

УДК 338.246

Роль цифровой трансформации в обеспечении уровня технологического развития отраслей и предприятий

А.Э. Идрисов, А.И. Шинкевич

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, 420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68.

Аннотация

В условиях развития экономики данных, реализации политики импортозамещения, наращивания технологического суверенитета особую значимость и актуальность приобретает изучение вопросов влияния цифровой трансформации на повышение уровня технологического развития отраслей промышленности и предприятий. Цель исследования – систематизация на основе статистических динамических данных направлений цифровой трансформации для обеспечения технологического развития промышленности. Научная новизна исследования состоит в коррелировании трендов цифровой трансформации и технологического развития промышленной отрасли промышленности. В качестве методов исследования применены описание, сравнительный анализ, графики–тренды, регрессионный анализ, обобщение и систематизация данных. По результатам исследования получены следующие выводы: остаются сравнительно низкими показатели инновационной активности и результативности научно-исследовательской деятельности при сохранении тренда сокращения численности исследователей; развитие экономики данных способствовали росту инвестиций в развитие информационно-коммуникационных технологий, однако в среднем менее 2% населения занято в сфере информационных технологий; стоимостная доля закупаемого отечественного программного обеспечения неуклонно увеличивается в органах государственной власти при снижении в коммерческих организациях, что негативно влияет на реализацию политики информационной безопасности и импортозамещения технологий в области управления данными; в организациях отмечается рост использования интегрированных информационных систем управления, преимущественно по таким технологиям, как ERP–системы, CRM–системы и системы управления цепями поставок. Представленный в статье анализ трендов влияния цифровой трансформации в обеспечении уровня технологического развития может быть использован

Региональная и отраслевая экономика (научная статья)

© Коллектив авторов, 2024

© Самарский университет, 2024 (составление, дизайн, макет)

Ⓙ © ⓘ Контент публикуется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Образец для цитирования:

Идрисов А.Э., Шинкевич А.И. Роль цифровой трансформации в обеспечении уровня технологического развития отраслей и предприятий // *Вестник Самарского университета. Экономика и управление*, 2024. Т. 15, № 3. С. 126–134. doi: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-3-126-134>.

Сведения об авторах:

Альберт Эдуардович Идрисов  <http://orcid.org/0000-0002-0777-4637>

соискатель кафедры логистики и управления; e-mail: a.e.Idrisov@yandex.ru

Алексей Иванович Шинкевич  <http://orcid.org/0000-0002-1881-4630>

д.э.н., д.т.н., проф., заведующий кафедрой логистики и управления; e-mail: ashinkevich@mail.ru

как исходная информационно-статистическая и аналитическая база для разработки программ стимулирования технологического обновления промышленных отраслей и предприятий.

Ключевые слова: технологическое развитие; цифровая трансформация; результативность инноваций и научно-технологической деятельности; валовая добавленная стоимость, информационная система; сквозные технологии управления; интеграция; экономика данных.

Получение: 31 июля 2024 г. / Исправление: 15 августа 2024 г. /

Принятие: 31 августа 2024 г. / Публикация онлайн: 30 сентября 2024 г.

Введение

В условиях развития экономики данных, реализации политики импортозамещения, наращивания технологического суверенитета особую значимость и актуальность приобретает изучение вопросов влияния цифровой трансформации на повышение уровня технологического развития отраслей промышленности и предприятий. При этом цифровая трансформация включает анализ и направления внедрения улучшенных процессов с учетом их оцифровки, что позволит повысить эффективность производства и управления. Инструментами цифровой трансформации при этом выступают интегрированные технологии управления, включающие ERP-системы, CRM-системы, системы управления цепями поставок, сквозные технологии управления и платформенные решения, объединяющие всех участников производства и поставок продукции. Вместе с тем, актуальным является вопрос разработки и внедрения отечественного программного обеспечения, ответственного за процессы интеграции, что достигается благодаря развитию инновационной деятельности, научно-исследовательской и научно-технологической деятельности. Данные вопросы нашли широкое отражение в научной литературе. Среди них необходимо отметить такие, как: цифровая трансформация промышленности [1–3], технологическое развитие, импортозамещение и технологический суверенитет [4–7], сквозные технологии управления [8–10] и другие. Однако до сих пор присутствует острая потребность в оценке влияния цифровой трансформации на технологическое развитие промышленных отраслей и предприятий, что показывает значимость и актуальность данного исследования.

