

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ
ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ**

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.12

JEL: O32, O33

**Парадокс роботизации промышленности
России: влияние новых технологий
на экономический рост****Е.Н. Стрижакова¹, Д.В. Стрижаков¹**¹ Брянский государственный технический университет, <https://ror.org/05kknm922>, г. Брянск,
Российская Федерация; e-mail: kathystr@inbox.ru, dimasval@mail.ru

Аннотация. Цель статьи заключается в выявлении ключевых проблем роботизации российской промышленности и оценке её возможного влияния на экономический рост и инновационное развитие отраслей. В работе проведён системный анализ данных Росстата, Международной федерации робототехники, отчётов консалтинговой компании «Кепт» (KepT), АНО ВО «Университет Иннополис» и Центра макроэкономического анализа.

В результате установлено, что основными барьерами для проведения роботизации являются не столько стоимость роботов, сколько отсутствие потребности в роботизации, дефицит квалифицированных кадров и скрытые издержки. Многие предприятия обладают ограниченными инвестиционными ресурсами, а роботизация производственных процессов, которая является непрерывным процессом обновления и адаптации, может приводить в итоге к снижению экономической эффективности их работы. Текущая структура промышленности с преобладанием единичного и мелкосерийного производства существенно затрудняет достижение цели по вхождению России в топ-25 стран мира по плотности роботизации к 2030 г. Показана необходимость развития отечественной микроэлектронной компонентной базы и программного обеспечения для формирования стабильной, когерентной институциональной и ресурсной основы роботизации. Обоснована необходимость соблюдения баланса между роботизацией производства и использованием ручного труда, а также применения селективного подхода в промышленной политике, при котором государственная поддержка внедрения промышленных роботов должна предоставляться отраслям, для которых экономически обоснована необходимость их использования.

Ключевые слова: научно-технический прогресс, роботизация, промышленность, экономический рост, инновационное развитие

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Стрижакова, Е.Н., & Стрижаков, Д.В. (2026). Парадокс роботизации промышленности России: влияние новых технологий на экономический рост. *Экономика науки*, 12(3), 78–89.

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES,
ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT**

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 338.12

JEL: O32, O33

**The robotization paradox of Russian industry:
the impact of new technologies on economic growth****E.N. Strizhakova¹, D.V. Strizhakov¹**¹ Bryansk State Technical University, <https://ror.org/05kknm922>, Bryansk, Russian Federation;
e-mail: kathystr@inbox.ru, dimasval@mail.ru

Abstract. The purpose of this article is to identify key issues related to industrial robotics and assess its potential impact on economic growth and innovative development in industries.

This paper utilizes a systematic analysis of data from Rosstat, the International Federation of Robotics, and reports from the consulting firm Kept, the Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education Innopolis University, and the Center for Macroeconomic Analysis.

It was found that the main barriers to robotization are not so much the cost of robots as the lack of demand for robotization, a shortage of qualified personnel, and hidden costs. Many companies have limited investment resources, and the robotization of production processes, which is a continuous process of renewal and adaptation, may ultimately lead to a decrease in their economic efficiency. The current industrial structure, with its predominance of unit and small-batch production, substantially complicates Russia's achievement of its goal of entering the top 25 countries in terms of robot density by 2030. The need to develop domestic microelectronic components and software has been demonstrated in order to establish a stable, coherent institutional and resource foundation for robotization. Therefore, a balance between production robotization and the use of manual labor is necessary, and industrial policy must be selective, with state support for the implementation of industrial robots provided only to industries in which their use is economically justified.

Keywords: scientific and technological progress, robotics, industry, economic growth, innovative development

Funding: This research received no external funding.

For citation: Strizhakova, E.N., & Strizhakov, D.V. (2026). The robotization paradox of Russian industry: the impact of new technologies on economic growth. *Economics of Science*, 12(3), 78–89.

ВВЕДЕНИЕ

Идея использования автоматических механизмов для облегчения труда человека имеет длительную историю. Ещё в работах древнегреческого инженера Г. Александрийского в I в. до н.э. можно обнаружить прообраз идеи использования роботов. В эпоху Возрождения Леонардо да Винчи создал чертежи механического человека. В XVIII в. в Европе были очень популярны механические куклы, способные подобно человеку играть на музыкальных инструментах. Однако именно в XX в. роботизация стала реальной заменой ручного труда. Считается, что идея промышленного робота перешла из теоретической в практическую плоскость в 1954 г., когда американский инженер Дж. Девол запатентовал устройство под названием «Программируемый перенос предметов». Его изобретение управляло манипулятором на основе различных программ, что позволило использовать переналадку производства и программного обеспечения для изменения ассортимента выпускаемой продукции в краткие сроки, а также проводить «обучение» робота с помощью показанных ему человеком операций. В 1959 г. компания «Unimation» Дж. Девола и Дж. Энгельбергера выпустила первого промышленного робота, а уже в 1961 г. этот робот стал использоваться компанией General Motors для извлечения

раскаленных металлических деталей из машины для литья под давлением.

