

УДК 330.34

Научная статья

DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-6-314-328

EDN: RDFHVI

Исследование развития и прогноз отечественного и мирового рынков систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов

О. З. Загазежева[✉], А. А. Махошев, К. Ф. Край,
С. Х. Шалова, М. И. Хаджиева

Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук
360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию текущего состояния и долгосрочных перспектив развития мирового и отечественного рынков систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов. Был проведен сравнительный анализ стратегий технологического развития ведущих стран, а также выявлены ключевые тенденции, драйверы роста и системные ограничения. На основе анализа статистических данных и государственных программ представлены сценарные прогнозы развития отрасли на 5, 10 и 15–20 лет. В статье особое внимание уделено позиционированию российских компаний на глобальной арене и их конкурентным преимуществам в условиях импортозамещения и геополитических изменений.

Целью работы является комплексный анализ долгосрочных перспектив развития отечественного и мирового рынков систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов, а также определение стратегических конкурентных преимуществ в условиях формирующейся многополярной технологической экосистемы.

Методы исследования. В работе применялись методы сравнительного анализа, статистического анализа данных, экспертных оценок, контент-анализ государственных программ и стратегий технологического развития, а также сценарное прогнозирование. Использованы данные международных организаций (IFR, Stanford HAI), аналитических агентств (McKinsey, Gartner, BCG) и официальные статистические отчеты.

Результаты. Систематизированы стратегии технологического развития ведущих стран, выявлено значительное отставание России по уровню роботизации (5–7 роботов на 10 000 работников против 150–1000 у лидеров). Определены три сценария развития российского рынка ИИ (оптимистичный, базовый, пессимистичный) с прогнозом объема рынка от 4,1 до 7,1 млрд долларов к 2027 году. Показана успешная специализация российских компаний в нишевых сегментах (кибербезопасность, инспекция инфраструктуры, сервисная робототехника) и их растущее присутствие на рынках Азии, Ближнего Востока и Африки.

Выводы. Доминирование западных стран в технологической сфере постепенно ослабевает, формируется эра технологического полицентризма. Россия, сосредоточившись на обеспечении технологического суверенитета, демонстрирует значительный прогресс в специализированных сегментах ИИ и робототехники. Ключевыми факторами успеха станут преодоление системных ограничений (низкая доля частных инвестиций, слабая инновационная активность бизнеса), развитие образовательной инфраструктуры и углубление международной кооперации с дружественными странами. Долгосрочная конкурентоспособность российских решений будет определяться их надежностью, адаптивностью и независимостью от западных технологических цепочек.

Ключевые слова: интеллектуальные робототехнические комплексы, искусственный интеллект, прогнозирование рынка, технологическое развитие, импортозамещение, промышленная робототехника, инновационная экосистема, технологический суверенитет, глобальная конкуренция, цифровая трансформация, государственные программы, сценарное планирование, российский ИТ-рынок, международное технологическое сотрудничество, кибербезопасность

Поступила 07.11.2025, одобрена после рецензирования 26.11.2025, принята к публикации 09.12.2025

Для цитирования. Загазежева О. З., Махошев А. А., Край К. Ф., Шалова С. Х., Хаджиева М. И. Исследование развития и прогноз отечественного и мирового рынков систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 6. С. 314–328. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-6-314-328

Original article

Research on development and forecast of domestic and global markets for artificial intelligence systems and intelligent robotic complexes

O.Z. Zagazheva[✉], A.A. Makhoshev, K.F. Krai,
S.Kh. Shalova, M.I. Khadzhieva

The Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
2, Balkarov street, Nalchik, 360010, Russia

Abstract. The article is devoted to a comprehensive study of the current state and long-term prospects for the development of the global and domestic markets for artificial intelligence systems and intelligent robotic complexes. A comparative analysis of the technological development strategies of leading countries has been conducted, and key trends, growth drivers, and systemic constraints have been identified. Based on statistical data and government programs, scenario forecasts for industry development over 5-, 10-, and 15–20-year horizons are presented. Special attention is paid to the positioning of Russian companies on the global stage and their competitive advantages in light of import substitution and geopolitical changes.

Aim. The study provides a comprehensive analysis of the long-term prospects for the development of domestic and global markets for artificial intelligence systems and intelligent robotic complexes, as well as the identification of strategic competitive advantages within an emerging multipolar technological ecosystem.

Research methods. The study employs comparative analysis, statistical data analysis, expert assessments, content analysis of government programs and technological development strategies, as well as scenario forecasting. Data from international organizations (IFR, Stanford HAI), analytical agencies (McKinsey, Gartner, BCG), and official statistical reports have been used.

Results. Technological development strategies of leading countries were systematized, revealing a significant gap in Russia's level of robotization (5–7 robots per 10,000 employees compared to 150–1000 among global leaders). Three scenarios for the development of the Russian AI market (optimistic, baseline, pessimistic) were formulated, projecting market volume between USD 4.1 and 7.1 billion by 2027. The study highlights the successful specialization of Russian companies in niche segments (cybersecurity, infrastructure inspection, service robotics) and their growing presence in Asian, Middle Eastern, and African markets.

Conclusions. The dominance of Western countries in the technological sphere is gradually weakening, giving rise to an era of technological polycentrism. Russia, by focusing on technological sovereignty, is demonstrating significant progress in specialized segments of AI and robotics. Key success factors include overcoming systemic constraints (low private investment, weak business innovation activity), developing educational infrastructure, and deepening international cooperation with friendly countries. The long-term competitiveness of Russian solutions will depend on their reliability, adaptability, and independence from Western technological chains.