Цель исследования – систематизация на основе статистических динамических данных направлений цифровой трансформации для обеспечения технологического развития промышленности.

Научная новизна исследования состоит в коррелировании трендов цифровой трансформации и технологического развития промышленной отрасли промышленности.

В качестве методов исследования применены описание, сравнительный анализ, графико-тренды, регрессионный анализ, обобщение и систематизация данных.

Для проведения исследования источниками информации выступили официальные статистические данные Росстата по вопросам технологического развития и информационного общества [11].

1. Ход исследования

Уровень технологического развития национальной экономики может быть оценен совокупностью показателей, перечень которых, а также динамика в период 2010-2022 гг.

отражается в мониторинге развития информационного общества, который публикуется по данным официальной статистической отчетности и размещается на информационных ресурсах Федеральной службы государственной статистики. Представляется целесообразным провести анализ динамики показателей технологического развития российской экономики.

Одним из таких показателей, отражающих технологическое развитие экономики, является уровень инновационной и научно-исследовательской деятельности. Так, доля инновационной продукции в объеме отгруженной продукции увеличилась с 4,8% в 2010 г. до 7,5% в 2017 г., однако на конец 2022 г. составляла 5,1%. Патентная активность также демонстрировала снижение в последние годы: количество патентов на изобретения сократилось со 151,4 единиц на 1 млн человек населения в 2010 г. до 117,5 единиц в 2020 г. и 102,5 единиц на 1 млн человек населения в 2022 г. Доля принципиально новых разработанных передовых производственных технологий в 2022 г. – 11,7%, находилась почти на уровне 2010 г. – 11,8%, при этом она была максимальной в 2017 г. – 13,6% (рис. 1).



Рис. 1: Динамика результативности НИОКР и инновационной деятельности

Fig. 1: Dynamics of R&D and innovation performance

Неуклонно снижается численность исследователей, занятых в секторе научных исследований и разработок, которая сократилась 54,6 человек на 10 тыс. занятых в 2010 г. до 47,8 человек на 10 тыс. занятых в 2022 г.; в абсолютном выражении сокращение достигло 6,8 человек на 10 тыс. занятого населения, или 12%. Таким образом, в результативности НИОКР и инновационной деятельности российской экономике фиксируются отрицательные тренды, что, по нашему мнению, сдерживает технологическое развитие России (рис. 2).

