



Совершенствование управления конкурентоспособностью в промышленности на основе использования методов искусственного интеллекта

Михаил Александрович Бондарь¹, Кристина Алексеевна Пронина²✉

^{1, 2} Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

✉ pronina-kra@rudn.ru

Аннотация. В условиях санкционного давления западных стран и структурной трансформации внешнеэкономических связей повышение конкурентоспособности российской промышленности является одной из приоритетных задач государственного регулирования и корпоративного стратегического управления. Промышленный комплекс выступает базой технологического суверенитета, формирует устойчивость цепочек добавленной стоимости и обеспечивает воспроизводство инвестиционного и инновационного потенциала страны. На фоне ограничений доступа к оборудованию, компонентной базе и программным решениям возрастает значение управленческих технологий, позволяющих снижать издержки, повышать качество продукции, сокращать производственные циклы и повышать устойчивость поставок. Целью исследования является определение ключевых направлений совершенствования процессов управления конкурентоспособностью промышленных предприятий на основе использования методов искусственного интеллекта. В статье рассмотрены контуры применения ИИ в управлении производством, качеством, техническим обслуживанием и ремонтом, закупками и логистикой, энергоэффективностью и коммерческими решениями. Показано, что экономический эффект во многом формируется за счет снижения стоимости ошибок планирования и неопределенности, роста точности прогнозов и оптимизации режимов функционирования активов. Оцениваются приоритетные организационно-экономические механизмы внедрения ИИ как инструмента повышения конкурентоспособности промышленности в условиях внешних ограничений.

Ключевые слова: промышленность, конкурентоспособность, искусственный интеллект, цифровая трансформация, производительность, импортозамещение, технологический суверенитет

Для цитирования: Бондарь М.А., Пронина К.А. Совершенствование управления конкурентоспособностью в промышленности на основе использования методов искусственного интеллекта // Экономические системы. 2026. Том 19, № 3. С. 107–118. DOI 10.29030/2309-2076-2026-19-3-107-118.

Original article

Improving industrial competitiveness management based on the use of artificial intelligence methods

Mikhail A. Bondar¹, Kristina A. Pronina²✉

^{1, 2} Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

✉ pronina-kra@rudn.ru

Abstract. In the context of Western sanctions and the structural transformation of foreign economic relations, enhancing the competitiveness of Russian industry is a priority for government regulation and corporate strategic management. The industrial complex serves as the foundation of technological sovereignty, fosters the sustainability of value chains, and ensures the reproduction of the country's investment and innovation potential. Against the backdrop of limited access to equipment, components, and software solutions, the importance of management technologies that reduce costs, improve product quality, shorten production cycles, and enhance supply chain stability is increasing. The aim of this study is to identify key areas for improving competitiveness management processes at industrial enterprises using artificial intelligence methods. This article examines the application of AI in production management, quality, maintenance and repair, procurement and logistics, energy efficiency, and commercial decisions. It is shown that economic benefits are achieved by reducing the cost of planning errors and uncertainty, increasing forecast accuracy, and optimizing asset performance. Priority organizational and economic mechanisms for implementing AI are assessed as a tool for strengthening industrial competitiveness in the face of external constraints.

Keywords: industry, competitiveness, artificial intelligence, digital transformation, productivity, import substitution, technological sovereignty

For citation: Bondar M.A., Pronina K.A. Improving industrial competitiveness management based on the use of artificial intelligence methods. *Economic Systems*. 2026;19(3):107-118. (In Russ.). DOI 10.29030/2309-2076-2026-19-3-107-118.

Введение

Санкционные ограничения и перестройка внешнеэкономических связей сместили акцент в промышленности с показателей выпуска продукции на управляемые параметры конкурентоспособности – себестоимость, качество и соблюдение сроков поставок – при росте неопределенности снабжения, логистики и технического обслуживания оборудования [1]. На макроуровне данная проблема отражается в динамике индекса промышленного производства, который характеризует устойчивость промышленного выпуска и чувствительность отраслей к внешним шокам, а также определяет границы оценки результативности управленческих решений в производственных контурах (рис. 1).