Keywords: intelligent robotic complexes, artificial intelligence, market forecasting, technological development, import substitution, industrial robotics, innovation ecosystem, technological sovereignty, global competition, digital transformation, government programs, scenario planning, Russian IT market, international technological cooperation, cybersecurity

Submitted 07.11.2025, approved after reviewing 26.11.2025, accepted for publication 09.12.2025

For citation. Zagazheva O.Z., Makhoshev A.A., Krai K.F., Shalova S.Kh., Khadzhieva M.I. Research on development and forecast of domestic and global markets for artificial intelligence systems and intelligent robotic complexes. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2025. Vol. 27. No. 6. Pp. 314–328. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-6-314-328

ВВЕДЕНИЕ

Отечественный IT-рынок постепенно формирует собственную экосистему с упором на создание и развитие собственных программных продуктов. Развитие искусственного интеллекта и робототехнических систем перестает быть чем-то абстрактным. Даже сейчас видно, что в России формируется довольно сложная экосистема, где старые технологические подходы уже практически не работают¹. Иногда может показаться, что прогресс идет рывками, но на самом деле он, скорее, накапливается внутри индустрии и лишь затем проявляется в виде более заметных результатов. Если заглянуть в будущее, то можно предположить, что к 2030 году рынок разделится на два больших направления. Первое – это высокоинтеллектуальные универсальные системы, которые работают с изображениями, текстами и занимаются управлением интерфейсов. Второе – специальные решения, созданные под конкретные задачи и отрасли. Россия, вероятнее всего, сосредоточится именно на втором варианте по причине высокого спроса в энергетике, транспорте, производстве и госсекторе. Мировой рынок тем временем станет еще более разноплановым. Государства будут искать способы защитить свои технологии, что, в свою очередь, приведет к росту конкуренции между компаниями и странами. В этой новой среде отечественным IT и робототехническим компаниям придется доказывать свою эффективность, учитывая политические, экономические и культурные особенности всех регионов, куда их планируют внедрять. Многие отечественные компании уже показывают, что могут работать на глобальном уровне – это становится отправной точкой для более уверенного выхода на мировой рынок.

Российские компании, активно работающие в сфере ИИ, сейчас одновременно и догоняют мировых лидеров, и в чем-то уже пробуют свои собственные траектории развития. До 2030 года развитие российского IT-рынка будут определять следующие ключевые тренды: активное импортозамещение, кибербезопасность, облачные вычисления и искусственный интеллект [1].

По словам Максима Иванова, директора по искусственному интеллекту «Сбер Бизнес Софт», рынок ИИ активно развивается, показывая темпы роста в 30–40 % в 2023 году как в России, так и глобально. При этом экспертные оценки на ближайшее будущее значительно возросли: например, Bain Technology Report прогнозирует, что до 2027 года ежегодный прирост рынка может составить от 40 до 55 %².

Согласно Институту статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, интеграция ИИ-решений является основным вектором развития промышленной робототехники, обеспечивающим интеллектуализацию роботов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ УЧАСТНИКОВ МИРОВОГО РЫНКА ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Китай и Япония являются лидерами в производстве робототехники, при этом Китай лидирует по объему производства, а Япония известна как крупнейший центр разработки и

¹Обзор ключевых тенденций IT-рынка: что ждет отрасль в 2026 году https://www.megaresearch.ru/new_reality/obzor-klyuchevykh-tendenciya-it-rynka-chto-zhdet-otrasl-v-2026-godu?ysclid=mih8n65z4f876308155

²Тенденции развития технологий искусственного интеллекта в России. Обзор TAdviser 2025. <https://data.korusconsulting.ru/press-center/blog/tendentsii-razvitiya-tekhnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-rossii-obzor-tadviser-2025/?ysclid=micup6stuc424832221>

производства промышленных роботов. Также Германия, Южная Корея, США, Швеция и Сингапур входят в топ стран по робототехнике³.

В 2024 году рынок промышленных роботов в Китае достиг \$9,42 млрд. Сектор непрерывно растет благодаря увеличению спроса на автоматизацию в приоритетных производственных отраслях – электронике и автомобильной промышленности.

В Китае в 2015 году объем производства промышленных роботов составлял 69 тысяч единиц, к 2017 году он увеличился до 130 тысяч, в 2018 году достиг 182 тысяч и охватывал 40 % мирового производства. Несмотря на небольшое снижение на 3,1 % в 2019 году (до 177 тысяч устройств), уже в первой половине 2020 года производство составило 93 794 промышленных робота. По официальным данным, в 2020 году Китай произвел 212 тысяч таких устройств, показав рост в 20,7 % относительно 2019 года [2].

Основные государственные программы и меры поддержки в Китае приведены в таблице 1.

Таблица 1. Ключевые элементы национальной технологической стратегии Китая: программы, фонды и инфраструктурные механизмы

Table 1. Key Elements of China's National Technological Strategy: Programs, Funds, and Infrastructural Mechanisms

Программа	Ключевые цели
«Сделано в Китае 2025» [3] (Made in China 2025, MIC 2025)	Локализация критических технологий и материалов; увеличить долю отечественных компонентов (40 % к 2020, 70 % к 2025); уменьшить зависимость от импорта; нарастить выпуск и компетенции в полупроводниках, ИИ, 5G, авиакосмосе, «умном» производстве, новых материалах, электро-/биомобилях и медтехнике. Концепция, вдохновленная «Индустрией 4.0», направлена на повышение роли Китая в глобальной цепочке добавленной стоимости. Налоговые льготы для высокотеха; стимулы для M&A зарубежных технологий; рост корпоративных расходов на НИОКР; прямое государственное финансирование исследований; дорожные карты по производительности, цифровизации и экологии; государственные фонды и нацлаборатории. Акцент на «умном» и «зеленом» производстве. Финансирование – сотни млрд через фонды, кредиты, субсидии и налоговые стимулы, крупные вложения в 5G/цифровую инфраструктуру.
Национальный естественно-научный фонд Китая (NSFC)	NSFC финансирует фундаментальные и прикладные исследования, развивает научные кадры, а также определяет направления исследований, оценивает проекты и распределяет финансирование на основе заслуг. Фонд сотрудничает с Министерством науки и технологий в формировании политик и планов по базовым исследованиям, поддерживает отечественные научные фонды и развивает международное научное сотрудничество. Фонд использует экспертную оценку для отбора проектов на основе их merit-based merits, справедливости и целесообразности. Финансирование: бюджет фонда вырос до 33 млрд юаней в 2022 году и 36,3 млрд юаней в 2024 году.
«Национальный проект развития интеллектуальных роботов» (National Intelligent Robotics Project)	Финансирование фундаментальных и прикладных исследований в робототехнике, создание национальных инновационных центров, поддержка стартапов.
Фонд поддержки перспективных отраслей будущего ⁴	Фонд создан для стимулирования инвестиций в ранние технологические проекты, ускорения трансформации передовых инноваций в новые производительные силы и содействия превращению Шанхая в глобальный центр научно-технических инноваций.
Специальные экономические зоны и кластеры	Формирование концентраторов технологических компаний (например, в Шэньчжэне, Шанхае) с преференциальным налоговым режимом, упрощенными административными процедурами и развитой инфраструктурой.

