

УДК 330.13; 004.8

DOI: 10.34670/AR.2023.37.35.039

Экономическая эффективность внедрения технологий искусственного интеллекта

Луковников Никита Владимирович

Соискатель,
Пермский национальный
исследовательский политехнический университет,
614990, Российская Федерация, Пермь, Комсомольский пр., 29;
e-mail: mingal1@pstu.ru

Аннотация

Ажиотажный спрос на различные цифровые технологии и инструменты наблюдается сегодня во всем мире и во всех отраслях и сферах экономики и производства. В первую очередь это объясняется многократно возросшим объемом обработки информации и данных, а также объективной необходимостью ускорения принятия коммерческих и производственных решений. При этом слабое понимание экономического эффекта от внедрения цифровых технологий часто становятся препятствием для реализации целого ряда прогрессивных цифровых технологий, например, искусственного интеллекта. Целью исследования является определение отраслевой эффективности применения технологий искусственного интеллекта. С помощью методов сравнительного анализа проведен анализ различий в экономической эффективности применения технологий искусственного интеллекта в девятнадцать отраслях мировой экономики. На основе применения методов факторного анализа выявлены причины различной отраслевой эффективности искусственного интеллекта с учетом особенностей первоначального уровня цифровизации в различных отраслях. Сделан вывод о необходимости ускорения процесса внедрения технологий искусственного интеллекта в российской экономике, указаны основные препятствия для более активного внедрения искусственного интеллекта на отечественных предприятиях.

Для цитирования в научных исследованиях

Луковников Н.В. Экономическая эффективность внедрения технологий искусственного интеллекта // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 8А. С. 412-418. DOI: 10.34670/AR.2023.37.35.039

Ключевые слова

Цифровые технологии, искусственный интеллект, нейронные сети, система управления, эффективность, ценность.

Введение

Одной из серьезных проблем развития отечественных предприятий в современных условиях является медленное осуществление цифровой трансформации производства и управления [Российским решением..., www]. Внедрение различных цифровых технологий осуществляется весьма неравномерно в отраслевом и секторальном разрезе, а также в рамках выполнения отдельных бизнес-функций или управления бизнес-процессами [Мизаев, Бапаева, 2022; Раджабов, Хазбулатов, Джиева, 2023]. При этом с 2019 года в стране действует национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», в рамках которой реализуется ряд федеральных проектов, посвященных решению целого комплекса вопросов, связанных с нормативным регулированием цифровой среды и созданием информационной инфраструктуры, подготовкой кадров для цифровой экономики в целом и для ИТ-отрасли конкретно, внедрением цифровых технологий, включая технологии искусственного интеллекта, и целого ряда других вопросов. Тем не менее удельный вес российских компаний, использовавших цифровые технологии, в 2022 г. составил по разным технологиям от 53,7% (применение технологий электронного обмена данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена) до 6,6% применения технологий искусственного интеллекта [Росстат, www]. При этом доля предприятий, использующих у себя искусственный интеллект, за три года реализации Национальной стратегии развития искусственного интеллекта увеличилась незначительно – с 5,4% в 2020 году до 5,7% в 2021 году и уже отмеченных 6,6% в 2022 году. Медленные темпы внедрения технологий искусственного интеллекта требуют анализа причин такой ситуации и разработки рекомендаций по ускорению внедрения технологий искусственного интеллекта в российской экономике, особенно на промышленных предприятиях [Мингалева, 2022; Рахманов, 2021].

