

Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РОССИИ

## ТЕХНОЛОГИИ И РЫНКИ

Под научной редакцией Л. М. Гохберга



ИСИЭЗ ВШЭ  
МОСКВА, 2025

УДК 004.8(470+571)  
ББК 32.813  
И86



<https://elibrary.ru/zjxoqa>

**Рецензенты:**

кандидат технических наук С. В. Гарбук  
кандидат компьютерных наук А. А. Масютин

**Научный редактор**

Л. М. Гохберг

**Авторский коллектив:**

Л. М. Гохберг (руководитель авторского коллектива), Ю. В. Туровец, К. О. Вишневский

**В подготовке отдельных материалов принимали участие:**

В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, Г. Г. Ковалева, М. М. Комаров, М. Н. Коцемир, П. А. Лобанова,  
А. В. Нестеренко, Е. Г. Нечаева, Е. А. Сабидаева, Е. А. Стрельцова, С. В. Сычев

**Искусственный интеллект в России: технологии и рынки** / Л. М. Гохберг (рук. авт. колл.), Ю. В. Туровец, К. О. Вишневский и др.; науч. ред. И86 Л. М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 148 с. – 400 экз. – ISBN 978-5-7598-3019-1 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-3106-8 (e-book).

В публикации представлены результаты исследования развития и распространения искусственного интеллекта (ИИ) в России, проведенного Институтом статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ) в 2022–2024 гг. Отражены ключевые тренды развития ИИ, тенденции государственной политики в России и за рубежом, наиболее распространенные практики создания и внедрения технологий ИИ в нашей стране. Приведены оценки исследовательской и изобретательской активности, рассмотрены типовые кейсы создания ИИ-решений, модели их использования, стратегии выбора, барьеры и стимулы для внедрения ИИ.

Издание предназначено представителям бизнеса, науки, образования, государственного управления, всем интересующимся вопросами развития и применения технологий ИИ.

УДК 004.8(470+571)  
ББК 32.813

---

*Публикация подготовлена в рамках тематического плана научно-исследовательских работ,  
предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ.*

---

Опубликовано Институтом статистических исследований и экономики знаний ВШЭ (isek.hse.ru).

doi:10.17323/978-5-7598-3019-1  
ISBN 978-5-7598-3019-1 (в обл.)  
ISBN 978-5-7598-3106-8 (e-book)

© Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», 2025  
*При перепечатке ссылка обязательна*

# Благодарности

---

Авторы выражают глубокую признательность ведущим экспертам – представителям компаний, университетов, научных организаций, ведомств, отраслевых ассоциаций за обсуждение вопросов, связанных с разработкой и использованием технологий искусственного интеллекта. В интервью приняли участие:

А. К. Анисимов, С. В. Афанасьев, С. И. Ашманов,  
П. Д. Бахтин, А. В. Болдачев, А. С. Большаков,  
Д. И. Буслов, Д. П. Ветров, Ю. Е. Власова, С. В. Гарбук,  
М. Ю. Гирин, Е. С. Глухов, Д. Д. Горинов, А. С. Горшков,  
В. А. Громов, Р. Ш. Гулиенко, М. И. Гущин, Г. В. Демин,  
Д. А. Деркач, А. А. Деханова, А. С. Диденко,  
А. М. Дробышев, А. В. Дуб, Р. В. Душкин,  
Д. Э. Загорулькин, А. А. Заммоев, А. А. Зарубин,  
М. А. Захаров, Г. А. Зуев, Я. О. Ибрагимов,  
Д. А. Ильвовский, В. М. Казаков, Н. Д. Каменев,  
Е. Д. Карасев, П. М. Кикин, А. Г. Колонин,  
М. М. Комаров, А. А. Комиссаров, А. В. Корнаев,  
В. С. Котежеков, А. В. Кузнецов, М. С. Кузнецов,  
К. В. Кукушкин, П. Н. Куликовский, А. О. Куховаренко,  
Д. А. Ларионов, Д. В. Лемтюжинова, А. С. Ли,

М. М. Магрук, О. Ю. Маковельский, И. В. Максимов,  
А. М. Мещерякова, И. Г. Мирин, Е. Г. Миронов,  
Н. Э. Михайловский, И. О. Мищенко, А. А. Назаренко,  
С. Ю. Наквасин, Г. М. Новиков, В. И. Носко,  
Д. В. Онтоев, А. И. Панов, К. О. Панфилов,  
Н. С. Пестова, И. Н. Петухов, А. А. Полозов-Яблонский,  
М. С. Попцова, В. Б. Прохорова, Д. А. Распопов,  
Ф. Д. Ратников, А. А. Сааков, С. В. Самсонов,  
В. С. Сафронов, И. В. Семичаснов, С. Л. Серебров,  
А. П. Сидорюк, М. С. Сквирский, И. В. Скобелев,  
П. В. Скрипниченко, С. А. Сладников, С. И. Сметанин,  
М. И. Степнов, П. А. Строганов, Д. А. Сытник,  
И. А. Тараскин, Н. С. Тарасов, С. А. Терехов,  
Д. Ю. Турдаков, П. А. Хлюпин, М. Б. Хорошко,  
Н. В. Шмырев, А. А. Шпильман, Н. С. Якунов.

# Содержание

Список определений, обозначений и сокращений	5
Введение	9
Методология исследования	12
Эмпирическая база	20

---

## **1. Глобальная повестка** **22**

1.1. Технологический ландшафт	24
1.2. Рынки	32
1.3. ИИ в повестке стран-лидеров	38

---

## **2. Практики разработки ИИ-решений** **48**

2.1. Исследовательская и изобретательская активность	50
2.2. Предложение ИИ-решений	60

---

## **3. Практики внедрения ИИ-решений** **68**

3.1. Модели использования ИИ	70
3.2. Стратегии выбора ИИ-решений	80
3.3. Профили ИИ-решений	88
3.4. Условия для внедрения ИИ	102
3.5. Эффекты ИИ	112
3.6. Барьеры и стимулы	118

---

## **4. Основные выводы** **126**

Перечень источников	140
---------------------	-----

# Список определений, обозначений и сокращений

<b>АЛРИИ</b>	Ассоциация лабораторий по развитию искусственного интеллекта
<b>БРИКС+</b>	Межправительственное объединение, союз государств: Бразилии, России, Индии, Китая, ЮАР, Ирана, ОАЭ, Египта, Эфиопии
<b>БСИА</b>	Биометрическая система идентификации и аутентификации
<b>ДПО</b>	Дополнительное профессиональное образование
<b>ЕАЭС</b>	Евразийский экономический союз
<b>ИИ</b>	Искусственный интеллект
<b>ИКТ</b>	Информационно-коммуникационные технологии
<b>ИСИЭЗ</b>	Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ
<b>ИТ</b>	Информационные технологии
<b>МГУ им. М. В. Ломоносова</b>	Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
<b>МСП</b>	Малые и средние предприятия
<b>МФТИ (НИУ)</b>	Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)
<b>НИУ ВШЭ</b>	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
<b>НИУ ИТМО</b>	Национальный исследовательский университет ИТМО

<b>НЦРИИ</b>	Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации (НИУ ВШЭ)
<b>ПАК</b>	Программно-аппаратный комплекс
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>РАН</b>	Российская академия наук
<b>РАИИ</b>	Российская ассоциация искусственного интеллекта
<b>РАНИ</b>	Российская ассоциация нейроинформатики
<b>РЗМ</b>	Редкоземельные металлы
<b>РИД</b>	Результаты интеллектуальной деятельности
<b>Самарский университет</b>	Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва
<b>Сколтех</b>	Сколковский институт науки и технологий
<b>СПбГУ</b>	Санкт-Петербургский государственный университет
<b>СПбГЭТУ «ЛЭТИ»</b>	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)
<b>СПбПУ</b>	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
<b>ФНИЦ</b>	Федеральный научно-исследовательский центр
<b>ФНЦ</b>	Федеральный научный центр
<b>ФРП</b>	Фонд развития промышленности
<b>ЦОД</b>	Центр обработки данных
<b>ЭКБ</b>	Электронная компонентная база
<b>5G</b>	Fifth generation – Пятое поколение мобильной связи стандарта 5G/IMT-2020

<b>AR</b>	Augmented Reality – Дополненная реальность
<b>ASIC</b>	Application-Specific Integrated Circuit – Интегральная схема специального назначения
<b>AutoML</b>	Automated Machine Learning – Автоматическое машинное обучение
<b>B2B</b>	Business to Business – Взаимодействие «бизнес для бизнеса»
<b>B2C</b>	Business to Customer – Взаимодействие «бизнес для потребителя»
<b>BERT</b>	Bidirectional Encoder Representations from Transformers – Языковая модель от Google, предназначенная для решения задач обработки естественного языка
<b>CAWI</b>	Computer-Assisted Web Interviewing – Онлайн-опрос с помощью интернет-технологий
<b>ChatGPT</b>	Chat Generative Pre-trained Transformer – Чат-бот на основе большой языковой модели от OpenAI для ведения диалога с пользователем и генерации текста
<b>CPU</b>	Central Processing Unit – Центральный процессор
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management – Система управления отношениями с клиентами
<b>DRAM</b>	Dynamic Random-access Memory – Энергозависимая технология хранения данных с произвольным доступом процессора к любой части памяти
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning – Система планирования ресурсов организации
<b>FPGA</b>	Field-programmable Gate Array – Программируемые логические интегральные схемы с возможностью физического конфигурирования после изготовления
<b>GAN</b>	Generative Adversarial Network – Генеративно-сопоставительные сети
<b>GigaChat</b>	Большая языковая модель от ПАО «Сбербанк» для диалога с пользователем, генерации изображений и текстов

<b>GPT</b>	Generative Pre-trained Transformer – Серия языковых моделей, основанных на архитектуре трансформеров, которые обучаются на больших наборах данных, чтобы генерировать текст, схожий с человеческим
<b>GPU</b>	Graphics Processing Unit – Графический процессор
<b>ICS</b>	Industrial Control System – Автоматизированная система управления (АСУ)
<b>Kandinsky</b>	Диффузионная генеративная модель от ПАО «Сбербанк» для создания изображений по их текстовому описанию
<b>LaMDA</b>	Language Model for Dialogue Applications – Большая языковая модель от Google для ведения диалога с пользователем и генерации текста
<b>LLM</b>	Large Language Model – Большая языковая модель
<b>MES</b>	Manufacturing Execution System – Система управления производственными процессами
<b>Midjourney</b>	Генеративная модель от одноименной компании для создания изображений по их текстовому описанию
<b>NAND</b>	Энергонезависимая технология хранения данных с возможностью перезаписи
<b>NLP</b>	Natural Language Processing – Обработка естественного языка
<b>OCR</b>	Optical Character Recognition – Оптическое распознавание символов
<b>PLM</b>	Product Lifecycle Management – Система управления жизненным циклом продукта
<b>RAG</b>	Retrieval Augmented Generation – Поисковая расширенная генерация
<b>ruDALL-E</b>	Генеративная модель от ПАО «Сбербанк» для создания изображений по их текстовому описанию
<b>SCM</b>	Supply Chain Management – Система управления цепочками поставок
<b>SDL</b>	Self-driving Labs – Роботизированные (автоматизированные) лаборатории
<b>STEM</b>	Science, Technology, Engineering, Mathematics – Модель подготовки специалистов, объединяющая естественные и инженерные науки

# Введение

После первой волны завышенных ожиданий и визионерского восприятия искусственный интеллект (ИИ) постепенно становится неотъемлемым инструментом бизнеса. Уже сегодня он применяется практически во всех сферах деятельности – от мониторинга сельскохозяйственных угодий до управления космическими аппаратами и помощи в написании научных работ и статей в СМИ. Демократизация технологий, улучшение технических характеристик решений и их стандартизация приводят к появлению новых продуктов и рынков ИИ.