³Производство промышленных роботов. Страны-лидеры <https://alfamatic.ru/info/articles/obzor-rynka/proizvodstvo-promyshlennykh-robotov-strany-lidery/>

⁴В Шанхае создан фонд поддержки отраслей будущего на \$1,4 млрд <https://russian.cgtn.com/news/2024-09-08/1832761754973880321/index.html>

С правовой стороны, в Китае принят ряд законов и нормативно-правовых актов [4]: закон КНР «О научно-техническом прогрессе», постановление ЦК КПК «Об ускорении технического прогресса», закон КНР «О распространении научно-технических знаний», закон КНР «О стимулировании внедрения научно-технических достижений», закон КНР «О стимулировании средних и малых предприятий» и др.

Также правительство поддерживает создание и расширение производственных мощностей, в том числе через механизмы, стимулирующие коммерциализацию результатов исследований. Местные власти могут предоставлять землю для строительства производственных мощностей, а прибыль от реализации жилья, построенного на оставшихся участках, может быть направлена на финансирование НИОКР.

В таблице 2 представлены мировые лидеры в робототехнике, выделяющиеся высокой эффективностью продукции, технологическими инновациями и широким спектром отраслевого применения.

Таблица 2. Глобальный ландшафт робототехнических технологий: страны-лидеры, корпоративные акторы и их специализация

Table 2. Global landscape of robotic technologies: leading countries, corporate actors, and their specializations

Страна	Компания	Специализация
Япония	FANUC, Yaskawa, Kawasaki, Sony, Mitsubishi Electric	Робототехника, системы автоматизации и станки с ЧПУ, электроприводы, силовая электроника, системы автоматизации и бытовая техника.
Китай	DJI, ESTUN, Siasun, JAKA, EFORT	Промышленные роботы (артикулированные, SCARA, дельта), коллаборативные роботы (cobots), роботы для специальных применений, системы машинного зрения, автоматизированные производственные линии.
Южная Корея	Doosan Robotics, Hyundai Robotics, Yujin Robot, Rainbow Robotics	Коллаборативные роботы, промышленные роботы, сервисные и образовательные роботы.
Германия	KUKA Робототехника, Festo, Siemens, Bosch Rexroth,	Промышленная автоматизация, цифровые двойники производств, промышленные роботы, интеллектуальные системы управления, решения для «умного» производства.
США	Бостонская динамика (Boston Dynamics), Intuitive Surgical, iRobot, Amazon Robotics, Tesla.	Сервисные роботы (бытовые, медицинские, логистические). Автономные транспортные средства и дроны, передовые исследовательские платформы. Облачные технологии и IoT для роботов.
Швеция	АББ Робототехника (ABB (Asea Brown Boveri)), FlexLink,	Промышленные роботы и системы автоматизации, автоматизированные производственные линии.

По уровню автоматизации в глобальном масштабе Корея, Сингапур, Япония, материковый Китай, Гонконг и Тайбэй входят в число десяти наиболее автоматизированных экономик. В Европейском союзе показатель плотности роботизации составляет 208 роботов на 10 000 работников; при этом Германия, Швеция и Швейцария находятся в мировом рейтинге топ-10. В Северной Америке плотность роботизации достигает 188 роботов на 10 000 сотрудников, и США входят в десятку стран с наивысшей степенью автоматизации в обрабатывающей промышленности⁵.

Особенности американской робототехники включают выраженные технологические преимущества: лидерство в области искусственного интеллекта и машинного обучения, мощную экосистему стартапов и венчурного капитала, передовые университетские исследования (MIT,

⁵Global Robotics Race: Korea, Singapore and Germany in the Lead. <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robotics-race-korea-singapore-and-germany-in-the-lead#>

Stanford, CMU) и тесную военно-промышленную интеграцию через программы DARPA (Агентство перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США) [5]. Финансирование и поддержка обеспечиваются активными вложениями со стороны Министерства обороны (включая DARPA), инициативами вроде CHIPS and Science Act для поддержки полупроводниковой отрасли и сильной частной инвестиционной экосистемой.

Южная Корея рассматривает робототехнику как ключ к решению демографических и экономических проблем. Страна запланировала масштабные инвестиции – около \$2,3 млрд – и цель распространить до 1 млн роботов к 2030 году для здравоохранения, производства и сферы услуг. Это должно помочь компенсировать старение населения и дефицит рабочей силы, повысить производительность и безопасность труда, а также поддержать рост внутреннего рынка роботов с \$4,2 млрд до более \$15 млрд к 2030 году⁶. Стратегия включает поддержку стартапов, развитие ключевых технологий, образовательные программы для подготовки специалистов и кампании по повышению общественного принятия роботизации.

Швеция также входит в число лидеров по робототехнике: развитый высокотехнологичный промышленный сектор стимулирует внедрение роботов, особенно в автомобильной и электронной отраслях; среди стартапов выделяются Pulpstone (панель C3 Engineering), специализирующаяся на автономных мобильных роботах для складской автоматизации и логистики, и Aptom, разрабатывающая бионические протезы и медицинскую робототехнику; образовательную и исследовательскую базу обеспечивают KTH Royal Institute of Technology и Chalmers University of Technology, которые поддерживают тесное сотрудничество между академией и промышленностью.