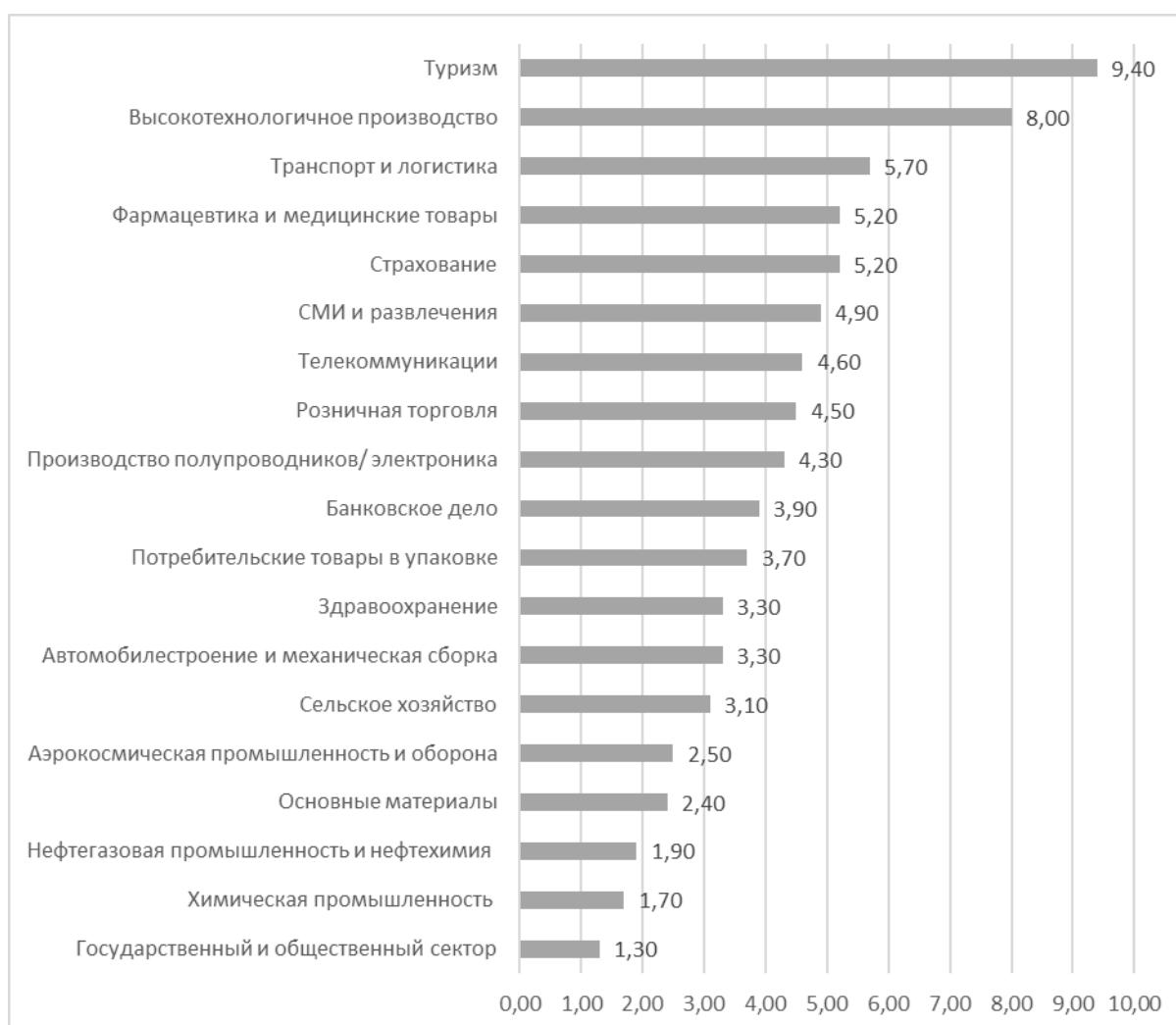
Основная часть

Успешное внедрение любой технологии или новшества в значительной степени определяется их полезностью для оптимизации бизнес-процессов, для укрепления конкурентоспособности предприятия и роста эффективности его деятельности [Мингалева, 2018]. Не являются исключением и технологии искусственного интеллекта. Поэтому, одним из первоочередных вопросов, которые необходимо решить на этапе планирования программы внедрения технологий искусственного интеллекта на предприятии является вопрос о потенциальной ценности (дополнительно созданной стоимости) искусственного интеллекта, которая чаще всего оценивается через вклад искусственного интеллекта в прирост дохода предприятия [Владимиров, Владимирова, 2021].