В настоящее время применение промышленных роботов в производстве является одним из глобальных трендов развитых и развивающихся экономик мира. Уровень конкурентоспособности национальной экономики во многом связан с интенсивностью цифровой трансформации промышленности, распространением «умных», «виртуальных» фабрик и промышленных роботов (Стрижаков & Стрижакова, 2025). В 2024 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал Указ № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», в котором одной из приоритетных задач определена необходимость войти в топ-25 стран по плотности роботизации к 2030 году. В рамках достижения этой цели планировалось выделить около 134 млрд. руб. на развитие робототехники, включая субсидии на покупку российских роботов, и так называемый «промышленный кэшбэк» до 20%. В результате общее количество промышленных роботов на предприятиях Российской Федерации должно составить 100 тыс. единиц, что означает примерно 145–195 роботов на 10 тыс. сотрудников. Следовательно, необходимо ежегодно увеличивать количество роботов на 35–40%. Аналогичные целевые показатели

также представлены в рамках Национального проекта «Средства производства и автоматизации» и федерального проекта «Развитие промышленной робототехники». Не ставя под сомнение актуальность поставленных целей и задач, следует оценить способность отечественных предприятий осуществлять роботизацию заданными темпами, а также её целесообразность как инструмента экономического роста, структурной перестройки отраслей и инновационного развития.

Цель настоящего исследования состоит в выявлении основных проблем роботизации промышленности России и оценке условий её эффективного использования как инструмента интенсификации экономического роста и инновационного развития, а также в разработке рекомендаций по корректировке процесса роботизации в рамках промышленной политики.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо решить следующие задачи:

- во-первых, провести системный анализ статистических данных (Росстат, IFR, отраслевые отчёты) и теоретических подходов (концепция технологических укладов, модель «новатор–консерватор») для выявления структурных диспропорций, методических расхождений и институциональных барьеров, препятствующих эффективной роботизации;
- во-вторых, на основе выявленных проявлений дисфункции экономической системы обосновать необходимость селективного подхода к государственной поддержке и предложить конкретные меры, направленные на обеспечение реального повышения производительности, а не формального достижения количественных показателей.

В отечественной и зарубежной литературе активно исследуются последствия роботизации для роста производительности и экономического роста в целом, а также роль институциональных условий в диффузии инноваций. В своём исследовании мы будем основываться на работах, раскрывающих проблемы технологической модернизации в рамках теории технологических укладов (С.Ю. Глазьев)

и неошумпетерианской модели «новатор–консерватор» (О.С. Сухарев).

Материалы и методы

Методологическую основу исследования составляют системный анализ и институциональный подход, позволяющие оценить направления воздействия принимаемых на микроуровне решений по роботизации на отраслевом и макроэкономическом уровнях, а также увидеть возникающие экономические эффекты. В работе использованы сравнительно-сопоставительный метод анализа (кросс-страновая динамика плотности роботизации), сценарный анализ и контент-анализ причин неиспользования роботов по данным Росстата (выборка включает почти 200 тыс. организаций).

Теоретической базой исследования являются два взаимосвязанных концептуальных блока, сложившихся в российской школе «экономики технологий»: концепция технологических укладов С.Ю. Глазьева (Глазьев, 1993) и модель неошумпетерианской конкуренции «новатор–консерватор» и принцип «комбинаторного наращения» О.С. Сухарева (Сухарев, 2016; Сухарев, 2022).

Концепция технологических укладов С.Ю. Глазьева показывает необходимость эволюционного перехода между укладами, а также целесообразность перехода к новому этапу только после полного завершения предыдущих этапов. Внедрение промышленных роботов относится к шестому укладу, однако, как показывает практика, без сформированного фундамента предыдущих укладов (развитых автоматизированных производств, собственной компонентной базы и квалифицированных кадров) этот переход становится искусственным и неэффективным.

Модель неошумпетерианской конкуренции «новатор–консерватор» и принцип «комбинаторного наращения» (О.С. Сухарев) обосновывают необходимость сохранения накопленного технологического потенциала и преемственности использования технологий. В рамках инновационного развития не должно происходить отрицание предыдущего опыта; наоборот, следует комбинировать новые и существующие элементы. В условиях ускоренной,

скачкообразной роботизации игнорирование этого принципа приводит к тому, что предприятия начинают покупать роботов без учёта необходимости их использования, а главное – роботов невысокого качества или устаревших моделей. В итоге закупленные роботы не могут быть быстро интегрированы в производственный процесс и не дают ожидаемого прироста производительности; в экономической системе страны возникают дисфункции.

Гипотеза исследования состоит в том, что формальная роботизация без технологического фундамента ведёт не к экономическому росту, а к появлению дисфункции в экономической системе.

В качестве эмпирической базы авторы выделили две основные группы источников. Во-первых, статистические и аналитические данные Росстата, Международной федерации робототехники (World Robotics), материалы консалтинговой компании «Кепт» (Kept), АНО ВО «Университет Иннополис» («Исследование рынка промышленной робототехники 2025») и Центра макроэкономического анализа за 2025 г. Указанные данные позволили оценить динамику числа роботов в странах мира и различных секторах экономики, плотность роботизации, а также выявить различия в применяемых методиках учёта. Во-вторых, качественные данные, полученные в ходе интервью с руководителями крупнейших отечественных предприятий.

