

Цифровая трансформация региональных экономических систем

Digital transformation of regional economic systems

Научная статья

УДК 332

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17505>



АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ДИСПРОПОРЦИЙ УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕГИОНАХ РОССИИ С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИФИКИ

И.С. Трапезникова  , Ж.Е. Трапезникова

Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

 trapeznikova_1976@mail.ru

Аннотация. *Цель статьи:* анализ территориальных диспропорций цифровизации предприятий индустриального сектора. *Методология статьи:* в основе исследования не лежит самостоятельная авторская методика. Задача авторов заключалась в ранжировании субъектов Российской Федерации по уровню цифровизации отраслей промышленности. Учитывая характер статистической информации, регионы проранжированы по двум направлениям – применение искусственного интеллекта региональными предприятиями и объем используемых производственных технологий по отраслям промышленности в границах административной единицы. Основой для данного исследования стали материалы сайта Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, а также Федеральной службы государственной статистики. *Результаты исследования:* 1) проанализирована разница в применении искусственного интеллекта региональными предприятиями и объеме используемых высокотехнологичных решений по отраслям промышленности в границах административной единицы; 2) рассмотрены причины «цифрового отставания» отдельных отраслей и регионов. По итогам исследования авторами сделаны следующие *общие выводы.* Внедрение передовых производственных технологий на промышленных предприятиях проходит неравномерно. Это обусловлено тем, что небольшие коммерческие предприятия не могут себе позволить вкладывать существенные средства в технологическое и информационное развитие, а для тяжелых отраслей промышленности цифровизация не всегда значительно влияет на улучшение бизнес-результата, что демотивирует собственников. Для всех отраслей промышленности и объемов производства актуальна проблема наличия кадров, обладающих соответствующими цифровыми компетенциями. Для сокращения цифрового разрыва и создания единых сквозных платформенных цифровых систем, объединяющих отраслевые бизнес-процессы предприятий индустриального сектора в производственные цепочки добавленной стоимости, необходимо совершенствовать систему государственных стимулов и дотаций. Приоритеты должны быть смещены в направлении обучения персонала, поддержки небольших производств, а также тех отраслей промышленности, которые не могут самостоятельно финансировать развитие цифровых компетенций, но при этом являются значимыми для экономического развития страны. *Авторский вклад:* проведен мониторинг территориальных различий уровня цифровизации промышленности, выдвинуты предложения трансформации системы государственной поддержки цифрового развития промышленных предприятий.

Ключевые слова: территориальные диспропорции цифровизации промышленности, цифровая трансформация экономики, государственная поддержка цифрового развития промышленного сектора, неравномерность цифрового развития участников производственных цепочек добавленной стоимости

Для цитирования: Трапезникова И.С., Трапезникова Ж.Е. (2024) Анализ территориальных диспропорций уровня цифровизации промышленности в регионах России с учетом отраслевой специфики. *П-Economy*, 17 (5), 88–98. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17505>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17505>



ANALYSIS OF TERRITORIAL DISPROPORTIONS IN THE LEVEL OF INDUSTRIAL DIGITALIZATION IN THE REGIONS OF RUSSIA, TAKING INTO ACCOUNT INDUSTRY SPECIFICS

I.S. Trapeznikova  , Zh.E. Trapeznikova

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation

 trapeznikova_1976@mail.ru

Abstract. *The purpose of the article:* To analyze territorial disproportions in the digitalization of industrial sector enterprises. *Methodology of the article:* The study is not based on an independent author's methodology. The authors' task was to rank the subjects of the Russian Federation by the level of digitalization of industrial sectors. Given the nature of statistical information, the regions are ranked in two areas – the use of artificial intelligence by regional enterprises and the volume of production technologies used by industrial sectors within the boundaries of the administrative unit. The basis for this study were the materials of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation website, as well as the Federal State Statistics Service. *Results of the study:* 1. The difference in the use of artificial intelligence by regional enterprises and the volume of high-tech solutions used by industrial sectors within the boundaries of the administrative unit were analyzed; 2. The reasons for the “digital lag” of individual industries and regions were considered. Based on the results of the study, the authors made the following *general conclusions*. The introduction of advanced production technologies at industrial enterprises is uneven. This is due to the fact that small commercial enterprises cannot afford to invest significant funds in technological and information development, and for heavy industries, digitalization does not always significantly affect the improvement of business results, which demotivates owners. The problem of the availability of personnel with the appropriate digital competencies is relevant for all industries and production volumes. To reduce the digital gap and create unified end-to-end platform digital systems that combine industry business processes of industrial enterprises into value-added production chains, it is necessary to improve the system of state incentives and subsidies. Priorities should be shifted towards personnel training, support for small industries, as well as those industries that cannot independently finance the development of digital competencies, while being significant for the economic development of the country. *Author's contribution:* Monitoring of territorial differences in the level of industrial digitalization was carried out; proposals were put forward for the transformation of the system of state support for the digital development of industrial enterprises.

