

Наука и инновации в информационном обществе**РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ, МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ
МОТИВАЦИИ АКТОРОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ К УЧАСТИЮ
В СОЗДАНИИ И РАЗВИТИИ НОВЫХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ
ОТРАСЛЕЙ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б. Б. Славиным 17.09.2025.

Загазежева Оксана Зауровна

Кандидат экономических наук

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Заведующая отделом

Нальчик, Российская Федерация

oksmil.82@mail.ru

Шалова Сатаней Хаутиевна

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

satanei@mail.ru

Мамбетов Идар Арсенович

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

idar.mam12@mail.ru

Хаджиева Мариям Ильясовна

ФГБНУ «ФНЦ КБНЦ РАН»

Инжиниринговый центр КБНЦ РАН

Младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

mariam@mail.ru

Аннотация

В статье проведен сравнительный анализ развития рынков искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных робототехнических систем на глобальном и региональном уровнях. Рассмотрены ключевые факторы успеха технологических стартапов в Китае и Швеции, включая государственную поддержку, венчурное финансирование и институциональные механизмы. Особое внимание уделено проблемам российской инновационной экосистемы, таким как ограниченный доступ к инвестициям,

© Загазежева О. З., Шалова С. Х., Мамбетов И. А., Хаджиева М. И., 2026

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_04_83

бюрократические барьеры и слабая интеграция в глобальные цепочки создания стоимости. На примере Кабардино-Балкарского научного центра РАН предложена модель региональной инновационной системы (РИС), направленная на ускоренное внедрение технологий ИИ и робототехники. Результаты исследования демонстрируют необходимость комплексных мер, включая снижение регуляторной нагрузки, стимулирование частных инвестиций и развитие международного сотрудничества для достижения технологического лидерства.

Ключевые слова

искусственный интеллект; мультиагентная архитектура; региональная инновационная система; экономика; технологии; стартап

Введение

Один из основных индикаторов уровня развития технологий (ИИ) в стране — это количество стартапов, работающих в данной отрасли. По данным компании TRACXN, в России сейчас зарегистрировано около 200 стартапов, занимающихся ИИ. Для сравнения, в США насчитывается примерно 7000 стартапа, связанных с этой технологией, а в Китае — 1000. Следует отметить, что эти цифры могут быть несколько завышены, так как в списке «стартапов» иногда включаются крупные компании с многолетней историей, такие как АBBYY в российском случае. Вместе с тем мы видим их этого общую картину развитости рынков венчурных инвестиций в сфере ИИ [1].

Однако амбициозная цель, обозначенная в российской стратегии по становлению одним из лидеров в области искусственного интеллекта, кажется труднодостижимой из-за отставания от ведущих технологических стран и ряда ключевых факторов, включая ограниченные объемы венчурных инвестиций. Более реалистичным выглядит сценарий успешного развития отдельных направлений применения технологий. Крупные венчурные фонды часто имеют доступ к более качественным сделкам и стартапам благодаря своим связям и репутации на рынке. Наиболее успешные фонды могут иметь также более опытных управляющих, которые способны лучше оценивать риски и находить перспективные инвестиции, следовательно они могут позволить себе делать более крупные вложения в стартапы, что увеличивает их шансы на успех, а также иметь эффективные стратегии выхода из инвестиций, что позволяет им максимизировать доход.

Согласно данным аналитических исследований, активная поддержка со стороны государства в области технологического развития, в сочетании с крупными инвестициями, создает условия для быстрого внедрения технологий искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических систем в различные экономические секторы.

1 Анализ развития отечественного и мирового рынков систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов

По аналитическим данным McKinsey от 2024 года на долю Китая приходилось около 25% глобальных ИИ-стартапов. По данным отчета от 2025 года САИСТ насчитывается около 4,300 ИИ-стартапов. Изучая примеры успешных кейсов инновационных стартапов в Китае, ключевыми кластерами являются следующие крупные города: Пекин (1,200+ компаний), Шэньчжэнь (900+), Шанхай (800+). Основные тренды приходятся на следующие ниши: Generative AI (350+стартапов); AI+Healthcare (18% от общего числа) и автономные транспортные системы. Ниже рассмотрены различные механизмы поддержки стартапов, примененные в Китае (табл. 1).

Таблица 1. Механизмы поддержки стартапов в Китае

Механизм финансирования	Основными методами финансирования в Китае являются государственная поддержка и частные гиганты.
Корпоративные фонды	Корпоративные инвестиции, такие как: Tencent, Alibaba и Baidu
Государственная поддержка	Государственные фонды, такие как фонд China Internet Investment Fund, а также льготные кредиты для стартапов в сфере ИИ, 5G и электромобилей.

Налоговые стимулы	По типу особых экономических зон и технопарков (Z-Park в Пекине) с налоговыми каникулами на 3-5 лет. Упрощенная регистрация компаний в зонах типа Shanghai Free-Trade Zone.
-------------------	---

В качестве примера, можно рассмотреть «единорог» — SenseTime, который является лидером в области ИИ и специализируется на компьютерном зрении, распознавании лиц и генеративном ИИ (рис.1). Оценка компаний (на 2025 год) составляет \$7.1 млрд (пик — \$12 млрд в 2021 г.).



Рис. 1. Этапы становления проекта SenseTime

На первом этапе меры государственной поддержки, такие как субсидии по программе «Национальные чемпионы ИИ» (до 40% затрат на R&D). Также активно привлекались венчурные фонды от различных компаний, которые становились стратегическими партнерами для доступа к экосистеме облачных сервисов типа Alibaba. Для снижения различных рисков компания также трансформировалась от B2G к B2B: SenseNova для бизнеса (логистика, ритейл).