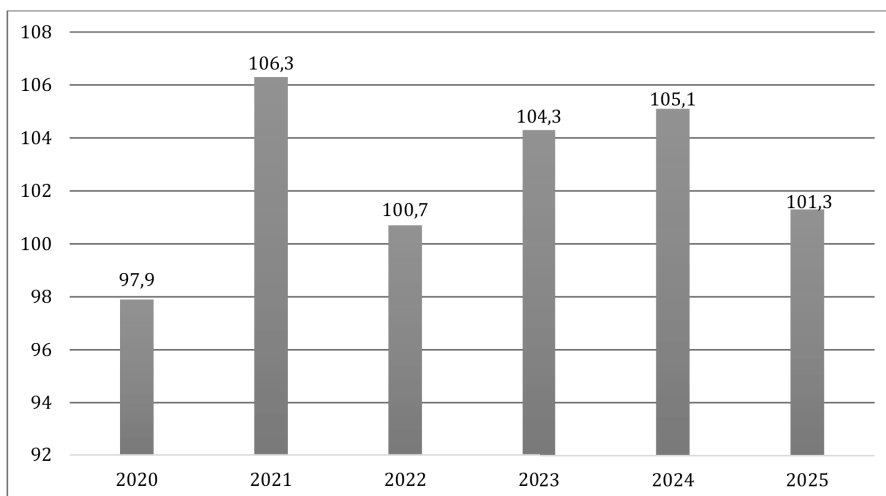


Рисунок 1 – Индекс промышленного производства, 2020–2025 гг., % к предыдущему году

Источник: составлено авторами по данным [2].

Динамика 2020–2025 гг. характеризуется восстановлением промышленного выпуска после спада 2020 г., ускорением в 2021 и 2023–2024 гг. и заметным замедлением в 2025 г., когда индекс промышленного производства составил 101,3% к предыдущему году. Сохранение положительной динамики подтверждает адаптацию промышленного комплекса к внешним ограничениям, однако снижение темпа роста усиливает значение внутренних резервов эффективности. Само увеличение выпуска продукции не гарантирует повышения конкурентоспособности, поскольку потери от ошибок планирования, вынужденных простоев, дефицита материалов, отклонений качества и разрывов кооперации непосредственно трансформируются в рост издержек и снижение маржинальности.

Одновременно с динамикой выпуска ключевое значение имеет удельный вес валовой добавленной стоимости (ВДС) промышленного производства в ВВП,

поскольку данный показатель фиксирует вклад промышленности в формирование совокупной добавленной стоимости и позволяет оценить, насколько промышленный рост конвертируется в экономический результат на уровне страны (рис. 2).

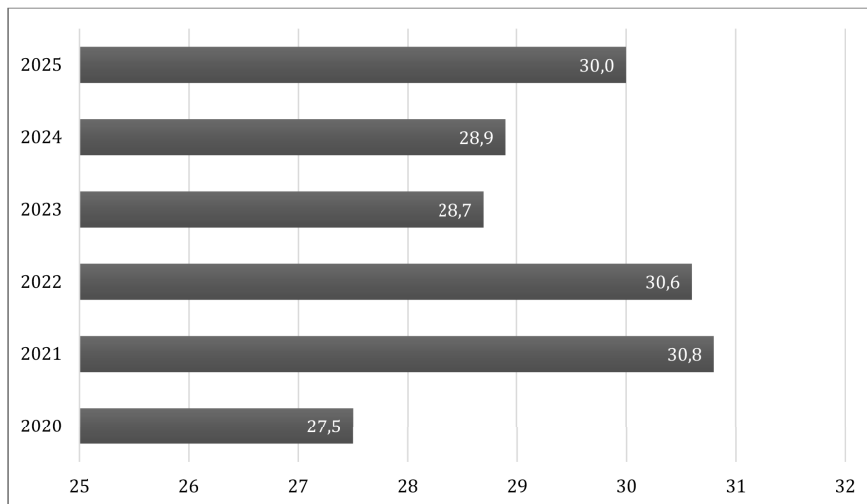


Рисунок 2 – Удельный вес ВДС промышленного производства в ВВП, 2020–2025 гг., %

Источник: составлено авторами по данным [2].

