

УДК 330.341.1; 338.28

DOI: 10.24412/2312-6647-2024-442-36-50

СПЕЦИФИКА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кожукалова Оксана Юрьевна

Московский педагогический государственный университет,

Москва, Россия,

kozhukalova_o@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-5623-4998>

Аннотация. В статье представлен обзор тенденций процесса цифровой трансформации промышленности как тренда мирового развития. Целью исследования является выявление проблемы цифровой трансформации российской промышленности и определение возможных мер для их преодоления. В ходе исследования применялись общенаучные методы познания, такие как системный подход, статистические методы обработки массивов информации, методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, а также методы сравнения и обобщения. Был сделан сравнительный анализ использования цифровых технологий российскими и зарубежными организациями, в ходе которого было определено значительное отставание России как по охвату организаций, так и по динамике процессов цифровой трансформации. Выявлен низкий уровень внутренних затрат организаций промышленности на создание, распространение и использование цифровых технологий, в том числе по сравнению со странами-лидерами. Найдены причины, тормозящие цифровизацию в российской промышленности. На основе полученных результатов представлено авторское видение возможных мер по преодолению выявленных проблем.

Ключевые слова: промышленная революция, цифровизация, цифровые технологии, цифровая трансформация, цифровая экономика, цифровизация промышленности, процесс цифровизации, стратегия цифровизации.

UDC 330.341.1; 338.28

DOI: 10.24412/2312-6647-2024-442-36-50

THE SPECIFICS OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE RUSSIAN INDUSTRY

Kozhukalova Oxana Yurievna

Moscow Pedagogical State University,

Moscow, Russia,

kozhukalova_o@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-5623-4998>

Abstract. The article provides an overview of the trends in the process of digital transformation of industry as a trend of global development. The purpose of the study

is to identify the problems of digital transformation of the Russian industry and identify possible measures to overcome them. In the course of the research, general scientific methods of cognition were used, such as a systematic approach, statistical methods of processing arrays of information, methods of analysis and synthesis, induction and deduction, as well as methods of comparison and generalization. A comparative analysis of the use of digital technologies by Russian and foreign organizations was carried out, during which a significant lag in Russia was revealed both in terms of coverage of organizations and in the dynamics of digital transformation processes. The low level of internal costs of industrial organizations for the creation, dissemination and use of digital technologies, including in comparison with the leading countries, has been revealed. The reasons hindering digitalization in the Russian industry have been identified. Based on the results obtained, the author's vision of possible measures to overcome the identified problems is presented.

Keywords: industrial revolution, digitalization, digital technologies, digital transformation, digital economy, digitalization of industry, digitalization process, digitalization strategy.

Введение

Цифровая экономика выступает фундаментальной частью архитектуры четвертой промышленной революции¹. В широком смысле четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) представляет собой новый уровень организации производства и управления цепочкой создания стоимости на протяжении жизненного цикла выпускаемой продукции с опорой на автоматизацию и обмен данными, включающими киберфизические системы, интернет вещей и облачные вычисления². Это обозначает переход на автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами, с перспективой объединения предприятий в глобальную промышленную сеть вещей и услуг.

В узком смысле Индустрия 4.0 (Industrie 4.0) — это название одного из проектов государственной высокотехнологичной стратегии Германии, описывающего концепцию умного производства на основе глобальной промышленной сети интернета вещей и услуг³.

Индустрия 4.0 обладает следующими преимуществами: повышение производительности труда в промышленности и эффективности организаций в целом, увеличение скорости вывода продуктов на рынок через трансформацию цепочки поставок в высокоадаптивные интегрированные сети [1], обеспечение нового уровня эффективности производства и дополнительного дохода за счет использования

¹ Калинина А. Россия 4.0: как подготовить страну к четвертой промышленной революции // РБК. Давосский форум – 2017, 13 января 2017 г. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/13/01/2017/5878d2389a79470077130332> (дата обращения: 17.08.2023).

² Четвертая промышленная революция (Industry Индустрия 4.0) // Деловой портал TAdviser: Государство. Бизнес. ИТ. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Четвертая_промышленная_революция_\(Industry_Индустрия_4.0\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Четвертая_промышленная_революция_(Industry_Индустрия_4.0)) (дата обращения: 17.08.2023).

³ Там же.