2 Ежегодная динамика стартапов в Швеции и показатели их успешности

Ежегодно в Швеции регистрируется порядка 10000–12000 новых стартапов. Приблизительно 70% из них сосредоточены в технологическом секторе. Значительная доля, около 40% новых проектов, генерируется в Стокгольме, где расположено 22000 технологических компаний и 18% трудоспособного населения занято в IT-сфере, что формирует плотную инновационную среду. Доминирующими сферами для новых стартапов являются FinTech (около 25%, пример — Klarna), GreenTech (20%, с фокусом на устойчивых технологиях), а также HealthTech и игровая индустрия (по 15% каждая) [2-4].

Уровень успешности стартапов характеризуется определенными статистическими закономерностями. Через три года после основания сохраняют активность примерно 35% компаний, что превышает среднеевропейский показатель в 25%. Однако лишь около 4% стартапов достигают годового оборота в €1 млн, и только 0.5% преодолевают планку €10 млн [5]. В контексте выдающегося успеха Швеция занимает второе место в мире по числу «единорогов» (стартапов с капитализацией свыше \$1 млрд) на душу населения. С 2000 года в стране создано 14 таких компаний, включая Spotify, Skype, King (создателя Candy Crush Saga) и Klarna. Плотность «единорогов» в Стокгольме уступает только Силиконовой долине [3-5].

Механизм становления «единорога» можно детально проиллюстрировать на примере Spotify (рис. 2). На этапе формирования бизнес-модели (2006–2008 гг.) основатели Дэнисл Эж и Мартин Лоренцон применили проблемно-ориентированный подход, сфокусировавшись на борьбе с пиратством в музыкальной индустрии путем предложения легальной модели, обеспечивающей доход для правообладателей [5]. Несмотря на малый размер внутреннего рынка, сервис изначально проектировался для глобальной аудитории.

Ключевую роль в развитии Spotify сыграла институциональная поддержка. Стартовое финансирование включало гранты от государственного агентства инноваций Vinnova, инвестирующего порядка €250 млн ежегодно в различные проекты [2], а также венчурные раунды от специализированных на скандинавских tech-проектах фондов Northzone и Creandum [3]. Инфраструктурную поддержку оказал бизнес-инкубатор SUP46 в Стокгольме, предоставивший сеть менторов и тестовую аудиторию.

Этап масштабирования (2009–2018 гг.) характеризовался технологическим рывком. Внедрение продвинутых алгоритмов рекомендаций и фокус на пользовательском опыте (UX) увеличили показатель удержания пользователей до 85%. Стратегическим шагом стала экосистемная интеграция с Facebook в 2011 году, привлечшая 1 миллион новых пользователей всего за 3 дня. Критически важным для контентного наполнения стали успешные переговоры по лицензированию с крупнейшими звукозаписывающими компаниями Universal, Sony и Warner, что обеспечило каталог из 30 миллионов треков [4].

Кульминацией пути Spotify стал прямой листинг на Нью-Йоркской фондовой бирже (NYSE) в 2018 году с оценкой в \$29.5 млрд [4]. Успех компании связывают с культурой «цифровых викингов» внутри команды, подразумевающей сочетание смелости, высокого уровня доверия и антииерархичности [5], а также с поддержкой социальной системы Швеции, которая позволила основателям принимать риски без угрозы личного банкротства [6].

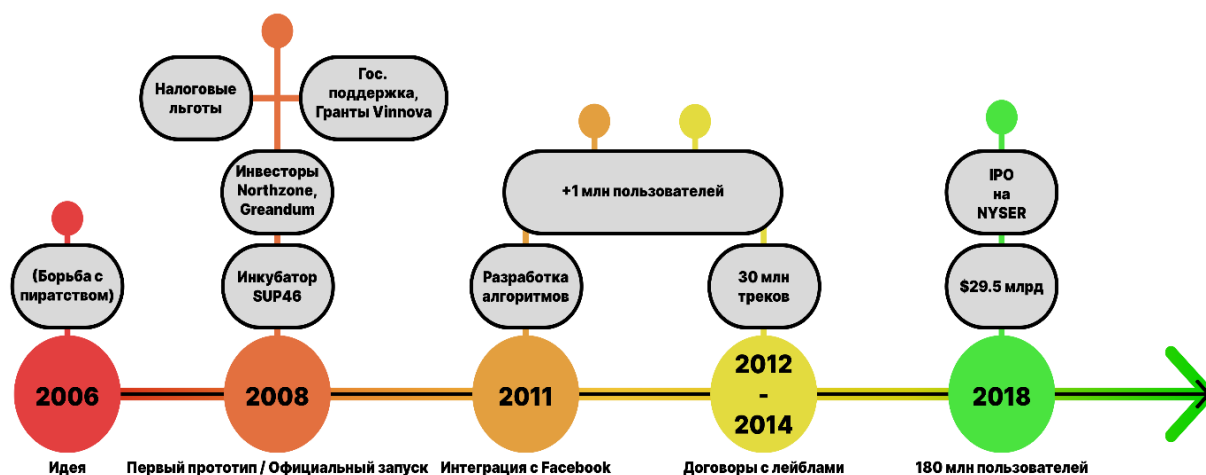


Рис. 2. Опыт развития шведского проекта Spotify

Системная успешность шведских стартапов обусловлена комплексом факторов. Государственная поддержка включает налоговые льготы, такие как снижение корпоративного налога до 20.6% (против 35% в 1990-х годах) [6], и развитую сеть бизнес-инкубаторов (например, Almi с 40 филиалами и Swedish Incubators & Science Parks, охватывающие 70 отраслей) [2]. Культурные особенности также играют значимую роль: глобальное мышление приводит к тому, что 90% стартапов выходят на международные рынки в первые два года существования, а философия «лагом» (умеренности и баланса) способствует снижению уровня профессионального выгорания до 15% (против 40% в США) [2, 5].

Однако экосистема сталкивается и с вызовами. Риски перегрева рынка связаны со значительным ростом цен на жилье в Стокгольме (на 60% за последние 10 лет), что осложняет привлечение талантливых специалистов. Другим сдерживающим фактором является высокий налог на опционы (ставка 52%), ограничивающий мотивацию сотрудников стартапов [5].