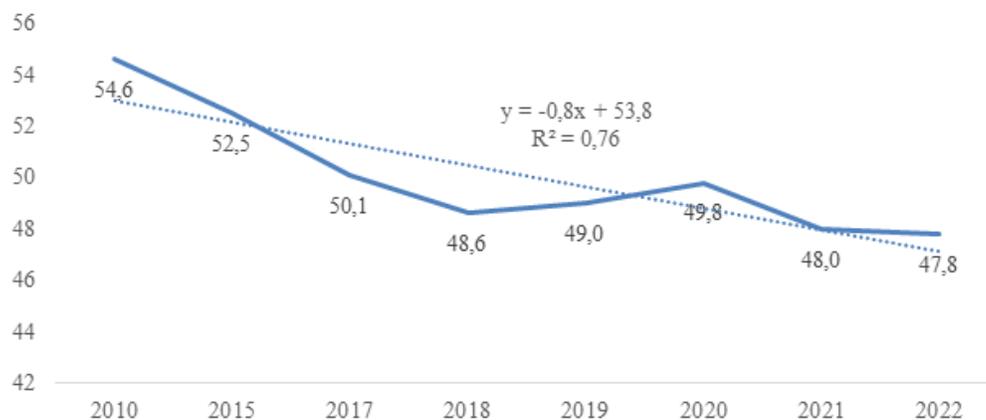


Рис. 2: Динамика численности исследователей в расчете на 1000 занятых

Fig. 2: Dynamics of the number of researchers per 1000 employees

Вместе с тем, динамика основного макроэкономического показателя – валовой добавленной стоимости ежегодно возрастает – с 324,2 тыс. рублей на душу населения в 2010 г. до 735,1 тыс. рублей на душу населения в 2020 г. и 1045,8 тыс. рублей на душу населения в 2022 г. Однако темпы прироста индекса физического объема валовой добавленной стоимости замедлились – со 104,5% в 2010 г. к снижению до уровня 97,9% в 2022 г. (в 2021 г. отмечался рост в 105,6% относительно 2020 г., который тоже демонстрировал отрицательное значение – 97,3%) (рис. 3).

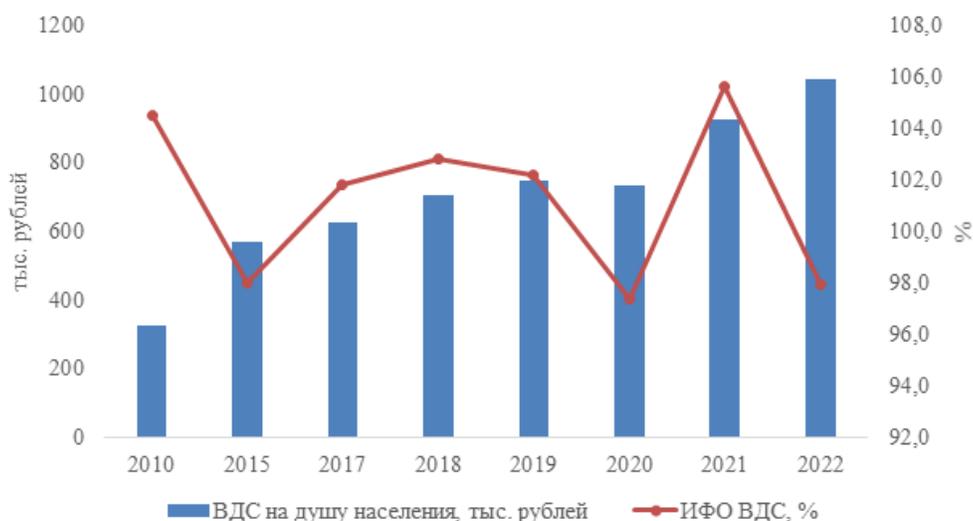


Рис. 3: Динамика валовой добавленной стоимости (ВДС)

Fig. 3: Dynamics of gross value added (GVA)

Вместе с тем, в условиях развития экономики данных, повышение уровня технологического развития государства становится возможным благодаря использованию инструментов и механизмов цифровой трансформации экономических систем разных уровней управления. Статистические данные свидетельствуют о ежегодном увеличении инвестиций на развитие информационно-коммуникационных технологий, значение которых воз-

росло со 170,3 млрд. рублей в 2010 г. до 822,2 млрд рублей в 2022 г. (рост составил 4,8 раза). При этом удельный вес населения, занятого в секторе информационно-коммуникационных технологий, остается постоянной величиной и составляет в среднем 1,7% от общей численности занятых.

В экономике данных актуализируется вопрос повышения уровня национальной, в том числе информационной безопасности, что ставит в необходимость перед предприятиями использовать различных средства защиты информации. Так, доля организаций, применяющих средства защиты информации возросла с 70,7% в 2010 г. до максимального уровня 89,5% в 2019 г., затем снизилась до 75,4% в 2022 г.

Говоря о вопросах обеспечения национальной безопасности, включающей информационную и технологическую безопасность, уместным представляется рассмотреть тренды в области импортозамещения в сфере технологий и информационных ресурсов. Статистические данные свидетельствуют о росте стоимостной доли закупаемого отечественного программного обеспечения со стороны органов государственной власти – с 51,1% в 2017 г. до 74,3% в 2022 г., при этом со стороны коммерческих организаций она снизилась с 67,3% в 2017 г. до 41,1% в 2022 г. (рис. 4).