Keywords: territorial disproportions in industrial digitalization, digital transformation of the economy, state support for the digital development of the industrial sector, uneven digital development of participants in value-added production chains

Citation: Trapeznikova I.S., Trapeznikova Zh.E. (2024) Analysis of territorial disproportions in the level of industrial digitalization in the regions of Russia, taking into account industry specifics. *П-Economy*, 17 (5), 88–98. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17505>

Введение

Цифровая трансформация экономики в Российской Федерации обозначена в качестве стратегической ключевой задачи развития государства, выполнение которой возложено на соответствующие органы государственного управления.

В частности, Правительством Российской Федерации в соответствии со Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы была утверждена национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». За время существования программы удалось добиться значительных успехов. В последние два года уровень внедрения новых технологий в стране вырос в полтора раза. Россия по совокупному объему вычислительных мощностей входит в десятку мировых лидеров. Согласно оценке Минэкономразвития, общий уровень внедрения искусственного интеллекта в приоритетных направлениях экономики составил 31,5%¹.

К настоящему времени программа модифицирована в соответствии с актуальным опытом ее реализации – перераспределено финансирование, в том числе сокращены вливания в национальный проект «Цифровая экономика», который заканчивается в 2025 году, после чего федеральные финансы до 2030 года будут сосредоточены в развитии проекта «Экономика данных». Кроме того, значительно увеличен бюджет федерального проекта «Развитие кадрового потенциала в ИТ-отрасли» [9].

В целом реализация национальных проектов направлена на изменение модели управления экономикой – от программно-целевой формы к программно-прогностической. В связи с внедрением цифровых технологий должны произойти смена экономического уклада, а также модификация традиционных рынков, социальных отношений и, как следствие, государственного управления в целом.

Благодаря осуществлению более эффективных процессов, базирующихся на соответствующей цифровой инфраструктуре, принципиально изменятся источник добавленной стоимости и структурное построение экономики [14].

Первая и самая очевидная реакция государства – сформировать систему финансирования предприятий, активно внедряющих цифровые технологии в свою деятельность. При этом на начальных этапах реализации программы не акцентировалось внимание на отраслевой принадлежности, что привело к ожидаемому перекосу в уровнях цифрового развития. Опережающими темпами происходит цифровизация финансового сектора, сектора государственных услуг, торговли. Развитию же передовых технологий в промышленности уделяется не так много внимания [3].

Подобная позиция привела к тому, что несмотря на прорывные отечественные достижения в области цифрового развития наблюдается неравномерность развития отдельных отраслей и регионов, что и будет рассмотрено в настоящей статье.

Цель статьи: анализ территориальных диспропорций цифровизации предприятий индустриального сектора.

Объект исследования: неравномерность цифрового развития участников производственных цепочек добавленной стоимости.

Задачи исследования:

1. Проанализировать разницу в применении искусственного интеллекта региональными предприятиями и объеме используемых высокотехнологичных решений по отраслям промышленности в границах административной единицы.
2. Рассмотреть причины «цифрового отставания» отдельных отраслей и регионов.
3. Выдвинуть предложения по трансформации системы государственной поддержки цифрового развития промышленных предприятий.

Литературный обзор

Цифровая трансформация экономики – одна из наиболее актуальных тем современного научного дискурса. Согласно анализу, проведенному Е.В. Рожковым, «вопросы, связанные с

¹ Ставицкий А. (2024) *Россия вышла в лидеры по применению искусственного интеллекта*. [online] Available at: <https://lenta.ru/news/2024/03/13/ai-rus/> [Accessed 14.03.2024]. (in Russian).

процессами цифровизации, изучались как российскими (С.М. Крымов, М.Ю. Витман, Н.С. Ахмадзода), так и иностранными учеными (Н. Амар, Р. Бадентер, М. Клемент-Фонтен, О. Лобел и др.)» [12]. Масштабы и тенденции цифровой трансформации в мировой промышленности оценивались в работах Е.Н. Смирнова и М.Ю. Антроповой [13].

Отечественная практика цифровизации отраслей промышленности с учетом специфических индустриальных особенностей рассматривалась рядом авторов, в том числе И.С. Найденко, Г.И. Яковлевым, Г.Б. Коровиным, О.А. Куликовым и др.² [1, 5, 8, 10] Динамика текущей ситуации по отраслям промышленности в России представлена в работе Д.Е. Морковкина [7].