По данным Международной федерации робототехники (IFR), в 2023 году в Швеции был достигнут один из самых высоких в мире уровней автоматизации, но точное число не было названо, а средний показатель по миру составил 162 робота на 10 000 сотрудников.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В РОССИИ

Положение в России в сфере внедрения и развития робототехники крайне неоднозначное. С одной стороны, на государственном уровне признается стратегическая важность роботизации: для ее поддержки приняты соответствующие концепции и программы. С другой стороны, страна сталкивается с системным кризисом в этой области. Он проявляется в значительном отставании по уровню внедрения промышленных роботов по сравнению с мировыми лидерами, дисбалансе между финансированием научных разработок и подготовкой квалифицированных кадров, а также в ограниченности численности в научно-исследовательских центрах [6].

В России рынок промышленной робототехники находится «на этапе активного роста, стимулируемого национальными и федеральными проектами». Один из таких проектов – «Средства производства и автоматизации»⁷, который включает в себя создание и развитие производства промышленных роботов и их интеграцию в производственные процессы, проект призван обеспечить технологическую независимость в области производства высокотехнологичных станков и повышение уровня промышленной роботизации. Основной целью является достижение показателя в 145 единиц роботов на 10 тысяч работников к 2030 году, что позволит войти в топ-25 стран по плотности роботизации.

⁶Видение Южной Кореи: робототехника для решения демографических и экономических проблем <https://xpert.digital/ru/>

⁷Нацпроект России «Средства производства и автоматизации» 2025–2030 <https://xn-80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn-plai/new-projects/sredstva-proizvodstva-i-avtomatizatsii/>

Существует ряд других стратегий и инициатив, таких как «Цифровая экономика»⁸ – программа, направленная на ускоренное внедрение цифровых технологий в экономику и социальную сферу, повышение конкурентоспособности страны и качества жизни граждан. Она включает в себя такие федеральные проекты, как «Информационная инфраструктура», «Кадры для цифровой экономики», «Искусственный интеллект», «Цифровое государственное управление» и другие. Еще одной программой является «Национальная технологическая инициатива» (НТИ). Национальная технологическая инициатива⁹ объединяет людей – предпринимателей, университеты, НИЦ, бизнес-объединения, институты развития, экспертов и органы власти – в коалиции, ориентированные на новые глобальные высокотехнологичные рынки ближайших двадцати лет. Программа фокусируется на подготовке исследователей, инженеров и предпринимателей; при этом НТИ важен реальный научно-технический задел, а не превращение государственных грантов в формальные отчеты. Государство в рамках программы выступает не как главный стратег, а как сервисная организация, помогающая ускорить развитие высокотехнологичного бизнеса внутри страны и на мировых рынках, причем НТИ, будучи национальной программой, поддерживает и международное сотрудничество как ключ к успешной интеграции отечественных компаний в глобальную технологическую экосистему.

В таблице 3 представлен сравнительный анализ мировых лидеров в робототехнике и России.

Таблица 3. Мировые ориентиры и российская траектория развития робототехнических технологий: сравнительная таблица

Table 3. Global benchmarks and Russia's trajectory in robotics: comparison

Критерий	Мировые лидеры	Россия
Госстратегия	Четкие, амбициозные, хорошо финансируемые дорожные карты (MICS 2025, DARPA).	Рамочные стратегии с умеренным финансированием, текущий фокус – импортозамещение.
Финансирование	Сотни миллиардов долларов госинвестиций, развитый венчурный рынок.	Скромное госфинансирование, слабый венчурный рынок, зависимость от госзаказа.
Производство	Массовое, десятки/сотни тысяч единиц в год. Глобальные игроки.	Штучное, нишевое. Несколько тысяч единиц в год. Компании-разработчики (МСП).
Специализация	Полный спектр: промышленные, сервисные, медицинские, военные роботы с ИИ.	Сервисные, образовательные роботы; отдельные успехи в промышленных и андроидах.
Уровень автоматизации	Высокий (150–1000 роботов на 10 000 работников).	Крайне низкий (5–7 роботов на 10 000 работников).
Научная база	Сильная, тесно интегрированная с промышленностью.	Сильная академическая база, но слабая коммерциализация разработок.
Ключевой вызов	Поддержание технологического лидерства и развитие следующего поколения ИИ.	Преодоление технологической изоляции, налаживание серийного производства и массового внедрения.

⁸ Нацпроект России «Цифровая экономика Российской Федерации» <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/tsifrovaya-ekonomika/>

⁹ Национальная технологическая инициатива <https://nti2035.ru/nti/>

Российские продукты интеллектуальной кибербезопасности заняли свою нишу на мировом рынке. Отечественные компании, предоставляющие услуги по кибербезопасности, активно предлагают широкий спектр услуг на мировом рынке. Например, компания «Лаборатория Касперского» имеет глобальное присутствие на рынке более чем в 200 странах, предоставляя услуги по защите от вирусов, шпионских ПО, создавая активные точки в кибербезопасности. Центральный офис компании находится в Москве. Решения, предоставляемые компанией Касперского, адаптированы под требования регуляторов по общему регламенту защиты данных и широко применяются в странах Евросоюза. В России и странах СНГ компания является лидером продаж в потребительском сегменте. В странах ближнего Востока, Африки и Турции «Касперский» демонстрирует быстрые темпы роста. Рост продаж составил 20 % в 2024 году для частных пользователей. Проходя независимые тесты, продукты компании регулярно занимают лидирующие позиции в рейтингах и получают награды международного уровня.

Изначально импортозамещение начиналось как вынужденный шаг, но со временем превратилось в точку роста. Главными проблемами в импортозамещении были и остаются нехватка кадров и медленная адаптация предприятий. Отечественный рынок старается делать ставку на собственные силы, причем не только по политическим причинам, а потому что глобальная конкуренция объективно меняется.