Шведская инновационная экосистема генерирует приблизительно 11000 стартапов ежегодно, трансформируя около 0.1% из них в компании-«единороги». Ключевыми элементами устойчивого успеха выступают симбиоз государственной поддержки, уникальных культурных особенностей и изначально глобального видения основателей, что наглядно иллюстрирует путь Spotify. Долгосрочная устойчивость данной модели зависит от решения актуальных проблем, связанных с налоговой политикой и стоимостью жизни. Опыт Швеции демонстрирует, что ограниченный

внутренний рынок может стать конкурентным преимуществом, форсируя интернационализацию стартапов с момента их создания [2-4].

3 Модель региональной инновационной системы: отечественные и зарубежные подходы

В разных странах для стимулирования технологического бума используются различные механизмы финансирования и преференции. В России же, несмотря на наличие некоторых инструментов, существует ряд системных проблем, препятствующих аналогичному росту.

Ниже представлены ключевые различия и недостатки российской модели финансирования инновационных проектов в сравнении с другими странами.

1) Венчурное финансирование и экосистема стартапов:

В Китае компании вроде Tencent активно инвестируют в стартапы (например, \$5 млрд ежегодно в венчурные проекты) и создают супераппы (WeChat), объединяющие платежи, соцсети и коммерцию [2, 3]. В США, например, объем венчурных инвестиций в ИИ достиг \$61 млрд в 2023 году, а экосистема включает акселераторы (Y Combinator), ангельских инвесторов и IPO на NASDAQ [4,5]. В свою очередь, в России объем венчурного рынка упал до 118 млн в 2023 году (в 10 раз с 2021). Даже в 2024 году рост до 177 млн не компенсирует отставание. Основные инвесторы — госфонды («Восход», ФРИИ), частный капитал осторожен [5]. Главными проблемами являются нехватка крупных институциональных инвесторов на поздних стадиях (Series A+) и зависимость от господдержки [5].

2) Государственные программы и налоговые льготы:

В США прямые гранты на НИОКР (например, \$37 млрд рынок ИИ в США), налоговые кредиты для стартапов, льготы для корпораций, инвестирующих в технологии [4]. В ЕС, например, в Германии и Дании — упрощенная регистрация бизнеса, существует также и защита интеллектуальной собственности. Российское государство финансирует крупные проекты (9,2 млрд рублей на ИИ в 2023 году), но малые предприятия сталкиваются с бюрократией. Доля частных инвестиций в науку — менее 1% ВВП [4,6]. Проявляется неэффективность грантовой системы, а также ориентация на «приоритетные отрасли», что ограничивает горизонтальные инновации.

3) Доступ к рынкам и международная интеграция:

Китайские компании (Tencent, CATL) используют внутренний рынок (1,5 млрд потребителей) и экспортные возможности ASEAN [4]. США обеспечивают выход на глобальные рынки через IPO и партнерства (например, Intuitive Surgical с роботами Da Vinci) [4]. В России санкции ограничивают доступ к технологиям (например, полупроводникам) и международным фондам. IPO на Мосбирже привлекают в 10-20 раз меньше капитала, чем зарубежные аналоги [5]. Существенными недостатками является изоляция от глобальных цепочек создания стоимости и нехватка «мягкой силы» для продвижения технологий.

4) Поддержка коммерциализации и патентования:

В Германии сильная защита патентов, в Швеции — госпрограммы для внедрения инноваций (например, Spotify) [4, 5]. В России присутствует низкая коммерциализация: доля инноваций в ВВП — 1%, патентные заявки растут медленно [7]. Положение страны усугубляет отсутствие связи между наукой и бизнесом, слабая мотивация университетов к трансферу технологий.

5) Кадры и образование:

Приток иностранных специалистов (H-1B в США), инвестиции в STEM-образование [5]. В России существует дефицит ИИ-специалистов, «утечка мозгов», недостаток практико-ориентированных программ.

Можно выявить нехватку таких элементов в России, как: частные инвестиции — доля внебюджетного финансирования науки в 5-10 раз ниже, чем в США/Китае [7]; гибкость регуляторики — жесткие требования к отчетности (как в ФАНО) подавляют инициативу; глобальная интеграция — ограниченный доступ к международным фондам и рынкам; инфраструктура — неразвитость вторичного рынка для цифровых активов (ЦФА), сложные интерфейсы платформ [2].

Примером успешного зарубежного подхода может являться Китай, где сочетание господдержки (субсидии для SATL) и частных инвестиций (Tencent) создало технологических гигантов. В России же разрыв между государством и бизнесом сохраняется.

Для того чтобы в России мог произойти прорыв в области инновационного развития необходимо снизить бюрократию для стартапов (как в Сингапуре) [4], инвестировать в НИОКР стимулы для корпораций (налоговые каникулы), а также начать развитие венчурной экосистемы через краудфандинг и pre-IPO.