Главный тренд последних лет – бурное развитие мегамodelей (мультизадачных, мультимодальных, мультязычных), выполняющих задачи на разных языках и обрабатывающих данные различного типа (текст, речь, изображения и др.). В марте 2023 г. появилась модель GPT-4, способная принимать на вход не только текстовую информацию, но и наборы изображений. Это побудило все крупнейшие ИТ-компании мира включиться в конкурентную гонку по созданию собственных чат-ботов на основе больших языковых моделей (Bard от Google, Q от Amazon, ERNIE Bot от Baidu и др.).

Однако релизы все более мощных и «всеядных» моделей далеко не всегда сопровождаются оценкой рисков, которые они порождают. На фоне взрывного роста возможностей ведущие мировые эксперты и аналитические центры периодически призывают приостановить обучение мощных нейросетей, поскольку потеря контроля в данной области может угрожать человечеству. Помимо риска замещения трудовых функций человека, в числе наиболее явных угроз – массовый сбор данных пользователей ИИ-сервисов и приложений, возможность генерации дипфейков, копирующих голос и даже мимику человека, а также отсутствие объективных гарантий корректности работы больших моделей машинного обучения.

Тревожные настроения относительно рисков распространения ИИ затрагивают многие страны. Так, Италия первой в мире ввела запрет на использование ChatGPT из-за нарушения сохранности персональных данных пользователей. Каждому государству приходится делать выбор между активным внедрением технологий ИИ, сулящим новые возможности и прорывы, и безопасностью коммерческих, производственных, информационных и иных систем.

За последний год появился целый ряд национальных и наднациональных инициатив в области регулирования ИИ. Первый закон о регулировании систем ИИ принят в марте 2024 г. в ЕС. В США издан указ, обязывающий разработчиков сообщать государству в лице ответственных ведомств результаты тестирования безопасности работы ИИ-решений, а в Китае действуют правила регулирования контента, созданного с помощью генеративного ИИ. Знаковым событием стало принятие резолюции Генеральной Ассамблеи ООН по ИИ, направленной на формирование международного правового контура для обеспечения безопасности систем ИИ [1]. В основе этих и иных документов такого рода лежит поиск баланса между развитием ИИ, защитой данных пользователей и предотвращением негативного влияния ИИ на экономику и общество.

Выработка правил игры для ИИ стоит на повестке дня и в России. В июле 2024 г. приняты поправки к закону «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации», включающие положения об ответственности за причинение вреда в результате использования технологий ИИ [2]. Предлагается и ряд других новшеств, в частности прорабатываются подходы к обезличиванию персональных данных для систем и сервисов ИИ [3].

Подобная «тонкая настройка» регуляторики в сфере ИИ призвана содействовать развитию собственной научной и технологической базы. Россия – одна из немногих стран, обладающих собственными фундаментальными заделами в области ИИ, включая мегамодели. Наиболее популярные из них – GigaChat, Kandinsky (ПАО «Сбербанк»), YaLM («Яндекс»). Имеется также целый ряд других перспективных разработок отечественных университетов и компаний.

В последние годы в нашей стране пройдено несколько важных вех в развитии ИИ. Летом 2019 г. было подписано соглашение между Правительством Российской Федерации и ПАО «Сбербанк» о развитии высокотехнологичного направления «Искусственный интеллект», чуть позже – принята Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. (далее – Стратегия). Инструментом ее реализации стал федеральный проект «Искусственный интеллект».

В 2024 г. Стратегия была актуализирована. В число ключевых задач вошли расширение вычислительных мощностей для ИИ, создание передовых разработок и развитие исследовательских команд, что в совокупности призвано ускорить внедрение ИИ в экономике и госуправлении.

По поручению Президента Российской Федерации сформирован новый национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» с горизонтом до 2030 г., частью которого станут инициативы по развитию ИИ. Он придет на смену национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», завершающей свое действие в 2024 г.

Динамично развивается российский рынок ИИ. Разработчики предлагают широкий спектр решений, в том числе весьма передовых – на основе мегамоделей. Ускоряется внедрение ИИ в различных отраслях, расширяется сфера его применения. Однако спрос на подобные решения пока остается фрагментарным: ИИ востребован преимущественно крупным бизнесом, что обусловлено целым комплексом факторов, включая недостаточный уровень базовой цифровизации организаций ряда отраслей, высокую стоимость решений, нехватку кадров и др. Ситуация осложняется также сложившейся геополитической ситуацией, ограничениями на поставки компонентной базы, участие в международной кооперации, трансфер технологий. Между странами обостряется борьба за таланты. Чтобы своевременно отвечать на многочисленные внешние вызовы и реализовать потенциал ИИ-индустрии, необходим системный взгляд на процессы, происходящие в отечественной экономике под влиянием ИИ.

Несмотря на экспоненциальный рост информации по этой тематике (сейчас за неделю издается больше научных публикаций в области ИИ, чем за все 1990-е гг.!), ощущается серьезный дефицит обоснованной и выверенной информации для принятия доказательных решений. Сегодня аналитика, посвященная тенденциям и перспективам развития и практического применения ИИ, нередко опирается на самые разнообразные материалы, зачастую не имеющие в своей основе профессиональной доказательной базы.

В нашей публикации представлены итоги двух раундов мониторинга развития ИИ в российской экономике, проведенных ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в 2022 – начале 2024 г. Рассмотрены глобальные тренды развития ИИ, государственная политика в этой области, наиболее распространенные практики создания ИИ-технологий и решений, их внедрения в бизнесе. При подготовке доклада использован комплекс различных источников, прежде всего результаты обследования российских организаций – пользователей ИИ, опроса более сотни российских специалистов – разработчиков ИИ, интервью с ведущими экспертами.

Издание предназначено представителям бизнеса, науки, образования, государственного управления, всем интересующимся вопросами развития и применения технологий ИИ.

# Методология исследования

## Для чего нужен мониторинг?

Мониторинг – один из наиболее распространенных форматов систематической аккумуляции данных о сложных, комплексных явлениях и процессах. Это система сбора, систематизации, обработки, анализа и представления особым образом структурированной информации.

### Мониторинговые исследования

как инструмент экономического анализа имеют ряд специфических особенностей:

- высокий уровень детализации изучаемых аспектов;
- сочетание «жестких» (формализованных) и более «мягких» (трудно формализуемых) индикаторов, различных источников данных для их оценки;
- оперативность и регулярность получения информации.

Особенно востребованы мониторинговые исследования в сфере ИИ. Это объясняется высокой скоростью развития данной области, необходимостью

отслеживать не только уже сформировавшиеся, получившие широкое распространение, но и только зарождающиеся тенденции. Регулярный характер исследования позволяет уточнять и развивать методологические подходы к изучению технологий ИИ. В числе наиболее известных мониторинговых проектов в сфере ИИ – Обсерватория политики в области ИИ ОЭСР (OECD.AI Policy Observatory) [4], AI Watch Европейской комиссии [5], ежегодный Индекс ИИ Стэнфордского института человекоцентричного ИИ (HAI, Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence) [6] и др.

В теоретической и эмпирической литературе признается вклад ИИ как технологии общего назначения (general-purpose technology) в рост производительности труда, добавленной стоимости отраслей и в конечном счете – в технологическую трансформацию экономики. Несмотря на консенсус в понимании макроэкономических эффектов влияния ИИ, механизмы и формы проявления этих изменений на уровне отдельных экономических субъектов, т. е. на микроуровне, остаются малоизученными.

**Цель мониторинга ИИ** – формирование актуализируемой базы знаний для выявления и анализа взаимосвязей между различными тенденциями создания и внедрения ИИ-решений.

**Объект** – российские организации, разрабатывающие и использующие ИИ-решения.

**Предмет** – процессы, связанные с технологическими и рыночными аспектами создания и внедрения ИИ-решений в организациях.

**Практическая значимость** исследования заключается в формировании научно и эмпирически обоснованной информационной базы для содействия повышению спроса на отечественные ИИ-решения и их внедрению в отраслях экономики.

## Задачи мониторинга

- 1 Формирование и актуализация базы данных по ключевым направлениям создания и внедрения ИИ-решений в российской экономике
- 2 Выявление наиболее значимых аспектов развития ИИ, в том числе технологических и рыночных, и государственной политики в этой области
- 3 Развитие эмпирических методов анализа явлений, связанных с созданием и внедрением ИИ-решений
- 4 Проведение выборочных специализированных обследований/опросов по актуальным направлениям развития и распространения ИИ в экономике
- 5 Подготовка актуальных аналитических публикаций для широкого круга читателей

## Чему посвящен мониторинг?

Исследование охватывает три направления – глобальную повестку, практики разработки ИИ-решений и практики их внедрения. В каждом из этих направлений раскрываются два основных аспекта изучения ИИ.