Рис. 4: Динамика стоимостной доли закупаемого отечественного программного обеспечения (процент)

Fig. 4: Dynamics of the cost share of purchased domestic software (percent)

Развитие цифрового пространства ставит в необходимость формирования единого информационного пространства участников цепей поставок, что повышает спрос на внедрение беспроводных технологий управления данными. Однако уровень использования сквозных технологий управления в российской экономике пока не имеет однозначной тенденции, и его статистическая оценка ведется только в последние три года. Так, затраты организаций на сквозные технологии в 2020 г. составляли 33 млрд рублей, в 2021 г. сократились до 23 млрд рублей, в 2022 г. вновь увеличились до 29 млрд рублей. Удельный вес организаций, применяющих в своей деятельности цифровые платформы, изменился следующим образом: в 2020 г. – 17,2%, в 2021 г. – 14,7%, в 2022 г. – 14,9%.

Коммерческие организации активно внедряют в производственно-хозяйственную и управленческую практику интегрированные информационные системы, что повышает гибкость, оперативность и эффективность принимаемых управленческих решений. Так, по

итогах 2022 г. свыше трети организаций – 33,7% использовали специальное программное обеспечение в области материально-технического снабжения; чуть более четверти – 26,7% – использовали программное обеспечение по вопросам распределения произведенной и продаваемой продукции; по 21,9% – применяли ERP-системы и CRM-системы. Свыше половины организаций – 53,7% применяли системы по электронному обмену данными внутри предприятия и с внешними партнерами; 14,3 – использовали системы управления цепями поставок (SCM-системы) (таблица 1).

Таблица 1: Динамика интеграции информационных систем предприятий (процент)

Table 1: Dynamics of integration of enterprise information systems (percentage)

Показатель	2015	2017	2020	2021	2022
Доля предприятий, использующие специальное программное обеспечение в области материально-технического снабжения	38,4	36,2	23,7	26,9	33,7
Доля предприятий, использующие специальное программное обеспечение в области распределения товаров	21,9	22,0	16,0	18,6	26,6
Доля предприятий, использующие ERP – системы	9,3	12,2	11,5	13,8	21,9
Доля предприятий, использующие CRM – системы	9,9	10,3	10,8	13,4	21,9
Доля предприятий, использующие системы электронного обмена данными	59,6	63,1	54,3	55,4	53,7
Доля предприятий, использующие системы управления цепями поставок	4,3	4,7	4,3	4,8	14,3

Как свидетельствуют данные таблицы 1, значительный рост использования интегрированных информационных систем на предприятиях наблюдался по ERP – системам – с 9,3% в 2015 г. до 21,9% в 2022 г. (рост в 2,4 раза); CRM – системам – с 9,9% до 21,9% (рост в 2,2 раза) и системам управления цепями поставок – с 4,3% в 2015 г. до 14,3% в 2022 г. (рост в 3,3 раза).

Заключение

1. Остаются сравнительно низкими показатели инновационной активности и результативности научно-исследовательской деятельности при сохранении тренда сокращения численности исследователей, что негативным образом влияет на технологическое развитие российской экономики. С другой стороны, устойчивая тенденция роста отмечается по валовой добавленной стоимости, хотя индекс физического объема данного показателя не имеет постоянного положительного значения – темпы роста сопровождаются снижением относительно предыдущих лет.
2. Развитие экономики данных способствовали росту инвестиций в развитие информационно-коммуникационных технологий, однако в среднем только 1,7% населения занято в сфере информационных технологий.

3. Стоимостная доля закупаемого отечественного программного обеспечения неуклонно увеличивается в органах государственной власти при снижении в коммерческих организациях, что также негативно влияет на реализацию политики информационной безопасности и импортозамещения технологий в области управления данными.
4. В организациях отмечается рост использования интегрированных информационных систем управления, преимущественно по таким технологиям, как ERP–системы, CRM–системы и системы управления цепями поставок. Полагаем, что представленный в статье анализ трендов влияния цифровой трансформации в обеспечении уровня технологического развития может быть использован как исходная информационно–статистическая и аналитическая база для разработки программ стимулирования технологического обновления промышленных отраслей и предприятий.