Государственные образовательные учреждения и крупные компании все чаще переходят на отечественные продукты в сфере программного обеспечения. В эти решения входят офисные пакеты, облачные решения, операционные системы и системы управления базами данных. Происходит минимизация зависимости от западных компаний, предоставляющих услуги по данному направлению. Создается единая экосистема отечественного ПО. Например, в компаниях и на предприятиях внедряются отечественные бизнес-решения, такие как 1С, «Битрикс» и др., обеспечивающие суверенность цифровых систем в нашей стране. Ожидается ускорение продаж отечественного ПО за счет импорта в дружественные страны, такие как Индия, Латинская Америка и др. Некоторые отечественные ИТ-компании уже на сегодняшний день имеют выход на международный рынок и активно там развиваются: например, сервисы Яндекса, Касперского, ITV и Mail Group, которые работают в странах СНГ, некоторых странах Ближнего Востока и Африки¹⁰ [8].

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

Российские компании, занимающиеся робототехническими комплексами, оказались чуть ли не самыми устойчивыми в условиях санкций. Например, отечественные компании занимаются активным внедрением промышленных интеллектуальных роботов в производство на предприятиях. Особую нишу занимает сервисная и специализированная интеллектуальная робототехника, охватывающая сферу безопасности и мониторинга. В наше время некоторые отечественные робототехнические модели распространены в странах, где, казалось бы, конкурировать с крупными мировыми вендорами невозможно [9]. Российские компании, которые раньше делали роботов под узкие требования, сейчас начинают мыслить глобальнее. Особенно это заметно на примере интеллектуальных мобильных платформ и автономных систем, например таких, как роботы для инспекции инфраструктуры (трубопроводов, шахт и производственных площадок). Парадокс заключается в том, что российские интеллектуальные робототехнические решения зачастую пользуются большим

¹⁰Обзор ключевых тенденций ИТ-рынка: что ждет отрасль в 2026 году https://www.megaresearch.ru/new_reality/obzor-klyuchevykh-tendenci-y-it-rynka-cto-zhdet-otrasl-v-2026-godu?ysclid=mih93qy8fs536538401

спросом в странах Азии, Африки и Ближнего Востока, чем на отечественном рынке. Отечественные решения популярны своей надежностью и относительной дешевизной, их самое главное преимущество – отсутствие завязки на западных санкционных цепочках. В будущем российскую робототехнику будет ждать еще более углубленная интеграция с ИИ, но не так, как это делают американские или китайские компании, которые стремятся унифицировать все платформы в единый интеллектуальный робототехнический комплекс. В РФ, судя по тому, как развиваются компании, логика будет отличаться: специализированные интеллектуальные робототехнические комплексы, которые выполняют небольшое количество функций, но делают это с максимальной точностью и без затрат на дорогие компоненты. Это главное конкурентное преимущество на мировом рынке, особенно в условиях стабилизации политической ситуации в мире. С точки зрения долгосрочной перспективы отечественные роботы будут применяться в сферах и зонах, где другие страны не смогут использовать собственные системы.

Например, отечественная компания TUBOT, производящая роботов для внутритрубной инспекции «In Pipe Robots», заключила международные контракты с Нидерландами и Китаем. Продукция данной компании имеет большой спрос в этих странах и является бесспорным лидером в своей нише. Или компания Firefighting, производящая роботов для пожаротушения robotic fire suppression systems. Решения данной компании применяются как на отечественных, например на объектах «Газпрома», так и на зарубежных АЭС. Самая популярная отечественная компания, занимающаяся внедрением робототехники в других странах, – это «Promobot», штаб-квартира которой находится в Перми. Линейка продуктов данной компании, в частности сервисные и административные роботы Robo-C, Promobot V.4, пользуется большим спросом в ОАЭ, Израиле, Кувейте и некоторых странах Европы.

Развитие интеллектуальной робототехнической отрасли будет зависеть также от того, насколько государство продолжит поддержку роботизации промышленности. Главная проблема, замедляющая развитие и рост робототехнических компаний, – страх предприятий вкладываться в инновации и новые технологии из-за частых перемен, связанных с экономической ситуацией в стране.

На международном рынке возможно появление новых ниш, которые раньше были недоступными. Отечественные роботы, например, уже сейчас используются для пожаротушения и проверки опасных объектов. Это те направления, где конкуренция не настолько жесткая, как, например, в высокоточной робототехнике.

ПРОГНОЗЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И МИРОВОГО РЫНКА СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Отечественный прогноз развития ИИ предполагает реализацию в 2025 году государственной стратегии РФ, а также ряда федеральных проектов. К примеру, расходы на реализацию федерального проекта «Искусственный интеллект» составили 7,7 миллиарда рублей. Данные финансовые средства будут направлены на поддержку отечественных технологий ИИ, а также на создание условий для их использования как предприятиями, так и гражданами.

В целом аналитики придерживаются рассмотрения трех сценариев развития российского рынка ИИ: оптимистичного, базового и пессимистичного.

Первый основан на фиксации уровня среднегодового роста около 50 %, а также гарантии достижения показателя объема в 7,1 млрд долларов к 2027 году, предполагает успешную реализацию государственных программ и активное внедрение ИИ в ключевых отраслях.

Второй регламентирует рост 40 % в год наряду с 5,8 млрд долларов к тому же сроку, что и предыдущий сценарий развития, принимая в расчет умеренность темпов цифровизации с постоянным преодолением технологических барьеров.

Третий сценарий подразумевает рост лишь 25 % с объемом 4,1 млрд долларов, характерный для ситуации, связанной с усугублением санкционного давления, в комплексе влекущим за собой замедление инвестиционной активности и торможение процесса внедрения ИИ.

МИРОВОЙ ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ИИ

По данным Statista, в 2025 году размер рынка ИИ составит рекордные 254,5 млрд долларов. В ближайшие семь лет он будет ежегодно расти в среднем на 37 % в год, в результате чего к 2031 году его объем увеличится до 1,68 трлн долларов.

Согласно обзору Стэнфордского университета AI Index-2025, частные вложения в ИИ в мире за последние 10 лет выросли в 13 раз и по итогам 2024 года составили около 252,3 млрд долларов [10, 11, 12]. Дальше они будут только расти, однако уже по итогам 2025 года инвестиции, связанные с ИИ, внесут больший вклад в ВВП США, чем потребительские расходы.