цифровых технологий, формирования сетевого взаимодействия поставщиков и партнеров, а также реализации инновационных бизнес-моделей⁴ и многое другое. Как подчеркивает Борис Паньшин, «достижение критической отметки в цифровизации какого-либо бизнес-процесса (или предприятия в целом) приводит к его качественно новому состоянию (трансформации), характеризующемуся более высокой эффективностью» [2]. Так, по оценкам экспертов Всемирного экономического форума (WEF, 2019), внедрение цифровых технологий способно повысить производительность труда в компаниях на 40 % [3].

Цифровизация во всех сферах социально-экономической деятельности повышает конкурентоспособность страны, способствует улучшению комфорта и качества жизни граждан, обеспечивает экономический рост и технологический суверенитет. Так, Ю. С. Богачев, П. В. Трифонов и Н. М. Абдикеев технологическую суверенность экономики России определяют в качестве ключевой задачи ее развития. И, как отмечают авторы, эффективным инструментом решения этой задачи выступают цифровые технологии [4].

Американские ученые Э. Макафи и Э. Бриньолфсон подчеркивают, что с середины 90-х годов XX века усилилась связь между конкуренцией и технологией. В этот период произошло обострение соперничества и увеличение технологического разрыва между лидерами отраслевых рынков и аутсайдерами. Обострение конкуренции совпало, по их мнению, с резким скачком количества и качества инвестиций в информационные технологии. Согласно проведенному ими исследованию, изменения в конкуренции наиболее отчетливы в тех отраслях, где наблюдался наибольший рост затрат на информационные технологии и прикладные производственные программы [5].

Цифровизация экономики России выступает, как известно, одной из стратегических целей развития и тесно взаимоувязана с решением социально-экономических, научно-технических и технологических задач. От результатов ее реализации зависят место и роль России в мировых экономических и политических процессах, экономическая, финансовая и информационная безопасность, технологический суверенитет и качество жизни граждан.

Приведенные вводные положения определяют актуальность рассмотрения процессов цифровой трансформации российской промышленности, а также того, насколько они соответствуют мировым тенденциям.

Результаты исследования цифровой трансформации российской промышленности

Согласно ведомственному проекту Минпромторга России «Цифровая промышленность», нормативной предпосылкой которого явился Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах

⁴ Четвертая промышленная революция...

развития Российской Федерации на период до 2024 года»⁵, модель цифровой трансформации промышленности страны включает три укрупненных направления⁶:

1) создание регуляторной среды, что предполагает развитие законодательной и нормативно-технической базы в сфере цифровых технологий, информационных мер государственной поддержки, создание программ переподготовки и повышения квалификации персонала обрабатывающей промышленности с целью формирования у них цифровых компетенций;

2) создание, интеграция и развитие платформ государственной информационной системы промышленности (ГИСП), в том числе платформы эффективного инвестирования, создания и развития промышленных предприятий, подбора комплекса мер государственной поддержки для достижения показателей эффективности проектов, продвижения промышленной продукции на внутреннем и внешнем рынках, анализа и прогноза развития производства;

3) цифровая трансформация обрабатывающих отраслей промышленности, включающая формирование и функционирование центра компетенций по такой трансформации, оценку уровня цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности, меры государственной финансовой поддержки разработки цифровых платформ, программных продуктов, базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры.

Являясь мегатрендом [6], процесс цифровизации охватил экономику ведущих стран мира, стал движущей силой их инновационного развития и дополнительной компонентой формирования конкурентных преимуществ. В этой связи целесообразно остановиться на сравнительном анализе использования цифровых технологий в российских организациях и в странах — лидерах цифровой трансформации. Так, в 2021 году в России облачными сервисами пользовалось 27 % организаций (в 2020 году — 26 %). В Финляндии и Швеции этот показатель составил 75 %, в Дании — 65 %, в Италии — 60 %, в Ирландии — 59 %, в Великобритании — 53 %, в Германии — 42 % (см. табл. 1). Причем если в России годовой темп прироста (2020–2021) составил 1 %, то в Германии — 9 %, в Ирландии — 8 %, в Швеции и Чехии — 5 %.

Использование интернета вещей российскими организациями в 2021 году находилось на уровне 14 % от общего числа организаций (в 2020 году — 13 %). Как и по показателю использования облачных сервисов, по этому показателю Россия значительно отстает от стран-лидеров. Самые высокие показатели, по имеющимся данным за 2021 год, демонстрировали Финляндия и Швеция (40 %),

⁵ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Официальный сайт Президента Российской Федерации. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 17.08.2023).

⁶ Ведомственный проект «Цифровая промышленность» // Минпромторг России. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/vedomstvennyij-proekt-tsifrovaya-promyshlennost.pdf> (дата обращения: 17.08.2023).