Колебания удельного веса промышленного производства в совокупной ВДС при изменении индекса промышленного производства указывают на неодинаковую конвертацию выпуска продукции в добавленную стоимость. В 2025 г. показатель повысился до 30,0% против 28,9% в 2024 г., несмотря на замедление физической динамики выпуска. Такое сочетание отражает структурный сдвиг в пользу видов деятельности с более высокой долей добавленной стоимости, прежде всего обрабатывающих производств. Вместе с тем рост стоимостной доли может частично зависеть от изменения отраслевых дефляторов, поэтому интерпретация требует совместного учета физических и стоимостных показателей. Предмет управления конкурентоспособностью в современных условиях смещается в сторону управления факторами добавленной стоимости, а не только управления объемами выпуска.

Дополнительную детализацию формирует структура валовой добавленной стоимости по видам экономической деятельности, отражающая перераспределение экономического результата между добывающим, обрабатывающим и инфраструктурным сегментами промышленности (рис. 3).

В 2025 г. доля обрабатывающих производств в промышленной ВДС увеличилась до 52,6%, тогда как доля добычи полезных ископаемых снизилась до 38,8%. Доли энергетического и водохозяйственного сегментов составили

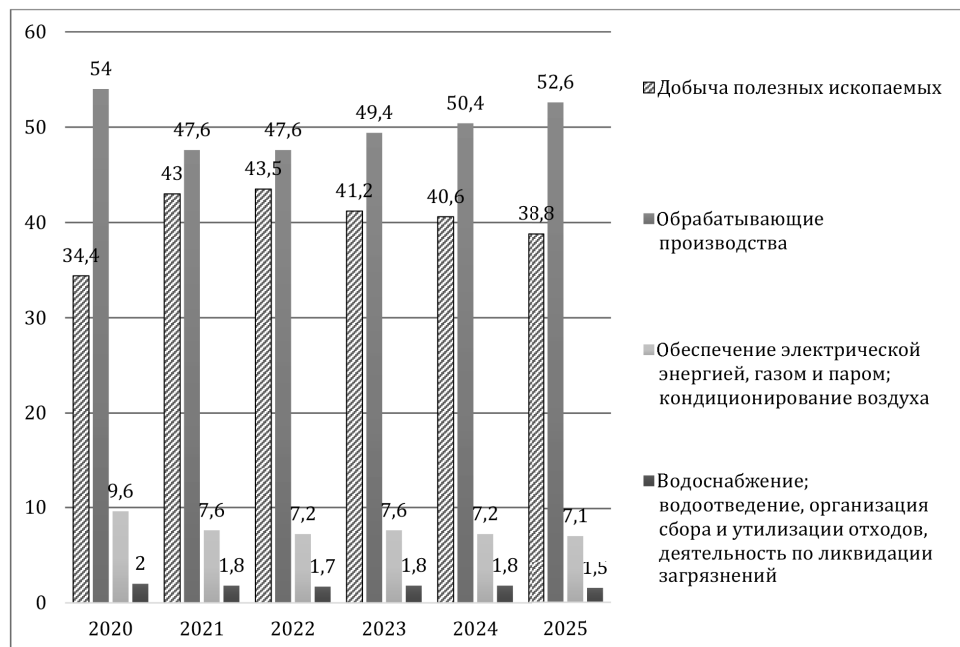


Рисунок 3 – Валовая добавленная стоимость по видам экономической деятельности (структура промышленной ВДС), 2020–2025 гг., %

Источник: составлено авторами по данным [2].