Разработан ряд моделей оценки готовности предприятий к цифровой трансформации, в том числе: исследования Центра цифрового бизнеса MIT и Capgemini Consulting в области цифровой трансформации для предприятий крупного бизнеса; модель цифровой зрелости компании Deloitte; индекс цифровой трансформации, разработанный аналитическим агентством Arthur D. Little; модель оценки цифровых способностей компании KPMG; метод цифрового пианино; индекс зрелости Индустрии 4.0 Acatech на основе исследований, выполненных Национальной академией наук и техники Германии; исследования Российской компании Команда-А (KMDA) [2].

В Российской Федерации на практике применяется методика оценки уровня цифровой зрелости, созданная Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Методика предлагает несколько показателей, ранжированных по уровню экономики: в целом по Российской Федерации – показатель «Достижение „цифровой зрелости“ ключевых отраслей экономики и социальной сферы»; в рамках субъекта Российской Федерации – показатель доли достижения целевого значения базового стандарта цифровой зрелости в процентах; по отдельно взятому предприятию – показатель индекса уровня цифровизации предприятия³.

Эффективные формы развития цифровых промышленных технологий, в том числе в виде региональных промышленных кластеров, предложены в работах Я.А. Ходовой, А.А. Воронова, Л.В. Палаткиной⁴ [11].

Теоретические исследования и результаты практических оценок с использованием разных методов оценки демонстрируют несогласованность реализации цифровых решений предприятиями индустриального сектора с отраслевыми приоритетами, в связи с чем цифровая трансформация отраслей промышленности происходит неравномерно, несистемно.

Внедрение траекторий цифровизации индустриального сектора экономики осложняется разным цифровым уровнем участников производственного взаимодействия, ограничивающим возможность создания сквозных цифровых платформенных систем.

Несмотря на достаточно глубокое исследование затрагиваемой проблемы, вопросы изучения оптимальных путей цифровой трансформации экономики в целом и промышленных предприятий в частности носят достаточно актуальный характер и требуют дальнейшего рассмотрения, особенно в контексте объединения интеллектуально-коммуникационных ресурсов, так как российские промышленные компании в целом отстают от уровня лучших мировых практик цифровизации.

² Методика расчета показателя «Достижение „цифровой зрелости“ ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления». Утверждена приказом Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 18.11.2020 № 600. [online] Available at: http://np-ss.org/images/2021/02/Prilogenie_08-604_21%202021-02-19.pdf [Accessed 14.09.2024]. (in Russian); Попова М. (2023) *Сетевой задел для роста: как ускорить цифровизацию в реальном секторе*. [online] Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/644bd2749a7947230c49399c> [Accessed 27.02.2024]. (in Russian).

³ Методика расчета показателя «Достижение „цифровой зрелости“ ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления». Утверждена приказом Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 18.11.2020 № 600. [online] Available at: http://np-ss.org/images/2021/02/Prilogenie_08-604_21%202021-02-19.pdf [Accessed 14.09.2024]. (in Russian).

⁴ Палаткина Л.В. (2023) *Основы цифровизации металлургического производства*, Волгоград: Волгоградский государственный технический университет.

Методы и материалы

В основе исследования не лежит самостоятельная авторская методика. Задача авторов заключалась в ранжировании субъектов Российской Федерации по уровню цифровизации отраслей промышленности. С учетом характера статистической информации регионы проанжированы по двум направлениям – применение искусственного интеллекта региональными предприятиями и объем используемых производственных технологий по отраслям промышленности в границах административной единицы. Основой для данного исследования стали материалы сайта Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, а также Федеральной службы государственной статистики.

На указанных сайтах представлены статистические данные по Российской Федерации в целом с возможностью выбора информации по конкретному региону. Уровень цифровизации отраслей промышленности отражен показателем «Используемые передовые производственные технологии».

Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации представил также итоги совместного с АНО «Цифровая экономика» исследования ИИ-зрелости регионов, однако его результаты в данной статье не рассматриваются, так как кроме данных о применении технологий искусственного интеллекта в промышленности исследователи включают в параметры оценки данные об использовании технологий интеллектуальной поддержки принятия решений органами муниципальной и региональной власти, а также в иных социально-экономических сферах, что существенно искажает картину.

Результаты и обсуждение

Создание единого последовательного фреймворка цифровой трансформации предприятий индустриального сектора – от этапа оценки уровня цифровой зрелости предприятия до определения направлений, инструментов и эффектов цифровой трансформации предприятия – можно считать приоритетной задачей каждой отрасли промышленности.