Алгоритм исследования включал несколько последовательных этапов:

1. Сбор и верификация данных: систематизация статистической информации о количестве промышленных роботов в РФ и за рубежом, сравнительный анализ методик Росстата и Международной федерации робототехники (International Federation of Robotics, IFR) и построение прогнозов достижения целевых показателей.
2. Выявление структурных и институциональных ограничений: анализ причин неиспользования роботов на основе данных Росстата, оценка кадрового дефицита, анализ зависимости от импортных компонентов и ПО, а также оценка влияния таких макроэкономических факторов, как

ключевая ставка и инвестиционная активность, на данный процесс.

3. Выработка рекомендаций: интерпретация эмпирических результатов через призму концепций Глазьева и Сухарева, формулировка выводов о последствиях формальной роботизации и разработка предложений по совершенствованию промышленной политики.

Использование указанного алгоритма позволило сопоставить теоретические положения с полученными эмпирическими результатами.

Выбранная методология, подкреплённая теоретической и эмпирической базой, обеспечила обоснованность сделанных выводов в отношении роботизации и её влияния на факторы производства и отраслевую структуру.

Результаты

Прежде чем приступать к анализу процесса роботизации, следует чётко определить используемые понятия. Согласно ГОСТ Р 60.0.0.4-2019 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения», который идентичен международному стандарту ИСО 8373:2012, промышленный робот – это «автоматически управляемый, перепрограммируемый, реконфигурируемый манипулятор, программируемый по трём или более степеням подвижности, который может быть либо установлен стационарно, либо перемещаться для применения в целях промышленной автоматизации». В дальнейшем, если не указано иное, в статье применяется данное определение.

На первом этапе анализа эмпирических данных рассматриваются данные Росстата. Согласно методике Федеральной службы государственной статистики, данные об использовании или неиспользовании роботов ежегодно представляют организации, относящиеся к обрабатывающим производствам (классы 10–33 раздела С). Эта информация представляется по форме статистического наблюдения № 1-робототехника «Сведения о применении промышленной робототехники на обрабатывающем производстве» и ежегодно обновляется на сайте Росстата не позднее 30 апреля. Далее приведены определения, согласно которым механизм можно отнести к классу промышленных роботов. Согласно приказу Росстата

от 28.07.2025 г. № 364 (ред. от 10.02.2026 г.) «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения и указаний по их заполнению для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки и инноваций»¹: «Промышленный робот (код ОКОН 330.28.99.39.210) – это автоматически управляемый, перепрограммируемый, многоцелевой манипулятор. Промышленный робот включает контроллер, манипулятор и интерфейс связи (электронное оборудование и программное обеспечение)». Под складским и логистическим роботом согласно указанному выше приказу понимается «программируемый исполнительный механизм, обладающий определенным уровнем автономности и предназначенный для выполнения перемещения, манипулирования или позиционирования, который выполняет свои функции на складах и в логистических центрах».

Сведения о применении робототехники в Российской Федерации представлены в таблице 1.

По данным, представленным в таблице, в 2023–2024 гг. количество роботов возросло на 62%, а в период 2024–2025 гг. – только на 5%, что, вероятно, явилось следствием общей экономической обстановки, осложнённой санкциями и высокой стоимостью заёмных средств для предприятий. Для достижения

установленного Указом № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07.05.2024 г. целевого значения в 100 тыс. роботов ежегодный темп прироста должен составлять примерно 38%. Однако среднегодовой темп прироста начиная с 2020 г. составляет примерно 30%, и при сохранении данного темпа количество промышленных роботов, используемых в России, к 2030 г. составит около 80 тыс. (рисунок 1).

Как указано в исследовании, проведённом АНО ВО «Университет Иннополис»³, консервативный сценарий без учёта государственной поддержки позволит поддерживать ежегодный темп прироста на уровне 12%, что приведёт к увеличению числа роботов до 40 тыс. к 2030 г. Второй вариант, инерционный сценарий, предполагает ежегодный рост на уровне 32%, что позволит увеличить количество роботов до 104 тыс. к 2030 г. Расхождение между темпом роста, указанным в исследовании, и темпом, полученным в результате авторской оценки, обусловлено тем, что авторский прогноз сформирован исходя из фактического значения количества промышленных роботов в 2025 г., в то время как исследование оперирует данными до 2024 г. (рисунок 1).

Практически аналогичная информация о фактическом уровне роботизации в Россий-

Таблица 1. Сведения о применении робототехники в Российской Федерации

Table 1. Information on the use of robotics in the Russian Federation

Год	Количество применяемых промышленных роботов в организациях, шт.	Количество применяемых складских и логистических роботов в организациях, шт.	Число организаций, указавших причины неиспользования промышленных роботов, шт.
2023	12841	3009	н/д
2024	20864	5243	180627
2025	21740	4676	189204

Источник: Росстат, данные на 03.05.2026 г.

Source: Rosstat, data as of May 3, 2026²

¹ Приказ Росстата от 28 июля 2025 г. № 364 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения и указаний по их заполнению для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки и инноваций» (ред. от 10.02.2026). КонсультантПлюс. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_512677/ (дата обращения: 03.06.2026).