Нужно отметить, что для разных секторов и отраслей экономики, а также для разных цифровых технологий такой вклад может сильно различаться. Например, благодаря применению технологий искусственного интеллекта при расчетах спроса на продукцию фармацевтических компаний становится возможным своевременное прогнозирование возникновения дефицита спроса или излишка запасов фармацевтических и медицинских товаров в разных точках продаж, что в свою очередь позволяет не только своевременно обеспечить поставку нужных товаров в аптеки и медицинские учреждения, но и сократить их потери (при истечении срока годности медикаментов). В целом, это может привести к увеличению продаж на 5-10%. Другой пример – применение технологий графического дизайна,

позволяющего создавать высококачественные графические проекты за несколько минут с чрезвычайно низкими затратами: стоимость создания одного объекта с помощью технологий искусственного интеллекта равно примерно \$0,08, в то время как средняя стоимость работы графического дизайнера по созданию такого объекта составляет порядка \$150 [Notes from the AI frontier, 2018].

В настоящее время уже имеется первая статистика о вкладе технологий искусственного интеллекта в прирост совокупного дохода предприятий и отраслей. В частности, консалтинговая компания МакКинзи проводит с 2016 года исследование вклада искусственного интеллекта в отраслевой доход по 19 отраслям экономики [там же]. Таким образом, были выделены среднеотраслевые значения, а также наиболее «прибыльные» с точки зрения применения базовых технологий искусственного интеллекта сектора и виды деятельности. На рисунке 1 приведены показатели вклада технологий искусственного интеллекта в прирост среднеотраслевого дохода по базовым отраслям экономики в мире в целом в 2018 году (по отношению к величине дохода 2016 г.).



Источник: составлено автором по [Notes from the AI frontier, 2018]

Рисунок 1 - Среднеотраслевые значения вклада искусственного интеллекта в прирост отраслевого дохода (2018 год, мир в целом, в %)

Как видно из рисунка 1 в 2018 году применение технологий искусственного интеллекта принесло наибольший вклад в прирост доходов предприятий сферы туризма: за счет применения искусственного интеллекта туристские компании дополнительно увеличили свой совокупный доход в среднем на 9,5% (в денежно эквиваленте это составило почти \$0,4 трлн.). Основными областями применения искусственного интеллекта в туризме стали поиск и бронирование отелей, составление маршрутов перевозки, подбор и составление экскурсионных программ, а также осуществление платежей за туристические услуги. Новейшие поисковые и платежные системы значительно повысили эффективность работы туристских компаний. Интересно, что близкая по бизнес-функциям отрасль – транспорт и логистика – обладает меньшим потенциалом роста доходности от внедрения технологий искусственного интеллекта – всего 5,7%. Специалисты объясняют это тем, что исторически крупные перевозчики в сфере железнодорожного, авиационного, морского транспорта уже имели постоянно обновляемые сложные компьютерные программы, обеспечивающие подбор оптимальных маршрутов (включая перегрузку товаров на транспорт разных видов), синхронизацию перевозок по времени, оптимально выстроенные логистические схемы с разными перевозчиками и т.д. Поэтому внедрение технологий искусственного интеллекта улучшает работу таких систем не очень сильно. Тем не менее, потенциальный рост в отрасли транспорта и логистики составляет от \$ 0,4 трлн до \$ 0,5 трлн по разным оценкам [там же].