соответственно 7,1 и 1,5%. Структурный сдвиг усиливает значимость управленческих технологий, обеспечивающих снижение издержек и повышение качества именно в тех звеньях, где концентрируются потери конкурентоспособности: в производственном планировании и диспетчеризации, контроле качества и снижении брака, техническом обслуживании и ремонте, закупках и управлении запасами, а также в энергетическом контуре. В условиях ограниченного доступа к оборудованию и компонентной базе возрастает роль методов ИИ как инструмента повышения точности прогнозов, сокращения неопределенности и оптимизации режимов функционирования активов, что напрямую влияет на себестоимость, производственный цикл и устойчивость поставок [3, 4].

Проблема заключается в том, что внедрение ИИ на предприятиях нередко реализуется фрагментарно и не доводится до уровня управленческого механизма конкурентоспособности: цифровые решения внедряются как локальные проекты без прямой увязки с показателями экономического результата и без прозрачной оценки эффекта в стоимостном выражении [5]. В связи с этим цель исследования состоит в обосновании процессной модели управления конкурентоспособностью промышленных предприятий с использованием методов ИИ, ориентированной на измеримый экономический эффект в контурах производ-

ства, качества, техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) оборудования, закупок и логистики, энергоэффективности.

Основная часть

Повышение конкурентоспособности промышленности требует перехода от описательного подхода к процессной логике, где конкурентоспособность трактуется как результат управления потерями, формирующими себестоимость, качество и устойчивость исполнения заказов. В условиях 2020–2025 гг. данный вывод подтверждается сочетанием восстановительной динамики промышленного выпуска, его замедления в 2025 г. и роста удельного веса промышленности в совокупной ВДС до 30,0%. Расхождение между физическими темпами и стоимостной структурой указывает на неравномерность преобразования выпуска продукции в добавленную стоимость и на решающую роль управляемых факторов эффективности. Следовательно, применение методов ИИ должно рассматриваться не как внедрение отдельных цифровых решений, а как изменение управленческих решений в ключевых контурах, которое приводит к измеримому эффекту по KPI конкурентоспособности.

Для анализа достаточно ограниченного набора KPI, отражающих основные источники потерь и экономический результат: простой, дефектность, удельная энергоемкость, запасы, исполнение сроков поставок, удельная себестоимость (табл. 1). Данные показатели непосредственно зависят от обоснованности управленческих решений в планировании, диспетчеризации, контроле качества, ТОиР, закупках и логистике, управлении ресурсами и энергией.

Таблица 1 – Показатели конкурентоспособности промышленного предприятия (базовый набор KPI)

Показатель	Обозначение	Экономический смысл	Направление изменения
Удельная себестоимость	C_{unit}	Прямой фактор ценовой конкурентоспособности и маржинальности	↓
Незапланированные простои	DT	Потери выпуска, рост аварийных затрат, срывы графиков	↓
Дефектность/брак	Def	Потери материалов и труда, рост передела и рекламаций	↓
Удельная энергоемкость	EI	Рост/снижение переменных затрат, зависимость от тарифов	↓
Запасы (средний уровень)	Inv	«Связанный» оборотный капитал, риск дефицитов/излишков	↓
Исполнение поставок	OTIF	Устойчивость контрактов, штрафы/неустойки, репутация	↑

Источник: составлено авторами.

Для обеспечения эффективного использования ИИ для совершенствования управления конкурентоспособностью в промышленности необходима связка «контур управления – решение – метод ИИ – KPI – эффект», позволяющая исключить типичный разрыв, при котором цифровой проект существует отдельно от KPI и бюджета и не формирует воспроизводимого результата. В межотраслевой постановке целесообразно выделить шесть контуров, обеспечивающих основной вклад в снижение потерь: планирование, диспетчеризация, качество, ТОиР, закупки/логистика, энергоэффективность (табл. 2).