² Федеральная служба государственной статистики. (2026). Применение робототехники на обрабатывающем производстве за 2025 год. <https://rosstat.gov.ru/folder/154849> (дата обращения: 03.05.2026).

³ Исследование рынка промышленной робототехники 2025. (2025). АНО ВО «Университет Иннополис». https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf (дата обращения: 22.05.2026).

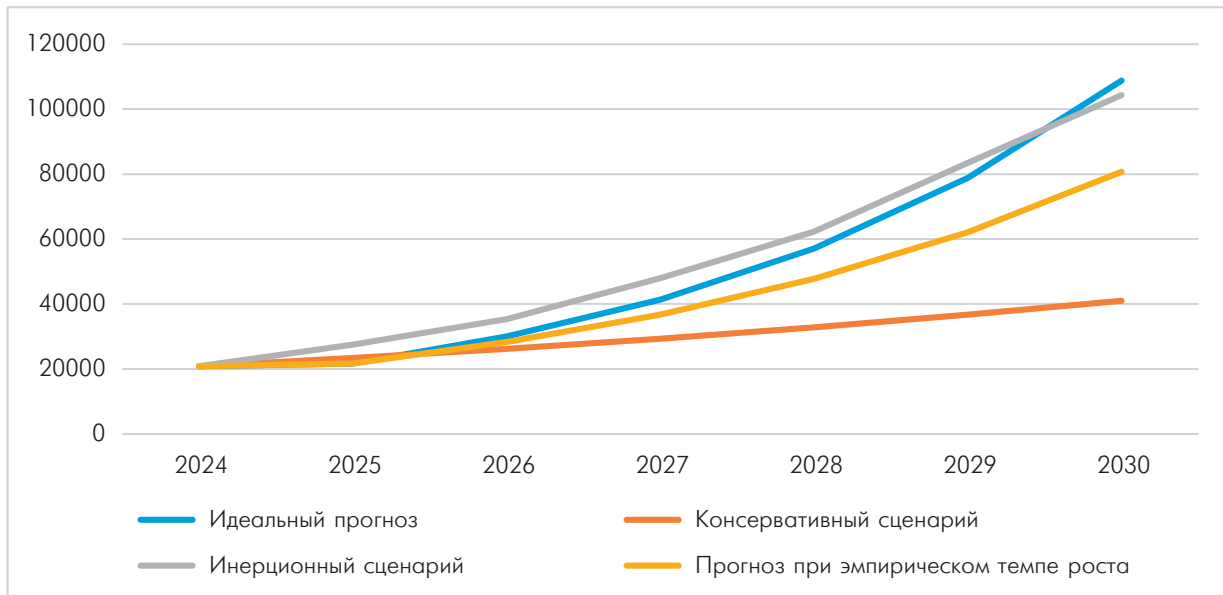


Рисунок 1. Количество установленных промышленных роботов в РФ, прогноз

Figure 1. Forecast of the number of industrial robots installed in Russia

*Источник: составлено авторами на основе данных Росстата
Source: compiled by the authors based on Rosstat data⁴*

ской Федерации представлена в совместных работах Kept и официального российского представительства немецкого концерна KUKA «Промышленная робототехника»: «общий эксплуатационный парк промышленных роботов в 2024 г. увеличился на 62%, до 20,8 тыс. штук»⁵. В целом, согласно вышеприведённым источникам, объём рынка промышленной робототехники по итогам 2025 г. составил 7,86 млрд. руб., что на 14% больше, чем годом ранее. В то же время Международная федерация робототехники (IFR) приводит оценку эксплуатационного парка в 8,6 тыс. роботов и фиксирует его снижение на 192 ед. в 2024 г.⁶ Эксперт А. Сорокин (АО «Кью Групп») оценивает парк примерно в 13 тыс. ед.⁷. Данное расхождение практически в два раза можно объяснить спецификой учёта промышленных роботов.

Согласно представленной выше методике, Росстат учитывает промышленные роботы, соответствующие установленным критериям. Международная федерация робототехники руководствуется международным стандартом ISO 8373:2021⁸. Основные отличия указанных методик заключаются в следующем. Росстат предлагает относить механизм к промышленным роботам, если у него есть контроллер, манипулятор и интерфейс связи (электронное оборудование и программное обеспечение). Международная федерация робототехники относит к роботам только устройства, у которых есть «умная рука». «Умная рука», в отличие от манипулятора, обязательно должна двигаться минимум по трём осям (вперёд-назад, вверх-вниз и поворачиваться), а её программу можно менять для выполнения разных задач.

⁴ Федеральная служба государственной статистики. (2026). Применение робототехники на обрабатывающем производстве за 2025 год. <https://rosstat.gov.ru/folder/154849> (дата обращения: 03.05.2026).

⁵ Kept & «Промышленная робототехника». (2025). Исследование рынка промышленной робототехники 2025. <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2025/11/ru-industrialrobotics-market-2025.pdf> (дата обращения: 21.02.2026).

⁶ International Federation of Robotics. (2024). World Robotics 2024: Press conference. https://ifr.org/img/worldrobotics/Press_Conference_2024.pdf (дата обращения: 22.05.2026).

