows for identifying the factors that determine the success of digital transformation at the international level. The paper presents recommendations aimed at accelerating the digitalization of Russian industries, developing digital infrastructure, improving the training system, enhancing cybersecurity, and modernizing government regulation.

The results of the study show that digitalization has significant potential for increasing the competitiveness of the Russian economy, but its implementation is possible only with a comprehensive approach and the removal of existing barriers. In conclusion, the study emphasizes the need for active cooperation between the government, business, and educational institutions to ensure the sustainable development of the digital economy in Russia.

Key words: *digitalization; digital economy; economic growth; labor productivity; digital infrastructure; digital technologies; national economy; Industry 4.0; digital transformation; digital maturity; innovation; government regulation; digital personnel; digital platforms.*

References

1. Brynjolfsson, E., McAfee, A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: W. W. Norton, 2014. – 320 p.
2. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 210 p. – URL: <https://www.oecd.org/digital/measurement/> (accessed: 10/23/2025).
3. Abashkin, V., Kutsenko, E., Islankina, E. Digital Maturity of Russian Industries: Barriers and Growth Potential // English Journal of Economics, 2024, vol. 10, No. 1, pp. 78-101.
4. Metlyakhin, A.V., Golovachev, A.V., Fedorov, I. V. The impact of digitalization on labor productivity in Russia // Economic Policy. – 2020. – Vol. 15. – No. 6. – Pp. 120–145.
5. Government of the Russian Federation. Program "Digital Economy of the Russian

- Federation" [Electronic resource]. – 2017. – URL: <https://digital.gov.ru>.
6. McKinsey Global Institute. Digital Russia: A New Reality. – McKinsey & Company, 2017. – 78 p. – URL: <https://www.mckinsey.com> (accessed: 23.10.2025).
7. World Bank. 2016 World Development Report: Digital Dividends. – Washington, D.C.: World Bank Publications, 2016. – 330 p.
8. NO CHANGES. 2023 Digital Economy and Society Index Report. – European Commission, 2023. – URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu> (accessed: 23.10.2025).
9. ITU. ICT Development Index 2021. – International Telecommunication Union, 2021. – URL: <https://www.itu.int> (accessed: 23.10.2025).
10. Sharonova E., Makarova L., Volkova E. Digital Transformation of Russian Regions: Assessment and Development Prospects // Journal of Regional Development Studies. – 2024. – Vol. 12(3). – pp. 45-61.
11. HSE University. Digital Transformation of Russian Regions: Analytical Report. – Moscow: HSE University, 2022. – 112 p.
12. Rosstat. Information Society 2023: Statistical Collection. – Moscow: Rosstat, 2023. – 250 p.
13. Anisimov, K. V., Sergeev I. A., and Frolova L. S. Non-Linear Effects of Digitalization on Labor Productivity: A Regional Aspect. Regional Economics and Management. – 2025. – No. 2. – Pp. 54–70.
14. AI Index. AI Index Report 2025. – Stanford Institute for Human-Centered AI (HAI), 2025. – 456 p. 15. WIPO. Global Innovation Index 2023. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2023.
-

Veretennikova Oksana, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economic Theory and Information and Cost Engineering, DONNASA – Branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering, Makeyevka, Russia
E-mail: o.v.veretennikova@donnasa.ru
ORCID ID 0000-0002-2587-3057

Ushakov Vitaly, Postgraduate Student, DONNASA – Branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering, Makeyevka, Russia
E-mail: v.a.usakov@donnasa.ru
ORCID ID 0009-0001-6816-1113

Kryshchtopa Rostislav, Master's Student, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia
E-mail: kryshchtopa.r.e-uisdm-5a@donnasa.ru

Received 05.12.2025