Таблица 1

Использование цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора по странам в 2020–2021 годах, в % от общего числа организаций

Показатель Страна	Облачные сервисы		Интернет вещей		Анализ больших данных		Технологии искусственного интеллекта	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Россия	26	27	13	14	22	26	5	6
Великобритания	53	53	–	–	25	25	4	4
Германия	33	42	–	36	17	17	7	11
Дания	67	65	23	20	24	24	11	24
Ирландия	51	59	–	34	22	22	23	8
Италия	59	60	23	32	7	7	8	8
Финляндия	75	75	40	40	19	19	12	12
Франция	27	29	10	22	20	20	6	6
Чехия	29	44	44	31	9	9	6	6
Швеция	70	75	20	40	13	13	9	9
Эстония	56	58	16	17	8	8	6	6

Источник: составлено на основе статистических данных НИУ ВШЭ [6, с. 58; 7, с. 56].

Германия (36 %), Ирландия (34 %), Италия (32 %). При этом важно отметить, что за год (2020–2021) отдельные страны достигли существенного роста удельного веса организаций, использующих интернет вещей. Если в России их удельный вес увеличился на 1 %, то в Швеции — на 20 %, во Франции — на 12 %, в Италии — на 9 %.

Искусственный интеллект в 2021 году использовало 6 % российских организаций (в 2020 году — 5 %). Такие же показатели характерны для Франции, Чехии и Эстонии. Самый высокий удельный вес организаций, использующих искусственный интеллект, в Дании (24 %), Финляндии (12 %), Германии (11 %).

Искусственный интеллект оказывает значительное влияние на развитие экономики во многих отраслях. В области производства и производственных процессов он способен повысить эффективность и автоматизировать задачи, что в конечном счете приводит к снижению затрат на производство. В сфере финансов и инвестиций искусственный интеллект может анализировать большие объемы данных и делать точные прогнозы, что помогает в принятии обоснованных решений. Повышается его значимость в улучшении качества предоставляемых в различных сферах услуг, в медицине, управлении ресурсами и логистическими системами. Поэтому, как нам представляется, в ближайшее десятилетие будет нарастать финансирование научных исследований и разработок в области создания и внедрения искусственных интеллектуальных систем в экономику и управление, что послужит вкладом в формирование устойчивых конкурентных преимуществ стран, лидирующих в этих процессах.

В 2020 году Россия по удельному весу организаций, применяющих технологии анализа больших данных, разделила третью позицию с Ирландией

(22 %). Лидерами были Великобритания (25 %) и Дания (24 %). В 2021 году на лидирующие позиции среди одиннадцати анализируемых стран вышла Россия.

Таким образом, краткий анализ статистических данных за 2020–2021 годы показал, что Россия уступает европейским странам и Великобритании в показателях развития цифровой экономики. Положительным является то, что в России развивается цифровая инфраструктура, стимулируется цифровая трансформация бизнеса и внедрение инновационных технологий во все сферы жизнедеятельности российского общества.

В ряде областей, таких как кибербезопасность, развитие цифровых платформ и анализ больших данных, Россия демонстрирует значительные успехи. Так, по данным экспертно-аналитического центра InfoWatch⁷, по Глобальному индексу кибербезопасности (Global Cybersecurity Index — GCI), который оценивает 20 индикаторов, объединенных по пяти направлениям, и показывает уровень кибербезопасности в 193 странах — участницах Международного союза электросвязи при ООН (International Telecommunication Union — ITU) и Государстве Палестина, Россия набрала 98,06 балла по 100-балльной шкале, и разделила 5-е место с Объединенными Арабскими Эмиратами и Малайзией, получив следующие оценки: (1) технические меры — 19,08 балла; (2) правовые — 20 баллов; (3) организационные — 18,98 балла; (4) меры для развития потенциала в сфере кибербезопасности — 20 баллов; (5) меры по обеспечению сотрудничества — 20 баллов. Согласно аналитическому отчету, областью потенциального роста для России являются организационные меры, которые включают в себя национальную стратегию кибербезопасности, а также развитие соответствующей инфраструктуры.

В общем рейтинге Россия поднялась за 2018–2020 годы на 21-ю позицию, и ее показатели достигли максимального значения относительно всего времени публикации индекса, начиная с 2016 года, когда этот индекс был опубликован впервые. В 2016 году Россия заняла 10-е место (с показателем 0,788), в 2018–2019 годах, несмотря на рост индекса (0,836), опустилась на 26-е место⁸. Снижение места России в рейтинге произошло не за счет ослабления по оцениваемым параметрам, а вследствие усиления позиций других государств. Все это позволяет судить о том, что страны все больше внимания уделяют уровню своей кибербезопасности и достигают определенного прогресса в ответ на новые вызовы.

