



РОБОТОТЕХНИКА И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ:

международные практики
и возможности для России,
Дальнего Востока и Арктики

2026 год



РОБОТОТЕХНИКА И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ:

международные практики
и возможности для России,
Дальнего Востока и Арктики

Авторы дайджеста



Мария Полякова

Руководитель направления
«Цифровая трансформация
и устойчивое развитие»
ФАНУ «Востокгосплан»

✉ m.nikishova@vostokgosplan.ru



Влада Васильева

Ведущий аналитик сектора
«Пространственное развитие»
ФАНУ «Востокгосплан»

✉ v.vasileva@vostokgosplan.ru



Михаил Кузнецов

Директор
ФАНУ «Востокгосплан»

✉ m.kuznetsov@vostokgosplan.ru



Вера Лукьянович

Руководитель сектора
«Пространственное развитие»
ФАНУ «Востокгосплан»

✉ v.lukyanovich@vostokgosplan.ru



Александр Заболотский

Руководитель группы Asian Studies,
Международная лаборатория
прикладного сетевого анализа
НИУ ВШЭ

✉ azabolotskii@hse.ru

При участии:

Ирина Павлова

зам. заведующего, научный
сотрудник, Международная
лаборатория прикладного сетевого
анализа, НИУ ВШЭ

Кирилл Школьник

стажер-исследователь,
Международная лаборатория
прикладного сетевого анализа,
НИУ ВШЭ

Наталья Федорова

дизайнер
и верстальщик

Цель дайджеста

Обзор международных практик развития робототехники и искусственного интеллекта и оценка возможностей их применения в условиях России, в первую очередь для Дальнего Востока и Арктической зоны РФ

Для кого предназначен дайджест

Дайджест адресован представителям органов власти, институтов развития, науки, бизнеса и экспертного сообщества, участвующим в формировании политики технологического развития России, в частности Дальнего Востока и Арктики, а также всем, кто профессионально или в исследовательских целях следит за развитием робототехники и ИИ.

Задачи дайджеста

- Систематизировать государственные подходы и инструменты поддержки робототехники и ИИ в странах-лидерах
- Выявить практики, адаптируемые к условиям удаленных территорий с низкой плотностью населения и кадровым дефицитом
- Выявить возможности и ограничения применения технологий в условиях ДФО и АЗРФ
- Определить перспективные направления международного взаимодействия для России

Почему робототехника и ИИ рассматриваются совместно

Приоритет государственной политики

Указом Президента № 309 оба направления определены как приоритетные для достижения национальной цели «Технологическое лидерство» — и это не совпадение, а отражение их глубокой технологической взаимосвязи.

Концепция физического ИИ («Physical AI»)

ИИ выступает «мозгом» автономных систем, а робототехника — тем каналом, через который этот интеллект материализуется в физическом мире. Компьютерное зрение, обработка естественного языка и системы принятия решений превращают робота из исполнителя жестких программ в адаптивную систему, способную действовать в неструктурированной среде.

В международной повестке это направление закрепилось как концепция «физического ИИ» — и именно оно сегодня определяет самую острую технологическую конкуренцию между странами.

По данным: сайт Президента России, IFR



Необходимость развития и внедрения технологий на Дальнем Востоке и в Арктике обусловлена структурными ограничениями: кадровым дефицитом, низкой плотностью населения и сложными условиями эксплуатации. Роботы и ИИ — инструмент повышения производительности там, где обеспечить человеческое присутствие затруднительно.



Глава 1

Государственные технологические политики: международные подходы

- 1.1. Робототехника в системе международного технологического развития5
 - Робототехника: от автопрома к универсальной платформе5
 - Мировая статистика по сервисным роботам7
 - Пять ключевых трендов робототехники 2025–20268
 - Мировая статистика по промышленным роботам9
- 1.2. Искусственный интеллект как направление международного технологического развития 11
 - Тренды развития ИИ13
- 1.3. Взаимосвязь робототехники и ИИ14
 - Библиометрический анализ трендов в роботизации и ИИ15
- 1.4. Как государства развивают робототехнику и ИИ16

Глава 2

Государственные стратегии и практики развития ИИ и робототехники: международный опыт стран-лидеров и новаторов

- 2.1. Страны-лидеры и новаторы19
 - Китай21
 - Южная Корея31
 - Япония43
 - США53
 - Германия65
 - ОАЭ75
- 2.2. Сопоставление международных подходов и уровня развития ИИ и робототехники84
- 2.3. Сравнительный анализ: ключевые инсайты85

Глава 3

Россия в международном контексте: сопоставление подходов и возможности взаимодействия

- 3.1. Россия: текущее положение и связь с глобальным контекстом87
- 3.2. Возможности и вызовы применения технологий в условиях Дальнего Востока и Арктической зоны РФ98
- 3.3. Системные особенности применения робототехники и ИИ в ДФО и АЗРФ101
- 3.4. Прикладные проекты в ДФО и АЗРФ102
- 3.5. Международные практики для удаленных территорий108

Глава 4

Международное взаимодействие в сфере робототехники и ИИ

- 4.1. Международное сотрудничество 113
 - Текущая ситуация 113
 - Действующие механизмы сотрудничества 114
- 4.2. Международное сотрудничество со странами-лидерами 116
- 4.3. Дальний Восток и Арктика: возможности и спрос 123

Заключение

- Сокращения126
- Продукты ФАНУ «Востокгосплан»127



Глава 1

Государственные технологические политики: международные подходы

1.1. Робототехника в системе международного технологического развития

- Робототехника: от автопрома к универсальной платформе
- Мировая статистика по сервисным роботам
- Пять ключевых трендов робототехники 2025–2026
- Мировая статистика по промышленным роботам

1.2. Искусственный интеллект как направление международного технологического развития

- Тренды развития ИИ

1.3. Взаимосвязь робототехники и ИИ

- Библиометрический анализ трендов в роботизации и ИИ

1.4. Как государства развивают робототехнику и ИИ

1.1. Робототехника в системе международного технологического развития

Робототехника: от автопрома к универсальной платформе

Промышленная робототехника возникла в 1950-х гг. на американских автозаводах, где людям приходилось выполнять опасные, монотонные и тяжелые операции (сварка, литье, перемещение деталей) — с ожогами, токсичной средой и быстрой потерей трудоспособности. Это происхождение принципиально важно для понимания всей последующей логики отрасли. Роботизация с самого начала была инструментом решения конкретного промышленного запроса: сложные, повторяющиеся, физически тяжелые операции, где машина объективно превосходит человека по безопасности, выносливости и точности. Поэтому страны с развитым автопромом — Южная Корея, Япония, Германия, США — до сих пор лидируют по роботизации, а автомобилестроение остается главным потребителем промышленных роботов в мире.