Таблица 2. Сравнение механизмов стартапов в мире и России

Механизм финансирования	Мировая практика	Россия
Венчурные инвестиции	Активно развиты (США, ЕС, Китай). Крупные фонды (Sequoia, Y Combinator, SoftBank).	Развивается, но меньше масштаб. Основные игроки: РВК, ФРИИ, I2BF, Da Vinci Capital.
Ангельские инвестиции	Широко распространены (бизнес-ангелы, сети типа AngelList).	Есть клубы бизнес-ангелов (Стартап-Афиша, Angelsdeck).
Краудфандинг	Популярен (Kickstarter, Indiegogo, Republic).	Менее развит (Planeta, Boomstarter).
Гранты и субсидии	Государственные и частные гранты (ЕС – Horizon Europe, США – NSF, DARPA).	Есть господдержка (Фонд Бортника, Сколково, Роснано, Фонд содействия инновациям).
Корпоративные акселераторы	Активно работают (Google for Startups, Microsoft for Startups).	Присутствуют на рынке (Сбер500, МТС StartUp Hub[17], Газпром-нефть[18]).
ICO / STO / Криптофинансирование	Распространено (особенно в блокчейн-стартапах).	Ограничено из-за регуляторных барьеров.
Банковские кредиты	Спецпрограммы для стартапов (SVB в США, KfW в Германии [16]).	Сложный доступ, высокие ставки. Есть отдельные программы (Сбер, ВТБ) [19,20].
Прямые инвестиции (PE)	Крупные фонды покупают доли в перспективных стартапах.	Менее развиты, но имеют место (например, Эльбрус Капитал).
Госпрограммы поддержки	Поддержка инноваций (Сингапур, Израиль, Южная Корея).	Присутствует (Национальная технологическая инициатива, цифровая экономика).
Технологическое развитие	Лидеры: США (Кремниевая долина), Китай, ЕС (AI, биотех, «clean energy»).	Акцент делается на IT, AI, телеком, но некоторое отставание в глубоких технологиях и масштабировании.

В мире объёмы венчурного финансирования на порядки выше, но в России также распространено использование венчурного капитала в финансировании стартапов и программ государственной поддержки, где делается упор на гранты и институты развития [8, 9].

Лидеры технологического развития являются настоящими локомотивами инновационной экономики не только своих стран, но и регионов. Экосистема — развита сеть акселераторов, ангелов и корпоративных программ. Технологический уровень — в России сильные позиции в IT, но слабее в биотехе, чипах, новых материалов.

Исходя из аналитических данных, можно выявить нехватку следующих элементов в России:

- снижения регуляторной нагрузки;

- стимулов для корпораций инвестировать в стартапы (налоговых вычетов);
- международных акселераторов для выхода на глобальные рынки;
- масштабов инвестиций — в мире объёмы венчурного финансирования на порядки выше;
- совершенствования экосистемы до активно развивающейся с более развитой сетью акселераторов, ангелов и эффективно функционирующими корпоративными программами.

Также в РФ существует недостаток господдержки — помимо выдачи грантов, контроля за направлениями их применения и создания институтов развития необходимо повышение эффективности их работы и гарантий достижения поставленных целей, которые требуют решения проблем с формированием чёткой правовой базы, обеспечивающей работу в одной организационно-правовой форме с последующей установкой единой системы оценки их деятельности, минимизацией рисков финансовых потерь из-за низкой эффективности использования госинвестиций, а также развития инфраструктуры технологического и венчурного рынка [9, 10].

Последние несколько лет КБНЦ РАН в сотрудничестве с органами власти КБР активно разрабатывают новую Стратегию инновационного развития региона.

Для обмена сообщениями между пользователем и мультиагентной архитектурой используется соответствующий модуль чата, интерфейс которого показан на рисунке 8. Чат позволяет писать текстовые сообщения нейронам, отвечающим за обмен данными с внешней средой (по умолчанию это «Сенсор-сообщений» и «Эффектор-сообщений»). А при необходимости можно генерировать сообщения для конкретного актора в архитектуре. Здесь же находятся кнопки вызова редакторов правил для акторов и генома.

3.1 Модель управления развитием институциональной и регуляторной среды в интересах опережающего формирования отрасли производства систем искусственного интеллекта и интеллектуальных робототехнических комплексов в экономике региона

Модель описывает цифровую платформу РИС (Региональной инновационной системы), которая объединяет ключевых участников (акторов) и обеспечивает их взаимодействие через ресурсный обмен, информационные потоки и кооперацию.

Ключевыми акторами региональной инновационной системы являются:

1. Государство (региональные и федеральные органы): финансирование, регуляторная поддержка, инфраструктура;
2. Научные и образовательные учреждения: университеты, НИИ, колледжи — генерация знаний, подготовка кадров;
3. Бизнес (стартапы, корпорации, инвесторы): коммерциализация технологий, венчурные инвестиции;
4. Инфраструктурные организации: технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий;
5. Международные и российские партнеры: технологические компании, фонды, экспертные сообщества;
6. Гражданское общество (студенты, НКО, местные сообщества): поддержка инициатив, популяризация науки.

Стратегия предполагает, что институты (специализированные фонды), сетевая инфраструктура (хабы) и культурный код (этнокооперация) взаимно усиливают внедрение РИС, трансформируя региональные особенности в основу для инноваций. Научно-образовательный потенциал КБГУ, КБНЦ и партнёрство с госкорпорациями (Ростех, ВЭБ.РФ) могут стать катализаторами этого процесса, минимизируя риски при сохранении фокуса на отраслевых приоритетах — от водосберегающих агротехнологий до цифровизации культурных ландшафтов.

В табл. 3 представлены основные вызовы и их решения по проблеме регионального развития КБР.

Таблица 3. Управление рисками: вызовы КБР

Вызов	Решение
Низкая инвестиция	Партнёрство с госкорпорациями (Ростех, ВЭБ.РФ) под гарантии Минэкономразвития КБР.
Отток кадров	Программа «Возвращение»: гранты на жильё для IT-специалистов, вернувшихся в республику.
Слабая инфраструктура	Развитие LoRa-сетей для удалённых сёл (пилот в Черекском районе).

На рис. 3 представлена схема взаимодействия между различными акторами в процессе запуска и сопровождения стартапа. Основными функциональными элементами являются стартап, платформа РИС, ИИ-модуль, венчурный фонд и инфраструктура.