На первом месте по Глобальному индексу кибербезопасности находились Соединенные Штаты Америки (индекс составил 100 баллов), на втором —

⁷ Цифровизация и кибербезопасность: Аналитический отчет. 2021 г. // Экспертно-аналитический центр InfoWatch. URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1735900411&tld=ru&lang=ru&name=141101.pdf&text=Аналитический%20отчет%20«Цифровизация%20и%20кибербезопасность»&url=https%3A%2F%2Fmedia.rbc.ru%2Fmedia%2Freports%2F141101.pdf> (дата обращения: 09.01.2025).

⁸ Там же.

Соединенное Королевство и Саудовская Аравия (по 99,54 балла), на третьем — Эстония, четвертое место разделили Республика Корея, Сингапур и Испания⁹.

По данным Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), за период с 2020 по 2021 год наблюдалась положительная динамика использования цифровых технологий в организациях (в процентах от общего числа организаций) практически по всем направлениям: по применению технологии искусственного интеллекта рост составил 0,3 %, по RFID-технологии — 1,0 %, по интернету вещей — 0,7 %, по технологии сбора, обработки и анализа — 3,4 %, по облачным сервисам — 1,4 % (рис. 1).

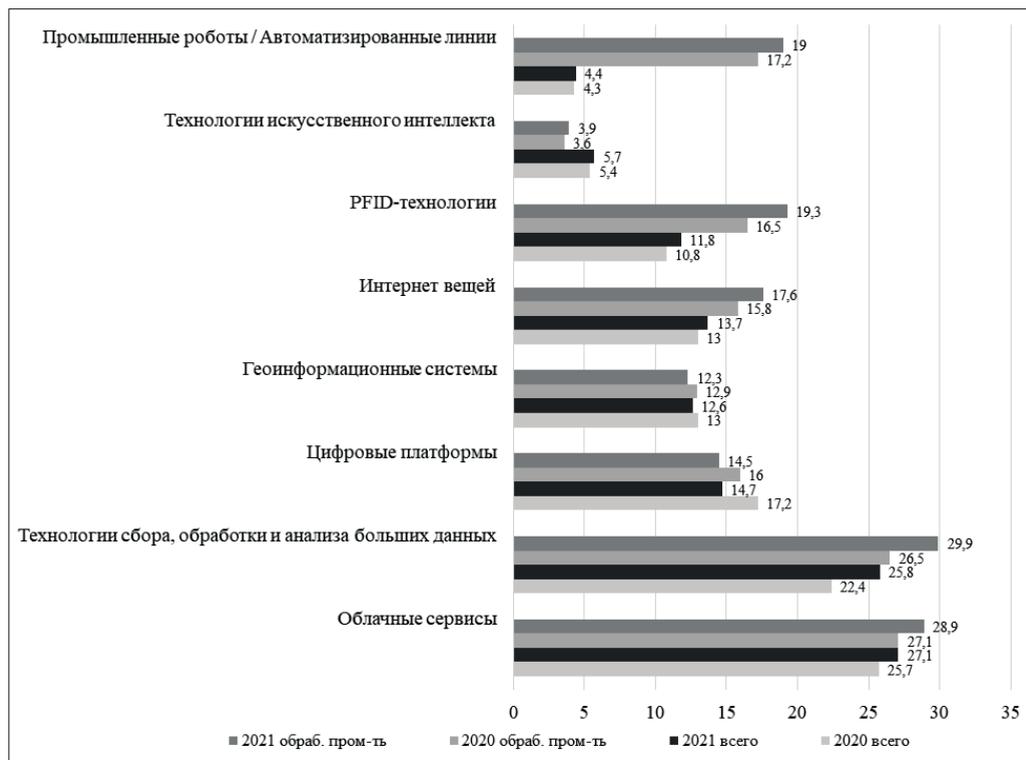


Источник: составлено автором на основе статистических данных НИУ ВШЭ [7, с. 51].