В последние годы роботизация активно выходит за пределы промышленности. Развитие искусственного интеллекта, компьютерного зрения, автономной навигации и мобильных платформ ускорило распространение сервисных роботов в логистике, здравоохранении, сельском хозяйстве, сфере услуг и городской инфраструктуре. Если промышленная робототехника решает задачи автоматизации производства, то сервисная ориентирована на преодоление дефицита рабочей силы, повышение качества услуг и решение демографических вызовов. Поэтому сегодня многие страны рассматривают сервисную робототехнику как следующий этап развития отрасли, дополняющий традиционную промышленную автоматизацию.

За шесть десятилетий индустрия выросла в глобальную технологическую систему:

4,7 млн
Промышленных роботов
функционирует в мире в 2024 году

16,7 млрд \$
стоимость мировых установок
промышленных роботов

200 тыс. ед.
Общее количество проданных сервисных роботов в 2024 г

542 тыс.
Единиц в год

ежегодные поставки — в 2,5 больше, чем 10 лет назад

70%
Доля Азии

в мировых поставках;
Китай — более 50%
глобальных установок



Почему роботизация ускоряется

Прямая корреляция между уровнем автоматизации и производительностью труда подтверждена данными по ведущим странам за 2011–2022 годы. Параллельно роботизация все активнее рассматривается как структурный ответ на демографический спад и дефицит рабочей силы: в Японии, Германии, Южной Корее автоматизация является не только конкурентным преимуществом, но и необходимостью. Для России с ее сокращающимся населением и низкой плотностью занятости на удаленных территориях этот демографический фактор особенно значим: автоматизация рассматривается как способ поддерживать производительность в условиях сужающегося рынка труда.

По данным: IFR, St. Cloud State University, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence)

Государственные технологические политики: международные подходы

Особенности дайджеста

В настоящем дайджесте используется официальная классификация Международной федерации робототехники (International Federation of Robotics, IFR), согласно которой робототехника подразделяется на два основных класса — промышленную и сервисную.

IFR публикует детальную сопоставимую статистику по промышленной робототехнике, включая данные по отдельным странам, ежегодным установкам, парку роботов и плотности роботизации. В то же время статистика по сервисной робототехнике существенно отличается по методологии: основные данные представлены преимущественно по сегментам применения и регионам, а не по отдельным странам. Кроме того, для сервисной робототехники отсутствует единый общепринятый показатель, аналогичный плотности роботизации, что затрудняет проведение корректных международных сравнений.

Дополнительным ограничением является то, что отчет World Robotics Service Robots основан на добровольно предоставляемых данных производителей. IFR отдельно отмечает, что данные отчета не экстраполируются на весь мировой рынок, состав выборки ежегодно меняется, а показатели разных выпусков отчета не рекомендуется напрямую сопоставлять. В частности, отчет World Robotics Service Robots 2024 основан на выборке 298 производителей сервисных роботов.

Международная федерация робототехники (IFR) — некоммерческая организация, основанная в 1987 году, объединяющая национальные робототехнические ассоциации, производителей роботов и научно-исследовательские организации.

Промышленные роботы

Задействованы в производственных процессах на предприятиях.

Основные признаки:

- Автоматическое управление
- Перепрограммируемость
- Выполнение различных производственных операций
- Не менее трех осей
- Применение в промышленной автоматизации

Сервисные роботы

Выполняют задачи для людей или оборудования вне промышленной автоматизации.

Основные категории по IFR:

- Профессиональные — логистика и доставка, инспекция, уборка, сельское хозяйство, строительство, медицина, гостиничный бизнес, охрана и спасательные работы
- Потребительские — уборка дома и территории, образовательные и игровые роботы, персональные помощники
- Медицинские — хирургические, реабилитационные, диагностические системы и роботы поддержки пациентов

International Federation of Robotics

На рынке присутствуют производители робототехнических устройств и интеграторы, то есть те, кто их устанавливает.

По этой причине статистическое межстрановое сравнение в настоящем дайджесте преимущественно базируется на показателях промышленной робототехники, для которой доступны единые и сопоставимые международные данные. Анализ сервисной робототехники проводится в сокращенном формате и строится главным образом на размере и структуре рынков, темпах их развития, государственных приоритетах, мерах поддержки и практиках внедрения.

Следует также учитывать, что многие государства в своих стратегиях развития не проводят четкого разделения между промышленной и сервисной робототехникой. Государственная политика все чаще формируется по отраслевому принципу, рассматривая роботизацию как комплекс технологий для промышленности, транспорта, здравоохранения, сельского хозяйства, логистики, сферы услуг и других направлений экономики. Поэтому при анализе национальных стратегий в дайджесте используется как классификация IFR, так и подход, применяемый самими странами в официальных документах.

Мировая статистика по сервисным роботам

Топ направлений применения профессиональных сервисных роботов по количеству установок, 2024 г.

Направление	Процент	Количество установок
Транспортировка и логистика	52%	102 925
Гостиничный и ресторанный бизнес	21%	42 030
Профессиональная уборка	13%	25 527
Сельское хозяйство	10%	19 487
Безопасность и охрана	1%	3 128
Прочие	3%	5 993

Мировой рынок профессиональной сервисной робототехники концентрируется вокруг задач транспортировки и логистики: на этот сегмент приходится более половины всех установок (52%). По данным IFR, основной спрос формируют мобильные роботы для перевозки и обработки грузов на складах, распределительных центрах и других закрытых логистических объектах. Высокие темпы внедрения обусловлены дефицитом рабочей силы, ростом электронной коммерции и необходимостью повышения эффективности цепочек поставок.