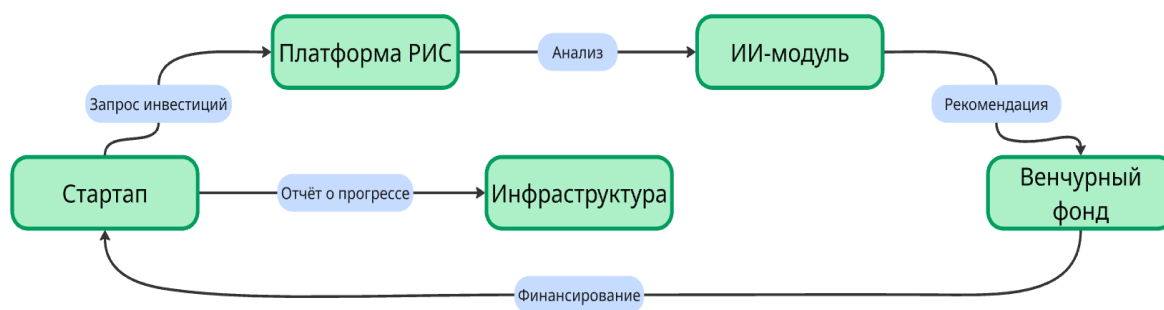


Рис. 3. Запуск стартапа

Стартап для реализации своей идеи запрашивает инвестиции через платформу РИС. Далее платформа РИС, собирая информационную базу, формирует анализ и передаёт его ИИ-модулю. Затем ИИ-модуль на основе полученного анализа выносит рекомендацию венчурному фонду относительно стартапа. Венчурный фонд принимает решение о поддержке стартапа, то есть о его финансировании. После получения финансирования стартап предоставляет отчёт о прогрессе в инфраструктуру.

Важно не только правильно запустить стартап, но и эффективно интегрировать его в целевую платформу РИС, поскольку успешное внедрение является неотъемлемой частью достижения целей стартапа.

На рис. 4 представлена схема взаимодействия между акторами в процессе внедрения инновационной разработки.

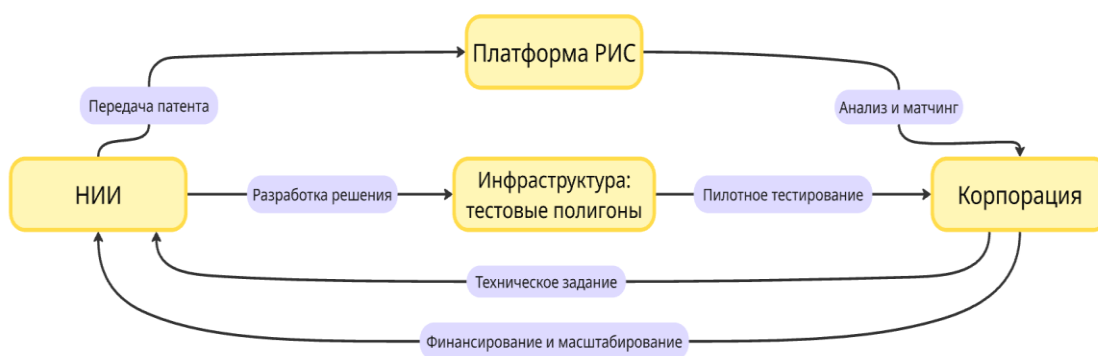


Рис. 4. Процесс внедрения инновации

Основные функциональные элементы:

1. Научно-исследовательский институт (НИИ) — генерирует инновационные решения и патенты;
2. Платформа РИС — обеспечивает анализ, подбор и координацию взаимодействия;
3. Корпорация (промышленный партнёр) — формулирует рыночные требования и внедряет разработки;
4. Инфраструктура (тестовые полигоны, лаборатории) — предоставляет ресурсы для тестирования и доработки решений.

НИИ передаёт патент на платформу РИС для поиска коммерчески перспективных применений. Платформа РИС анализирует данные и подбирает подходящую корпорацию, заинтересованную в данной технологии. Корпорация направляет техническое задание в НИИ, уточняя требования к доработке решения под рыночные нужды. НИИ выполняет разработку и передаёт её в инфраструктурный центр для апробации. Инфраструктура проводит тестирование и предоставляет результаты корпорации. Корпорация принимает решение о финансировании масштабирования проекта, замыкая цикл внедрения.

Схема обеспечивает сквозную цепочку от научной идеи до коммерциализации с минимальными транзакционными издержками: автоматизированный подбор через платформу РИС сокращает время поиска партнёров; обратная связь от корпорации гарантирует соответствие разработки рыночным запросам; инфраструктурная поддержка снижает риски при переходе от лаборатории к производству.

В Кабардино-Балкарском научном центре РАН уже порядка 10 лет активно ведётся разработка системы общего искусственного интеллекта — мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры (МНА) [11]. МНА — это программный комплекс, который позволяет строить интеллектуальные системы продукционного типа для решения сложных задач в условиях неполноты информации и неопределённости в проблемной среде.

Мультиагентная нейрокогнитивная архитектура имитирует работу головного мозга человека. В ней на различных слоях расположены модели нейронов, содержащих в себе более примитивную структуру — акторов. Нейроны различны по типам и выполняемым функциям. Взаимодействуя друг с другом, агенты обмениваются информацией на энергию для увеличения продолжительности своей жизни.

На рис. 5 изображена структурная схема мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры «Региональной инновационной системы», а также принцип её функционирования.