Анализ производственных отраслей показал, то здесь вклад искусственного интеллекта весьма различен, что объясняется многими факторами. Так, второй по значению размер вклада технологий искусственного интеллекта (8,0%) характерен для предприятий высокотехнологичных отраслей, что вполне закономерно [Садковская, Михайлова, 2020]. С другой стороны, аэрокосмическая отрасль и оборонная промышленность реагируют на внедрение технологий искусственного интеллекта весьма сдержанно – всего 2,5%. Еще меньше реакция у предприятий нефтегазовой промышленности и нефтехимии (1,9%), а также базовой химии (1,8%). Такие небольшие цифры прироста объясняются достаточно высоким уровнем исходной компьютеризации и автоматизации предприятий этих отраслей, что сокращает общий потенциал прироста. Но это же и снижает интерес к их применению. В результате в этих отраслях внедрение технологий искусственного интеллекта идет очень медленно, хотя реально в них существует большой потенциал роста эффективности производства за счет внедрения таких технологий.

Что же касается отрасли, где был получен наибольший монетарный эффект от внедрения искусственного интеллекта, то это отрасль ритейла. Несмотря на небольшие значения среднеотраслевого прироста дохода в 4,5%, физический рост дохода благодаря этому фактору в розничной торговле составил в 2018 году от \$ 0,4 трлн до \$ 0,8 трлн. [Ретейлеры в лидерах использования ИИ, www].

В целом, согласно данным, приведенным компанией МакКинзи, технологии искусственного интеллекта могут обеспечить от \$3,5 трлн до \$5,8 трлн прироста ежегодно, а объем глобального рынка искусственного интеллекта достигнет \$208 млрд в 2023 году и \$1,8 трлн в 2030 году [Notes from the AI frontier, 2018].

Анализ эффективности применения технологий искусственного интеллекта на российских предприятиях показал, то мы пока отстаем от мира. Так, согласно оценкам АНО «Цифровая экономика» российский объем рынка искусственного интеллекта составил 550 млрд руб. в 2021 году и 650 млрд руб. в 2022 году (около \$6,9 млрд и около \$8 млрд соответственно, если считать по курсу 1 \$ = 80 Р) [Российским решениям..., www]. Наиболее продвинутыми отраслями в

практике внедрения искусственного интеллекта были сфера ритейла и банковская сфера. Так, финансовый эффект от использования искусственного интеллекта в ПАО Сбербанк за 2019-2022 годы составил: 45 млрд рублей в 2019 г., 60 млрд рублей в 2020 г., 200 млрд рублей в 2021 г. и 250 млрд рублей в 2022 году. А учитывая, что чистая прибыль Сбербанка в 2022 году составила по МСФО 270,5 млрд. руб., то получается, то именно за счет искусственного интеллекта было получено более 90% прибыли банка [ИИ: безответственный, но доходный, www].

Однако в целом уровень внедрения искусственного интеллекта в экономике страны, особенно в сфере производства, остается низким: в среднем такие технологии применяет лишь 20% российских предприятий, и этот уровень втрое ниже мирового [Искусственный интеллект (рынок России), www].

Заключение

Исследования показали, что технологии искусственного интеллекта обладают огромным потенциалом для создания дополнительной стоимости во всех отраслях экономики. Поэтому отдельные производственные или коммерческие компании могут и должны более широко внедрять у себя различные, в том числе самые передовые технологии искусственного интеллекта (например, генеративный искусственный интеллект).

При этом основными препятствиями для более активного внедрения искусственного интеллекта на отечественных предприятиях являются слабое понимание эффекта, приносимой данными технологиями, отсутствие понимания, каким образом конкретная технология искусственного интеллекта может быть и должна быть встроена в бизнес-процессы компании, а также недостаток специалистов в области цифровых технологий и искусственного интеллекта. С этой целью руководство компаний (предприятий) должно четко выделить основные области наиболее эффективного применения искусственного интеллекта, определить специфику присущих именно им особенностей бизнес-процессов. Это позволит рассчитать наиболее привлекательные возможности для использования искусственного интеллекта и аргументировано определить для каких функций управления и производства наиболее целесообразно применять искусственный интеллект.