Эксперты Boston Consulting Group предполагают, что к 2030 году мировой рынок робототехники может увеличиться в десять раз, достигнув \$260 млрд.

Таблица 4. Стратегические прогнозы трансформации ИИ и интеллектуальных робототехнических комплексов на 2024–2044 гг.

Table 4. Strategic forecasting for transformation of AI and intelligent robotic systems over the 2024–2044 horizon

Период	Прогнозы по искусственному интеллекту	Прогнозы по интеллектуальной робототехнике и ИРК
5 лет (2024–2029)	Данные компании McKinsey предполагают, что к 2030 году ИИ может принести до 13 триллионов долларов в глобальный ВВП ¹¹ . Gartner прогнозирует, что к 2027 году более 50 % предприятий будут использовать ИИ-платформы для оптимизации операций. Фокус на «Демократизацию ИИ», когда инструменты станут доступны малому бизнесу; повсеместное внедрение генеративного ИИ в креативных индустриях и кодировании; развитие «ИИ как услуги» (AIaaS).	Данные IFR предполагают рост ежегодных поставок промышленных роботов на 10-15 % в год, с взрывным ростом в Китае, США и ЕС [13]. Робототехника станет «когнитивной»: роботы научатся лучше понимать контекст и работать в неструктурированной среде. Расширение из промышленности в логистику, ритейл и здравоохранение. Появление массовых решений для доставки «последней мили».
10 лет (2029–2034)	Анализ от OpenAI и DeepMind предполагает движение к ИИ «искусственного общего интеллекта» (AGI) – системе, способной выполнять любые интеллектуальные задачи, доступные человеку. Сроки крайне спорны, но исследования ускорятся [6]. Сращивание ИИ с биологией: персонализированная медицина, создание новых белков и материалов. Возникновение нормативно-правовой базы для этического ИИ и регулирования AGI.	Прогноз от Boston Dynamics и других лидеров – появление истинно автономных роботов, способных долго работать в сложных условиях (стройки, МЧС, сельское хозяйство) без вмешательства человека. Робототехника «человеко-центричная»: тесная коллаборация людей и роботов на всех уровнях. Начало эры персональных роботов-помощников для дома, но пока в премиум-сегменте.
15–20 лет (2034–2044)	Сценарный прогноз от институтов вроде Future of Humanity Institute рассматривает несколько путей: от утопического (ИИ решает глобальные проблемы – голод, изменение климата) до рискованного (проблемы контроля, кибербезопасности, социального неравенства). ИИ станет «невидимой утилитой», как электричество, фундаментально встроенной во все аспекты жизни. Вероятное достижение AGI, что потребует пересмотра экономических моделей и самого понятия «труд».	Трансформация экономики: массовая автоматизация физического труда в большинстве отраслей. Появление «симбиотических» систем, где роботы являются физическим воплощением AGI, способным действовать в реальном мире. Распространение роботов-компаньонов с развитым социальным интеллектом.

¹¹<https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy> (дата обращения: 05.11.2025).

Россия исторически имела сильные школы в математике, физике и компьютерных науках, что является хорошим фундаментом. За последние 5–7 лет был предпринят целенаправленный рывок, чтобы преодолеть отставание и занять свою нишу.

Ключевые элементы «скачка» включали:

1. Институциональное и финансовое оформление, подразумевавшее:
 - создание АНО «ИИР» (Институт Искусственного Интеллекта) в 2021 году как центра управления и финансирования исследований, бюджет которого на первые три года составлял около 70 млрд рублей;
 - реализацию федерального проекта «Искусственный интеллект» в рамках нацпрограммы «Цифровая экономика»¹².
2. Фокус на прикладные исследования и импортозамещение.

Данные компании-лидеры предполагают, что основной рост идет в сегментах, критичных для безопасности и суверенитета: компьютерное зрение для ВПК, распознавание речи и NLP (Yandex, Sber, ЦРТ), беспилотные системы (Кронштадт, Калашников).

Развитие отечественных фреймворков, таких как OpenVINO (Intel, но с сильной российской командой разработчиков) и Kandinsky (от Сбера) для генеративного ИИ.

УСПЕХИ В КОНКРЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ

Компьютерное зрение: российские алгоритмы (например, от NtechLab, VisionLabs) традиционно занимают высокие места в международных рейтингах.

Сравнительный анализ показывает, что мировой тренд ведет к тотальной цифровизации и интеллектуализации экономики и общества, где ИИ и роботы становятся их новой инфраструктурой [13, 14].

Россия совершила значительный организационный и научный «скачок», чтобы не выпасть из этой гонки. Ее долгосрочная стратегия, судя по публичным документам, основана не на тотальном лидерстве, а на обеспечении технологического суверенитета и занятии сильных позиций в рыночных нишах, где сочетаются ее исторические научные школы и текущие геополитические приоритеты (оборона, безопасность, освоение арктических и космических пространств). Успех этой стратегии будет зависеть от способности преодолеть внутренние технологические ограничения и интегрироваться в новые контуры международного сотрудничества [15].

Выводы

Проведенное исследование позволяет сделать ряд принципиальных выводов о текущем состоянии и перспективах развития рынков искусственного интеллекта и интеллектуальной робототехники.

Сформировалась устойчивая тенденция к технологическому полицентризму – эпоха доминирования исключительно западных технологических стандартов подходит к концу. На мировую арену выходят новые центры технологического влияния, предлагающие альтернативные модели развития.

Россия в этой новой системе координат демонстрирует противоречивую динамику. С одной стороны, сохраняется значительное отставание по ключевым количественным показателям: плотность роботизации в 20–30 раз ниже, чем у вышеупомянутых стран, объемы финансирования несопоставимы с китайскими или американскими инвестициями. С другой стороны, сформировались узнаваемые конкурентные преимущества в специализированных нишах – кибербезопасности, системах инспекции инфраструктуры, сервисной робототехнике.