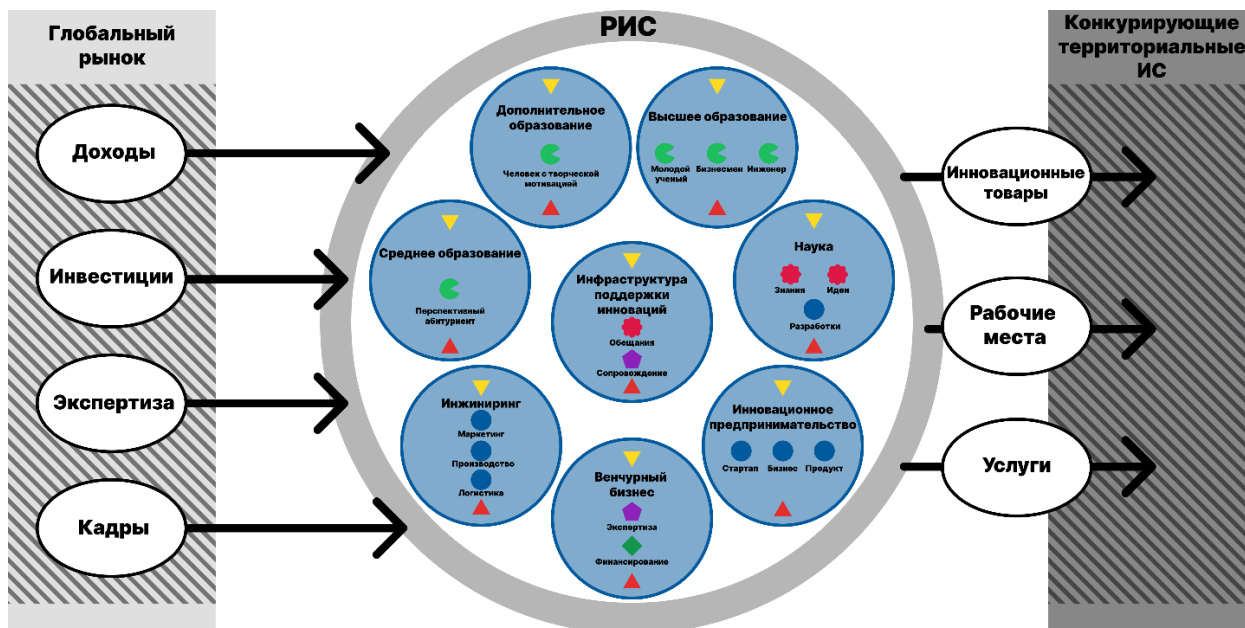


Рис. 5. Структура мультиагентной РИС

Основными интеллектуальными агентами, взаимодействующими друг с другом, являются «Глобальный рынок», «РИС» и «Конкурирующие территориальные ИС». РИС состоит из множества различных нейронов, которые, в свою очередь, содержат акторов определенных типов. Ниже перечислены базовые нейроны РИС и их внутренние агенты (в скобках будут указаны типы акторов):

1. Дополнительное образование – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Человек с творческой мотивацией (subject);
2. Высшее образование – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Молодой учёный (subject), Бизнесмен (subject), Инженер (subject);
3. Среднее образование – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Перспективный абитуриент (subject);
4. Наука – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Знания (abstract), Идеи (abstract), Разработки (object);
5. Иновационное предпринимательство – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Стартап (object), Бизнес (object), Продукт (object);
6. Венчурный бизнес – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Экспертиза (action), Финансирование (numeral);
7. Инжиниринг – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Маркетинг (object), Производство (object), Логистика (object);
8. Инфраструктура поддержки инноваций – Сенсор (sensor), Эффектор (effector), Общественные организации (abstract), Сопровождение (action).

Сенсоры и эффекторы служат для получения входной информации, а также её передачи на другие агенты. Глобальный рынок передаёт информацию и другие ресурсы в РИС, такие как: доходы, инвестиции, рабочие места, экспертиза, кадры. Затем нейроны внутри РИС, взаимодействуя друг с другом, предоставляют иновационные товары и услуги конкурирующим территориальным инновационным системам (КИИС).

В КБНЦ РАН также ведутся разработки проектов в сфере интеллектуальной робототехники специального, бытового и сельскохозяйственного назначения. Данные проекты находятся на разных этапах реализации. В качестве примера стартапа в аграрной сфере можно рассмотреть проект «Робот-Агрозащитник», представленный на рис. 6.



Рис. 6. «Робот-Агрозащитник»

Разработка интеллектуальных роботов представляет собой инновационный подход к агрономии и сельскому хозяйству. Внедрение таких технологий может значительно повысить эффективность сельскохозяйственных работ, особенно в условиях предгорных районов, где традиционные методы могут быть менее эффективными. Автономный робот для мониторинга и защиты растений будет отвечать за идентификацию объектов интереса, таких как растения, вредители и болезни [12]. Он сможет анализировать состояние посевов и принимать решения о необходимости обработки.

К данному проекту предусматривается станция подготовки химикатов и зарядки аккумуляторов обеспечит бесперебойную работу роботов. Это позволит минимизировать время простоя и повысить общую производительность системы. Вместе с тем, в проекте планируется разработать робот для доставки: Этот робот будет отвечать за логистику внутри системы, доставляя химикаты и аккумуляторы к другим участникам. Это существенно упростит процесс обработки посевов и обеспечит более быстрое реагирование на выявленные проблемы.

Такой подход не только оптимизирует процессы ухода за растениями, но и способствует более рациональному использованию ресурсов, снижая количество используемых химикатов и минимизируя воздействие на окружающую среду. Внедрение мультиагентной системы также может способствовать сбору данных для дальнейшего анализа и улучшения агрономических практик.

Ещё одним проектом, разрабатываемым в КБНЦ РАН, является «Робот-Автомойщик». Он представляет собой интересный пример инновационного решения в области автоматизации и ресурсосбережения (рис.7).