Библиография

1. Владимиров В.В., Владимирова Е.В. Экономические аспекты развития технологий искусственного интеллекта // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 11. № 6-1. С. 215-227.
2. ИИ: безответственный, но доходный. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6111440>
3. Искусственный интеллект (рынок России). URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_%28рынок_России%29
4. Мизаев М.М., Бапаева Х.М. Влияние искусственного интеллекта на принятие бизнес-решений // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Т. 12. № 4-1. С. 210-217.
5. Мингалева Ж.А. Особенности разработки инструментов стимулирования цифровой трансформации системы управления инновационной деятельностью предприятий // Вектор экономики. 2022. № 12 (78). URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2022/12/innovationmanagement/Mingaleva.pdf>
6. Мингалева Ж.А. Создание новых передовых производственных технологий как основы устойчивого развития и технологической безопасности экономики России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. № 14 (12). С. 2195-2208. <https://doi.org/10.24891/ni.14.12.2195>
7. Раджабов М.А., Хазбулатов З.Л., Джюева О.О. искусственный интеллект в цифровой экономике // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13. № 1-1. С. 241-246.
8. Рахманов В.В. К вопросу о реализации программы «Цифровая трансформация» // Экономика: вчера, сегодня,

- завтра. 2021. Том 11. № 12А. С. 535-542. DOI:10.34670/AR.2021.96.51.054
9. Ретейлеры в лидерах использования ИИ. URL: <https://www.comnews.ru/content/224549/2023-02-22/2023-w08/reteylery-liderakh-ispolzovaniya-ii>
 10. Российским решениям на основе генеративного ИИ недостает практического применения. URL: <https://www.comnews.ru/content/228220/2023-08-18/2023-w33/rossiyskim-resheniyam-osnove-generativnogo-ii-nedostaet-prakticheskogo-primeneniya>
 11. Росстат. Официальный сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 12. Садковская Н.Е., Михайлова И.С. Применение искусственного интеллекта в проектировании изделий высокотехнологичных предприятий // Научные технологии. 2020. Т. 21. № 5. С. 20-28.
 13. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».
 14. Notes from the AI frontier: Insights from hundreds of use cases 2018. McKinsey Global Institute April 2018. URL: www.mckinsey.com/mgi

Economic efficiency of the implementation of artificial intelligence technologies

Nikita V. Lukovnikov

Applicant,
Perm National Research Polytechnic University,
614990, 29, Komsomol'skii ave., Perm, Russian Federation;
e-mail: mingall1@pstu.ru

Abstract

Excessive demand for various digital technologies and tools is observed today all over the world and in all industries and sectors of the economy and production. This is explained by the multifold increase in the volume of information and data processing, as well as the objective need to accelerate the adoption of commercial and production decisions. However, poor knowledge of the economic effect of the introduction of digital technologies often becomes an obstacle to the implementation of a number of progressive digital technologies, such as artificial intelligence. The purpose of the study is to determine the industry effectiveness of the application of artificial intelligence technologies. Based on the use of comparative analysis methods, an analysis of differences in the economic efficiency of the use of artificial intelligence technologies in nineteen sectors of the world economy was carried out. With the help of factor analysis methods, the reasons for the different sectoral effectiveness of artificial intelligence were identified, considering the characteristics of the initial level of digitalization in various industries. The conclusion is made about the need to accelerate the process of introducing artificial intelligence technologies in the Russian economy, and the main obstacles to a more active introduction of artificial intelligence in domestic enterprises are indicated.

For citation

Lukovnikov N.V. (2023) Ekonomicheskaya effektivnost' vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta [Economic efficiency of the implementation of artificial intelligence technologies]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (8A), pp. 412-418. DOI: 10.34670/AR.2023.37.35.039

Keywords

Digital technologies, artificial intelligence, neural networks, control system, efficiency, value.