⁷ Weldex. (n.d.). Weldex: выставка сварочного оборудования и технологий. <https://weldex.ru/ru/> (дата обращения: 14.05.2026).

⁸ International Organization for Standardization. (2021). ISO 8373:2021 Robotics – Vocabulary. <https://www.iso.org/standard/75539.html> (дата обращения: 18.05.2026).

Даже если руководствоваться данными Росстата, согласно которым в 2025 г. плотность роботизации в России выросла на 36% и достигла 40 роботов на 10 тыс. работников (для сравнения в 2024 г. она составляла 29 роботов на 10 тыс. работников), Россия по-прежнему существенно отстает от показателей мировых лидеров. Так, в Южной Корее плотность роботизации составляет 1012 роботов на 10 тыс. работников, в Китае – 470, в США – 295, в Германии – 278, а в целом по миру данный показатель составляет 177 роботов на 10 тыс. работников. В мировом рейтинге Россия занимает 43-е место.

На первый взгляд, решение может показаться простым: необходимо наращивать финансирование для увеличения количества роботов и достижения установленных целевых показателей. Однако данный вывод представляется ошибочным по следующим причинам.

Экономическая целесообразность расширения применения промышленных роботов обусловлена тем, что замена ручного труда роботами может способствовать росту производительности, снижению издержек и повышению качества производимой продукции, что в конечном итоге скажется на уровне конкурентоспособности предприятий промышленности. С другой стороны, покупка и установка роботов становится экономически оправданной только в долгосрочной перспективе и при значительном объеме выпуска продукции, что требует значительных денежных средств и переобучения имеющихся работников или приема на работу новых, обладающих необходимой квалификацией. Не все промышленные предприятия имеют возможность для реализации таких мероприятий, кроме того, не для всех предприятий их экономический эффект будет положительным.

Причины сложившейся ситуации с роботизацией промышленности рассмотрим, опираясь на неошумпетерианское направление в экономической науке. Во-первых, обратимся к концепции С.Ю. Глазьева о технологических укладах. Согласно данной концепции, переход от одного уклада к другому происходит эволюционно, на основе достижений предыдущих этапов. Внедрение и использование

промышленных роботов относятся к шестому технологическому укладу, но поскольку предшествующие этапы не были эффективно пройдены, то и переход к новому укладу затруднен. Во-вторых, согласно концепции О.С. Сухарева «новатор-консерватор» инновационное развитие не только должно создавать и использовать новые знания и технологии, но и сохранять накопленный опыт, технологическую базу, обеспечивать максимально возможную преемственность.

Согласно докладу Центра макроэкономического анализа (ЦМАКП) 2025 г., в результате⁹ двух важнейших шоков – пандемийного в 2020–2021 гг. и геополитического в 2022 г. – скорость процессов цифровизации и импортозамещения значительно возросла. Однако одна из ключевых проблем – зависимость от импортной электронной компонентной базы и оборудования для её производства – пока не решена, и именно поэтому в 2024 г. темпы импортозамещения в радиоэлектронике резко замедлились. Основными причинами, по мнению авторов доклада, являются высокая ключевая ставка, наличие параллельного импорта, отсутствие спроса со стороны госкомпаний, сменивших оборудование в 2023 г. и уже не испытывавших необходимости в его обновлении в 2024 г.

В секторе программного обеспечения (ПО) наблюдаются следующие особенности. Модель развития изменилась: произошёл переход от опоры на импортное ПО к использованию российского ПО и разработке программного обеспечения под заказ. Если до 2022 г. доля импортного ПО составляла около 45%, то в 2024 г. она снизилась до 13%, при этом 35% расходов было направлено на закупки готового ПО отечественного производства и 46% – на разработку. В настоящее время происходит не просто замена импортных продуктов отечественными аналогами, но и разработка более сложных высоконагруженных и критических систем. В сфере ПО данная тенденция

⁹ Артеменко, Д.А. (2025). Импортозамещение в российской промышленности: проблемы и перспективы [Презентация]. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/Artemenko/Importo2025.pdf (дата обращения: 21.04.2026).

уже наглядно проявляется, тогда как в производстве радиоэлектронного оборудования существуют определённые технологические ограничения, связанные с нехваткой отечественной электронной компонентной базы.

При этом в материале И. Ремеза указывается, что доля российской компонентной базы на рынке остаётся ниже 30%, а рынок электронных компонентов по итогам 2025 г. сократился примерно до 290 млрд. руб.¹⁰ Около 70% прямого импорта электронных компонентов приходится на Китай. Также отмечается сокращение отдельных показателей научно-технологической деятельности: число патентов в 2023–2024 гг. сократилось на 25%, а внутренние затраты на исследования и разработки составили в 2025 г. менее 1% ВВП (Гохберг и др., 2026).

В работе С.Ю. Глазьева и Д.Л. Косакяна (Глазьев & Косакян, 2025) на основе имеющихся данных сделан вывод о существовании «ловушки догоняющего развития». По мнению авторов, сейчас в мире происходит переход к следующему технологическому этапу. В случае если в стране в ближайшее время будут созданы современные производства, этот переход может пройти успешно, если же нет, то в течение следующих 20–25 лет экономика страны будет основываться на продаже природных ресурсов, а сама страна будет выполнять роль источника дешёвой рабочей силы для других стран.