Топ-5 направлений применения профессиональных сервисных роботов по динамике установок, 2023–2024 гг., %

Направление	Динамика установок (%)
Профессиональная уборка	34
Поиск и спасение, безопасность	19
Транспортировка и логистика	14
Сельское хозяйство	-6
Гостиничный и ресторанный бизнес	-11

Вторыми по масштабу остаются гостинично-ресторанный сектор (21%) и профессиональная уборка (13%), что отражает активную автоматизацию сферы услуг и рутинных операций.

Топ-10 стран — поставщиков сервисных роботов, IFR World Robotics 2024

Всего производителей (профессиональные, потребительские и медицинские сервисные роботы)

Страна	Количество производителей
США	199
Китай	107
Германия	83
Япония	67
Франция	50
Южная Корея	47
Канада	32
Швейцария	30
Великобритания	28
Нидерланды	27

США являются мировым лидером по числу производителей сервисных и медицинских роботов: в стране базируются 199 компаний. Из них 66% разрабатывают профессиональных сервисных роботов, 27% — потребительских сервисных роботов и 12% — медицинских роботов. Китай занимает второе место со 107 производителями. Доля компаний, выпускающих профессиональных сервисных роботов, в Китае еще выше и составляет 80%; 34% производителей работают в сегменте потребительских роботов и 5% — медицинских. Германия занимает третье место с 83 компаниями, из которых 79% производят профессиональных сервисных роботов, 17% — потребительских и 12% — медицинских. Компании учитываются в нескольких сегментах одновременно.

По данным: IFR

6

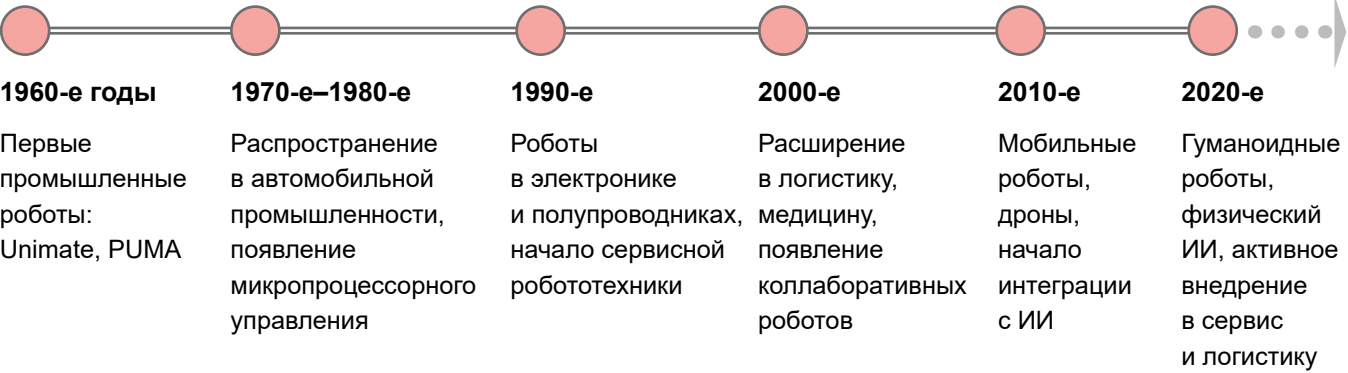
Государственные технологические политики: международные подходы

По данным: IFR

Государственные технологические политики: международные подходы

7

История развития робототехники



Сферы применения

- Электроника и производство полупроводников
- Металлообработка, пищевая и химическая промышленность
- Логистика и автономное перемещение грузов
- Медицинские и реабилитационные системы
- Сельскохозяйственная робототехника



В целом робототехника превращается из отраслевого инструмента в универсальную технологическую платформу, охватывающую практически все сектора экономики.

Пять ключевых трендов робототехники 2025–2026

1 ИИ и автономность

Переход от жестко запрограммированных машин к интеллектуальным самообучающимся системам становится главным драйвером развития робототехники. Аналитический ИИ помогает роботам оптимизировать процессы, выявлять закономерности в работе оборудования и прогнозировать проблемы до того, как они приведут к простоям. Генеративный ИИ расширяет возможности обучения: роботы могут осваивать новые задачи через симуляцию, быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям и взаимодействовать с людьми на естественном языке. Агентный ИИ выводит автономность на новый уровень, позволяя системам самостоятельно принимать решения и выполнять сложные действия в неструктурированных условиях реального мира — именно это лежит в основе концепции «физического ИИ».

2 Конвергенция информационных и операционных технологий

Робототехника все теснее соединяет вычислительную мощь информационных технологий с физическим управлением производственными системами. Обмен данными в реальном времени, продвинутая аналитика и интеграция цифровых платформ с оборудованием на площадке создают бесшовный поток информации от датчиков и контроллеров до систем планирования и управления. Это постепенно устраняет разрыв между цифровым и физическим мирами, формируя основу цифрового предприятия и Индустрии 4.0*, где решения принимаются быстрее и точнее, а процессы становятся более гибкими и прозрачными.

* Индустрия 4.0 (или четвертая промышленная революция) — это концепция массового внедрения информационных технологий (ИТ) в производство.

По данным: IFR

3 Гуманоидные роботы

Гуманоидные роботы быстро переходят от исследовательских прототипов к промышленному развертыванию. Особенно заметна роль автомобильной промышленности, где уже накоплены экспертиза в массовом производстве, стандартизации компонентов и автоматизации сборочных линий. Однако широкое внедрение зависит не только от формы робота, но и от способности соответствовать жестким требованиям по производительности, энергопотреблению, надежности и стоимости обслуживания. Именно экономическая состоятельность, а не только техническая демонстрация возможностей, определит, где гуманоиды действительно смогут стать рабочим инструментом.