References

1. *II: bezotvetstvennyi, no dokhodnyi* [AI: irresponsible but profitable]. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/6111440> [Accessed 11/05/2023]
2. *Iskusstvennyi intellekt (rynok Rossii)* [Artificial intelligence (market of Russia)] Available at: http://www.tadviser.ru/index.php/Article:Artificial_intelligence_%28Russian_market%29 [Accessed 11/05/2023]
3. Mingaleva Zh.A. (2022) Osobennosti razrabotki instrumentov stimulirovaniya tsifrovoy transformatsii sistemy upravleniya innovatsionnoi deyatel'nost'yu predpriyatii [Features of the development of tools to stimulate the digital transformation of the management system of innovative activities of enterprises]. *Vektor ekonomiki* [Vector of Economics], 12 (78). Available at: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2022/12/innovationmanagement/Mingaleva.pdf> [Accessed 11/05/2023]
4. Mingaleva Zh.A. (2018) Sozdanie novykh peredovykh proizvodstvennykh tekhnologii kak osnovy ustoichivogo razvitiya i tekhnologicheskoi bezopasnosti ekonomiki Rossii [Creation of new advanced production technologies as the basis for sustainable development and technological security of the Russian economy]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National interests: priorities and security], 14 (12), pp. 2195-2208. <https://doi.org/10.24891/ni.14.12.2195>
5. Mizaev M.M., Bapaeva Kh.M. (2022) Vliyanie iskusstvennogo intellekta na prinyatie biznes-resheniy [The impact of artificial intelligence on business decision-making]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 12 (4-1), pp. 210-217.
6. *Notes from the AI frontier: Insights from hundreds of use cases 2018. McKinsey Global Institute April 2018*. Available at: www.mckinsey.com/mgi [Accessed 11/05/2023]
7. Radzhabov M.A., Khazbulatov Z.L., Dzhioeva O.O. (2023) Iskusstvennyi intellekt v tsifrovoy ekonomike [Artificial intelligence in the digital economy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 13 (1-1), pp. 241-246.
8. Rakhmanov V.V. (2021) K voprosu o realizatsii programmy «Tsifrovaya transformatsiya» [To the question of the implementation of the program «Digital Transformation»]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 11 (12A), pp. 535-542. DOI:10.34670/AR.2021.96.51.054
9. *Riteilery v liderakh ispol'zovaniya II* [Retailers are leading the use of AI]. Available at: <https://www.comnews.ru/content/224549/2023-02-22/2023-w08/reteylery-liderakh-ispolzovaniya-ii> [Accessed 11/05/2023]
10. *Rossiyskim resheniyam na osnove generativnogo II nedostayet prakticheskogo primeneniya* [Russian solutions based on generative AI lack practical application] Available at: <https://www.comnews.ru/content/228220/2023-08-18/2023-w33/rossiyskim-resheniyam-osnove-generativnogo-ii-nedostaet-prakticheskogo-primeneniya> [Accessed 11/05/2023]
11. *Rosstat. Ofitsial'nyi sait* [Rosstat. Official site]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> [Accessed 11/05/2023]
12. Sadkovskaya N.E., Mikhailova I.S. (2020) Primenenie iskusstvennogo intellekta v proyektirovanii izdelii vysokotekhnologichnykh predpriyatii [The use of artificial intelligence in the design of products of high-tech enterprises]. *Naukoemkie tekhnologii* [Science-intensive technologies], 21 (5), pp. 20-28.
13. *Ukaz Prezidenta RF ot 10 oktyabrya 2019 g. № 490 «O razviti iskusstvennogo intellekta v Rossiiskoi Federatsii»* [Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019 No. 490 «On the development of artificial intelligence in the Russian Federation»].
14. Vladimirov V.V., Vladimirova E.V. (2021) Ekonomicheskie aspekty razvitiya tekhnologii iskusstvennogo intellekta [Economic aspects of the development of artificial intelligence technologies]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 11 (6-1), pp. 215-227.