Рис. 1. Использование цифровых технологий в организациях РФ: 2020–2021 годы, в процентах от общего числа организаций

На основе анализа данных, можно отметить, что показатели, характеризующие использование цифровых технологий в российских организациях промышленности (в процентах от общего числа организаций) в 2020–2021 годах (табл. 2) выше аналогичных показателей по экономике в целом. Так, например, в 2021 году промышленных роботов (автоматизированные линии) использовали 19,0 % предприятий обрабатывающей промышленности, в то время как этот показатель по экономике в целом составлял лишь 4,4 %. Аналогичная ситуация складывается и по другим технологиям: RFID-технологии использовало 19,3 % предприятий обрабатывающей промышленности по экономике в целом — 11,8 %; по интернету вещей — 17,6 и 13,7 % соответственно; по технологии сбора, обработки и анализа больших данных — 29,9 и 25,8 % соответственно; по облачным сервисам — 28,9 и 27,1 % соответственно (рис. 2).

⁹ Цифровизация и кибербезопасность...



Источник: составлено автором на основе статистических данных НИУ ВШЭ [7, с. 52, 54].

Рис. 2. Использование цифровых технологий в организациях: 2020–2021 годы, в процентах от общего числа организаций

Таблица 2

Использование цифровых технологий в организациях промышленности РФ в 2020–2021 годах, в % от общего числа организаций

Показатель	Всего по экономике		Добыча полезных ископаемых		Обрабатывающая промышленность		Обеспечение электроэнергией		Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Облачные сервисы	25,7	27,1	19,0	19,8	27,1	28,9	19,4	20,6	19,4	22,2
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	22,4	25,8	21,8	25,0	26,5	29,9	23,7	25,1	20,8	26,0
Цифровые платформы	17,2	14,7	13,2	10,8	16,0	14,5	16,6	13,4	11,9	10,6
Интернет вещей	13,0	13,7	14,6	15,4	15,8	17,6	15,9	16,8	12,3	14,8
Геоинформационные системы	13,0	12,6	18,8	18,5	12,9	12,3	19,9	18,2	15,6	15,7
RFID-технологии	10,8	11,8	14,0	16,0	16,5	19,3	13,8	14,6	7,9	9,1

Показатель	Всего по экономике		Добыча полезных ископаемых		Обрабатывающая промышленность		Обеспечение электроэнергией		Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Технологии искусственного интеллекта	5,4	5,7	2,5	2,9	3,6	3,9	3,3	3,7	2,5	3,2
Промышленные роботы / автоматизированные линии	4,3	4,4	4,2	2,9	17,2	19,0	2,0	2,1	2,3	2,8

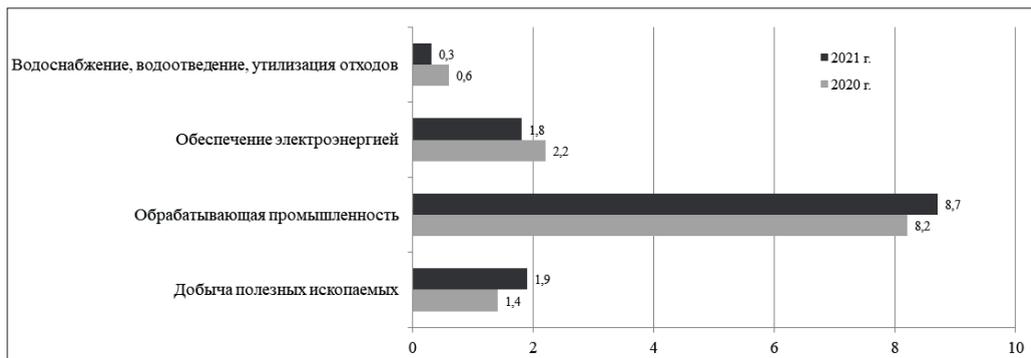
Источник: составлено автором на основе статистических данных НИУ ВШЭ [7, с. 52, 54].

В обрабатывающей промышленности наблюдаются более высокие темпы роста количества организаций, которые используют цифровые технологии. Так, в 2021 году по сравнению с 2020 годом количество организаций обрабатывающей промышленности, использующих промышленных роботов (автоматизированные линии), увеличилось на 1,8 %, а по экономике в целом — на 0,1 %; количество организаций, использующих RFID-технологии — на 2,8 и 1,0 % соответственно; интернет вещей — на 1,8 и 0,7 % соответственно; облачные сервисы, соответственно, — на 1,8 и 1,4 %.

Итак, обрабатывающая промышленность по основным направлениям использования цифровых технологий имеет более высокие показатели по сравнению со средними показателями по экономике в целом, что отражает процесс интенсификации ее цифровой трансформации.