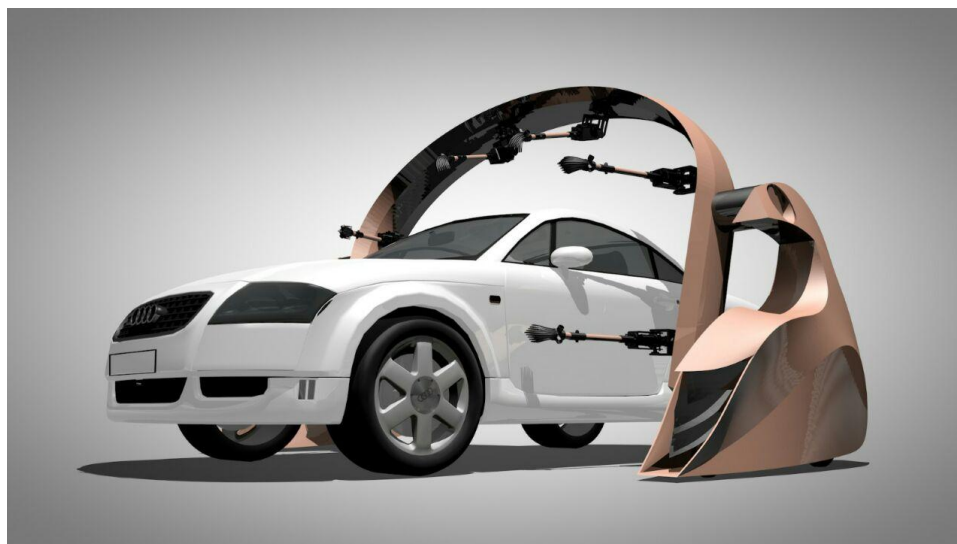


Рис. 7. Прототип робота-автомойщика

Рассмотрим ключевые аспекты, которые могут быть полезны для привлечения инвестиций и успешной реализации данного проекта. бот предназначен для автоматической мойки автомобилей без использования контакта с кузовом, что минимизирует риск повреждения лакокрасочного покрытия [13]. Использование технологий, позволяющих экономить воду и моющие средства, что делает продукт более экологически чистым и экономически выгодным. Установка робота не требует значительных затрат на создание специализированных моечных комплексов, что снижает барьеры для входа на рынок. Автомобилисты могут воспользоваться услугами робота в любое время, что повышает привлекательность сервиса.

Для завершения подобных проектов требуется привлечь инвестиции, что является сложной задачей. Разные государственные институты развития требуют софинансирования на различных этапах, в то время как частные инвесторы могут участвовать в софинансировании только при наличии готового продукта.

Технологии, которые разрабатываются в данных проектах, являются сквозными. Таким образом, при доведении данных проектов до рынка, они имеют возможность стать высокомаржинальными продуктами при условии правильного управления, эффективного маркетинга и постоянного улучшения продукта. Успешная реализация этих стратегий может привести к значительным финансовым результатам и устойчивому росту экономики.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ключевые тенденции и вызовы в развитии рынков искусственного интеллекта и робототехники. Опыт таких стран, как Китай и Швеция, показывает, что успешное развитие технологических стартапов возможно только при условии интеграции государственной поддержки, частных инвестиций и благоприятной институциональной среды. В России, несмотря на наличие отдельных успешных кейсов, сохраняются системные проблемы, включая недостаток венчурного капитала, бюрократические барьеры и слабую интеграцию в глобальные инновационные процессы.

Предложенная модель региональной инновационной системы (РИС) на примере Кабардино-Балкарии демонстрирует потенциал для преодоления этих ограничений за счет кооперации науки, бизнеса и государства. Однако для масштабирования подобных инициатив необходимы дополнительные меры: снижение налоговой нагрузки на стартапы, развитие инфраструктуры и усиление международного сотрудничества. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку эффективности конкретных инструментов поддержки инноваций, а также на анализ адаптации зарубежного опыта к российским условиям.

Таким образом, достижение лидерства в сфере ИИ и робототехники требует не только технологических прорывов, но и формирования устойчивой экосистемы, способной обеспечить коммерциализацию инноваций и их интеграцию в мировую экономику.

Литература

1. Развитие технологий искусственного интеллекта в России: цели и реальность // Московский центр Карнеги. 2020. URL: <https://carnegie.ru/2020/07/07/ru-pub-82173> (дата обращения: 17.06.2025).
2. Стартапы в Швеции // Abroadz. URL: <https://abroadz.com/startapy-v-shveczii/> (дата обращения: 08.07.2025).
3. Ровенчак О. И. Опыт швеции в сфере пространственного регионального развития // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-shvetsii-v-sfere-prostranstvennogo-regionalnogo-razvitiya> (дата обращения: 15.09.2025).
4. Хултен Питер, Баррон Эндрю, Малышев Евгений Анатольевич, Буров Виталий Юрьевич Возможности использования опыта Швеции по поддержке малого и среднего бизнеса // Вестник ЗабГУ. 2016. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-opyta-shvetsii-po-podderzhke-malogo-i-srednego-biznesa> (дата обращения: 15.09.2025). Бизнес в Швеции: Жизнь — это тоже стартап // Sweden.se. URL: <https://ru.sweden.se/rabota-i-uchyoba/biznes-v-shvecii/zhizn-eto-tozhe-startap> (дата обращения: 08.07.2025).
5. Уровень жизни в Швеции // Emigration-Lawyer. URL: <https://emigration-lawyer.com/uroven-zhizni-v-shveczii/> (дата обращения: 08.07.2025).
6. Корепанов К.В., Дашкова М.О., Майданник О.В. и др. Основные подходы к финансированию научных исследований и разработок из бюджетных и внебюджетных источников в Российской Федерации и ряде зарубежных стран // Управление наукой и наукометрия. 2023. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-finansirovaniyu-nauchnyh-issledovaniy-i-razrabotok-iz-byudzhetyh-i-vnebyudzhetyh-istochnikov-v-rossiyskoy> (дата обращения: 04.08.2025).
7. Долгих Е.А., Паршинцева Л.С. Оценка инновационного развития регионов России // Финансы и управление. 2024. № 3. С. 37-56. DOI: 10.25136/2409-7802.2024.3.71213.
8. Васюта Е.А., Подольская Т.В. Тренды инновационного развития экономик стран мира и приоритетные направления для России // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trendy-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomik-stran-mira-i-prioritetnye-napravleniya-dlya-rossii> (дата обращения: 04.08.2025).
9. Колобова Г.А. Стратегия инновационного развития российской экономики // Власть. 2012. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-innovatsionnogo-razvitiya-rossiyskoy-ekonomiki> (дата обращения: 04.08.2025).
10. Нагоев З.В. Основные принципы нейрокогнитивного моделирования сознания агента универсального искусственного интеллекта // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 1. С. 152-170. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-152-170.
11. Бжихатлов К.Ч., Загазежева О.З., Мамбетов И.А. Концепция интеллектуальной системы защиты растений и оценка эффективности ее внедрения // Перспективные системы и задачи управления: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции и XIV молодежной школы-семинара. Таганрог: Издательство «Лукоморье», 2023. С. 404-412.
12. Хамуков Ю.Х., Нагоев З.В. Концепция и конструктивные особенности бытового робота-автомойщика // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2008. № 4(24). С. 86-96.