4 Безопасность и киберустойчивость

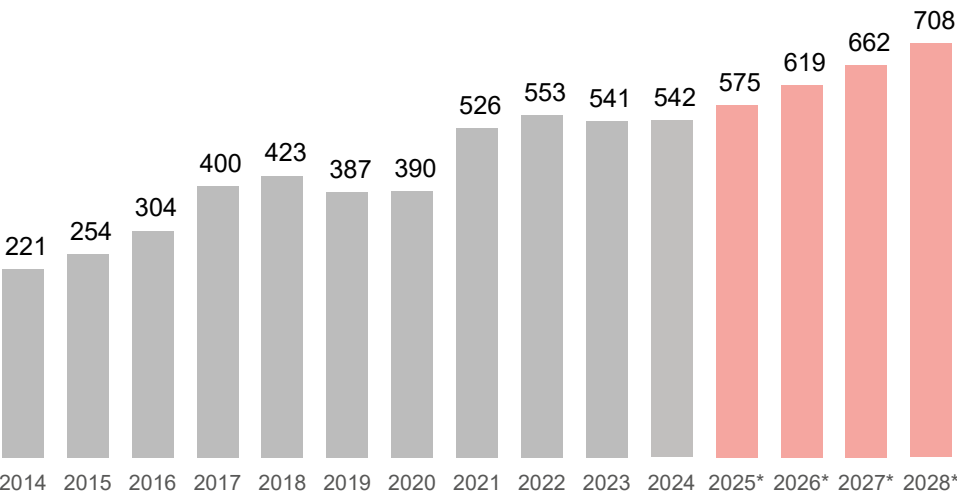
По мере усложнения робототехнических систем растут и физические, и цифровые риски. Ошибка в управлении, сбой сенсоров или кибератака могут привести не только к простоям, но и к реальной угрозе для людей и инфраструктуры. Дополнительную сложность создает проблема «черного ящика» в моделях глубокого обучения: поведение системы не всегда можно объяснить и предсказать, что особенно критично в задачах с высокой ценой ошибки. Поэтому усиливается запрос на четкие правовые и этические рамки применения ИИ в робототехнике, а также на стандарты верификации, сертификации и распределения ответственности между разработчиками, интеграторами и пользователями.

5 Ответ на кадровый дефицит

Роботы все чаще рассматриваются как ответ на нехватку специалистов в промышленности, логистике, медицине и сервисе. Но успешное внедрение определяется не только наличием техники: решающую роль играет человеческий фактор, готовность персонала доверять новым системам и перестраивать рабочие процессы. Поэтому растет значение программ переподготовки, обучения операторов и совместной работы человека и машины. Чтобы автоматизация была принята, роботов нужно позиционировать не как замену людям, а как союзников, снимающих рутинную нагрузку и усиливающих возможности команд.

Мировая статистика по промышленным роботам

Ежегодные установки промышленных роботов в мире, 2014–2024 гг. и прогноз до 2028 г., тыс. ед.

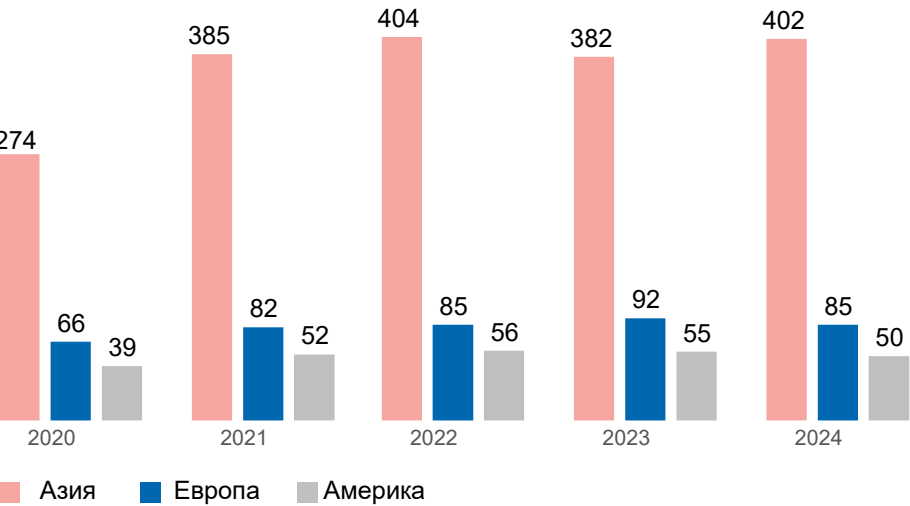


Ожидается, что в 2025 году количество ежегодных установленных роботов в мире вырастет на 6% и достигнет 575 тыс. единиц. К 2028 году будет преодолен рубеж в 700 тыс. единиц.

По данным IFR, в 2024 году было установлено 542 тыс. промышленных роботов — это второй по величине показатель за всю историю, лишь на 2% ниже рекордного уровня 2022 года. Общее количество действующих промышленных роботов в мире достигло 4,664 млн единиц, что на 9% больше, чем годом ранее.

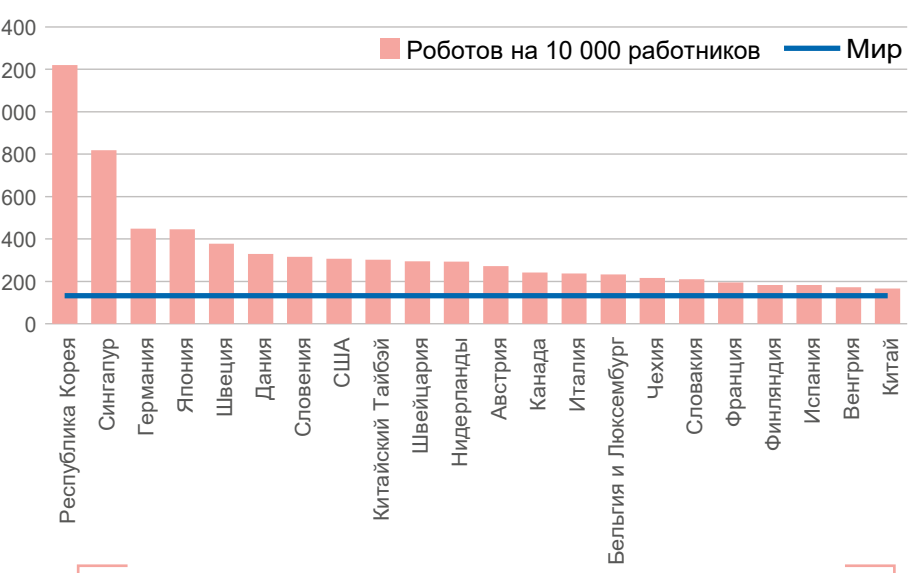
По данным: IFR

Ежегодные установки промышленных роботов по регионам мира, 2020–2024 гг., тыс. ед.