Конкурирующие интересы: Конкурирующих интересов нет.

Библиографический список

1. Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. Цифровая трансформация бизнес-моделей в промышленности: эволюция и перспективы развития // Информационное общество. – 2023. – № 2. С. 12–21. EDN: YROKFQ
2. Матюшкина И.А., Серегина М.Ю. Цифровая трансформация предприятий обрабатывающей промышленности // Экономика. Социология. Право. – 2023. – № 2(30). – С. 19–25. EDN: QWNDJX
3. Донцова О.И., Абдикеев Н.М., Бекулова С.Р. Цифровая трансформация промышленности: оценка зрелости организаций // Проблемы экономики и юридической практики. – 2022. – Т. 18. – № 5. С. 216–221. EDN: AYDJRU
4. Волховицкий О.Г., Ершов М.М., Красный Б.Л., Зуев А.С. Импортозамещение и технологическое развитие в области освоения производства компонентов газотурбинных установок на территории России // Газовая промышленность. – 2023. – № 9(854). – С. 140–141. EDN: PPTWXN
5. Константинов И.Б., Константинова Е.П. Технологический суверенитет как стратегия будущего развития российской экономики // Вестник Поволжского института управления. – 2022. – Т. 22. – № 5. – С. 12–22. EDN: VEETIV
6. Klimenko T.I., Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Shinkevich M.V., Barsegyan N.V., Farrakhova A.A., Ishmuradova I.I. Modeling factors of environmental tourism development in innovation economy // Ekoloji. – 2018. – Vol. 27. No. 106. pp. 263–269. EDN: QSBPTM
7. Краснова О.М., Кудрявцева С.С. Тенденции развития инновационной деятельности в Республике Татарстан // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2017. – № 2. С. 50–59. EDN: YUNCBT
8. Урасова А.А. Сквозные технологии управления промышленностью современной России // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2020. – № 1(15). С. 63–66. EDN: FYHNLN
9. Коновалова Ю.С., Бурцев Д.С. Сквозные технологии и инструменты управления бизнес-процессами в условиях санкционных ограничений // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2023. – № 4. – С. 34–45. EDN: BAWGOX
10. Барсегян Н.В., Псарева Н.Ю. Цифровые технологии в управлении промышленными предприятиями, ориентированными на проактивное ресурсосбережение. – Курск: Университетская книга. – 2023. – 113 с. EDN: ILJHSF
11. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (дата обращения: 12.03.2024).

The role of digital transformation in ensuring the level of technological development of industries and enterprises

A.E. Idrisov, A.I. Shinkevich

Kazan National Research Technological University,
68, K. Marx, Kazan, 420015, Russian Federation.

Abstract

In the context of the development of the data economy, the implementation of the policy of import substitution, and the increase in technological sovereignty, the study of the impact of digital transformation on increasing the level of technological development of industries and enterprises is of particular importance and relevance. The purpose of the study is to systematize, based on statistical dynamic data, the directions of digital transformation to ensure the technological development of industry. The scientific novelty of the study lies in the correlation of trends in digital transformation and technological development of the industrial sector. Description, comparative analysis, trend graphs, regression analysis, generalization and systematization of data were used as research methods. Based on the results of the study, the following conclusions were obtained: indicators of innovation activity and the effectiveness of research activities remain relatively low, while the trend of reduction in the number of researchers continues; the development of the data economy has contributed to increased investment in the development of information and communication technologies, but on average less than 2% of the population is employed in the field of information technology; the cost share of purchased domestic software is steadily increasing in government agencies while decreasing in commercial organizations, which negatively affects the implementation of information security policies and import substitution of technologies in the field of data management; Organizations have seen an increase in the use of integrated management information systems, mainly based on technologies such as ERP–systems, CRM–systems and supply chain management systems. The analysis of trends in the influence of digital transformation in ensuring the level of technological development presented in the article can be used as the initial information, statistical and analytical basis for developing programs to stimulate technological renewal of industrial sectors and enterprises.