Эмпирические данные подкрепляют теоретические предположения и свидетельствуют о наличии глубоких системных проблем. Установка промышленных роботов на предприятии требует значительных финансовых ресурсов: стоимость одного робота составляет от 3 до 10 млн. руб., а затраты на его установку, интеграцию и оснащение повышают затраты ещё в 1,5–2 раза. Стоимость роботизированной ячейки ещё выше и может достигать 8–30 млн. руб., при этом аналогично следует учитывать дополнительные затраты

на установку и интеграцию. Для отечественных предприятий, испытывающих недостаток собственных средств для проведения роботизации, привлечение заёмных средств при ключевой ставке в 14,5% на момент написания статьи зачастую оказывается практически невозможным. Использование льготных кредитов и займов, частично субсидируемых государством, в некоторой степени способствует решению данной проблемы, однако может создавать заинтересованность предприятий только в формальном достижении установленных показателей. В результате может возникнуть следующая проблема: для того чтобы показатели по количеству используемых промышленных роботов в отчётах росли, предприятия вынуждены закупать устаревшие механизмы, которые устанавливаются, но не вводятся в эксплуатацию или не дают реального роста производительности.

Помимо этой причины, оказывающей сдерживающий эффект на внедрение промышленных роботов, возникает ещё ряд существенных ограничений.

Во-первых, несмотря на усилия по сокращению импорта и общее снижение объёма высокотехнологичного импорта в 2022–2024 гг. на 44%, зависимость от иностранных товаров остаётся очень высокой. По данным Минпромторга, в 2025 г. было произведено около 700 промышленных роботов¹¹. Около 65% используемых на территории Российской Федерации роботов в настоящее время являются китайскими. Кроме того, сохраняется зависимость от иностранных комплектующих – микросхем, механических узлов, оптики. В результате технологический цикл в значительной степени сводится к сборке роботов из иностранных компонентов. Аналогичная проблема существует и с программным обеспечением: задача замены иностранного ПО на отечественное пока не решена.

Во-вторых, существует значительная кадровая проблема. Согласно исследованиям, проведённым Университетом Иннополис, в целом

¹⁰ Ремез, И. (2025, 23 декабря). Почему в России сложно развивать технологическое производство – мнение эксперта. Hi-Tech Mail. <https://hi-tech.mail.ru/articles/139751-pochemu-v-rossii-slozhno-razvivat-tehnologicheskoe-proizvodstvo-mnenie-eksperta/> (дата обращения: 18.05.2026).

¹¹ Интерфакс. (2025, 14 октября). Алиханов оценил производство промроботов в России в 2025 году в более 700 штук. <https://www.interfax.ru/russia/1052602> (дата обращения: 26.05.2026).

в робототехнике существует нехватка 60 тыс. специалистов, из которых 40 тыс. необходимы для оснащения предприятий промышленными роботами. При этом 43% компаний отметили дефицит инженеров по автоматизации, 41% – конструкторов, 35% – инженеров-электронщиков, 31% – программистов роботов¹².

В-третьих, следует отметить отсутствие потребности в использовании роботов. В аналитике Росстата, подготовленной на основе данных формы федерального статистического наблюдения № 1-робототехника «Сведения о применении промышленной робототехники на обрабатывающем производстве» и анализа ответов более 180 тыс. предприятий и организаций, основной причиной неиспользования роботов для 86% обследованных российских предприятий названо «отсутствие необходимости для текущей деятельности». По данным этого же исследования, недостаток собственных средств был назван только 34,4% компаний, нехватка квалифицированных специалистов – 28% и недостаток господдержки – 25,6%.

Итак, представленные данные свидетельствуют о том, что основа для проведения роботизации – автоматизированное производство – сформирована не в полной мере. Такая основа должна быть сформирована в рамках предыдущих укладов, а стимулирование роботизации в условиях её недостаточной сформированности может приводить к формальному достижению установленных количественных показателей без соответствующего роста производительности.

Таким образом, теоретическая эффективность роботизации и фактические условия функционирования отечественных промышленных предприятий создают предпосылки для возникновения дисфункции в экономической системе страны. Выбор неверного и научно необоснованного ориентира развития может приводить к тому, что постепенно происходит разрыв преемственности технологических укладов, имитация внедрения и осуществления инноваций вместо их реального проведения,

а также возникает технологическая несбалансированность отраслей экономики. В результате подмены целей роботизация, которая должна была стать инструментом экономического роста и повышения производительности, превращается в самоцель, при которой основным критерием становится достижение количественного показателя – числа роботов, без учёта реальной необходимости их внедрения, а также технологического уровня и качества этих роботов. В этом заключается выявленный парадокс: теоретически обоснованная роботизация, призванная ускорить экономический рост и инновационное развитие, в существующих институциональных и технологических условиях приводит к обратному эффекту – снижению экономической эффективности, усилению отставания отечественных предприятий от мировых лидеров и разрушению отечественной технологической базы.