Анализ только базовых показателей, таких как организационные и управленческие возможности предприятия, техническое и энергообеспечение, информационное обеспечение, структура делопроизводства, готовность кадров к работе в условиях технологического роста, показывает, что конструкция модели цифровой экономики в виде взаимосвязанной и взаимозависимой системы, объединяющей внешний и внутренний контур производственной цепочки, на сегодняшний день малодостижима для промышленного производства, так как необходимым цифровым уровнем обладают только те звенья, которые отвечают за информационный контур и не связаны непосредственно с изготовлением конечного продукта.

Проблема очевидна и при разработке архитектуры бизнес-модели предприятия в контексте цифровизации. На первый план выходит вопрос оценки готовности участников цепи к цифровой трансформации, выявления узких мест и выравнивания цифрового уровня.

Часть экспертов в области ИТ-технологий считает, что построение внешнего цифрового контура – это задача правительства, а задача предпринимательских и коммерческих структур – разработка внутреннего контура, обеспечивающего связь с внешней цифровой платформой [17].

Структурные цифровые преобразования требуют значительных инвестиций, и часть предприятий в силу своей специфики не торопится разрабатывать и внедрять информационные технологии. Особенно это касается небольших частных предприятий, которые обращаются к отдельным технологическим аспектам только в вынужденных ситуациях.

Подобные организации значительно отстают от крупных корпораций, и цифровой разрыв со временем усугубляется, что делает невозможным создание сквозных цифровых платформ в отдельных отраслях промышленности. В этом случае, полагаем, необходимо создавать структуру государственной поддержки с целью эффективного построения интеграционных и информационных связей.



Рис. 1. Региональная дифференциация по уровню использования передовых производственных технологий (составлено авторами)

Fig. 1. Regional differentiation by the level of use of advanced production technologies (compiled by the authors)

Анализ территориальных диспропорций цифровизации промышленности позволяет создать целостную картину цифрового уровня в индустриальном секторе и выделить как проблемные территории, так и точки роста, а также определить основные направления государственной поддержки, так как именно рациональное сочетание вопросов выгоды обособленного бизнеса и общенациональных государственных интересов способно обеспечить эффективное развитие экономики [4].

На рис. 1 показано распределение субъектов Российской Федерации по критерию «Используемые передовые производственные технологии» с выделением десятки регионов-лидеров, десятки регионов с показателем, близким к медианному, и десятки регионов-аутсайдеров.

К безусловным лидерам как в области применения промышленными предприятиями передовых производственных технологий, так и в области использования искусственного интеллекта относятся Москва и Санкт-Петербург, что объясняется концентрацией финансовых, управленческих и кадровых ресурсов.

В Санкт-Петербурге, к примеру, сосредоточено 10% от общего количества отечественных компаний, развивающих искусственный интеллект, в то время как в 88% регионов страны отсутствует доступ к данным для его использования, а 9% субъектов в целом не занимаются этим вопросом⁵. С учетом неравноценности исходных данных Москва и Санкт-Петербург вынесены за рамки рейтингов, представленных в настоящей статье.

Как можно видеть, в пространственном аспекте цифровизация промышленности регионов России крайне неоднородна, что объясняется, прежде всего, неравномерностью размещения производительных сил, а также консервативностью некоторых отраслей промышленности.

К регионам-лидерам относятся те субъекты, в которых значительную долю валового регионального продукта (ВРП) занимают обрабатывающая (легкая, пищевая, химическая, металло-обрабатывающая) промышленность, электронная промышленность, предприятия точного машиностроения и приборостроения.

⁵ Цифровая экономика: как искусственный интеллект преобразует регионы (2023) *Цифровая экономика*. [online] Available at: <https://d-economy.ru/news/cifrovaja-jevoljucija-kak-iskusstvennyj-intellekt-preobrazaet-regiony/?ysclid=ltbozxlvss279081951> [Accessed 14.03.2024]. (in Russian).

В регионах с медианным значением преобладают предприятия агропромышленного комплекса, предприятия военно-оборонной промышленности, строительные производства.

В перечень регионов-аутсайдеров ожидаемо входят небольшие по площади субъекты Российской Федерации, характеризующиеся отдаленным расположением и/или сложными природно-климатическими условиями, важнейшей составной частью экономик которых являются сельское хозяйство и в некоторых случаях добывающая промышленность (Чукотский АО).

Авторы отмечают, что половина ведущих промышленных центров страны (на карте отмечены красными точками) расположена в регионах, не относящихся к лидерам применения передовых производственных технологий.