DEVELOPMENT OF THEORETICAL BASIS, MODELS AND METHODS OF MANAGING THE PROCESSES OF FORMING A SYSTEM OF MOTIVATION OF ACTORS OF THE REGIONAL ECONOMY TO PARTICIPATE IN THE CREATION AND DEVELOPMENT OF NEW HIGH-TECH INDUSTRIES

Zagazezheva, Oksana Zaurovna

Candidate of economic sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Head of department

Nalchik, Russian Federation

oksmil.82@mail.ru

Shalova, Satanei Khautievna

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Research fellow

Nalchik, Russian Federation

satanei@mail.ru

Mambetov, Idar Arsenovich

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Junior researcher

Nalchik, Russian Federation

idar.mam12@gmail.com

Khadzhieva, Mariam Iliasonva

Federal State Budgetary Scientific Institution "Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences"

Engineering center of KBNC RAS

Junior researcher

Nalchik, Russian Federation

mariam@mail.ru

Abstract

The article provides a comparative analysis of the development of artificial intelligence (AI) and intelligent robotic systems markets at the global and regional levels. The key success factors of technology startups in China and Sweden are considered, including government support, venture financing and institutional mechanisms. Particular attention is paid to the problems of the Russian innovation ecosystem, such as limited access to investment, bureaucratic barriers and weak integration into global value chains. Using the example of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, a model of a regional innovation system (RIS) is proposed aimed at accelerating the implementation of AI and robotics technologies. The results of the study demonstrate the need for comprehensive measures, including reducing the regulatory burden, stimulating private investment and developing international cooperation to achieve technological leadership.

Keywords

artificial intelligence; multi-agent architecture; regional innovation system; economics; technology

References

1. Razvitie tekhnologii iskusstvennogo intellekta v Rossii: tseli i real'nost' // Moskovskiy tsentr Karnegi. 2020. URL: <https://carnegie.ru/2020/07/07/ru-pub-82173> (data obrashcheniya: 17.06.2025).
2. Startapy v Shvetsii // Abroadz. URL: <https://abroadz.com/startapy-v-shveczii/> (data obrashcheniya: 08.07.2025).
3. Rovenchak O. I. Sweden's experience in the field of spatial regional development // Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Economics and management. 2023. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-shvetsii-v-sfere-prostranstvennogo-regionalnogo-razvitiya> (date of access: 09/15/2025). Hulten Peter, Barron Andrew, Malyshev Evgeny Anatolyevich, Burov Vitaly Yuryevich Possibilities of using the Swedish experience in supporting small and medium-sized businesses // Bulletin of ZabSU. 2016. No. 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-opyta-shvetsii-po-podderzhke-malogo-i-srednego-biznesa> (date of access: 15.09.2025). Biznes v Shvetsii: Zhizn' — eto tozhe startap // Sweden.se. URL: <https://ru.sweden.se/rabota-i-uchyoba/biznes-v-shvecii/zhizn-eto-tozhe-startap> (data obrashcheniya: 08.07.2025).
4. Uroven' zhizni v Shvetsii // Emigration-Lawyer. URL: <https://emigration-lawyer.com/uroven-zhizni-v-shveczii/> (data obrashcheniya: 08.07.2025).
5. Korepanov K.V., Dashkova M.O., Maydannik O.V. i dr. Osnovnye podkhody k finansirovaniyu nauchnykh issledovaniy i razrabotok iz byudzhethnykh i vnebyudzhethnykh istochnikov v Rossiyskoy Federatsii i ryade zarubezhnykh stran // Upravlenie naukoy i naukometriya. 2023. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-finansirovaniyu-nauchnyh-issledovaniy-i-razrabotok-iz-byudzhethnyh-i-vnebyudzhethnyh-istochnikov-v-rossiyskoy> (data obrashcheniya: 04.08.2025).
6. Dolgikh E.A., Parshintseva L.S. Otsenka innovatsionnogo razvitiya regionov Rossii // Finansy i upravlenie. 2024. № 3. S. 37-56. DOI: 10.25136/2409-7802.2024.3.71213.
7. Vasyuta E.A., Podol'skaya T.V. Trendy innovatsionnogo razvitiya ekonomik stran mira i prioritetnye napravleniya dlya Rossii // Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trendy-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomik-stran-mira-i-prioritetnye-napravleniya-dlya-rossii> (data obrashcheniya: 04.08.2025).
8. Kolobova G.A. Strategiya innovatsionnogo razvitiya rossiyskoy ekonomiki // Vlast'. 2012. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-innovatsionnogo-razvitiya-rossiyskoy-ekonomiki> (data obrashcheniya: 04.08.2025).
9. Nagoev Z.V. Osnovnye printsipy neirokognitivnogo modelirovaniya soznaniya agenta universal'nogo iskusstvennogo intellekta // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2025. T. 27. № 1. S. 152-170. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-152-170.
10. Bzhihatlov K.Ch., Zagazheva O.Z., Mambetov I.A. Kontseptsiya intellektual'noy sistemy zashchity rasteniy i otsenka effektivnosti ee vnedreniya // Perspektivnye sistemy i zadachi upravleniya: materialy XVIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii i XIV molodezhnoy shkoly-seminara. Taganrog: Izdatel'stvo "Lukomor'e", 2023. S. 404-412.
11. Khamukov Yu.Kh., Nagoev Z.V. Kontseptsiya i konstruktivnye osobennosti bytovogo robota-avomoyshchika // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2008. № 4(24). S. 86-96.