Обсуждение

Проведённый анализ процесса роботизации промышленности Российской Федерации позволил выделить следующие теоретически обоснованные и эмпирически доказанные проблемы его реализации.

С одной стороны, данные Росстата и Керт свидетельствуют о росте отрасли: в 2023–2024 гг. количество промышленных роботов выросло на 62%, а плотность роботизации достигла 40 единиц на 10 тыс. работников. Однако при сопоставлении показателей, оценивающих уровень роботизации в Российской Федерации и других странах, наблюдается значительный разрыв между показателями России и мировых лидеров.

С другой стороны, выявлено различие в подходах к определению промышленного робота в российской статистике и Международной федерации робототехники. Росстат относит к роботам устройства с манипулятором и контроллером, тогда как Международная федерация робототехники требует наличия «умной руки» с программируемым движением по трём осям, в результате чего иностранные отчёты оценивают эксплуатационный парк в России в 8,6 тыс. единиц, что почти в 3 раза меньше, чем по официальным данным Росстата.

¹² Исследование рынка промышленной робототехники 2025. (2025). АНО ВО «Университет Иннополис». https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf (дата обращения: 09.04.2026).

Институциональный и системный анализ, в частности использование концепции С.Ю. Глазьева о технологических укладах и концепции О.С. Сухарева «новатор–консерватор», позволил обосновать возникающую несбалансированность: отсутствие прочной основы для реализации шестого технологического уклада, критическая зависимость от импортных компонентов и нехватка квалифицированных специалистов. Проведённый анализ свидетельствует о недостаточной сформированности технологической основы для осуществления процесса роботизации. Нехватка микроэлектронных компонентов и отечественного ПО приводит к тому, что приобретаемые роботы оказываются иностранными, несовместимыми с существующими информационными системами, или формально относятся к отечественному производству, хотя только их сборка осуществляется в России с использованием иностранных комплектующих и иностранного программного обеспечения. В результате того, что в указе Президента России установлен количественный показатель роботизации (количество роботов), часто предприятия стараются формально обеспечивать выполнение показателей, приобретая заведомо устаревшие роботы, не вводя их в эксплуатацию. Нехватка собственных финансовых ресурсов, высокая ключевая ставка и, соответственно, значительная стоимость заёмного капитала, приводят к снижению потенциально возможного количества используемых роботов.

В результате проведённый анализ показал, что формальный рост количества роботов без учёта технологической готовности и потребностей предприятий может привести к возникновению дисфункции в экономической системе страны, что может усиливать зависимость предприятий от государственных субсидий и не обеспечивать реального роста производительности, конкурентоспособности и рентабельности производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

- применение институционального и системного анализа, включая концепцию техноло-

гических укладов С.Ю. Глазьева и модель «новатор-консерватор» О.С. Сухарева, позволило выявить ключевой дисбаланс: в стране отсутствует надёжная база для перехода к шестому технологическому укладу, и без прочного фундамента в виде развитой науки, подготовленных кадров и существующей технологической базы, внедрение инноваций может сталкиваться с труднопреодолимыми препятствиями;

- главными барьерами, затрудняющими процесс роботизации промышленности в Российской Федерации, являются отсутствие реальной потребности в роботизации, дефицит квалифицированных кадров, высокая стоимость оборудования, а также скрытые издержки, связанные с интеграцией и обслуживанием роботов;
- установленные несоответствия между данными, представленными Росстатом и Международной федерацией робототехники, могут быть связаны с различиями в методиках учёта и отнесения устройств к классу промышленных роботов, что создаёт значительные трудности в процессе оценки реального уровня роботизации в России и проведении международных сопоставлений;
- высокий уровень зависимости от импортных микроэлектронных компонентов и иностранного программного обеспечения делает российских роботов, по сути, сборочными изделиями, что не обеспечивает должного уровня технологического суверенитета;
- формальное следование целевому показателю Указа Президента № 309 (100 тыс. роботов к 2030 г.) без учёта технологической готовности предприятий, отраслевой структуры и ресурсных ограничений создаёт риск возникновения дисфункции в экономической системе страны, в результате чего закупленные роботы не вводятся в эксплуатацию, оставаясь инновациями только «на бумаге», а предприятия становятся зависимыми от государственных субсидий, не повышая реальной производительности.

Для практического применения результатов исследования процесса роботизации в промышленной политике рекомендуется:

- сосредоточить усилия и меры государственной поддержки не только на процессе роботизации, но и на обеспечении постепенного, эволюционного перехода к шестому технологическому укладу, формируя стабильный и прочный базис за счёт развития автоматизированных производств в рамках предыдущих укладов и сохраняя баланс между автоматизацией и использованием ручного труда;
- проводить мероприятия по развитию отечественной микроэлектронной компонентной базы и промышленного ПО, используя механизмы льготного кредитования, налоговых преференций и государственно-частного партнёрства, одновременно предоставляя субсидии на покупку роботов отечественного производства;
- разработать программу обучения и подготовки кадров для сокращения дефицита квалифицированных специалистов в области робототехники и промышленной автоматизации, включая инженеров-робототехников, программистов, специалистов по интеграции, с участием государственных университетов и корпоративных центров обучения;
- оценивать не только количество установленных промышленных роботов, но и показатели эффективности их внедрения, такие как рост производительности труда, снижение травматизма, сокращение брака, окупаемость инвестиций; для формально учитываемых, но не эксплуатируемых

роботов предусмотреть механизм возврата субсидий;

- осуществлять государственную поддержку предприятий на основе селективного подхода, то есть поддерживать предприятия, которые обосновали реальную необходимость автоматизации и подтвердили наличие подготовленной инфраструктуры (цифровые системы, квалифицированные кадры, совместимость с существующим ПО).