Азия остается безусловным лидером мирового рынка промышленной робототехники, обеспечивая около 75% ежегодных установок роботов, тогда как Европа и Америка сохраняют значительно меньшие, но относительно стабильные объемы внедрения.

Плотность промышленных роботов по странам мира, 2024 г.



Плотность промышленных роботов (плотность роботизации) рассчитывается как отношение общего количества действующих промышленных роботов на 10 000 работников обрабатывающей промышленности.

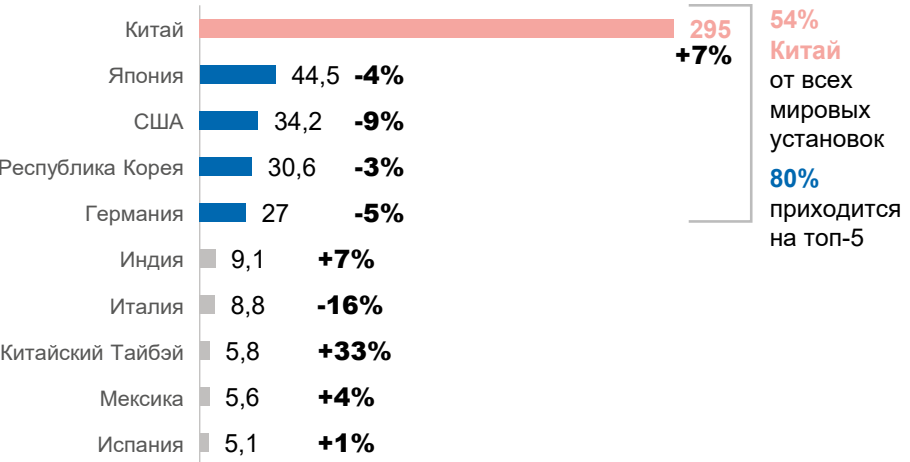
Средняя плотность роботизации, тыс. ед.

Среднее по Западной Европе	267
Среднее по Северной Америке	204
Среднее по Азии	131
Среднее по миру	132

Россия занимает 43 место, 29 роботов на 10 тыс. работников.

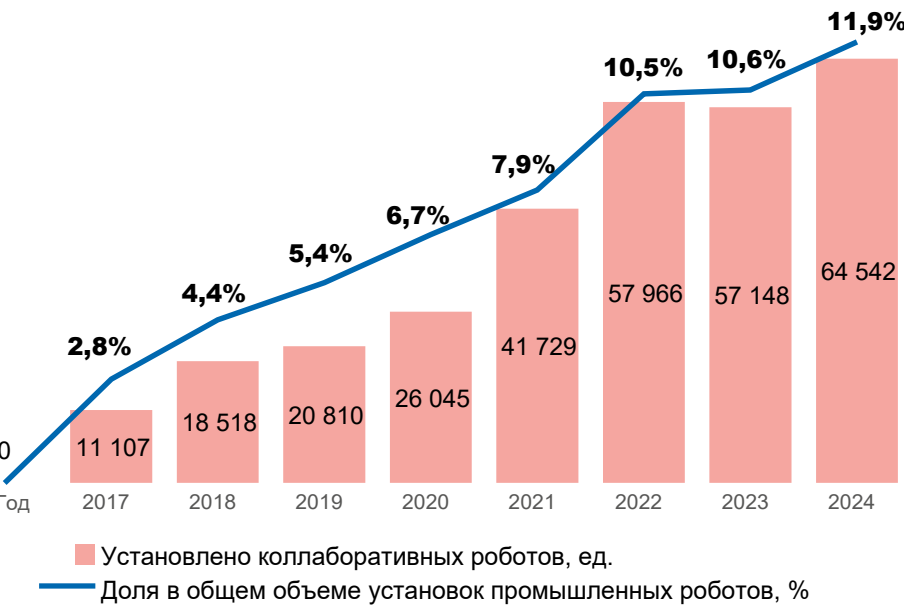
«Показатель плотности роботов обеспечивает единую основу для сравнения, связывая общее количество роботов, используемых в стране, с ее экономическим размером, измеряемым численностью рабочей силы»
Такаюки Ито, президент Международной федерации робототехники

Количество ежегодно устанавливаемых промышленных роботов, тыс. ед.



В 2024 году Китай обеспечил 54% всех новых установок промышленных роботов в мире. Последние данные показывают, что установлено 295 000 промышленных роботов — это самый высокий годовой показатель за всю историю наблюдений.

Ежегодные установки коллаборативных промышленных роботов и их доля в общем объеме установок промышленных роботов, 2017–2024 гг.



Коллаборативные роботы являются самым быстрорастущим сегментом промышленной робототехники: за 2017–2024 гг. их ежегодные установки увеличились в 5,8 раз, а доля в общем объеме установок выросла с 2,8% до 11,9%.

1.2. Искусственный интеллект как направление международного технологического развития

Искусственный интеллект прошел путь от академической концепции до одной из наиболее капиталоемких и стратегически значимых технологических областей в истории. Первые теоретические основы были заложены еще в 1950-е годы — Алан Тьюринг сформулировал вопрос о машинном мышлении, а первые нейронные сети появились в 1960-х.

Однако практический прорыв состоялся значительно позже: несколько десятилетий ограниченных вычислительных мощностей и недостатка данных сдерживали развитие отрасли. Переломным моментом стали 2010-е годы — взрывной рост объемов данных, появление графических процессоров (GPU) как инструмента обучения нейронных сетей и успехи глубокого обучения в распознавании изображений и речи. Массовый выход генеративных ИИ-платформ в 2022–2023 годах обозначил качественный сдвиг: технология перешла из исследовательской среды в повседневную практику бизнеса и государственного управления — ChatGPT достиг 100 миллионов пользователей за два месяца, тогда как интернету для этого потребовалось около семи лет.

Ключевые сферы применения

ИИ отличается от большинства предшествующих технологий тем, что не ограничен одной отраслью — он является технологией горизонтального применения, трансформирующей практически все сектора экономики одновременно.