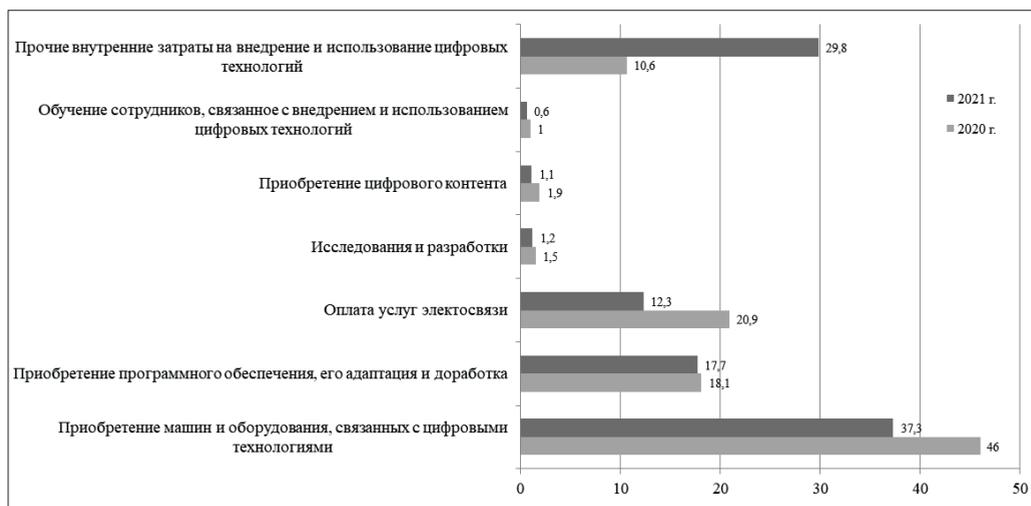
Фактические расходы организаций обрабатывающей промышленности на выполнение собственными силами работ (услуг) по созданию, распространению и использованию цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг в 2021 году составили 8,7 % от общего объема внутренних затрат. По сравнению с 2020 годом (8,2 %) рост составил 0,5 % (рис. 3). Все остальные отрасли промышленности демонстрируют низкие внутренние затраты на цифровизацию производства, что может затормозить реализацию проекта Минпромторга России «Цифровая промышленность».

В структуре внутренних затрат организаций промышленности на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг в 2021 году по сравнению с 2020 годом произошло сокращение всех видов основных затрат за счет увеличения статьи «Прочие затраты» с 10,6 до 29,8 % (рис. 4). Так, внутренние затраты на обучение сотрудников, связанное с внедрением и использованием цифровых технологий, сократились на 0,4 %, приобретение цифрового контента — на 0,8 %, исследования и разработки — на 0,3 %, приобретение программного обеспечения, его адаптация и доработка — на 0,4 %. Наибольшее сокращение затрат произошло по статье «Приобретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями» — на 8,7 %.



Источник: составлено автором на основе статистических данных НИУ ВШЭ [7, с. 14].

Рис. 3. Внутренние затраты организаций промышленности на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг, в процентах к итогу



Источник: составлено автором на основе статистических данных НИУ ВШЭ [7, с. 15].

Рис. 4. Структура внутренних затрат организаций на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг, в процентах к итогу

Процессы цифровизации усложняют профессиональные задачи, что, в свою очередь, приводит к повышению требований к компетенциям работников. Поэтому формирование цифровых компетенций у персонала и повышение их уровня является одним из условий цифровой трансформации бизнес-процессов [3]. При этом необходимо учитывать, что темпы внедрения цифровых инноваций могут оказываться выше, чем скорость формирования цифровых компетенций, поэтому цифровизация экономики определяет систематическое обучение и самообучение персонала [7].

В ноябре 2021 года Правительство РФ представило стратегическое направление в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности на период до 2030 года¹⁰.

Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности предусматривает внедрение в производство шести главных новаций: искусственного интеллекта, новых производственных технологий, робототехники и сенсорики, новых коммуникационных интернет-технологий, интернета вещей, технологий виртуальной и дополненной реальности. Они, предположительно, будут способствовать достижению «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы. А пять ключевых экосистемных проектов — инновации в организации производства; технологические инновации; продуктовые инновации; инновации в сфере кадров; инновации в государственном управлении — послужат росту инновационной активности в отрасли и инновационному развитию ее производств.

В рамках стратегии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности предусматривается реализация четырех проектов¹¹:

1. «Умное производство» ставит целью сформировать эффективную инфраструктуру и системы поддержки внедрения российского программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов. Параллельно предлагается вводить ограничения на иностранные аналоги (запреты и квоты в закупках).

2. «Цифровой инжиниринг» предусматривает создание национальной системы стандартизации и сертификации, базирующейся на технологиях виртуальных испытаний.