Предложенный комплексный подход может способствовать предотвращению формальной роботизации, росту производительности и повышению конкурентоспособности промышленности, а также созданию стабильной основы для развития отраслей экономики.

Авторство и вклад в научное исследование

Вклад авторов в исследование и подготовку рукописи равнозначен.

Contributions

The authors contributed equally to the research and preparation of the manuscript.

Конкурирующие интересы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Глазьев, С.Ю., & Косакян, Д.Л. (2025). О развитии нового технологического уклада в экономике России в сравнении с передовыми странами. *Российский экономический журнал*, 4, 63–85. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_4_63
Glazyev, S.Yu., & Kosakyan, D.L. (2025). On the development of a new technological structure in the Russian economy in comparison with advanced countries. *Russian Economic Journal*, 4, 63–85. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2025_4_63 (in Russian)
2. Глазьев, С. Ю. (1993). *Теория долгосрочного технико-экономического развития*. Международный фонд Н.Д. Кондратьева; ВладДар.
Glazyev, S.Yu. (1993). *Theory of long-term technical and economic development*. International N.D. Kondratiev Foundation; VlaDar. (in Russian)
3. Гохберг, Л.М., Стрельцова, Е.А., Бочаров, М.Я., Дитковский, К.А., Коцемир, М.Н., Кузнецова, И.А., Мартынова, С.В., Миронова, А.В., Полякова, В.В., Ратай, Т.В., Ревякин, С.А., Репина, А.А., Росовецкая, Л.А., Сагиева, Г.С., Тарасенко, И.И., Фридлянова, С.Ю., & Юдин, И.Б. (2026). *Индикаторы науки: 2026*. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. <https://publications.hse.ru/books/1156900438>

Gokhberg, L.M., Streltsova, E.A., Bocharov, M.Ya., Ditkovsky, K.A., Kotsevir, M.N., Kuznetsova, I.A., Martynova, S.V., Mironova, A.V., Polyakova, V.V., Ratay, T.V., Revyakin, S.A., Repina, A.A., Rosovetskaya, L.A., Sagieva, G.S., Tarasenko, I.I., Fridlyanova, S.Yu., & Yudin, I.B. (2026). *Science indicators: 2026*. Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, HSE University. <https://publications.hse.ru/books/1156900438> (in Russian)

4. Стрижаков, Д.В., & Стрижакова, Е.Н. (2025). Технологическая трансформация промышленности: феномен «умного производства». *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 21(6), 113–131. EDN: CPHMLK, <https://doi.org/10.24891/cphmlk>
Strizhakov, D.V., & Strizhakova, E.N. (2025). Technological transformation of industry: The phenomenon of smart manufacturing. *National Interests: Priorities and Security*, 21(6), 113–131. <https://doi.org/10.24891/cphmlk> (in Russian)
5. Сухарев, О.С. (2016). *Теория реструктуризации экономики: принципы, критерии и модели развития*. Ленанд.
Sukharev, O.S. (2016). *Theory of economic restructuring: Principles, criteria, and development models*. Lenand. (in Russian)
6. Сухарев, О.С. (2022). *Экономика промышленности, технологий и интеллектуальных фирм*. Ленанд.
Sukharev, O.S. (2022). *Economics of industry, technology, and intellectual firms*. Lenand. (in Russian)

Информация об авторах

Стрижакова Екатерина Никитична – доктор экономических наук, профессор кафедры отраслевой экономики и управления ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»; SPIN-код: 6550-7510; Author ID: 556491; ORCID: 0000-0001-8749-0505 (Российская Федерация, 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7; e-mail: kathystr@inbox.ru).

Стрижаков Дмитрий Валерьевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры отраслевой экономики и управления ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»; SPIN-код: 7378-0331; Author ID: 444160; ORCID: 0000-0002-4840-3971 (Российская Федерация, 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7; e-mail: dimasval@mail.ru).

Authors

Ekaterina N. Strizhakova – Doctor of Economics, Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State Technical University; ORCID: 0000-0001-8749-0505 (Russian Federation, 241035, Bryansk, boulevard 50 let Oktyabrya, 7; e-mail: kathystr@inbox.ru).

Dmitry V. Strizhakov – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Industry Economics and Management, Bryansk State Technical University; ORCID: 0000-0002-4840-3971 (Russian Federation, 241035, Bryansk, boulevard 50 let Oktyabrya, 7; e-mail: dimasval@mail.ru).

Поступила в редакцию (Received) 08.07.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 05.08.2026

Принята к публикации (Accepted) 27.08.2026