Таблица 2 – Процессная матрица применения ИИ в управлении конкурентоспособностью

Контур управления	Управленческое решение	Метод ИИ	KPI	Экономический эффект
Планирование (S & OP)	Производственная программа, планы снабжения	Прогноз спроса/поставок	OTIF, Inv	Снижение ошибок планирования, снижение излишних запасов и срывов
Диспетчеризация	Графики партий, переналадки, очередность заказов	Оптимизация расписаний	DT, срок цикла	Снижение простоев и потерь времени
Качество	Выявление дефектов, контроль параметров процесса	Выявление аномалий/компьютерное зрение	Def, C _{unit}	Снижение брака и передела, снижение удельных затрат
ТОиР	План ремонтов, предупреждение отказов	Прогноз отказов/предиктивное обслуживание	DT	Снижение аварийных простоев и затрат на восстановление
Закупки и логистика	Выбор поставщика, страховые запасы, маршруты	Оценка рисков/оптимизация запасов	OTIF, Inv	Снижение срывов поставок, уменьшение «связанных» средств
Энергоэффективность	Режимы потребления и нагрузки	Оптимизация режимов	EI, C _{unit}	Снижение энергоемкости и переменных затрат

Источник: составлено авторами.

Экономический эффект внедрения ИИ корректно оценивать через декомпозицию по источникам потерь, а не через «точность модели» как самоцель [6]. В межотраслевой оценке достаточно четырех компонент, таких как: простой, брак, энергоемкость, запасы. Они напрямую формируют себестоимость и финансовый результат, а также устойчивость исполнения обязательств.

Эффект от сокращения простоев:

$$E^{down} = \Delta DT \times Q_h \times CM,$$

где ΔDT – сокращение простоев (час); Q_h – выпуск в час; CM – маржинальный доход на единицу.

Эффект от снижения брака:

$$E^{def} = \Delta Def \times Q \times C_{unit},$$

где ΔDef – снижение дефектности; Q – выпуск; C_{unit} – удельная себестоимость либо удельная стоимость передела.

Эффект от снижения энергоемкости:

$$E^{en} = \Delta EI \times Q \times P_{en},$$

где ΔEI – снижение удельного энергопотребления; P_{en} – цена энергии.

Эффект от снижения запасов:

$$E^{wc} = \Delta Inv \times r,$$

где ΔInv – снижение среднего уровня запасов (руб.); r – стоимость капитала.

Итоговый эффект:

$$E = E^{down} + E^{def} + E^{en} + E^{wc} - OPEX_{AI}.$$

При необходимости инвестиционная состоятельность оценивается через NPV:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{E_t}{(1+k)^t} - CAPEX,$$

где k – ставка дисконтирования; $CAPEX$ – затраты внедрения [7].

Для связи макродинамики выпуска, вклада промышленности в ВВП и структурной конфигурации промышленной ВДС применяется агрегированный индекс конкурентоспособности на базе статистических рядов 2020–2025 гг., отражающий:

- динамику выпуска (ИПП);
- долю промышленной ВДС в ВВП;
- долю обрабатывающих производств в структуре промышленной ВДС как показатель «глубины» добавленной стоимости.

Индекс конкурентоспособности рассчитывается как среднее трех нормированных показателей (табл. 3).

Динамика интегрального индекса показывает рост агрегированной оценки с 0,469 в 2023 г. до 0,573 в 2024 г. и 0,648 в 2025 г. При этом повышение индекса в 2025 г. сформировано не ускорением выпуска, а увеличением доли промышленности в совокупной ВДС и ростом доли обрабатывающих производств внутри промышленной ВДС. Результат подтверждает методический вывод: конкурентоспособность формируется через качество управления потерями и эффективность преобразования выпуска в добавленную стоимость. ИИ в данной

логике выступает инструментом повышения точности управленческих решений именно в тех контурах, которые определяют себестоимость, качество и устойчивость поставок.

Таблица 3 – Интегральный индекс конкурентоспособности промышленности на базе рядов 2020–2025 гг.