**Технологический аспект.** ИИ – высокодинамичная технология сквозного характера с предельно коротким инновационным циклом. Мониторинг помогает в динамике отслеживать текущие и среднесрочные траектории развития различных технологий и решений на их основе. Эта информация важна для прогнозирования направлений технологического развития, определения востребованности технологий, оценки рисков и эффектов их применения, поддержки развития стартапов и др.

**Рыночный аспект.** Внедрение ИИ приводит к появлению новых видов продуктов и услуг, повышению эффективности производственных и бизнес-процессов и взаимодействия между экономическими субъектами. Мониторинг позволяет выявлять наиболее существенные факторы, которые учитываются при принятии решений различными акторами, прежде всего отраслевыми заказчиками и разработчиками ИИ, а также узкие места для устранения дисбалансов на рынке ИИ.

Государство играет определяющую роль в развитии ИИ, устанавливая цели, приоритеты и регуляторные рамки, стимулируя создание и внедрение решений. Кроме того, оно само применяет ИИ для управленческих задач различных уровней. Принимаемые государством инициативы объединяют всех акторов в единую экосистему и воздействуют на технологические, рыночные и иные факторы достижения долгосрочных целей социально-экономического развития. Как правило, они радикально меняют исходные условия и архитектуру экономических отношений между участниками рынка. Поэтому перечень рассматриваемых в мониторинге аспектов дополнен анализом государственных инициатив в сфере ИИ.

## Как организован мониторинг?

Для изучения вышеназванных направлений используются различные источники данных, прежде всего результаты обследования российских организаций – пользователей ИИ, опроса более сотни российских специалистов – разработчиков ИИ, интервью с ведущими экспертами. Описание источников данных приведено на стр. 16. Для каждого из них использован набор соответствующих качественных и количественных методов исследования.

**Обследование организаций** – центральный элемент мониторинга. Подходы к его организации и проведению разработаны с учетом международного и российского опыта статистических исследований инноваций и цифровой экономики, в том числе рекомендаций ОЭСР [7], и адаптированы к специфике технологий ИИ.

Инструментарий обследования (анкета) синхронизирован с гайдом (руководством) для проведения интервью и анкетой для опроса разработчиков ИИ.

В их основе лежит сформированный для целей настоящего мониторинга перечень решений, сгруппированных по функциональному признаку (системы компьютерного зрения, распознавания и синтеза речи, обработки естественного языка и др.). При его разработке учтены положения Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. [8].

**Мониторинг ИИ** – гибкий инструмент, который ежегодно актуализируется, в том числе путем включения новых тематик, разрезов и методов анализа. В дальнейшем в рамках мониторинга планируется изучить основные тенденции внедрения ИИ в реальном секторе экономики.

Результаты мониторинга, в том числе итоги обследований организаций – пользователей ИИ, дополняют и расширяют данные официальной статистики в части поведенческих паттернов и стратегий, связанных с созданием и внедрением в организациях ИИ-решений. Это позволяет выявить условия и факторы, определяющие развитие российского рынка ИИ.

## Общая схема мониторинга



## Перечень отраслей

Сокращенное наименование	Коды ОКВЭД2	Виды деятельности согласно ОКВЭД2
Сельское хозяйство	A (01–03)	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство
Добыча	B (05–09)	Добыча полезных ископаемых
Производство	C (10–33)	Обрабатывающие производства
Энергетика	D (35)	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
Строительство	F (41–43)	Строительство
Торговля	G (45–47)	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
Транспорт и логистика	H (49–53)	Транспортировка и хранение
Телекоммуникации	61	Деятельность в сфере телекоммуникаций
ИТ-отрасль	62–63	Разработка ПО, деятельность в сфере ИТ
Финансы и страхование	K (64–66)	Деятельность финансовая и страховая
Профессиональная, научная и техническая деятельность	M (69–70, 73–75)	Деятельность профессиональная, научная и техническая
Архитектура, инженерно-техническое проектирование	71	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа
Научные исследования и разработки	72	Научные исследования и разработки
Высшее образование	85.22, 85.23	Образование высшее. Подготовка кадров высшей квалификации
Здравоохранение	Q (86–88)	Деятельность в области здравоохранения

## Перечень ИИ-решений

Группы ИИ-решений	Продуктовые линейки
Биометрические системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы идентификации и аутентификации на основе фото, видео и иных данных, за исключением голоса</li> <li>• Системы голосовой идентификации и аутентификации</li> <li>• Системы многофакторной идентификации и аутентификации</li> </ul>
Рекомендательные системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рекомендательные системы (системы алгоритмических рекомендаций)</li> <li>• Экспертные системы</li> <li>• Предиктивная аналитика, в том числе для обслуживания оборудования и транспортных средств</li> <li>• Прескриптивная (предписывающая) аналитика</li> </ul>
Решения на основе перспективных методов ИИ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Автоматическое машинное обучение (AutoML), трансферное машинное обучение, генерация контента, в том числе изображений, и др.</li> </ul>
Системы для автоматизированного сбора, анализа больших данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Различные решения для автоматизированного сбора, обработки, хранения и использования структурированных и неструктурированных массивов информации</li> </ul>
Системы интеллектуальной поддержки принятия решений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы управления беспилотными автомобилями</li> <li>• Системы управления беспилотными летательными аппаратами</li> <li>• Системы управления беспилотными автономными поездами</li> <li>• Системы управления беспилотными автономными судами</li> <li>• Системы управления промышленными и сервисными роботами</li> </ul>

(окончание)

Группы ИИ-решений	Продуктовые линейки
Системы кибербезопасности на основе ИИ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Различные решения для защиты информационных систем, программных продуктов и коммуникационных сетей с помощью технологий ИИ от угроз информационной безопасности, связанных с нарушением целостности, доступности и конфиденциальности данных</li> </ul>
Системы компьютерного зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы распознавания на основе фото- и видеоданных</li> <li>• Системы распознавания и анализа характеристик действий (анализ потока данных камеры, автоматическое выявление параметров обстановки, определение скорости движения человека и др.)</li> <li>• Системы распознавания и анализа (вербализации) сцен</li> <li>• Системы трекинга (отслеживания объектов)</li> <li>• Системы детектирования поведения</li> <li>• Системы оптического распознавания символов (OCR)</li> </ul>
Системы обработки естественного языка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NLP-системы обслуживания клиентов / чат-боты</li> <li>• Системы автоматического перевода</li> <li>• Системы генерации текстов</li> <li>• Системы сентимент-анализа</li> <li>• Системы классификации больших текстовых массивов и поисковые машины</li> <li>• Системы распознавания именованных сущностей (NER)</li> </ul>
Системы распознавания и синтеза речи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Голосовые помощники (системы распознавания голосовых команд)</li> <li>• Многоязычные системы распознавания речи</li> <li>• Системы автоматического аннотирования и реферирования текстов</li> <li>• Системы синтеза речи</li> </ul>

# Эмпирическая база

## Опрос разработчиков ИИ

Портрет типового заказчика ИИ-решений, приоритеты и ограничения разработки

Опрос российских специалистов, разрабатывающих технологии и решения ИИ (вторая половина 2022 г.)

101 респондент

Формирование целевой выборки проводилось на основе базы экспертов в области ИИ, сформированной ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, включая представителей:

- **ИТ-компаний, стартапов,** специализирующихся на ИИ-решениях
- **крупных компаний иных отраслей,** разрабатывающих ИИ-решения для собственных нужд
- **ведущих вузов и научных организаций:** НИУ ВШЭ, МФТИ, СПбПУ и др.
- **профильных объединений разработчиков:** Российской ассоциации искусственного интеллекта (РАИИ), Ассоциации лабораторий по развитию искусственного интеллекта (АЛРИИ), сообщества DataMasters и др.

\* Повторяющееся на протяжении длительного времени обследование выделенных по определенным характеристикам групп респондентов.

## Обследование организаций – пользователей ИИ

Типовые практики применения, профили ИИ-решений, ограничения и стимулы для внедрения ИИ

Лонгитюдное обследование\* российских организаций различных видов экономической деятельности (2022–2023 гг.)

2,5 тыс. организаций

Сформирована вероятностная многомерная стратифицированная выборка организаций, использующих ИИ и предоставивших отчет по форме федерального статистического наблюдения № 3-информ «Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг» в 2021–2022 гг.:

- организации из **36 регионов с наибольшим вкладом в основные социально-экономические показатели** федеральных округов и России в целом
- **61,3%** респондентов – **крупные,** **32,5%** – **средние** организации
- **20 отраслей экономики,** в том числе торговля (19,1%), обрабатывающая промышленность (19%), финансы и страхование (15,6%), транспорт и логистика (9%), ИТ-отрасль (7,2%), телекоммуникации (7%) и др.

## Глубинные интервью

Мировая научно-технологическая повестка развития ИИ, практики создания и внедрения ИИ в России

Серия полуструктурированных интервью (2022–2023 гг.)

93

ведущих российских  
эксперта

В интервью приняли участие представители:

- **крупнейших компаний (43,7%):** «Сбер», «Росатом», «Газпромнефть», «Сибур» («Сибур Диджитал»), «Руформ» (RuTube), Naumen, МТС и др.
- **стартапов и МСП (13,7%):** «Третье мнение», «Лаборатория Наносемантика», «Биорг» и др.
- **вузов и научных организаций (31,6%):** НИУ ВШЭ, МФТИ, Институт системного программирования РАН, Университет Иннополис, «Сколтех» и др.
- **органов государственной власти (6,3%):** Минэкономразвития России, Департамент информационных технологий г. Москвы и др.
- **ассоциаций (5,3%):** АНО «Цифровая экономика», Российская ассоциация нейроинформатики (РАНИ) и пр.