Так, города Новокузнецк, Сургут, Норильск, Омск, Нижневартовск расположены в субъектах, относящихся к участникам исследования с медианным показателем или ниже.

Подобная картина складывается и в области применения технологий искусственного интеллекта. В декабре 2023 года в Москве состоялось вручение первой национальной премии «Лидеры искусственного интеллекта», победителями которой среди регионов стали только девять субъектов Российской Федерации. Частично список победителей совпадает с перечнем регионов-лидеров по уровню использования передовых технологий, частично – нет (табл. 1), но региональная структура ВРП аналогична в обоих случаях.

Таблица 1. Субъекты Российской Федерации, лидирующие в области цифровизации экономики по итогам 2023 года
Table 1. Subjects of the Russian Federation leading in the field of digitalization of the economy by the end of 2023

Регионы-лидеры по уровню использования передовых производственных технологий	Регионы-победители национальной премии «Лидеры искусственного интеллекта» ⁶
Московская область	Московская область
Пермский край	Липецкая область
Свердловская область	Сахалинская область
Нижегородская область	Республика Татарстан
Республика Башкортостан	Республика Башкортостан
Челябинская область	Ханты-Мансийский АО – Югра
Самарская область	Тюменская область
Ярославская область	Республика Саха (Якутия)

Если кроме общетерриториального рассмотреть принцип применения технологий искусственного интеллекта в разрезе отраслей и проектов, то подавляющее большинство проектов реализуется в сельском хозяйстве, лесной отрасли, финансовой сфере, создании высокоточной техники, в том числе для нужд здравоохранения, что соответствует областям масштабного применения передовых производственных технологий. Регионы, экономика которых базируется на эксплуатации тяжелых отраслей промышленности, в области использования искусственного интеллекта отстают.

Основная причина отставания состоит в том, что отрасли тяжелой, обрабатывающей и добывающей промышленности требуют более масштабных вложений в цифровую сферу, более длительного времени для запуска процесса, и в целом бизнес-результат в этом случае менее чувствителен

⁶ В России определили лидеров искусственного интеллекта (2023) *Регнум*. [online] Available at: <https://regnum.ru/news/3849109?ysclid=ltboukrsag367561631> [Accessed 7.03.2024]. (in Russian).

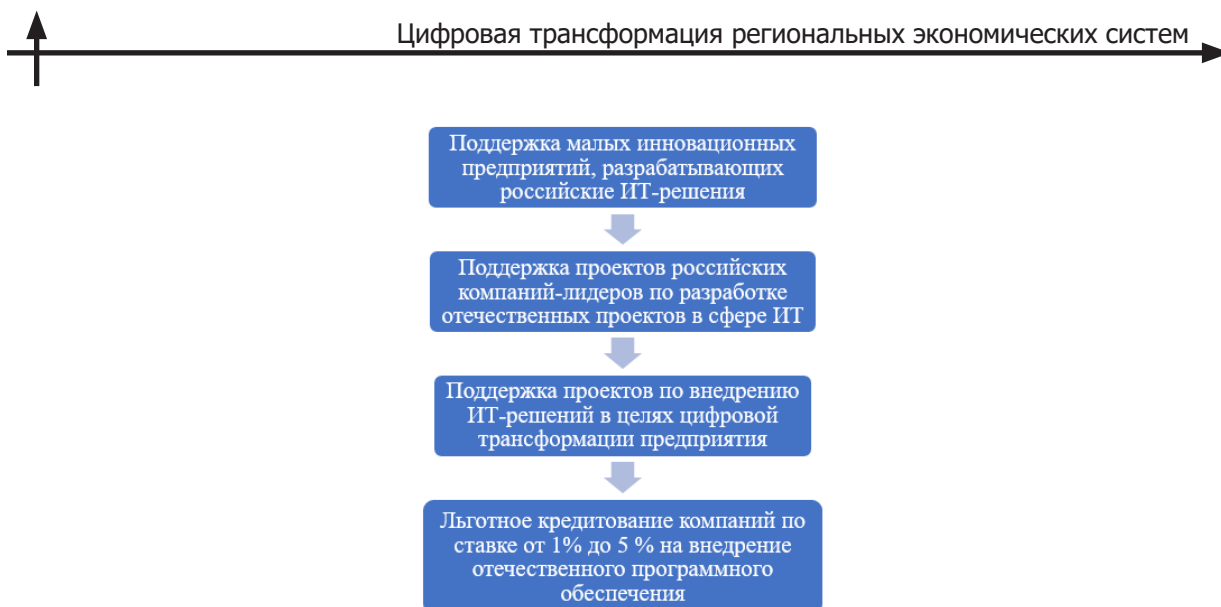


Рис. 2. Поэлементная структура государственной поддержки цифровизации предприятий (составлено авторами по данным, размещенным на официальном сайте Министерства цифрового развития, связи и коммуникации Российской Федерации)
 Fig. 2. Element-by-element structure of state support for the digitalization of enterprises (compiled by the authors based on data posted on the official website of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation)

к уровню цифровизации, что снижает заинтересованность собственника [15]. Откликаясь на современные вызовы, предприятия «тяжелой индустрии» принимают амбициозные цифровые стратегии, однако действительно их реализуют единицы [16].