Regional and Sectoral Economics (Research Article)

© Authors, 2024

© Samara University, 2024 (Compilation, Design, and Layout)

⌚ © ⓘ The content is published under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Please cite this article in press as:

Idrisov A.E., Shinkevich A.I. The role of digital transformation in ensuring the level of technological development of industries and enterprises, *Vestnik Samarskogo Universiteta. Ekonomika i Upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 3, pp. 126–134. doi: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-3-126-134> (In Russian).

Authors' Details:

Albert E. Idrisov  <http://orcid.org/0000-0002-0777-4637>

Candidate of the Department of Logistics and Management; e-mail: a.e.Idrisov@yandex.ru

Alexey I. Shinkevich  <http://orcid.org/0000-0002-1881-4630>

Doctor of Economics, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Logistics and Management; e-mail: Alexeydobrusin@gmail.com

Keywords: technological development; digital transformation; the effectiveness of innovation and scientific and technological activities; gross value added, information system; end-to-end management technologies; integration; data economy.

Received: Wednesday 31st July, 2024 / Revised: Thursday 15th August, 2024 /
Accepted: Saturday 31st August, 2024 / First online: Monday 30th September, 2024

Competing interests: No competing interests.

References

1. Krakovskaya I.N., Korokoshko Yu.V., Slushkina Yu.Yu. Digital transformation of business models in industry: evolution and development prospects // *Informacionnoe obshchestvo*, – 2023, No. –2, pp. 12–21. (In Russ.) EDN: YROKFQ
2. Matyushkina I.A., Seregina M.Yu. Digital transformation of manufacturing enterprises. *Ekonomika. Sociologiya. Pravo*. – 2023. – No. 2(30). pp. 19–25. (In Russ.) EDN: QWNDJX
3. Dontsova O.I., Abdikeev N.M., Bekulova S.R. Digital transformation of industry: assessing the maturity of organizations. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki*. – 2022, – Vol. 18, – No. 5., – pp. 216–221. (In Russ.) EDN: AYDJRU
4. Volkhovitsky O.G., Ershov M.M., Krasny B.L., Zuev A.S. Import substitution and technological development in the field of mastering the production of gas turbine components in Russia // *Gazovaya promyshlennost'*, – 2023, – No. 9(854). – pp. 140–141. (In Russ.) EDN: PPTWXN
5. Konstantinov I.B., Konstantinova E.P. Technological sovereignty as a strategy for the future development of the Russian economy // *Vestnik Povolzhskogo instituta upravleniya*. – 2022, – Vol. 22. – No. 5. – pp. 12–22. (In Russ.) EDN: VEETIV
6. Klimenko T.I., Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Shinkevich M.V., Barsegyan N.V., Farrakhova A.A., Ishmuradova I.I. Modeling factors of environmental tourism development in innovation economy // *Ekoloji*. – 2018. – Vol. 27. No. 106. pp. 263–269. EDN: QSBPTM
7. Krasnova O.M., Kudryavtseva S.S. Trends in the development of innovative activity in the Republic of Tatarstan // *Ekonomicheskij vestnik Respubliki Tatarstan*. – 2017. – No. 2. –pp. 50–59. (In Russ.) EDN: YUNCBT
8. Urasova A.A. End-to-end technologies for industrial management in modern Russia // *ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii*. – 2020, – No. 1(15). – pp. 63–66. (In Russ.) EDN: FYHNLN
9. Konovalova Yu.S., Burtsev D.S. End-to-end technologies and tools for managing business processes under sanctions restrictions // *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskij menedzhment*. – 2023, – No. 4. – pp. 34–45. (In Russ.) EDN: BAWGOX
10. Barseghyan N.V., Psareva N.Yu. Digital technologies in the management of industrial enterprises focused on proactive resource conservation. – Kursk: Universitetskaya kniga. – 2023. – 113 p. (In Russ.) EDN: ILJHSF
11. Rosstat. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (accessed: 12.03.2024).