Здравоохранение:

число ИИ-устройств, одобренных FDA*, выросло с 6 в 2015 до 223 в 2023 году

Промышленность:

предиктивное обслуживание, цифровые двойники

Наука:

AlphaFold совершил прорыв в предсказании структуры белка

Финансы:

наибольшая отраслевая доля рынка — 17,4%

Транспорт:

Waymo — более 150 000 автономных поездок в неделю

* Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (Food and Drug Administration)

По данным: IFR, AI Applications Across Industries in 2025, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), Precedence Research, UBS/Similarweb для ChatGPT, World of Statistics



Сегодня ИИ — крупнейшее направление частных технологических инвестиций в мире:

252 млрд \$

Инвестиции в ИИ

глобальные корпоративные инвестиции в 2024 году — рост на 44,5% к прошлому году

61%

Доля ИИ

в общем объеме глобальных частных технологических инвестиций к 2025 году, с 2022 показатель удвоился

3,6 трлн \$

Прогноз рынка

ожидаемая стоимость ИИ-индустрии к 2033–2034 годам



Географически рынок ИИ критически асимметричен

США лидируют с огромным отрывом:

109,1 млрд \$

частных инвестиций в 2024 году — почти в 12 раз больше, чем у Китая (9,3 млрд \$)

В 2024 году США выпустили

40 ведущих

ИИ-моделей, Китай — 15, Европа — лишь 3

При этом разрыв в качестве моделей быстро сокращается.

Тренды развития ИИ

1 Генеративный ИИ как норма

ИИ стремительно переходит из режима экспериментов в повседневную бизнес-практику. Доля организаций, использующих ИИ (в 2025 г. — 1993 респондента из 105 стран), выросла с 55% в 2023 году до 78% в 2024 и достигла 88% в 2025 году. Использование генеративного ИИ в бизнес-функциях фактически удвоилось за год — с 33% до 71%. Однако за ростом внедрения скрывается важный разрыв: лишь 7% компаний масштабировали ИИ на уровне всего предприятия, что показывает отставание глубины интеграции от скорости распространения.

2 Радикальное снижение стоимости

Экономика ИИ меняется столь же быстро, как и сами модели. За 2022–2024 годы стоимость обработки запросов снизилась в 280 раз, а стоимость оборудования снижалась примерно на 30% ежегодно. Параллельно энергоэффективность возрастала на 40% в год, что делает ИИ все более доступным для массового применения. В результате технологии, которые раньше были доступны только крупным корпорациям, становятся реальностью для малого бизнеса, региональных органов власти, государственных систем.

Отдельный масштаб изменений — личное потребление: к концу 2025 года генеративным ИИ пользовался каждый шестой житель планеты — около 16% населения мира.

3 Агентный ИИ

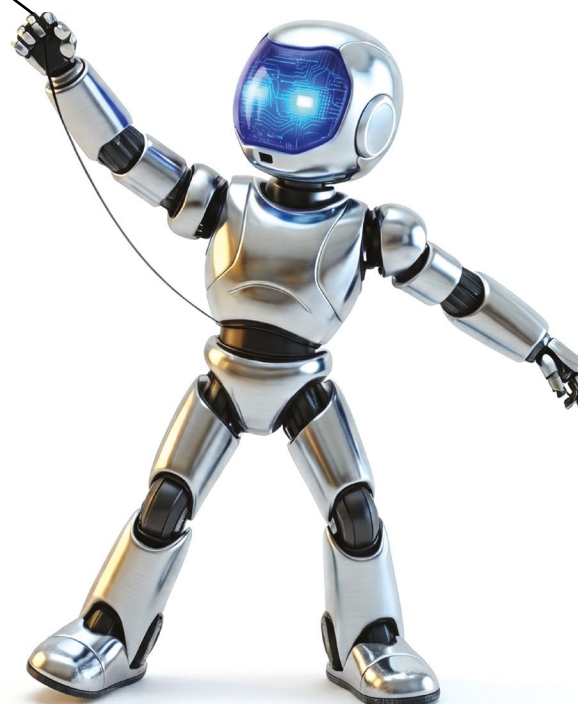
Следующий этап развития ИИ — переход от систем, которые лишь отвечают на запросы, к системам, которые самостоятельно планируют и выполняют многошаговые задачи. Агентный ИИ способен проводить исследования, выстраивать последовательность действий, управлять процессами и координировать решения без постоянного участия человека. Это принципиально меняет логику автоматизации: ИИ становится не инструментом ответа, а активным исполнителем, лежащим в основе нового поколения автономных робототехнических систем.

4 Глобализация разработки

ИИ больше не является монополией нескольких технологических центров. Значимые модели и сильные исследовательские команды появляются в Китае, ОАЭ, Индии, странах Юго-Восточной Азии и Латинской Америки. При этом разрыв в качестве между американскими и китайскими моделями сокращается, а конкуренция смещается от простого догоняющего развития к борьбе за стандарты, инфраструктуру и рынки. На фоне этой динамики усиливается гонка за технологический суверенитет — способность стран контролировать критически важные ИИ-технологии и цепочки их разработки.

5 Ужесточение регулирования

По мере того как ИИ становится массовой технологией, растет и интенсивность регулирования. В США число ИИ-регуляций удвоилось в 2024 году, а по 75 странам упоминания ИИ в законодательстве выросли на 21,3% и в 9 раз с 2016 года. Тренд очевиден: мир движется от добровольных принципов и мягких рекомендаций к обязательным правовым рамкам, которые определяют ответственность, безопасность, прозрачность и допустимые сценарии использования ИИ.



По данным: IFR, AI Applications Across Industries in 2025, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), Precedence Research

По данным: IFR, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence)

1.3. Взаимосвязь робототехники и ИИ

Концепция физического ИИ: точка слияния

Долгое время ИИ и робототехника развивались относительно параллельно: роботы были механическими исполнителями жестко заданных программ, ИИ — набором алгоритмов, работавших преимущественно с цифровыми данными. Сближение этих траекторий — одно из ключевых технологических событий текущего десятилетия.