Согласно данным, приведенным на портале Sber Pro (База знаний), искусственный интеллект по итогам 2023 года использует только 20% российских предприятий тяжелого сектора, что втрое меньше мирового показателя, оцифровываются при этом только крупные компании⁷. Уровень цифровой зрелости основных промышленных предприятий повышается очень медленно – за период с 2021 по 2023 год он составил всего 6%⁸. Тем не менее безальтернативность цифровизации очевидна, и это подтверждается рядом успешных проектов и инициатив, реализуемых в промышленном секторе.

Действующая система государственной поддержки выглядит следующим образом (рис. 2).

Очевидно, что существующих мер недостаточно. По данным исследования маркетингового агентства «Динамика», Московской торгово-промышленной палаты (МТПП) и коммуникационного агентства FAVES Communications, главные сложности, с которыми сталкивается малый и средний бизнес на пути к цифровизации, – это недостаток финансирования (у 57% компаний), проблема синхронизации разных сервисов (44%), низкое качество, неоднородность или недостаток данных (42%)⁹.

Полагаем, что меры государственной поддержки должны быть расширены в виде безвозмездных субсидий на внедрение отечественного программного обеспечения для малых и средних промышленных предприятий, не имеющих финансовых возможностей для самостоятельного их приобретения, в том числе и за счет кредитных средств. Текущий государственный бюджет, а также проект бюджета до 2026 года включительно предусматривает на цели цифровизации предприятий 6,93 млрд рублей, дальше финансирование не предусмотрено; еще 5 млрд привлекут из

⁷ Промышленность в цифре. Как происходила модернизация тяжелых отраслей в 2023-м (2023) *Сбер Про*. [online] Available at: <https://sber.pro/digital/publication/promishlennost-v-tsifre-kak-proishodila-modernizatsiya-tyazhyolih-otraslei-v-2023-m/> [Accessed 27.02.2024]. (in Russian)

⁸ Мягченко О. (2023) *Заводам предписано ускорить цифровизацию за свой счет*. [online] Available at: <https://mashnews.ru/zavodam-predpisano-uskorit-cifrovizacziyu-za-svoj-schet.html> [Accessed 27.02.2024]. (in Russian)

⁹ Кизьякова А. (2024) *Малый бизнес медлит с цифровизацией из-за нехватки денег*. [online] Available at: <https://www.dp.ru/a/2024/04/07/malij-biznes-medlit-scifrovizaczej> (дата последнего посещения 21.10.2024). (in Russian)

внебюджетных источников¹⁰. С точки зрения авторов, такая структура бюджета недостаточна, но оценивать итоги преждевременно.

Кроме того, возможна помощь в виде сопровождения процесса цифровой трансформации предприятий индустриального сектора — от этапа выявления уровня цифровой зрелости предприятия для определения степени цифровизации структурных звеньев в отраслевой производственной цепи добавленной стоимости и до построения индивидуальных траекторий цифровой трансформации предприятий индустриального сектора с учетом индивидуальных и отраслевых особенностей, выявленных по результатам предварительного тестирования, — с целью выравнивания цифрового уровня участников производственного взаимодействия, а также подбора оптимального конструктора сквозной технологической цепочки добавленной стоимости.

Заключение

По итогам исследования авторы делают следующие выводы:

1. Цифровизация индустриального сектора и формирование замкнутых технологических цепочек — ведущая задача современной отечественной экономики, однако достижение указанного целевого ориентира затруднительно в условиях выраженных территориальных диспропорций ее развития.

2. Внедрение передовых производственных технологий на промышленных предприятиях проходит неравномерно, что обусловлено, прежде всего, тем, что небольшие коммерческие предприятия не могут себе позволить вкладывать существенные средства в технологическое и информационное развитие, а для тяжелых отраслей промышленности цифровизация не всегда значительно влияет на улучшение бизнес-результата, что демотивирует собственников.

