

УДК 332.132 © И.Н. Черных<sup>1</sup>, Н.Н. Чугумбаева<sup>2</sup>,  
Р.Р. Чугумбаев<sup>1</sup>, Д.С. Шихалиева<sup>3</sup>, 2026

UDC 332.132 © I.N. Chernykh<sup>1</sup>, N.N. Chugumbayeva<sup>2</sup>,  
R.R. Chugumbayev<sup>1</sup>, J.S. Shikhalieva<sup>3</sup>, 2026

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве  
Российской Федерации», 125167, г. Москва, Россия

<sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Moscow, 125167, Russian Federation

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный  
университет имени Серго Орджоникидзе», 117997, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University,  
Moscow, 117997, Russian Federation

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,  
119454, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> MIREA – Russian Technological University,  
Moscow, 119454, Russian Federation

✉ e-mail: Innachernikh@mail.ru

✉ e-mail: Innachernikh@mail.ru

# Формирование системы устойчивого развития промышленности на основе искусственного интеллекта

## Formation of a system of sustainable industrial development based on artificial intelligence

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2026-3-79-82>

*В статье рассмотрены преимущества, потенциальные возможности, имеющиеся ограничения и вызовы, а также практическая имплементация технологий ИИ в промышленном секторе.*

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, конкурентные преимущества, промышленность, трансформация отрасли, устойчивое развитие.

**Для цитирования:** Формирование системы устойчивого развития промышленности на основе искусственного интеллекта / И.Н. Черных, Н.Н. Чугумбаева, Р.Р. Чугумбаев и др. // Уголь. 2026;(3):79-82. DOI: 10.18796/0041-5790-2026-3-79-82.

### Abstract

*The advantages, potential opportunities, existing limitations and challenges, as well as the practical implementation of AI technologies in the industrial sector are considered.*

### Keywords

*Artificial intelligence, competitive advantages, industry, industry transformation, sustainable development.*

### For citation

Chernykh I.N., Chugumbayeva N.N., Chugumbayev R.R., Shikhalieva J.S. Formation of a system of sustainable industrial development based on artificial intelligence. *Ugol'*. 2026;(3):79-82. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2026-3-79-82.

### ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект является драйвером четвертой промышленной революции и источником конкурентных преимуществ для промышленных предприятий [1]. Поэтому он является инстру-

### ЧЕРНЫХ И.Н.

Канд. экон. наук, доцент кафедры  
Финансовый контроль и казначейское дело  
ФГБОУ ВО «Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации»,  
125167, г. Москва, Россия,  
e-mail: Innachernikh@mail.ru

### ЧУГУМБАЕВА Н.Н.

Старший преподаватель ФГБОУ ВО  
«Российский государственный  
геологоразведочный университет  
имени Серго Орджоникидзе»,  
117997, г. Москва, Россия,  
e-mail: nina-ch2005@mail.ru

### ЧУГУМБАЕВ Р.Р.

Канд. экон. наук, доцент кафедры  
Бизнес-аналитики Факультета налогов,  
аудита и бизнес-анализа  
ФГБОУ ВО «Финансовый университет при  
Правительстве Российской Федерации»,  
125167, г. Москва, Россия,  
e-mail: rrchugumbaev@fa.ru

**ШИХАЛИЕВА Д.С.**

Доктор экон. наук, доцент,  
доцент кафедры

Современных технологий управления  
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский  
технологический университет»,  
119454, г. Москва, Россия,  
e-mail: shikhaliyeva.jannet@yandex.ru

ментом модернизации промышленных систем и мощностей, а также обеспечивает развитие передовой автоматизации. Искусственный интеллект [2] как катализатор постиндустриального информационного развития формирует предпосылки глубокой трансформации отраслей экономики, обеспечивая внедрение инновационных решений, направленных на повышение производительности, операционной эффективности.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект может обеспечить достижение целей устойчивого развития, которые являются ключевым приоритетом государственной политики Российской Федерации [3], а также способствовать трансформации ESG на промышленных предприятиях, включая повышение эффективности производства, рациональное потребление ресурсов, ускорение разработки продукции и снижение воздействия на окружающую среду [4]. В то же время для содействия более устойчивой, энергоэффективной и экономически жизнеспособной интеграции ИИ в глобальный промышленный сектор необходимо сотрудничество между учеными, промышленниками, экономистами и экологами.

### БАРЬЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОМПАНИЯМИ

Несмотря на то, что искусственный интеллект позволяет компаниям самостоятельно настраивать производственные процессы, анализировать данные о потреблении ресурсов и прогнозировать потребности [5], все же возникают барьеры внедрения искусственного интеллекта, такие как: недостаток навыков для поддержки внедрения, отсутствие достаточного видения среди менеджеров и лидеров, а также наличие высоких затрат на доступные продукты и услуги искусственного интеллекта (рис. 1).