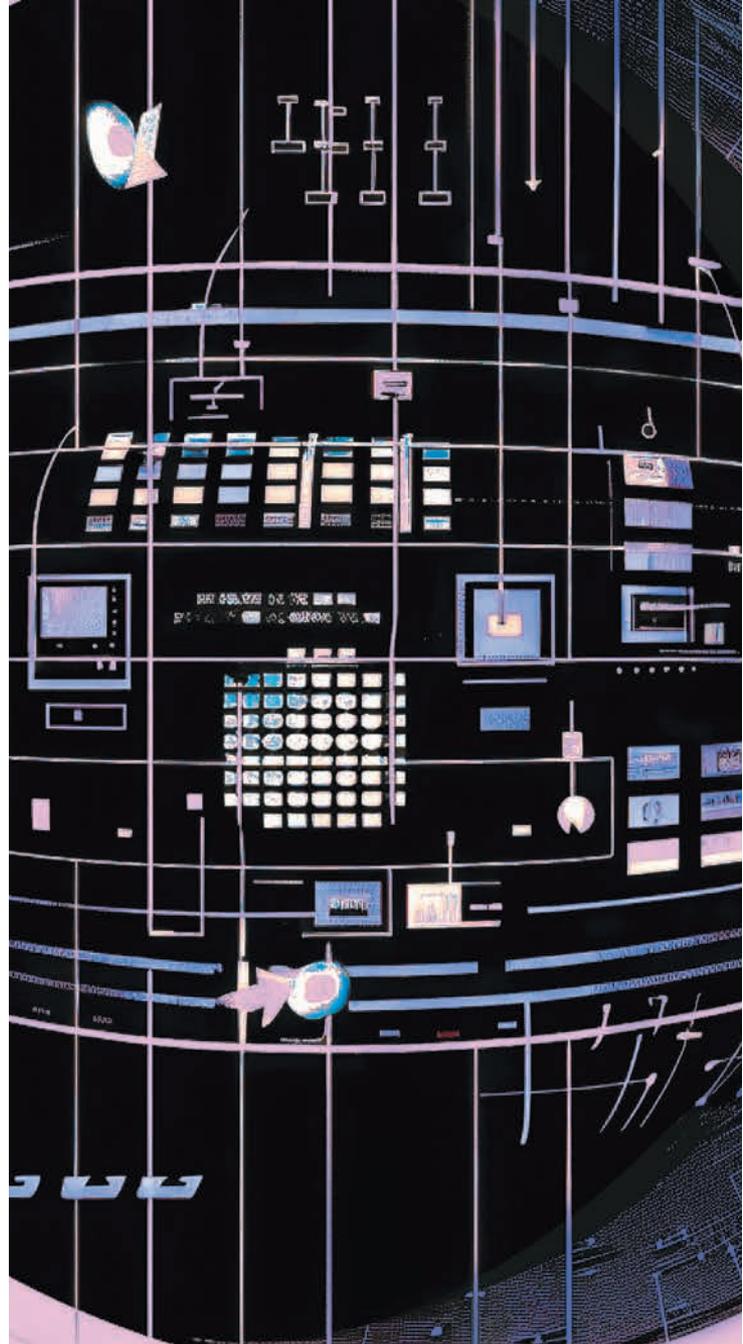
## Кабинетное исследование

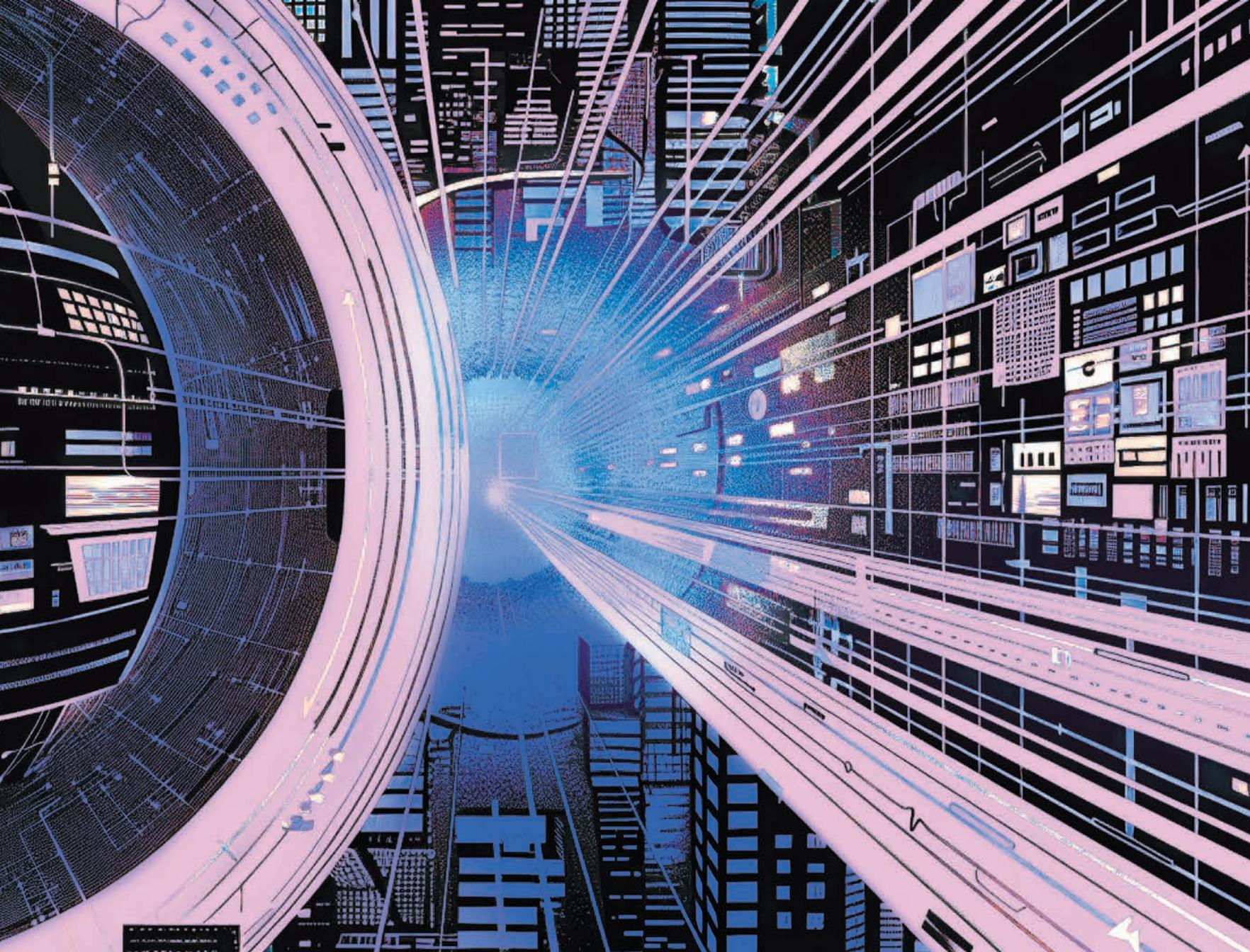
Исследовательская и изобретательская активность, рынки, направления государственной политики

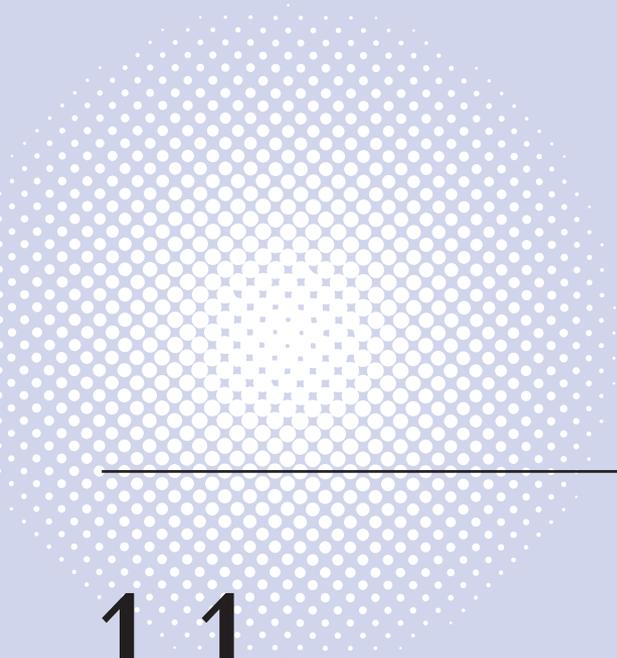
- Корпус источников **Системы интеллектуального анализа больших данных iFORA**, разработанной ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, по тематике ИИ (более 440 тыс. научных статей, патентов, рыночных обзоров и др.)
- **База данных научного цитирования Scopus** (94,5 млн научных публикаций)
- **Патентная база PatStat Global** (свыше 90 млн патентных документов)
- **Стратегические и программные документы в области ИИ;** материалы международных организаций и ведущих аналитических центров, обзоры развития рынков и технологий

1

# Глобальная повестка







---

# 1.1

## Технологический ландшафт



# Какие технологии объединяет ИИ?



**Кластеры** – совокупности тематически близких технологий (выделены цветами)

**Размер шрифта** соответствует значимости термина (частоте встречаемости, нормализованной на количество документов)

**Расстояние между терминами** отражает семантическую связь между технологиями

---

Ядро сферы ИИ – базовые и прикладные технологии. К ним примыкают ряд смежных направлений, включая робототехнику, квантовые вычисления, сети связи и др.

### Базовые и прикладные технологии ИИ

К базовым технологиям ИИ относятся различные типы машинного обучения (например, глубокое обучение), методы и модели ИИ (в том числе генеративные модели).

Прикладные технологии представляют группы технологий, объединенных по функциональному признаку (например, трекинг транспортных средств, генерация изображений, распознавание объектов, обнаружение движений, выявление аномалий и др.).

### Инфраструктурная база для ИИ-решений

Инфраструктурной базой для ИИ-решений служат современные технологии связи, аппаратное обеспечение, инструменты кибербезопасности, в том числе на основе блокчейна.

### Комплексные ИТ-решения

Часто ИИ-технологии выступают неотъемлемым элементом комплексных ИТ-систем, которые сочетают различные решения, прежде всего в областях робототехники, промышленного ПО, облачных вычислений.

### Квантовый ИИ

Квантовые вычисления позволяют быстро и эффективно решать сложные задачи, не реализуемые в рамках классических моделей. В сфере ИИ квантовые компьютеры позволяют существенно ускорить выполнение операций по обучению нейросетей в условиях растущей потребности в вычислительных мощностях.

В перспективе научные прорывы в этой области способны кардинально изменить ландшафт всей экономики. В настоящее время индустрия квантовых компьютеров все еще находится на начальном этапе развития, идет поиск наиболее жизнеспособных технологий для дальнейшего промышленного масштабирования.