Современный робот, оснащенный ИИ, — принципиально иная система: он воспринимает неструктурированную среду через компьютерное зрение, интерпретирует ее с помощью языковых и мультимодальных моделей, принимает решения в реальном времени и адаптируется к изменяющимся условиям без перепрограммирования.

Технологии Vision-Language-Action (VLA) — модели, объединяющие компьютерное зрение, обработку естественного языка и управление движением. Они позволяют роботу понять словесную инструкцию, увидеть объект и выполнить действие как единый интегрированный процесс.

Физический ИИ — это новый класс систем, где граница между вычислением и действием исчезает: одни компании (NVIDIA, Google DeepMind) развивают модели и вычислительные платформы, другие (Boston Dynamics, Figure) — физических роботов, а Tesla выстраивает вертикальную интеграцию обоих направлений.

Физический ИИ: примеры

Роботы-гуманоиды

Человекоподобная машина, оснащенная стереокамерами, тактильными датчиками в пальцах, гироскопами и силовыми датчиками в суставах для работы в среде, созданной для людей.

Задачи включают сборку, перемещение грузов, взаимодействие с инструментами, помощь пожилым и маломобильным людям.



Автономные транспортные средства

Беспилотные автомобили и небольшие колесные роботы для доставки, оснащенные сенсорной базой — лидарами, радарными, камерами, ультразвуком и высокоточным GPS.

Физический ИИ строит трехмерную карту окружения, детектирует объекты, прогнозирует их траектории, затем планирует безопасные маневры и преобразует план в команды для руля, тормозов и газа.



В данном дайджесте робототехника и искусственный интеллект рассматриваются не как параллельные, а как взаимообусловленные технологические траектории: наиболее значимые прорывы и наиболее острые вызовы — экономические, регуляторные, геополитические — находятся именно на их пересечении.

Библиометрический анализ трендов в роботизации и ИИ

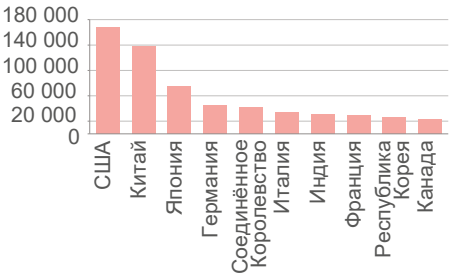
Для проверки, насколько технологические тренды соответствуют мировой научной повестке, авторы дайджеста проанализировали публикационную активность в области ИИ и робототехники. Такой анализ — инструмент выявления глобальных научно-технологических трендов и обоснования государственных приоритетов, а не только оценки продуктивности ученых. На основе данных наукометрической базы OpenAlex (более 1 млн публикаций по робототехнике и 1,5 млн — по ИИ) можно оценить, насколько мировая научная повестка соответствует ключевым технологическим трендам.

Результаты:

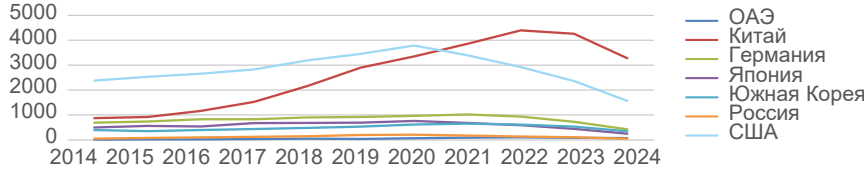
В робототехнике наиболее заметно подтверждается тренд на интеграцию ИИ и развитие автономности: среди наиболее представленных направлений — «Алгоритмы планирования траектории» (55,5 тыс. публикаций) и «Манипулирование и обучение роботов» (39,2 тыс.), отражающие способность роботов самостоятельно воспринимать среду и выполнять сложные действия. Конвергенция информационных и операционных технологий проявляется в росте числа исследований на стыке цифровых и физических систем — направления «Цифровая трансформация в промышленности» (12,6 тыс. публикаций по ИИ) и «Оптимизация производства и логистики» (11,7 тыс. по робототехнике). Библиометрический анализ также подтверждает усиление внимания к регулированию ИИ — прежде всего через этическую повестку: направление «Этика и социальные последствия ИИ» занимает второе место в общем массиве публикаций по ИИ — 41 268.

Робототехника

Количество публикаций, ед.
(ТОП-10 стран)



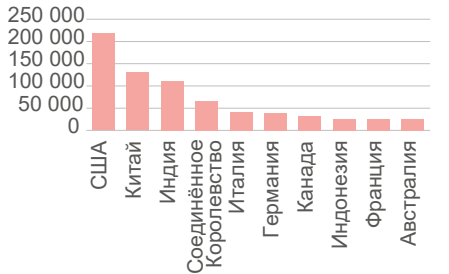
Количество публикаций, ед.



Снижение числа публикаций по робототехнике — не упадок, а смещение: тематика переходит в публикации по ИИ, что подтверждает слияние двух областей в физический ИИ.

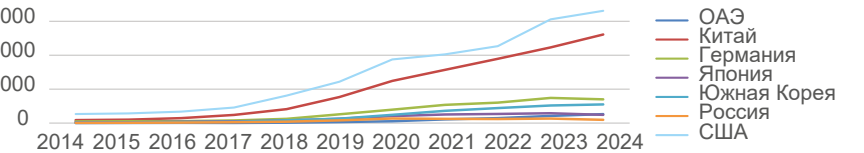
Искусственный интеллект

Количество публикаций, ед.
(ТОП-10 стран)



Устойчивый рост активности наблюдается почти во всех рассматриваемых странах.

Количество публикаций, ед.



Публикационная активность в области ИИ в 2014–2024 годах наиболее динамично росла в США и Китае, что отражает растущий разрыв между лидерами и остальными странами. Германия, Япония и Южная Корея показывают более умеренные темпы, в России в 2024 году зафиксировано снижение публикаций. Страны различаются и по тематической специализации: США — здравоохранение и этика, Китай — передовые материалы, нейронные вычисления и интернет вещей, Россия — правовые, экономические и сельскохозяйственные аспекты. Это подтверждает, что технологическая гонка идет не только по объему, но и по выбору приоритетных ниш.