¹²Федеральный проект «Искусственный интеллект» (Россия): Паспорт федерального проекта «Искусственный интеллект» (в ред. от 28.12.2022) [Электронный ресурс] // Правительство России. – URL: <https://spa.msu.ru/wp-content/uploads/5-1.pdf> (дата обращения: 20.11.2025).

Отечественный технологический сектор демонстрирует значительный прогресс в двух ключевых направлениях: интеллектуальной кибербезопасности и интеллектуальных робототехнических комплексах. Это развитие характеризуется не только высоким уровнем экспертизы российских компаний в обнаружении сложных киберугроз и ростом числа разработок высокоинтеллектуальных робототехнических систем, но и их качественным усложнением, а также формированием самодостаточных отечественных научных школ и инновационных центров, способных предлагать миру альтернативные решения.

Анализ показал, что дальнейшее развитие российского технологического сектора будет определяться несколькими факторами. Критически важным представляется преодоление системных ограничений – низкой доли частных инвестиций в НИОКР, слабой инновационной активности бизнеса, разрыва между научными разработками и их коммерциализацией. Не менее значимыми являются развитие образовательной инфраструктуры и подготовка кадров, способных работать в условиях новой технологической парадигмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева С. В., Бородинский И. А. Современные средства, используемые при формировании интеллектуальных систем управления [Электронный ресурс] // ИВД. 2025. № 1(121). // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sredstva-ispolzuemye-pri-formirovanii-intellektualnyh-sistem-upravleniya>
2. Коледенкова Н. Н. Развитие робототехники в КНР как важное звено стратегии модернизации промышленного производства // Восточная Азия: факты и аналитика. 2021. № 1. С. 78–87. DOI: 10.24412/2686-7702-2021-1-78-87
3. Перская В. В., Ревенко Н. С. «Сделано в Китае 2025»: китайский опыт обеспечения задач национального развития // Азия и Африка сегодня. 2020. № 7. С. 19–25. DOI: 10.31857/S032150750010100-2
4. Осипова М. С. Закон Китайской Народной Республики «О научно-техническом прогрессе»: приоритеты государственной политики в научно-технологической сфере и гарантии их достижения // Юридическое образование и наука. 2023. № 10. С. 42–45. DOI: 10.18572/1813-1190-2023-10-42-45.
5. Комисарук Р. В. Государственное регулирование инновационной деятельности в КНР // Инновации и инвестиции. 2022. № 5. С. 279–281.
6. Фролов В. Г., Перова В. И. Анализ инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики России в условиях цифровой трансформации с применением методов искусственного интеллекта [Электронный ресурс] // Вопросы инновационной экономики. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-innovatsionno-investitsionnoy-sbalansirovannosti-promyshlennoy-politiki-rossii-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-s> (дата обращения: 27.11.2025).
7. Верещагина Н. М. Современные достижения робототехники в России // Образовательная робототехника: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию факультета технологии и предпринимательства, Новосибирск, 24–26 октября 2018 года / Под редакцией Р. В. Каменева, Е. Е. Ступиной. Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2019. С. 56–58.
8. Николай И. К., Бондарева Н. Н. Перспективы и условия развития робототехники в России [Электронный ресурс] // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. № 2(26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-usloviya-razvitiya-robototekhniki-v-rossii> (дата обращения: 27.11.2025).
9. Николаев А. Б. Промышленная робототехника в России в условиях введения санкций [Электронный ресурс] // Робототехника и техническая кибернетика. 2024. № 3. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-robototekhnika-v-rossii-v-usloviyah-vvedeniya-sanktsiy> (дата обращения: 27.11.2025).

10. Maslej N., Fattorini L., Brynjolfsson E., Etchemendy J., Ligett K., Lyons T., Manyika J. The AI Index 2023 Annual Report [Электронный ресурс] // Institute for Human-Centered AI (HAI), Stanford University. 2023. URL: <https://aiindex.stanford.edu/report/> (дата обращения: 20.11.2025).

11. Нагоев З. В., Загазежева О. З., Бжухатлов К. Ч., Мамбетов И. А. Разработка интеллектуальной робототехнической системы сбора урожая // Известия ЮФУ. Технические науки. 2025. № 2(244). С. 40–51. DOI: 10.18522/2311-3103-2025-2-40-51

12. Смоликова Т. М. Эволюция робототехники и искусственного интеллекта: вызовы и прогнозы [Электронный ресурс] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. 2020. № 15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-robototekhniki-i-iskusstvennogo-intellekta-vyzovy-i-prognozy> (дата обращения: 27.11.2025).

13. Климачев Т. Д., Карасев Д. А. Изучение практического опыта и перспективных сфер применения технологий искусственного интеллекта на российских предприятиях производственной сферы в условиях санкционного давления // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14. № 2. С. 483–502. DOI: 10.18334/vines.14.2.121042

14. Пороховский А. А. Цифровизация и искусственный интеллект: перспективы и вызовы // Экономика. Налоги. Право. 2020. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-i-iskusstvennyy-intellekt-perspektivy-i-vyzovy> (дата обращения: 27.11.2025).

15. Файков Д. Ю., Байдаров Д. Ю. Технологическая независимость, технологический суверенитет, технологическое лидерство: особенности стратегического выбора [Электронный ресурс] // Научные труды Вольного экономического общества России. 2025. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskaya-nezavisimost-tehnologicheskii-suverenitet-tehnologicheskoe-liderstvo-osobennosti-strategicheskogo-vybora> (дата обращения: 27.11.2025).