# Технологические тренды

**Трансформеры** – модели с миллиардами и даже триллионами параметров, которые могут решать широкий круг задач, таких как обработка и генерация текста, изображений и др. К ним относятся и большие языковые модели (LLM): GPT, LaMDA, BERT и др. Набирает популярность поисковая расширенная генерация (RAG), которая сочетает преимущества LLM и семантического поиска за счет использования дополнительной релевантной информации из баз данных или поисковых систем.

- **Слияние данных (Data Fusion)** – объединение данных различных видов (текстов, изображений, аудио) в единые базы для дальнейшей работы, в том числе для обучения большой нейросети.
- **Генеративно-сопоставительные сети (GAN)** – архитектура машинного обучения для создания ИИ-моделей, способных самостоятельно генерировать контент (видео, аудио, текст и др.). Основной сферой их приложения сегодня являются креативные индустрии, но есть потенциал и бизнес-применений (например, генеративный дизайн в промышленном производстве).

- **Интеграция ИИ в решения для кибербезопасности («ИИ против ИИ»)**. Новые возможности больших моделей привели к обострению проблем защиты и обеспечения конфиденциальности данных и появлению специфичных рисков, связанных с дипфейками, выдачей пользователям ложной информации и вредоносных инструкций. В качестве ответа на них разрабатываются новые инструменты безопасности на основе ИИ.

**Демократизация ИИ** – создание моделей и инструментов машинного обучения, не требующих навыков программирования для простых однотипных задач (Low-code/No-code). Это упрощает распространение ИИ и способствует появлению технологических платформ, учитывающих географию стран, их ценностные, этические, историко-культурные, регуляторные нормы и др.

- **Автоматическое машинное обучение (AutoML)** – использование больших предобученных моделей для обработки, анализа, интерпретации информации без участия человека. Ключевые преимущества – простота в использовании, низкие затраты на тестирование ИИ-решений.

---

Главным трендом последних нескольких лет стала разработка больших ИИ-моделей – более производительных, энергоэффективных, способных хранить большой объем данных и решать одновременно множество задач.

- **Методы Few-shot / One-shot / Zero-shot Learning** – подходы к тренировке моделей в области трансферного обучения (обучение на малом числе примеров / с первого раза / без примеров).
- **ИИ-агенты** – совокупность автономных программных элементов, которые взаимодействуют друг с другом и обучаются на собственном опыте в процессе выполнения сложных задач без участия человека. Их главная особенность – способность решать произвольные задачи, которым ИИ-агента предварительно не обучали.

---

## Эффекты

- Формирование новых рынков, связанных с генеративными моделями (в том числе в сфере креативных индустрий), возможность дополнения или частичного замещения трудовых функций человека
- Ускорение темпов развития ИИ за счет «самовоспроизведения» («ИИ пишет код для самого себя»)
- Появление новых инструментов для проведения научных исследований и разработок, в том числе роботизированных (автоматизированных) лабораторий (self-driving labs, SDL)

---

## Вызовы

- Усиление монополизации технологического знания глобальными корпорациями
- Фрагментация мирового ИИ-рынка по технологическим и геополитическим параметрам
- Запаздывание национальных систем регулирования при возрастании рисков применения ИИ (фейковый контент, вредоносный открытый код и др.)

# Зрелость технологий ИИ

---

На более ранних этапах зрелости находятся новые методы машинного обучения – основа для следующего поколения прикладных технологий. Средний период обновления технологий ИИ – 0,5–2 года.

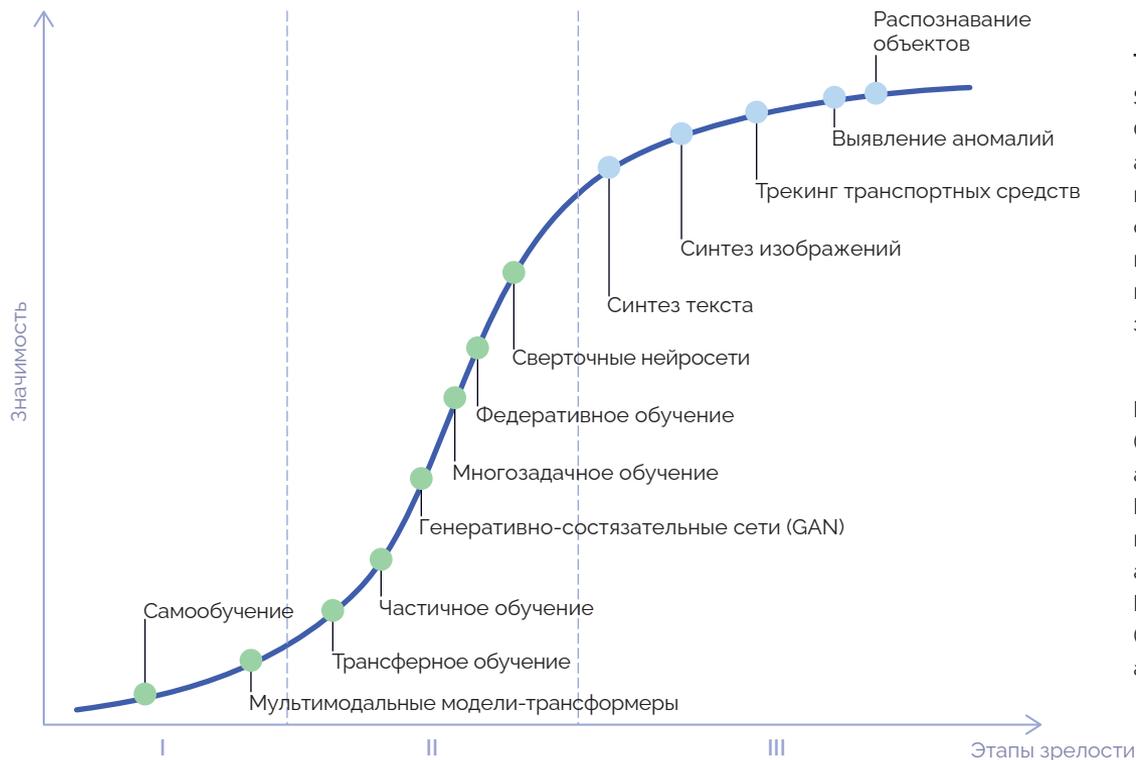
На этапе зарождения и развития (**I-II этапы зрелости**) находятся различные подходы и методы обучения, способные повысить эффективность действующих моделей. Самообучение позволяет тренировать ИИ-модель на небольшом объеме размеченных данных, которые могут принадлежать другой предметной области. Концепция трансферного обучения заключается в донастройке под поставленную задачу предобученной модели, натренированной на тематически близкой, родственной задаче, что расширяет сферу применения модели, снижает остроту нехватки данных, потребность в вычислительных мощностях и др. Еще один подход – федеративное обучение, при котором оно осуществляется децентрализованно, на множестве устройств, в том числе пользовательских, благодаря чему исключается необходимость передачи данных

в единую систему. Все эти методы упрощают практическое применение ИИ-моделей, адаптируя их под специфику конкретных задач.

Основной вектор развития машинного обучения в целом – упрощение работы с ИИ-моделями на стадии обучения и эксплуатации (инференса), оптимизация потребности в данных. Генеративные модели, популярные среди разработчиков и частных пользователей, в реальном секторе задействованы ограниченно. Причины тому – их «галлюцинирование» (генерирование ложной информации) и нежелание компаний передавать информацию за пределы внутреннего контура. Правила использования генеративного ИИ для защиты пользователей и надежной работы решений впервые приняты в Китае летом 2023 г.

Практически по всем прикладным технологиям растут объемы рынков и разнообразие решений – универсальных и нишевых (**III этап**). Они могут создаваться в виде отдельного программного продукта либо встраиваться в комплексные ИТ-системы или оборудование. Формируется запрос на мультимодальные системы, объединяющие различные технологии и выполняющие разнообразные функции.

## S-кривая зрелости базовых и прикладных ИИ-технологий



Типы ИИ-технологий:

● базовые    ● прикладные

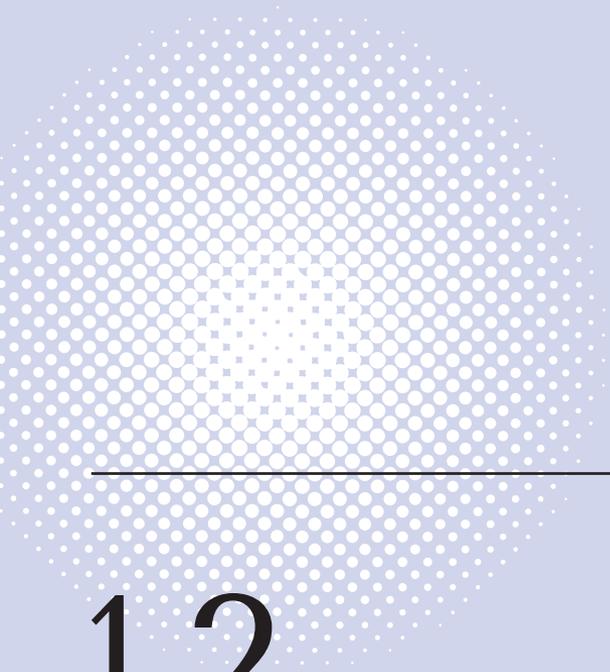
S-кривая построена при помощи Системы интеллектуального анализа больших данных iFORA на основе анализа упоминаемости технологий в научных статьях, патентах, рыночных обзорах и профессиональных СМИ за период 2021–2023 гг.

**I этап:** зарождение технологии (высокая публикационная активность)

**II этап:** расцвет технологии (рост патентования и объема рыночной аналитики)

**III этап:** зрелость технологии (преобладание рыночной аналитики)

Источник: разработано ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением Системы интеллектуального анализа больших данных iFORA.



---

1.2

РЫНКИ





---

Рынок ИИ высококонкурентен. Лидерство принадлежит в основном американским и китайским корпорациям, в отдельных сегментах ведущие позиции занимают компании из Японии (цифровое оборудование), Германии (ИИ для автопрома, промышленные платформы), Индии (промышленные платформы).

Наиболее тесно сотрудничают между собой американские корпорации: разработчики взаимодействуют с производителями «железа», а операторы цифровых платформ – с глобальными платежными и торговыми сервисами.

Главные преимущества такой кооперации – накопление различных данных клиентов и обеспечение

доступа к ним, совместимость продуктов. Это позволяет создавать целостные пользовательские экосистемы.