В последнее время необходимые навыки для взаимодействия с ИИ становятся особенно востребованными на рынке труда. Они включают в себя формулирование задач, интерпретацию результатов моделей, критическую оценку выводов и практическое применение технологии [6].

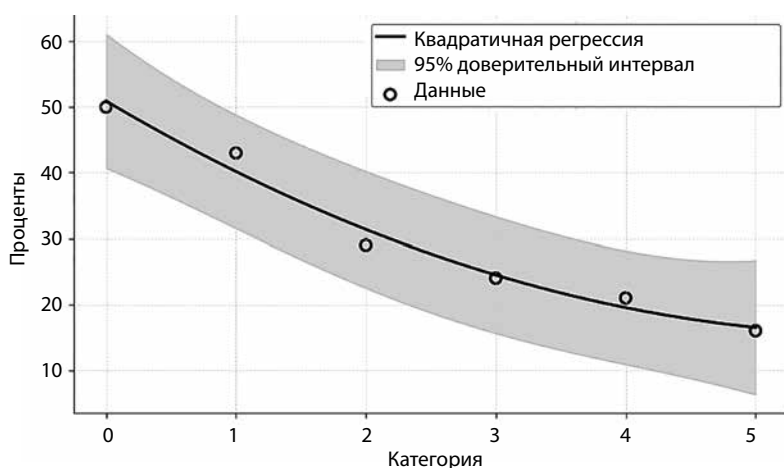


Рис. 1. Барьеры внедрения искусственного интеллекта (ИИ) на глобальном уровне в 2025 г.\* (используемые обозначения (топ-3): 1 – недостаток навыков для поддержки внедрения 50%; 2 – недостаток видения среди менеджеров и лидеров 43%; 3 – высокие затраты на доступные продукты и услуги AI 29%

Fig. 1. The barriers to the global adoption of artificial intelligence (AI) in 2025

### УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В частности, требуется квалифицированный персонал, способный разрабатывать и управлять цифровыми инструментами для внедрения и правильной работы ИИ в различных отраслях и бизнесах (рис. 2). Поэтому имеется необходимость постоянного обновления знаний и навыков специалистов благодаря быстрому технологическому прогрессу для поддержания человеческого капитала, усиления цифровых компетенций как критического фактора успешной интеграции ИИ, а также инвестиций в обучение персонала [7].

Например, Toyota намерена инвестировать в искусственный интеллект и внутреннюю систему, чтобы быстро и гибко управлять бизнес-проектами, связанными с этими вопросами. Аналогичные методы проектирования использовались другими компаниями, такими как Renault (семейство общих модулей Nissan, модульные поперечные наборы

\* <https://www.statista.com/study/173036/artificial-intelligence-ai-job-market/>



Источник: авторская разработка на базе работ Gao et al., 2024 г.

Рис. 2. Структура искусственного интеллекта для устойчивого развития промышленности [8]

Fig. 2. Artificial intelligence framework for sustainable industrial development [8]

инструментов Volkswagen и масштабируемые архитектуры продуктов Volvo) [9].

Однако нужно учитывать, что с момента своего появления искусственный интеллект развивался в очень сложных условиях. С одной стороны, некоторые сомневаются в научном обосновании искусственного интеллекта или боятся его развития. Например, некоторые обеспокоены тем, что дальнейшее развитие интеллектуальных роботов приведет к безработице и что реализация конечной цели искусственного интеллекта может привести к проблемам разного уровня.

В то же время искусственный интеллект предоставляет возможности для развития промышленных компаний. Он может улучшить практически все бизнес-процессы, способствовать преобразованию и модернизации отраслей и национальной экономики, повысить производительность труда в промышленности.

Так, интеллектуальное производство требует применения ключевых технологий, таких как распределенные системы, интеллектуальные сети, интеллектуальное управление, интеллектуальное мышление и интеллектуальное принятие решений для создания интеллектуальных машин и систем слияния человека и машины для достижения гибкости, интеграции и автоматизации, интеллектуализации производства [10].

Кром того, с помощью алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) можно предсказать, выйдет ли из строя тот или иной компонент системы. По этой причине Интернет вещей обеспечивает связь между электронными устройствами и датчиками через Интернет. Существует несколько

подкатегорий моделей искусственного интеллекта, которые называются машинным обучением (ML) с двумя основными методами: а – контролируемым (системы с помощью датчиков объединяются с совокупностью знаний о состоянии неисправности); б – неконтролируемым обучением [11].

Например, в политических документах Китая в период с 2015-2016 гг. особое внимание уделяется индустриализации технологий и искусственного интеллекта, который рассматривается как основная движущая сила нового витка промышленных преобразований. Очевидно, что предыдущая экономическая модель роста Китая, основанная на экспорте и производстве с низкой добавленной стоимостью, исчерпала себя. В то же время искусственный интеллект обещает новые источники роста производительности, а также потенциальные новые рынки для все более сложных цифровых товаров и услуг [12]. Поэтому система устойчивого развития промышленности будет связана с искусственным интеллектом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, промышленные компании могут использовать комбинацию нескольких технологий, включая искусственный интеллект (см. рис. 2), Интернет вещей, интерфейсы мозг-компьютер/машина (BCI/BMI) и передовые датчики. Эти технологии позволяют создавать компаниям более интеллектуальные вспомогательные устройства, подключенные к Интернету, которые изучают поведение пользователя и условия окружающей среды, оптимизируя и настраивая их функциональность [13].