3. «Новая модель занятости» направлена на рациональное использование ресурсов и повышение производительности труда на промышленных предприятиях. В частности, планируется создание биржи компетенций в целях увеличения удельного веса интеллектуального труда человека в производственном процессе, повышения эффективности использования человеческого капитала в промышленной сфере; создание сервисов, нивелирующих нехватку необходимых для цифровой трансформации компетенций.

4. «Продукция будущего» нацелена на расширение возможностей по кастомизации продукции (выпуск изделий под заказ конкретного потребителя).

Задачами цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности определено¹²:

– стимулирование спроса на промышленную продукцию на внутреннем рынке;

– создание условий для увеличения инвестиций в НИОКР, в том числе в разработку новых производственных технологий;

¹⁰ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 ноября 2021 года № 3142-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности». URL: <http://static.government.ru/media/files/Yu4vXEtPvMyDVAw88UuBGB3dGEr6r8zP.pdf> (дата обращения: 17.08.2023).

¹¹ Там же.

¹² Там же.

– создание условий для усиления кооперации предприятий, стимулирование интеграции российских производителей в мировые цепочки поставок, стимулирование повышения производительности труда и экспорта российской промышленной продукции.

Главная задача цифровой трансформации — модернизация управления производственными процессами. Это, в свою очередь, должно привести к значительному повышению производительности труда, росту валового внутреннего продукта в производственном секторе и, следовательно, к росту уровня благосостояния граждан страны.

В результате реализации четырех ключевых проектов к 2024 году планируется, в частности, снизить сроки окупаемости инвестиций в предприятия обрабатывающих отраслей промышленности на 30 %; сократить сроки вывода высокотехнологичной продукции на рынок за счет признания результатов виртуальных испытаний на 50 %; увеличить долю высококвалифицированных сотрудников, занятых в промышленности, получающих заказы с использованием специализированных цифровых платформ (маркетплейсов) до 30 %, а долю высокотехнологичной продукции, предоставляемой по сервисной модели (товар как услуга), — до 5,7 %; обеспечить рост количества высокотехнологичных рабочих мест на предприятиях обрабатывающих отраслей промышленности, использующих цифровые технологии на 23 %.

Интегральным показателем, относящимся к четырем проектам, является доля российской электронной продукции, используемой при реализации проектов цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности, в общем объеме электронной продукции, используемой при реализации таких проектов. К 2024 году значение этого показателя должно составить 40,8 %.

Заключение

Цифровизация становится все более важной в современном мире, и многие страны и организации продвигают этот процесс для укрепления своих конкурентных позиций на рынках. Она имеет много преимуществ, включая упрощение и ускорение процессов, улучшение доступа к информации, повышение точности и надежности работы систем, а также создание новых возможностей для инноваций и развития. Она также может способствовать экономическому росту, улучшению качества жизни людей и устойчивому развитию.

Однако цифровизация также может создавать определенные вызовы и проблемы, такие как угрозы кибербезопасности, проблемы конфиденциальности данных, потеря рабочих мест из-за автоматизации и дискриминация в доступе к цифровым технологиям. Исследование процессов цифровизации промышленности показало, что Россия существенно уступает как по количеству организаций, активно включенных в этот процесс, так и по динамике процессов цифровой трансформации наиболее продвинутым странам Европы и Великобритании.

Цифровая трансформация промышленности в России может отставать от стран-лидеров по нескольким причинам:

1) из-за недостаточной цифровизации производственных процессов, что может быть обусловлено как неразвитостью цифровой инфраструктуры, так и низким объемом инвестиций в развитие цифровых технологий, незначительными внутренними затратами в промышленных организациях на создание, распространение и использование цифровых технологий, нехваткой персонала с соответствующими компетенциями;

2) из-за недостаточной развитости цифровой инфраструктуры, такой как высокоскоростной интернет и доступные цифровые платформы, что может затруднять развитие и внедрение новых технологий;

3) из-за отсутствия достаточных инвестиций. Часто для осуществления цифровой трансформации требуется значительное финансирование, включая закупку и внедрение нового высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения. Недостаток денежных средств для инвестиций может быть одной из проблем, вызывающих торможение технологической модернизации;

4) из-за культурных и организационных преград. Внедрение новых технологий требует изменений в организационной культуре и организационной структуре предприятий. Некоторые компании могут сталкиваться с сопротивлением со стороны сотрудников или сложностями при перестройке бизнес-процессов.