Активно взаимодействуют университеты и операторы цифровых платформ. В результате исследователи получают доступ к мощным вычислительным ресурсам, а бизнес – к передовым научным разработкам.

---

◀ **Взаимное расположение организаций** на карте показывает близость их технологических специализаций.

**Более крупным шрифтом** выделены наиболее значимые организации.

**Линии между организациями** отражают их совместную встречаемость в источниках (изображены для топ-15 организаций).

В числе ключевых пользователей ИИ – глобальные автоконцерны. Они применяют ИИ-технологии на различных этапах проектирования и производства, встраивают их в системы и сервисы автомобилей. Кроме того, автомобилестроение является одной из наиболее автоматизированных отраслей и активно использует промышленных роботов, в том числе управляемых с помощью ИИ-систем.

# Рыночные тренды

**Индустриализация ИИ.** По мере распространения ИИ на первый план выходят вопросы безопасности, совместимости ИИ с другими системами, оценки рисков и эффектов.

- **Масштабирование инженерных ИИ-задач.**

С ростом числа внедрений ИИ увеличивается объем инженерных работ. Хотя практики развертывания моделей упрощаются, растет потребность в инженерах данных, занимающихся построением инфраструктуры для работы с ними, отладкой решений, их встраиванием в технологические и бизнес-процессы компаний.

- **Оптимизация сбора и обработки данных.**

Для обучения моделей необходимы все более сложные и кастомизированные датасеты, в том числе сочетающие различные типы данных. Развивается рынок услуг передачи данных, появляются правила, устанавливающие требования к ним для отдельных отраслей экономики.

- **Появление значительного числа национальных и международных стандартов.** Унификация вари-

антов (кейсов) применения ИИ, их технических особенностей повышает доступность ИИ-технологий для большого числа компаний. Россия находится в авангарде этого процесса: уже разработаны более сотни стандартов в сфере ИИ. Они публикуются в открытом доступе, ряд из них даже содержат тестовые наборы данных.

**Применение ИИ в капиталоемких и социально значимых отраслях.** Первый этап внедрения ИИ был связан с автоматизацией рутинных задач. На новом этапе ИИ-решения будут управлять сложными процессами вместе с человеком («второй пилот»).

- В **обрабатывающей промышленности** ИИ применяется для оптимизации работы крупных производственных систем, управления парком оборудования на основе больших данных, контроля выпуска и др. ИИ-решения – необходимый элемент цифровых фабрик (полностью распределенных производств), позволяющий гибко подстраивать производственные процессы под изменения спроса и внешних условий.

---

Драйвер развития рынка ИИ для населения (B2C) – технологические прорывы (генеративный ИИ и др.). В более консервативном бизнес-сегменте (B2B) развиваются направления, отвечающие потребностям крупных компаний (например, предиктивная аналитика для обслуживания энергооборудования).

- Системы ИИ в **медицине** анализируют сложные процессы, происходящие в организме человека, учитывают множество взаимосвязей в условиях неполной информации. Это ускоряет процесс лечения, повышает точность диагноза («второе мнение») при сохранении ответственности врача.
- В **социальной сфере** ИИ в сочетании с другими решениями (например, нейроинтерфейсами) позволяет улучшить качество жизни и расширить возможности различных категорий граждан, в том числе лиц с ограниченными возможностями здоровья.

---

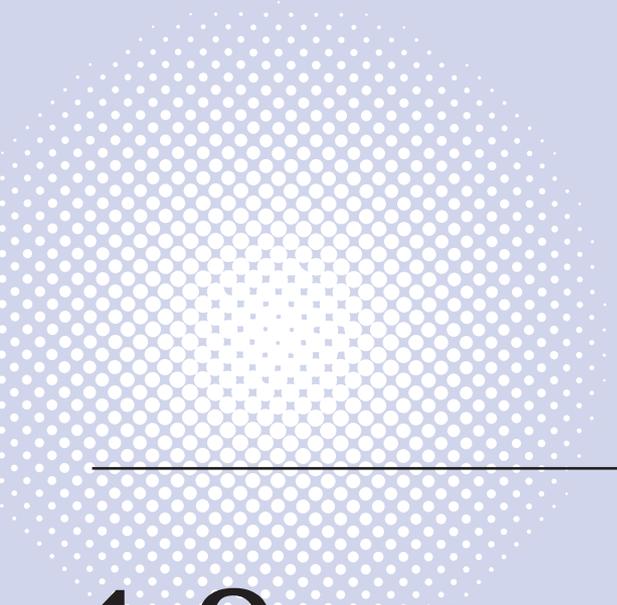
## Эффекты

- Трансформация рынка труда, интеграция компетенций по ИИ в традиционные профессии
- Повышение доступности ИИ-решений для малого и среднего бизнеса, увеличение разнообразия приложений для различных отраслей
- Расширение кооперации: горизонтальной (между компаниями одной отрасли) и вертикальной (между компаниями различных отраслей, вверх и вниз по производственной цепочке)

---

## Вызовы

- Нехватка компетенций для сопровождения полного цикла реализации ИИ-проектов в отраслях
- Увеличение расходов на обеспечение информационной безопасности и сохранности данных
- Усиление борьбы за таланты между странами и корпорациями; активная миграционная политика стран-лидеров для их привлечения
- Раннее вовлечение молодежи – еще со школьной скамьи – в обучение и разработки в сфере ИИ



---

# 1.3

ИИ в повестке  
стран-лидеров



# США

Главная особенность государственной политики США – стремление к сохранению глобального лидерства в области ИИ через продвижение технологий для экономики потребления.

## Основные инициативы

### 2018

#### Стратегия в области STEM-образования [9]

(актуализирована в 2023 г.)

Обеспечение доступа к образованию в области STEM на протяжении всей жизни, в том числе с помощью программ переподготовки кадров на рабочем месте за счет работодателя, повышения квалификации преподавателей, доступа к цифровым платформам для обучения, увеличения уровня грамотности в области информационной безопасности и др.

### 2019

#### Национальный стратегический план в области исследований и разработок ИИ [10]

(актуализирован в 2023 г.)

Сохранение лидерства в науке за счет инвестиций в фундаментальные исследования, безопасный и ответственный ИИ, измерение и оценку ИИ-систем, изучение этических и регуляторных вопросов, развитие международного сотрудничества.

### 2020

#### Закон о национальной инициативе в области ИИ [11]

Формирование единых механизмов управления деятельностью в области ИИ; разработка добровольных стандартов и руководств в области ИИ; поддержка исследований и разработок, образовательных программ, междисциплинарных проектов, развития сети исследовательских институтов и консорциумов.

### 2022

#### Закон о чипах и науке [12; 13]

Поддержка полной производственной цепочки по созданию ЭКБ на территории страны (порядка 53 млрд долл. государственных инвестиций, в том числе 39 млрд – в развитие производственных мощностей, более 13 млрд – на проведение исследований и разработок и подготовку специалистов); создание вычислительной инфраструктуры будущего, в том числе зеттафлопсного класса.

### 2023

#### Проект дорожной карты по созданию общенационального ИИ-ресурса [14]

Обеспечение льготного доступа к вычислительным ресурсам для исследователей, студентов, МСП; развитие инноваций и распространение успешных исследовательских практик в области ИИ; создание условий для взаимодействия исследователей и экспертов.

~227 млрд  
долл.

инвестиций в исследования и разработки топ-5 американских цифровых корпораций (Alphabet [15], Amazon [16], Apple [17], Meta\* [18], Microsoft [19]) в 2023 г.

171

суперкомпьютер  
(1-е место по числу установок) [20]

5,3 тыс.

ЦОД в 2023 г.  
(1-е место) [21]

\* Деятельность американской транснациональной холдинговой компании Meta Platforms Inc. запрещена на территории Российской Федерации по основаниям осуществления экстремистской деятельности.

## Сильные стороны

- Доминирование ИТ-компаний из США на глобальных рынках, привлечение ведущих специалистов со всего мира
- Монополизация прав на интеллектуальную собственность по ключевым технологиям «железа», инструментам и библиотекам разработки и др.
- Накопление огромных массивов данных о гражданах и объектах из различных стран
- Обеспечение подконтрольности коммерческой разработки ИИ-решений целям государственной политики
- Внешняя экспансия на основе внеэкономических инструментов, торгово-политических, военно-политических союзов и др.

## Вызовы

- Нехватка мощностей для выпуска ЭКБ на территории страны (более 75% электронных интегральных схем завозится из стран Восточной и Юго-Восточной Азии [22])
- Зависимость от поставок из Китая по ряду РЗМ для производства микроэлектроники (на 80% и более [23])
- Значительная доля мигрантов среди ИИ-специалистов (прежде всего выходцев из Индии и Китая [24])
- Высокая концентрация знаний и экспертизы в нескольких регионах
- Недостаточный уровень школьной подготовки в области STEM [25]
- Недостаточный уровень использования ИИ-решений в целом по экономике (за исключением крупных корпораций)

# Китай

## Основные инициативы

### 2014

**Национальное руководство по развитию и продвижению индустрии интегральных микросхем [26]**

Обеспечение собственной разработки и производства чипов к 2030 г.; создание лидирующей полупроводниковой промышленности благодаря поддержке проектов через специальный фонд (Большой фонд); обеспечение 70% спроса страны на полупроводники за счет внутреннего производства к 2027 г.

### 2017

**План развития искусственного интеллекта нового поколения до 2030 г. [27]**

Создание собственных прорывных научных результатов в приоритетных областях, проведение фундаментальных и поисковых исследований (программа научных мегапроектов); развитие новых индустрий, интеллектуализация инфраструктуры; создание новых рынков (например, умных городов) на основе технологий ИИ; решение социальных задач с помощью ИИ и т. п.

### 2021

**14-й Пятилетний план национальной информатизации на 2021–2025 гг. [28]**

Поддержка проектов развития цифровой инфраструктуры, облачных вычислительных ресурсов, общедоступных наборов данных, цифровых производительных сил, отраслевого внедрения ИИ.

**14-й Пятилетний план социально-экономического развития на 2021–2025 гг. [29]**

Согласование направлений индустриализации ИИ (ускорения промышленного внедрения, интенсивного развития собственных технологий и др.) с целевыми ориентирами развития страны.