REFERENCES

1. Grigoryeva S.V., Borodyansky I.A. Modern tools used in the formation of intelligent control systems [Electronic resource]. *IVD*. 2025. No. 1(121). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sredstva-ispolzuemye-pri-formirovanii-intellektualnyh-sistem-upravleniya>. (In Russian)

2. Koledenkova N.N. Development of robotics in China as an important link in the strategy for modernizing industrial production. *East Asia: Facts and Analytics*. 2021. No. 1. Pp. 78–87. DOI: 10.24412/2686-7702-2021-1-78-87. (In Russian)

3. Perskaya V.V., Revenko N.S. “Made in China 2025”: Chinese experience in ensuring national development goals. *Asia and Africa Today*. 2020. No. 7. Pp. 19–25. DOI: 10.31857/S032150750010100-2. (In Russian)

4. Osipova M.S. The law of the people's republic of China “on scientific and technological progress”: priorities of state policy in the scientific and technological sphere and guarantees for their achievement. *Legal Education and Science*. 2023. No. 10. Pp. 42–45. DOI: 10.18572/1813-1190-2023-10-42-45. (In Russian)

5. Komisaruk R.V. State regulation of innovation activity in China. *Innovation and Investment*. 2022. No. 5. Pp. 279–281. (In Russian)

6. Frolov V.G., Perova V.I. Analysis of innovation-investment balance in Russia's industrial policy under digital transformation using artificial intelligence methods [Electronic resource]. *Issues of Innovative Economy*. 2023. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-innovatsionno-investitsionnoy-sbalansirovannosti-promyshlennoy-politiki-rossii-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-s> (accessed 27.11.2025). (In Russian)

7. Vereshchagina N.M. Modern achievements of robotics in Russia. *Educational Robotics: State, Problems, Prospects*: Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 35th anniversary of the faculty of technology and entrepreneurship, Novosibirsk, October 24–26, 2018 / Edited by R.V. Kamenev, E.E. Stupina. Novosibirsk: Novosibirsk State Pedagogical University, 2019. Pp. 56–58. (In Russian)

8. Nikolai I.K., Bondareva N.N. Prospects and conditions for the development of robotics in Russia [Electronic resource]. *MIR (Modernization. Innovation. Development)*. 2016. No. 2(26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-usloviya-razvitiya-robototekhniki-v-rossii> (accessed 27.11.2025). (In Russian)
9. Nikolaev A.B. Industrial robotics in Russia under sanctions [Electronic resource]. *Robotics and Technical Cybernetics*. 2024. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-robototekhnika-v-rossii-v-usloviah-vvedeniya-sanktsiy> (accessed 27.11.2025). (In Russian)
10. Maslej N., Fattorini L., Brynjolfsson E., Etchemendy J., Ligett K., Lyons T., Manyika J. *The AI Index 2023 Annual Report* [Electronic resource]. Institute for Human-Centered AI (HAI), Stanford University. 2023. URL: <https://aiindex.stanford.edu/report/> (accessed 20.11.2025).
11. Nagoev Z.V., Zagazheva O.Z., Bzhikhatlov K.Ch., Mambetov I.A. Development of an intelligent robotic harvesting system. *Izvestiya SFedU. Engineering Sciences*. 2025. No. 2(244). Pp. 40–51. DOI: 10.18522/2311-3103-2025-2-40-51. (In Russian)
12. Smolikova T.M. Evolution of robotics and artificial intelligence: challenges and forecasts [Electronic resource]. *Bulletin of Polotsk State University. Series E. Pedagogical Sciences*. 2020. No. 15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-robototekhniki-i-iskusstvennogo-intellekta-vyzovy-i-prognozy> (accessed 27.11.2025). (In Russian)
13. Klimachev T.D., Karasev D.A. Studying practical experience and promising areas of artificial intelligence application at Russian manufacturing enterprises under sanctions pressure. *Issues of Innovative Economy*. 2024. Vol. 14. No. 2. Pp. 483–502. DOI: 10.18334/vinec.14.2.121042. (In Russian)
14. Porokhovskiy A.A. Digitalization and artificial intelligence: prospects and challenges. *Economics. Taxes. Law*. 2020. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-i-iskusstvennyy-intellekt-perspektivy-i-vyzovy> (accessed 27.11.2025). (In Russian)
15. Faikov D.Yu., Baydarov D.Yu. Technological independence, technological sovereignty, technological leadership: features of strategic choice [Electronic resource]. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2025. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskaya-nezavisimost-tehnologicheskii-suverenitet-tehnologicheskoe-liderstvo-osobennosti-strategicheskogo-vybora> (accessed 27.11.2025). (In Russian)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Информация об авторах

Загазежева Оксана Зауровна, канд. эконом. наук, заведующая Инжиниринговым центром, Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук;

360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

oksmil.82@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0903-4234>, SPIN-код: 3223-6780

Махосев Артур Ахматович, мл. науч. сотр. Инжинирингового центра, Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук;

360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

arturmakhosh@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9199-7632>, SPIN-код: 1796-1543

Край Карина Фазовна, зав. лаб. «Модели и методы развития инновационных разработок» Инжинирингового центра, Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук; 360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

kraykarina@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6927-7361>, SPIN-код: 5967-0267

Шалова Сатаней Хаутиевна, науч. сотр. Инжинирингового центра, Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук;

360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

satanei@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2345-1309>, SPIN-код: 2183-8224

Хаджиева Мариям Ильясовна, мл. науч. сотр. Инжинирингового центра, Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук;

360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

mariam9248@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1607-1324>, SPIN-код: 4706-570

Information about the authors

Oksana Z. Zagazheva, Candidate of Economic Sciences, Head of the Engineering Center of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

2, Balkarov street, Nalchik, 360010, Russia;

oksmil.82@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0903-4234>, SPIN-code: 3223-6780

Artur A. Makoshev, Junior Researcher, Engineering Center of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

2, Balkarov street, Nalchik, 360010, Russia;

arturmakhosh@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9199-7632>, SPIN-code: 1796-1543

Karina F. Krai, Head of the laboratory “Models and Methods for the Developing of Innovative Developments” of the Engineering Center of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

2, Balkarov street, Nalchik, 360010, Russia;

kraykarina@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6927-7361>, SPIN-code: 5967-0267

Sataney Kh. Shalova, Researcher, Engineering Center of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

2, Balkarov street, Nalchik, 360010, Russia;

satanei@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2345-1309>, SPIN-code: 2183-8224

Mariam I. Khadzhieva, Junior Researcher, Engineering Center of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

2, Balkarov street, Nalchik, 360010, Russia;

mariam9248@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1607-1324>, SPIN-code: 4706-5704