Для ускорения цифровой трансформации промышленности в России могут быть полезны, на наш взгляд, следующие ключевые процессы:

1) цифровизация производственных процессов: внедрение систем управления производством, автоматизация процессов и использование интернета вещей в производстве;

2) развитие цифровой инфраструктуры: улучшение общественной кибербезопасности, расширение широкополосного интернета, создание цифровых центров обработки данных и развитие облачных технологий;

3) кадровое обеспечение: обучение специалистов в области цифровых технологий, формирование и развитие компетенций и профессиональных навыков, необходимых для работы в цифровой среде;

4) инвестиции в развитие цифровых технологий: инвестирование в исследования и разработки в области цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, аналитика данных, интернет вещей и блокчейн;

5) государственная поддержка: лизинг и льготное кредитование на закупку и внедрение цифровых технологий и программного обеспечения для субъектов малого и среднего бизнеса.

Эти процессы могут значительно ускорить цифровую трансформацию в России, содействуя ее развитию и конкурентоспособности в мировой экономике.

Список источников

1. Gotz M., Jankowska B. Adoption of Industry 4.0 Technologies and Company Competitiveness: Case Studies from a Post-Transition Economy. *Foresight and STI Governance*. 2020. Vol. 14. № 4. P. 61–78.
2. Паньшин Б. Цифровая экономика: понятия и направления развития // Наука и инновации. 2019. № 3 (193). С. 48–55. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-ponyatiya-i-napravleniya-razvitiya> (дата обращения: 15.08.2023).
3. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг и др.; науч. ред. Л. М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 82 с.
4. Bogachev Y. S., Trifonov P. V., Abdikeev N. M. Problems of digitalization of the Russian industry. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2022. № 13 (2). P. 151–159.
5. McAfee A., Brynjolfsson E. Investing in the IT: that makes a competitive difference // *Harvard business rev.* Boston, 2008. Vol. 86. № 7/8. P. 98–107.
6. Цифровая экономика: 2022: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишнеvский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2022. 124 с.
7. Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишнеvский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2023. 120 с.
8. Нейсбит Д. Магатренды / пер. с англ. М. Б. Левина. М.: АСТ; Ермак, 2003. 384 с.
9. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики: монография / под науч. ред. М. Я. Веселовского и Н. С. Хорошавиной. М.: Мир науки, 2021. URL: <https://izd-mn.com/PDF/06MNNPM21.pdf> (дата обращения: 12.01.2023).

References

1. Gotz M., Jankowska B. Adoption of Industry 4.0 Technologies and Company Competitiveness: Case Studies from a Post-Transition Economy. *Foresight and STI Governance*. 2020. Vol. 14. № 4. P. 61–78.
2. Panshin B. Digital economy: concepts and directions of development // *Science and Innovation*. 2019. № 3 (193). P. 48–55. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-ponyatiya-i-napravleniya-razvitiya> (date of access: 15.08.2023).
3. What is the digital economy? Trends, competencies, measurement: dokl. to the XX April International Scientific Conference on the Problems of Economic and Social Development, Moscow, 9–12 Apr. 2019 / G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevsky, L. M. Gokhberg et al.; scientific ed. L. M. Gokhberg; Nats. research. un-t “Higher School of Economics”. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2019. 82 p.
4. Bogachev Y. S., Trifonov P. V., Abdikeev N. M. Problems of digitalization of the Russian industry. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2022. № 13 (2). P. 151–159.
5. McAfee A., Brynjolfsson E. Investing in the IT: that makes a competitive difference // *Harvard business rev.* Boston, 2008. Vol. 86, № 7/8. P. 98–107.

6. Digital Economy: 2022: a short statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, S. A. Vasilkovsky, K. O. Vishnevsky et al.; National research. University of Higher School of Economics, Moscow: Higher School of Economics, 2022. 124 p.

7. Digital Economy: 2023: a short statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, S. A. Vasilkovsky, K. O. Vishnevsky et al.; National research. University of Higher School of Economics. Moscow: Higher School of Economics, 2023. 120 p.

8. Naisbit D. Magatrendy / Translated from the English by M. B. Levin. Moscow: АСТ; Ermak, 2003. 384 p.

9. Digital transformation of industrial enterprises in an innovative economy. Monograph / Under the scientific editorship of M. Ya. Veselovsky and N. S. Khoroshavina. Moscow: Mir Nauki, 2021. URL: <https://izd-mn.com/PDF/06MNNPM21.pdf> (date of access: 17.08.2023).

Информация об авторе / Information about author

Кожукалова Оксана Юрьевна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и менеджмента, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия.

Kozhukalova Oхana Yurievna — Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Management, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia.

kozhukalova_o@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5623-4998>