3. Для сокращения цифрового разрыва и создания единых сквозных платформенных цифровых систем, объединяющих отраслевые бизнес-процессы предприятий индустриального сектора в производственные цепочки добавленной стоимости, необходимо совершенствовать систему государственных стимулов и дотаций, в частности в виде ввода дополнительных субсидий для внедрения отечественного программного обеспечения на предприятиях, не имеющих достаточных средств.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Герасименко В., Курбацкий А., Куркова Д. (2024). Цифровизация рыночных взаимодействий российских предприятий. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 39 (4), 534–559. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.404>

2. Гилева Т.А. (2019) Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления. *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*, 1 (27), 38–52. DOI: <https://doi.org/10.17-122/2541-8904-2019-1-27-38-52>

3. Доржиева В.В. (2023) Industrial AI: национальные приоритеты и перспективы развития в России в условиях неопределенности. В книге: *Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии: сборник научных статей* (науч. ред. В.В. Акбердина), Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 27–36.

4. Белясов И.С. (2018) Исследование возможностей эффективной реализации принципов управления хозяйственными образованиями в промышленности сквозь призму технологий цифровой экономики. *Журнал исследований по управлению*, 4 (11).

5. Коровин Г.Б. (2020) Сетевые структуры в промышленности региона. *Экономика региона*, 16 (4), 1132–1146. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-9>

¹⁰ Мягченко О. (2023) *Заводам предписано ускорить цифровизацию за свой счет*. [online] Available at: <https://mashnews.ru/zavodam-predpisano-uskorit-cifrovizacziyu-za-svoj-schet.html> [Accessed 27.02.2024]. (in Russian)



6. Куликов О.А. (2020) Концепция «Индустрия 4.0» как основа реиндустриализации промышленного сектора. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право*, 20 (1) 22–28. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-1-22-28>
7. Морковкин Д.Е. (2024) Цифровая трансформация обрабатывающей промышленности России как фактор обеспечения технологического суверенитета. *Вестник евразийской науки*, 16 (s3), art. no. 41FAVN324.
8. Найденко И.С., Йоенко Т.Р. (2021) Направления совершенствования процесса управления промышленным предприятием в условиях цифровизации. *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*, 1 (82), 64–72. DOI: <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2021.1.9>
9. Пономарева А.О. (2023) Цифровая трансформация промышленности: механизмы реализации и инструменты промышленной политики в новых геополитических условиях. В книге: *Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии: сборник научных статей* (науч. ред. В.В. Акбердина), Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 90–102.
10. Волкодавова Е.В., Жабин А.П., Яковлев Г.И., Хансевяров Р.И. (2019) Приоритеты производственной предпринимательской деятельности в условиях цифровой экономики. *Актуальные проблемы экономики и менеджмента*, 2 (22), 24–32.
11. Ходова Я.А., Нагоева З.В., Воронов А.А., Бондарева Я.Ю. (2024) Развитие цифровизации бизнес-технологий и процессов в региональной и отраслевой экономике. *Московский экономический журнал*, 9 (2), 674–685. DOI: https://doi.org/10.55186/2413046X_2023_9_2_106
12. Рожков Е.В. (2022) Промышленные предприятия в условиях цифровых трансформаций (на примере Пермского края). *Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки*, 15 (5), 187–197. DOI: <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2022-5-187-197>
13. Смирнов Е.Н., Антропова М.Ю. (2022) Масштабы и тенденции цифровой трансформации мировой промышленности. *Вестник университета*, 5, 53–60. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-5-53-60>
14. Тищенко И.А. (2022) Цифровая экономика как контур исследования цифровой трансформации экономики. *Экономические и гуманитарные науки*, 3, 3–15. DOI: <https://doi.org/10.33979/2073-7424-2022-362-3-3-15>
15. Трапезникова И.С. (2020). О некоторых аспектах цифровизации угольной промышленности. *Цифровая экономика и финансы*, 318–322.
16. Трапезникова И.С., Целихина И.В. (2024) Проблемы устойчивого цифрового развития предприятий угольной промышленности. *Финансовый менеджмент*, 7, 307–314.
17. Турчанинова Т.В., Храпов В.Е. (2022) *Цифровая трансформация частных судоремонтных предприятий Мурманской области: проблемы и перспективы*, монография. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН.