Показатель	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Индекс промышленного производства, %	97,9	106,3	100,7	104,3	105,1	101,3
Удельный вес ВДС промышленного производства в ВВП, %	27,5	30,8	30,6	28,7	28,9	30
Доля обрабатывающих производств в промышленной ВДС, %	54	47,6	47,6	49,4	50,4	52,6
Интегральный индекс CI _t (нормировка и среднее)	0,333	0,667	0,424	0,469	0,573	0,648

Источник: составлено авторами по данным [2].

Организационно-экономическая состоятельность ИИ в промышленности определяется воспроизводимостью эффекта. На практике барьером выступает не отсутствие моделей, а отсутствие управленческого механизма, закрепляющего KPI, методику расчета эффекта, требования к данным, ответственность и регламент сопровождения [9]. Поэтому ИИ-инициативы целесообразно оформлять как паспортизуемые управленческие проекты (табл. 4).

Таблица 4 – Паспорт ИИ-инициативы для получения воспроизводимого эффекта

Элемент	Содержание
Цель	Снижение потерь по KPI конкурентоспособности (DT, Def, EI, Inv, OTIF, C _{unit})
Контур управления	Планирование / диспетчеризация / качество / ТОиР / запасы / энергия
KPI	2–4 показателя, базовый уровень и целевое значение
Данные	Источник (erp/mes/scada/eam), периодичность, качество, владелец данных
Метод ИИ	Прогноз / выявление аномалий / оптимизация; требования к объяснимости
Расчет эффекта	Формулы E ^{down} , E ^{def} , E ^{en} , E ^{wc} и допущения
Затраты	CAPEX внедрения и OPEX сопровождения
Риски	Качество данных, дрейф модели, кибер-риски IT/OT, технологические зависимости

Окончание табл. 4

Элемент	Содержание
Контроль	Мониторинг точности, правила пересборки, аудит принятия решений
Масштабирование	Критерии перехода из пилота в промышленную эксплуатацию и тиражирование

Источник: составлено авторами.

Заключение

В 2020–2025 гг. промышленность России прошла этап восстановления после спада 2020 г., ускорения в 2021 и 2023–2024 гг. и замедления темпов роста до 1,3% в 2025 г. Положительная динамика подтверждает способность промышленного комплекса поддерживать выпуск в условиях внешних ограничений, однако снижение темпа расширения производства повышает значимость внутренних резервов эффективности. Одновременно удельный вес промышленного производства в совокупной ВДС увеличился до 30,0%, а доля обрабатывающих производств в промышленной ВДС – до 52,6%, при этом доля добычи полезных ископаемых снизилась до 38,8%. Интегральный индекс конкурентоспособности повысился с 0,573 в 2024 г. до 0,648 в 2025 г. за счет структурного усиления обрабатывающего сегмента, несмотря на замедление физического выпуска.

Полученный результат показывает, что конкурентоспособность определяется не только производственной динамикой, но и эффективностью превращения выпуска продукции в добавленную стоимость. Методы искусственного интеллекта в данных условиях выступают инструментом повышения конкурентоспособности при соблюдении принципиального требования: ИИ должен быть встроен в управленческие решения и оцениваться через KPI и денежный эффект по источникам потерь, а не через факт внедрения цифровых решений. Предложенные система KPI, процессная матрица применения ИИ, формулы расчета экономического эффекта и паспорт ИИ-инициативы формируют воспроизводимый механизм повышения конкурентоспособности промышленного предприятия и создают основу для масштабирования эффекта на уровень промышленного комплекса в целом.

Список источников

1. Итоги работы Банка России 2023: коротко о главном. URL: https://www.cbr.ru/statichhtml/file/159640/kgo_2023.pdf (дата обращения: 08.02.2026).
2. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 19.07.2026).
3. О динамике промышленного производства. Итоги 2024 года. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/8aa341310b8d9fb9d1c97ae486d87979/o_dinamike_promyshlennogo_proizvodstva_itogi_2024_goda.pdf (дата обращения: 08.02.2026).

4. Стратегическое направление в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности (утвержденный документ). URL: <https://static.government.ru/media/files/OwFdjc3nMWk3BqAUbjqdJImPl3NxqRIS.pdf> (дата обращения: 08.02.2026).

5. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года. URL: <https://minpromtorg.gov.ru/storage/797ced43-043d-4b4e-b72b-3d36984adbc7/documents/3a3eaba0-c6e7-4094-ad3a-5bbf8f3048ce/1bde905b-0eae-45d4-81e9-37bc043f8311.pdf> (дата обращения: 08.02.2026).

6. The impact of artificial intelligence on productivity, distribution and growth. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf (дата обращения: 08.02.2026).

7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция, исправленная и дополненная) : утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005634> (дата обращения: 08.02.2026).

8. Управление активами. Общее представление, принципы и терминология. URL: <https://meganorm.ru/Data/588/58869.pdf> (дата обращения: 08.02.2026).

9. Сумеркин, М. Ю., Кошелев А. С., Прокофьев Д. А. Цифровые технологии и Agile-методологии: синергия для совершенствования бизнес-процессов на высокотехнологичных предприятиях // Экономика и управление в машиностроении. 2025. № 2. С. 31–36. DOI 10.48612/ecomanmash/2025-0298-3136. EDN SOKEIN.

References

1. Bank of Russia 2023 Results: Briefly About the Main Points. URL: https://www.cbr.ru/statichitml/file/159640/kgo_2023.pdf. (In Russ.).

2. Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru>. (In Russ.).

3. On the Dynamics of Industrial Production. Results for 2024. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/8aa341310b8d9fb9d1c97ae486d87979/o_dinamike_promyshlennogo_proizvodstva_itogi_2024_goda.pdf. (In Russ.).

4. Strategic Direction for Digital Transformation of Manufacturing Industries (approved document). URL: <https://static.government.ru/media/files/OwFdjc3nMWk3BqAUbjqdJImPl3NxqRIS.pdf>. (In Russ.).

5. Strategy for Digital Transformation of Manufacturing Industries to Achieve Digital Maturity by 2024 and for the Period up to 2030. URL: <https://minpromtorg.gov.ru/storage/797ced43-043d-4b4e-b72b-3d36984adbc7/documents/3a3eaba0-c6e7-4094-ad3a-5bbf8f3048ce/1bde905b-0eae-45d4-81e9-37bc043f8311.pdf>. (In Russ.).

6. The impact of artificial intelligence on productivity, distribution, and growth. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf.

7. Methodological Recommendations for Assessing the Effectiveness of Investment Projects (second edition, amended and supplemented) : approved by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, and the Gosstroy of the Russian Federation on 21.06.1999, No. ВК 477. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005634>. (In Russ.).

8. Asset Management. General Concept, Principles, and Terminology. URL: <https://meganorm.ru/Data/588/58869.pdf>. (In Russ.).

9. Sumerkin, M. Yu., Koshelev A. S., Prokofiev D. A. Digital technologies and Agile methodologies: synergy for improving business processes in high-tech enterprises. *Ekonomika i upravlenie v mashinostroenii = Economics and Management in mechanical engineering*. 2025;(2):31-36. DOI 10.48612/ecomamash/2025-0298-3136. EDN SOKEIN. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

Михаил Александрович Бондарь – кандидат филологических наук, старший научный сотрудник, Центр стратегических исследований экономического факультета Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия, bondar-ma@rudn.ru;

Кристина Алексеевна Пронина – аспирант кафедры национальной экономики экономического факультета Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия, pronina-kra@rudn.ru.

Mikhail A. Bondar – PhD in philology, senior researcher, Center for strategic studies, faculty of economics, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, bondar-ma@rudn.ru;

Kristina A. Pronina – Ph.D. student of the Department of national economics, faculty of economics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia, pronina-kra@rudn.ru.

Конфликт интересов / Conflict of interests

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no relevant conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 20.07.2026; одобрена после рецензирования 28.08.2026; принята к публикации 05.09.2026.

The article was submitted 20.07.2026; approved after reviewing 28.08.2026; accepted for publication 05.09.2026.