**Список литературы • References**

1. Трансформация промышленности в условиях четвертой промышленной революции / А.В. Трачук, Н.В. Линдер, И.В. Тарасов и др. М., 2018. 147 с.
2. Поляков А.А., Мамаджарова Т.А., Балашова Е.С. Искусственный интеллект – революция в современных отраслях промышленности // Естественно-гуманитарные исследования. 2024;5(55): 283-290.  
Polyakov A.A., Mamadzharova T.A., Balashova E.S. Artificial intelligence – revolution in modern industries. *Natural sciences and humanities research*. 2024;5(55):283-290. (In Russ.).
3. Барина Н.В., Барин В.Р. Применение систем искусственного интеллекта для достижения целей устойчивого развития // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2023;20(6):26-36.  
Barinova N.V., Barinov V.R. Application of artificial intelligence systems to achieve sustainable development goals. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2023;20(6):26-36. (In Russ.).
4. Киселева О.Н., Родионов А.С. Направления цифровизации системы управления промышленным предприятием на основе внедрения технологий искусственного интеллекта в контексте достижения целей его устойчивого развития // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2025. Т. 25. №. 2. С. 149-163.  
Kiseleva O.N., Rodionov A.S. Directions of digitalization of the industrial enterprise management system based on the introduction of artificial intelligence technologies in the context of achieving the goals of its sustainable development. *Proceedings of the Saratov University. A new series. The Economics series. Management. Pravo*. 2025;25(2):149-163. (In Russ.).
5. Рубцова Л.Э. Автоматизация процессов в промышленности: от 4.0 до 5.0 // Актуальные исследования. 2025;3(238):19-21.  
Rubtsova L.E. Automation of processes in industry: from 4.0 to 5.0. *Current research*. 2025;3(238):19-21. (In Russ.).
6. Биттиев М.Х., Маянцев В.С., Мурзин С.А. Влияние внедрения искусственного интеллекта на экономику компаний // Прогрессивная экономика. 2025;(5):106-116.  
Bittiev M.Kh., Mayantsev V.S., Murzin S.A. The impact of the introduction of artificial intelligence on the economy of companies. *Progressive economy*. 2025;(5):106-116. (In Russ.).
7. Савин С.В., Мурзин А.Д. Искусственный интеллект в бизнесе: вызовы и перспективы развития (форсайт 2024) // Экономика и управление. 2025;32(2):179-195.  
Savin S.V., Murzin A.D. Artificial intelligence in business: challenges and development prospects (Foresight 2024). *Economics and management*. 2025;32(2):179-195. (In Russ.).
8. Gao R.X., Krüger J., Merklein M., Möhring H.-Ch., Váncza J. Artificial intelligence in manufacturing: state of the art, perspectives, and future directions. *CIRP Annals*. 2024;73(2):723–749.
9. Yin Y., Stecke K.E., Li D. The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. *International Journal of Production Research*. 2018;56(1-2):848-861.
10. Cai Zixing, Liu Lijue, Chen Baifan, Wang Yong. Artificial Intelligence: From Beginning To Date. Япония: World Scientific Publishing Company, 2021. P. 493-494.
11. Artificial Intelligence and Industrial Applications: Smart Operation Management. Германия: Springer Nature Switzerland, 2023. P. 300.
12. Todaro, Diego. The Use of Artificial Intelligence in the Public Sector in Shanghai: Ambition, Capacity and Reality. Германия: Springer Nature Singapore, 2024. P. 210.
13. Wipo. (2021). WIPO Technology Trends 2021- Assistive Technology. Швейцария: World Intellectual Property Organization. P. 272.

**Authors Information**

**Chernykh I.N.** – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Financial Control and Treasury Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125167, Russian Federation, e-mail: Innachernikh@mail.ru

**Chugumbayeva N.N.** – Senior Lecturer, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Moscow, 117997, Russian Federation, e-mail: nina-ch2005@mail.ru

**Chugumbayev R.R.** – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Business Analytics, Faculty of Taxes, Audit and Business Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125167, Russian Federation, e-mail: rrchugumbaev@fa.ru

**Shikhaliyeva J.S.** – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Modern Management Technologies, MIREA – Russian Technological University, Moscow, 119454, Russian Federation, e-mail: shikhaliyeva.jannet@yandex.ru

**Информация о статье**

Поступила в редакцию: 3.02.2026

Поступила после рецензирования: 17.02.2026

Принята к публикации: 27.02.2026

**Paper info**

Received February 3, 2026

Reviewed February 17, 2026

Accepted February 27, 2026