REFERENCES

1. Gerasimenko V., Kurbatskii A., Kurkova D. (2024) Digitalization of market interactions of Russian enterprises. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 39 (4), 534–559. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.404>
2. Gileva T.A. (2019) Digital maturity of the enterprise: Methods of assessment and management. *Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy*, 1 (27), 38–52. DOI: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52>
3. Dorzhieva V.V. (2023) Industrial AI: natsional'nye priority i perspektivy razvitiia v Rossii v usloviakh neopredelennosti [Industrial AI: National priorities and development prospects in Russia in conditions of uncertainty]. In: *Tsifrovaia transformatsiia promyshlennosti: tendentsii, upravlenie, strategii: sbornik nauchnykh statei [Digital Transformation of Industry: Trends, Management, Strategies: A Collection of Scientific Articles]* (ed. V.V. Akberdina), Ekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN, 27–36.
4. Belasov I.S. (2018) Study of the possibilities of effective implementation of the principles of management of economic entities in the industry through the prism of digital economy technologies. *Journal of Management Studies*, 4 (11).
5. Korovin G.B. (2020) Network Structures in the Regional Industry. *Economy of region*, 16 (4), 1132–1146. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-9>

6. Kulikov O.A. (2020) The Concept of “Industry 4.0” as the Basis for the Industrial Sector Reindustrialization. *Izvestiya of Saratov University, Series: Economics. Management. Law*, 20 (1), 22–28. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-1-22-28>

7. Morkovkin D.E. (2024) Digital transformation of the Russian manufacturing industry as a factor in ensuring technological sovereignty. *The Eurasian Scientific Journal*, 16 (s3), art. no. 41FAVN324.

8. Naydenko I., Yoienko T. (2021) Directions for improving the enterprise management process in the context of digitalization. *Newsletter of North-Caucasus Federal University*, 1 (82), 64–72. DOI: <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2021.1.9>

9. Ponomareva A.O. (2023) Tsifrovaia transformatsiia promyshlennosti: mekhanizmy realizatsii i instrumenty promyshlennoi politiki v novykh geopoliticheskikh usloviyakh [Digital transformation of industry: implementation mechanisms and instruments of industrial policy in new geopolitical conditions]. In: *Tsifrovaia transformatsiia promyshlennosti: tendentsii, upravlenie, strategii: sbornik nauchnykh statei [Digital Transformation of Industry: Trends, Management, Strategies: A Collection of Scientific Articles]* (ed. V.V. Akberdina), Ekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN, 27–36.

10. Volkodavova E.V., Zhabin A.P., Yakovlev G.I., Khanseyarov R.I. (2019) Priorities of industrial business activities in the conditions of the digital economy. *Actual Problems of Economics and Management*, 2 (22), 24–32.

11. Khodova Y.A., Nagoeva Z.V., Voronov A.A., Bondareva Y.Y. (2024) Development of digitalization of business technologies and processes in the regional and sectoral economy. *Moscow Economic Journal*, 9 (2), 674–685. DOI: https://doi.org/10.55186/2413046X_2023_9_2_106

12. Rozhkov E.V. (2022) Industrial enterprises in the conditions of digital transformations (on the example of the Perm region). *Bulletin of the South-Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-Economic Sciences*, 15 (5), 187–197. DOI: <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2022-5-187-197>

13. Smirnov E.N., Antropova M.Yu. (2022) Scope and trends of the digital transformation in the world industry. *Vestnik universiteta*, 5, 53–60. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-5-53-60>

14. Tishchenko I.A. (2022) Digital economy as a research contour of the digital transformation of the economy. *Economic Sciences and Humanities*, 3, 3–15. DOI: <https://doi.org/10.33979/2073-7424-2022-362-3-3-15>

15. Trapeznikova I.S. (2020). O nekotorykh aspektakh tsifrovizatsii ugol'noi promyshlennosti [On some aspects of digitalization of the coal industry]. *Tsifrovaia ekonomika i finansy [Digital Economy and Finance]*, 318–322.

16. Trapeznikova I.S., Tschelihina I.V. (2024) Challenges of sustainable digital development coal industry enterprises. *Financial Management*, 7, 307–314.

17. Turchaninova T.V., Khrapov V.E. (2022) *Tsifrovaia transformatsiia chastnykh sudoremontnykh predpriyatii Murmanskoi oblasti: problemy i perspektivy [Digital transformation of private ship repair enterprises of the Murmansk region: problems and prospects]*, monograph. Apatity: FITS KNTS RAN.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

ТРАПЕЗНИКОВА Ирина Сергеевна

E-mail: trapeznikova_1976@mail.ru

Irina S. TRAPEZNIKOVA

E-mail: trapeznikova_1976@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2244-8370>

ТРАПЕЗНИКОВА Жанна Евгеньевна

E-mail: miss.janna2003@mail.ru

Zhanna E. TRAPEZNIKOVA

E-mail: miss.janna2003@mail.ru

Поступила: 16.09.2024; Одобрена: 22.10.2024; Принята: 22.10.2024.

Submitted: 16.09.2024; Approved: 22.10.2024; Accepted: 22.10.2024.