### 2023

**Руководство по ежегодным проектам основной исследовательской программы ИИ следующего поколения [30]**

Поддержка 30 проектов по развитию фундаментальной науки (принципы глубокого обучения, методы объяснимого и общего ИИ, ИИ в больших научных проблемах), создание новых методов исследования; поддержка проектов по использованию ИИ в медицине, биологии, физике, материаловедении, математике.

Ключевые преимущества – значительные массивы больших данных и развитие на их основе автономной и безопасной национальной экосистемы ИИ.

~47 млрд  
долл.

инвестиций в исследование и разработки цифровых компаний-лидеров (Alibaba [31], Baidu [32], JD.com [33], Huawei [34] и Tencent [35]) в 2023 г.

80

суперкомпьютеров (2-е место по числу установок) [20]

449

ЦОД в 2023 г.  
(4-е место) [21]

## Сильные стороны

- Емкий внутренний рынок для развития большого числа различных приложений
- Интеграция ИИ-компаний в высокотехнологические индустриальные комплексы регионов страны
- Активная политика государства и корпораций по привлечению ведущих исследователей и специалистов в области ИИ со всего мира
- Собственные технологии для выпуска ИКТ-оборудования и микросхем (Huawei, SMIC и др.)
- Экспансия на внешние рынки (Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока, Латинской Америки и др.) благодаря обширной сети инновационных сервисных центров, академических парков и иных инструментов «мягкой силы»

## Вызовы

- Ужесточение со стороны США ограничений в сфере науки и технологий, сокращение импорта высокотехнологичной продукции
- Недостаточный уровень фундаментальных исследований в области ИИ
- Отсутствие технологий и оборудования для производства наиболее передовых чипов (по техпроцессам менее 7 нм) [36]
- Многоуровневая и сложная система регулирования технологий, их сертификации внутри страны
- Усиление экологических проблем, связанных с ростом числа ЦОД и их воздействием на окружающую среду

# Россия

Ключевой вектор развития – укрепление собственной научной базы, поддержка внедрения в экономике и продвижение отечественных ИИ-решений в дружественных странах, прежде всего участниках БРИКС+.

## Основные инициативы

### 2019

**Соглашение о намерениях между Правительством России и ПАО «Сбербанк», АО «УК РФПИ», АНО «Платформа НТИ» [37]**  
(актуализировано в 2023 г.)

Создание приоритетных продуктовых линеек по высокотехнологичному направлению «Искусственный интеллект»; консолидация усилий бизнеса, науки и государства для укрепления российских компаний на перспективных зарождающихся рынках.

**Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [8]**

Создание национальной экосистемы ИИ (разработчики, потребители, университеты, научные центры и др.), развитие научных исследований, ПО, «железа», подготовка кадров, создание системы регулирования отношений в области ИИ.

### 2020

**Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года [38]**

Определение целевого состояния отрасли, целей и задач развития, в том числе создание собственных технологий, средств проектирования и производства для выпуска электронной продукции, формирование необходимых условий (кадры, система управления, стандарты и др.).

**Федеральный проект «Искусственный интеллект» [39]**

Создание исследовательских центров ИИ по приоритетным направлениям до 2030 г.; поддержка разработчиков, пилотного внедрения ИИ в отраслях экономики; формирование программ высшего образования и ДПО; разработка стандартов; запуск регуляторных песочниц по беспилотному транспорту и др.

### 2024

**Актуализированная Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [8]**

Соблюдение основных принципов безопасности ИИ, обеспечение ответственности за последствия принятия решений ИИ-системами, развитие доступной инфраструктуры, системы регулирования ИИ, в том числе добровольной сертификации ИИ-решений, укрепление международного сотрудничества и др.

**Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (старт в 2025 г.)**

Переход к управлению на основе данных в экономике и социальной сфере, государственном управлении. Управление сбором и передачей данных, развитие систем связи, обеспечение хранения и безопасности данных.

7 млрд  
руб.

для развития исследовательских центров в области ИИ к 2024 г. [40]

7

суперкомпьютеров (12-е место по числу установок) [20]

297

ЦОД в 2023 г. (9-е место) [21]

## Сильные стороны

- Исторически сильные математическая и инженерная школы
- Высокий уровень подготовки ИТ-специалистов, развитое ИИ-сообщество
- Наличие компаний – международных лидеров на рынках информационной безопасности, беспилотного транспорта, компьютерного зрения и т. п.
- Растущий внутренний рынок, разнообразный портфель собственных решений, цифровых платформ и экосистем («Авито», МТС, «Сбер», «Яндекс», Ozon, VK и др.)\*
- Развитая цифровая инфраструктура и сервисы, доступные ресурсы для ее эксплуатации (дешевая электроэнергия и др.)

\* К цифровым платформам и экосистемам относятся маркетплейсы и агрегаторы услуг, классифайды, шеринговые платформы, платформы для рынка труда, финтех-решения и краудфандинг, информационно-справочные платформы, развлекательные ресурсы, социальные сети и мессенджеры [41].

## Вызовы

- Ограничения на ввоз высокотехнологичного оборудования и компонентов, трансфер передовых технологий, международную кооперацию
- Недостаточный объем вычислительных мощностей для обучения и работы ИИ-систем
- Отсутствие технологий и оборудования для производства передовых чипов
- Ограниченная востребованность российского ИКТ-оборудования, нехватка стимулов для его внедрения
- Нехватка специалистов для развития ИИ и смежных областей
- Недостаточная привлекательность российской юрисдикции для технологического бизнеса

# Рейтинг приоритетов государственной политики стран-лидеров\*



США	☆	Китай	☆	Россия	☆
Потребительский ИИ (B2C)	<b>1</b>	Большие данные и управление данными	<b>1</b>	Перспективные методы и технологии	<b>1</b>
Кибербезопасность	<b>0,80</b>	Промышленный ИИ (B2B)	<b>0,26</b>	Промышленный ИИ (B2B)	<b>0,41</b>
Рекомендательные системы	<b>0,74</b>	ИИ-чипы	<b>0,25</b>	Большие данные и управление данными	<b>0,38</b>
ИИ для исследований и разработок	<b>0,53</b>	ИИ для электроэнергетики	<b>0,16</b>	Беспилотный транспорт	<b>0,25</b>
Медицинский ИИ, в том числе нейротехнологии	<b>0,46</b>	Умные системы и устройства	<b>0,05</b>	Речевые технологии	<b>0,24</b>
Вычислительные ресурсы	<b>0,23</b>	Беспилотный транспорт	<b>0,04</b>	Сервисная робототехника	<b>0,12</b>
Большие данные и управление данными	<b>0,12</b>	Вычислительные ресурсы	<b>0,04</b>	Медицинский ИИ, в том числе нейротехнологии	<b>0,11</b>
Умные системы и устройства	<b>0,08</b>	Безопасное хранение данных	<b>0,03</b>	Вычислительные ресурсы	<b>0,07</b>
ИИ-чипы	<b>0,01</b>	Промышленная робототехника	<b>0,02</b>	Умные помощники	<b>0,07</b>
Объяснимый ИИ	<b>0,01</b>	Мобильный ИИ (граничные вычисления)	<b>0,01</b>	Цифровые платформы	<b>0,06</b>

☆ Средняя относительная значимость тематических направлений.

\* Одинаковым цветом выделены направления, встретившиеся как минимум в двух повестках.

Источник: Система интеллектуального анализа больших данных iFORA (правообладатель – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ).

---

При схожих задачах и инструментах политики приоритеты стран в области ИИ различаются, но все они направлены на создание новых бизнес-моделей, секторов экономики и в конечном счете – на формирование новой архитектуры экономических отношений.

### США

В приоритете – удовлетворение запросов потребителей, обеспечение высокого уровня кибербезопасности и научных прорывов по широкому кругу областей. Серьезное внимание уделяется суперкомпьютерам и вычислительным ресурсам: реализуется пилотный проект по предоставлению исследователям, студентам и небольшим коллективам разработчиков льгот для доступа к цифровой инфраструктуре ИИ. Это позволяет снизить дисбалансы в возможностях бизнеса и науки по проведению передовых исследований и созданию значимых научных и практических результатов.

### Китай

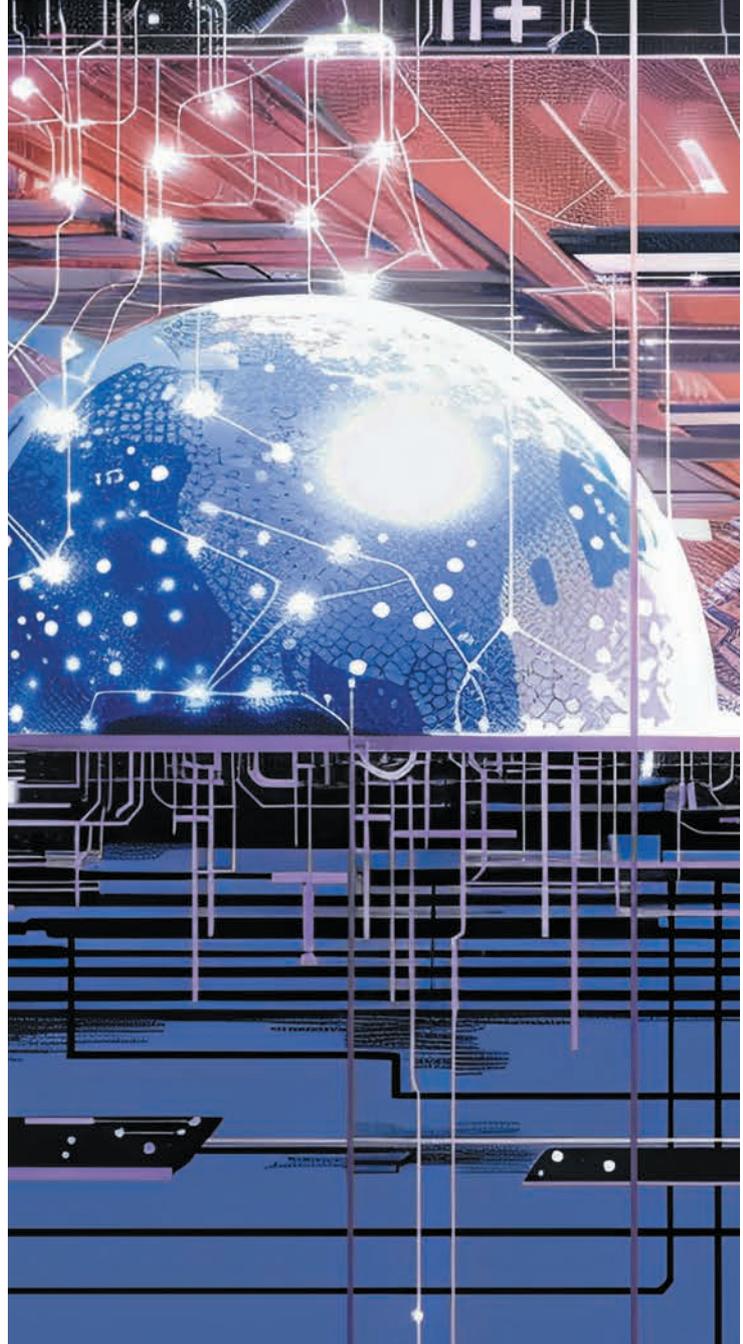
В Китае преобладает прагматичный подход к ИИ (интеллектуализация экономики на основе ИИ): технологии быстро конвертируются в прикладные инструменты для решения проблем отраслей, регионов, муниципалитетов и др. Реализуется также множество проектов по созданию оборудования и техники с встроенным ИИ (промышленные и сервисные роботы, беспилотный транспорт, программно-аппаратные комплексы для умного города и т. д.).

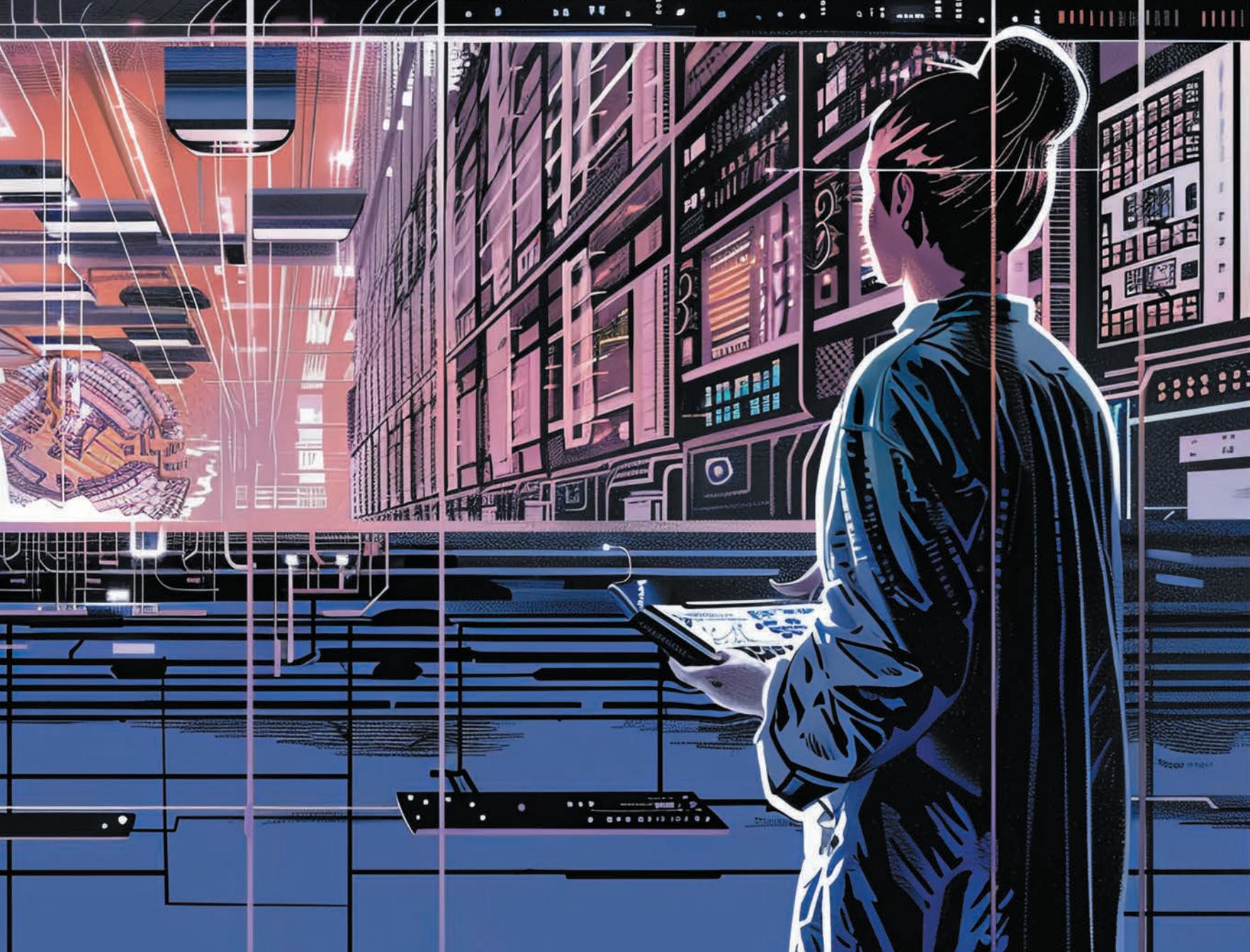
### Россия

Россия нацелена на развитие собственной научной школы мирового уровня, способной создать технологическую основу для новой индустриализации и дата-центричной экономики. Для этого необходимы правила и нормы управления данными, которые еще только предстоит сформировать, в том числе в рамках национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (с 2025 г.). На новом этапе ИИ станет одним из главных инструментов повышения производительности и структурной трансформации большинства отраслей экономики и социальной сферы. Это позволит выйти на модель развития, обеспечивающую системное достижение национальных целей и улучшение качества жизни населения.

# 2

## Практики разработки ИИ-решений





Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ – крупнейшее научное подразделение НИУ ВШЭ, ведущий в России и признанный за рубежом научный и экспертно-аналитический центр в области экономики, статистики и прогнозирования развития науки, технологий, инноваций, цифровой экономики, образования; разработки доказательной научно-технической и инновационной политики; форсайт-исследований.

Ознакомиться с исследованиями и публикациями ИСИЭЗ НИУ ВШЭ можно на сайте

**[issek.hse.ru](https://issek.hse.ru)**

и в телеграм-канале

**[t.me/iFORA\\_knows\\_how](https://t.me/iFORA_knows_how)**

За дополнительной информацией и разрешением на перепечатку материалов обращайтесь по адресу:

**[issek@hse.ru](mailto:issek@hse.ru)**

---

*Научное издание*

## **Искусственный интеллект в России: технологии и рынки**

Редактор А.В. Бреус

Арт-директор О.В. Васильев. Дизайн: А.Г. Севоднева при участии Г.В. Подзолковой, И.В. Цыганкова

Макет и компьютерная верстка: Т.Ю. Кольцова

Корректор Е.Д. Полукеева

Рисунки созданы с помощью моделей для генерации изображений Kandinsky 3.1 и Midjourney V6.

По вопросам закупки книг обращайтесь в отдел реализации Издательского дома ВШЭ:

тел.: +7 495 772-95-90 доб. 15295, 15296, 15297

[bookmarket@hse.ru](mailto:bookmarket@hse.ru)

Подписано в печать 29.07.2024.

Формат 70×100/16. Бумага мелованная.

Печ. л. 18,5. Уч.-изд. л. 17,9. Тираж 400 экз. Заказ № 61074.

Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики»

101000, Москва, Мясницкая ул., 20

Отпечатано в ООО «Типография ИРМ-1»

140000, Московская область, г. Люберцы, Инициативная ул., 38

Тел.: +7 495 740-00-77

# Публикации ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по цифровой экономике

---

Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ на постоянной основе выпускает издания, посвященные развитию цифровых технологий и формированию цифровой экономики. При подготовке публикаций используются: официальная статистиче-

ская информация Росстата, Минцифры России, Минобрнауки России, Роспатента, международные базы данных и иные источники, собственные разработки ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, в том числе Система интеллектуального анализа больших данных iFORA.

Сайт  
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

[issek.hse.ru](http://issek.hse.ru)



Сообщество  
во «ВКонтакте»

[vk.com/issekhse](https://vk.com/issekhse)



Канал  
в Telegram

[t.me/iFORA\\_knows\\_how](https://t.me/iFORA_knows_how)



Канал  
в «Дзене»

[dzen.ru/hse\\_issek](https://dzen.ru/hse_issek)



## Ежегодные статистические сборники

### «Индикаторы цифровой экономики» и «Цифровая экономика»

Публикуются показатели, характеризующие деятельность организаций по созданию, распространению и использованию цифровых технологий, ресурсов цифровой экономики.



[www.hse.ru/  
primarydata](http://www.hse.ru/primarydata)

## Экспресс-информация

### «Цифровая экономика» и «iFORA-экспресс»

Краткие аналитические обзоры посвящены текущему состоянию и тенденциям развития основных аспектов цифровой экономики. Выходят два раза в месяц.



### «Искусственный интеллект»

Серия регулярных аналитических обзоров на основе специализированных обследований по изучению трендов, направлений и факторов развития и распространения технологий искусственного интеллекта в России и мире.



[issek.hse.ru/  
expressinformation](http://issek.hse.ru/expressinformation)

## Квартальные дайджесты и дашборд

### «Российский сектор ИКТ: ключевые показатели»

Представлены оперативные итоги деятельности организаций сектора ИКТ по его сегментам: ИТ-отрасли, телекоммуникациям, производству ИКТ-оборудования, оптовой торговле ИКТ-товарами. Сопровождаются интерактивными страницами (дашбордом).



[issek.hse.ru/  
sectorICT](http://issek.hse.ru/sectorICT)

## Аналитические издания

### Серия «Цифровая трансформация»

Освещены ключевые аспекты развития цифровой экономики в России и мире. Рассмотрены тренды распространения цифровых технологий в отраслях экономики и социальной сфере, эффекты и риски цифровой трансформации, ее социальные и экономические последствия, вопросы государственного регулирования цифровой среды.



### Тематические доклады

Отражены результаты специализированных мониторинговых исследований, посвященных развитию интернета, рынка облачных сервисов, платформенной экономики.



### Серия докладов «Искусственный интеллект»

Выявлены тренды развития цифровых технологий, оцениваются их востребованность в секторах экономики и уровень научных исследований. Подведены итоги специализированного мониторинга развития искусственного интеллекта в России и мире.