В целом библиометрический анализ подтверждает, что ключевые мировые тренды развития робототехники и ИИ находят отражение в научной повестке. Исследования сосредоточены вокруг развития интеллектуальных автономных систем, интеграции ИИ и робототехники, цифровизации промышленности и формирования подходов к ответственному регулированию технологий. Одновременно сохраняется глобальная конкуренция: страны-лидеры формируют собственные научные специализации, определяя различные направления развития ИИ и робототехники.

1.4. Как государства развивают робототехнику и ИИ

Робототехника и ИИ требуют государственного участия по следующим причинам:

1. Прямая связь с долгосрочной конкурентоспособностью страны
2. Длинный горизонт окупаемости исследований
3. Эффект первенства в стандартах и платформах, который сложно преодолеть при отставании
4. Общественная значимость технологий за пределами рыночной эффективности

Именно поэтому во всех ведущих экономиках эти технологии стали предметом государственной политики, а не только частных инвестиционных решений.

Причины государственного участия

1 Лидерство в робототехнике и ИИ напрямую конвертируется в экономическую конкурентоспособность на десятилетия вперед. Страна, упустившая момент формирования технологической базы, потом платит за импорт чужих платформ, стандартов и оборудования — и не только деньгами, но и зависимостью от чужих технологических решений. Именно поэтому государства рассматривают эти технологии как вопрос суверенитета, а не только рыночной эффективности.

2 Разрыв между инвестициями в НИОКР и их коммерческой отдачей в робототехнике и ИИ крайне велик и растянут во времени. Частный капитал, ориентированный на короткий горизонт возврата, систематически избегает вложений в фундаментальные исследования и разработку базовых платформ. Без государственного финансирования и гарантий первичного спроса многие прорывные технологии не достигли бы коммерческой зрелости.

3 Робототехника и ИИ — это технологии с выраженным эффектом масштаба, и первенство в стандартах, платформах и данных конвертируется в долгосрочные конкурентные преимущества, которые крайне сложно преодолеть на более позднем этапе. Именно поэтому государства стремятся обеспечить раннее присутствие своих компаний в ключевых технологических нишах — через субсидии, закупки, экспортные программы и регуляторные барьеры для конкурентов.

4 Внедрение робототехники и ИИ затрагивает рынок труда, социальную устойчивость, медицинскую систему и качество жизни населения — а значит, имеет выраженное общественное измерение, которое рынок в принципе не регулирует. Демографические вызовы (старение населения, кадровый дефицит в ряде отраслей), снижение производственного травматизма, обеспечение доступности технологий на удаленных территориях — все это формирует запрос на государственную роль, выходящий далеко за пределы экономической эффективности.

Инструменты государственной поддержки

Государства используют несколько принципиально различных по механизму воздействия групп инструментов. В разных странах акценты расставлены по-разному — детальный разбор по каждому государству представлен в Главе 2.

Стратегическое целеполагание

Национальные стратегии, программы и дорожные карты устанавливают приоритеты развития, задают горизонт планирования и сигнализируют частному сектору о направлении государственного спроса. Это наименее ресурсоемкий, но содержательно наиболее важный инструмент: именно он определяет, тяготеет ли государственное участие к директивному подходу (государство устанавливает обязательные цели), координирующему (государство выстраивает кооперацию игроков) или стимулирующему (государство создает условия, частный сектор принимает решения) — и в какой пропорции сочетаются эти элементы на практике.

Финансовые инструменты

Включают прямое финансирование НИОКР (гранты, субсидии, целевые фонды), налоговые льготы на исследовательские расходы, льготное кредитование и лизинг оборудования, а также инструменты возвратного финансирования — займы и кэшбэк-программы для предприятий, внедряющих роботов. Финансовые инструменты — наиболее универсальный тип поддержки: они применяются во всех рассматриваемых странах, хотя их масштаб и механизм существенно различаются.

Особенности технологических политик

Скорость устаревания

Технологические циклы в ИИ кратны короче традиционного регулирования. Это требует гибких инструментов (регуляторных «песочниц», пилотных зон, итеративного законодательства) и принципиально затрудняет долгосрочное директивное планирование.

Государства, опирающиеся исключительно на жесткие пятилетние планы, рискуют планировать развитие того, что уже устарело.

Кадровая зависимость

В отличие от капиталоемких отраслей, где конкурентоспособность определяется объемом инвестиций, в ИИ и робототехнике решающим фактором остается человеческий капитал — исследователи, инженеры, операторы систем. Это делает образовательную и миграционную политики (особенно для высококвалифицированных специалистов) стратегическими инструментами технологического лидерства.

Образовательные инструменты

Финансирование профильных образовательных программ, переподготовка кадров, привлечение иностранных специалистов и поддержка международного академического обмена — этот тип поддержки создает наиболее долгосрочный и устойчивый конкурентный ресурс, хотя и требует наибольшего временного горизонта для получения результата.

Регуляторные инструменты

Нормирование безопасности роботизированных систем и алгоритмических решений, этические кодексы и стандарты ответственного подхода к ИИ, экспортный контроль, требования к локализации производства и данных формируют правила игры для всего рынка. В условиях нарастающей технологической конкуренции регуляторные инструменты все активнее используются как инструменты защиты национального технологического суверенитета.

Инструменты спроса

Государство выступает якорным заказчиком технологий — через государственные закупки, пилотные внедрения в публичном секторе (медицина, образование, транспорт, ЖКХ), а также через стандарты и нормативные требования. Этот тип инструментов особенно важен на ранних этапах технологической зрелости, когда коммерческий спрос еще не сформирован.

Неотделимость от данных

ИИ-технологии неотделимы от инфраструктуры данных: их качество, доступность и регуляторный режим определяют возможности развития национальных систем. Это превращает политику в сфере данных (локализация, открытые государственные датасеты, стандарты обмена) в неотъемлемую часть технологической политики.

Геополитическое измерение

По мере того как ИИ и робототехника становятся элементами национальной безопасности и экономической конкурентоспособности, технологическая политика все теснее переплетается с внешнеэкономической и оборонной. Экспортный контроль, ограничения на иностранные инвестиции в чувствительные технологии, требования к локализации производства микроэлектроники уже стали стандартным инструментарием ведущих экономик.

Глава 2

Государственные стратегии и практики развития ИИ и робототехники: международный опыт стран-лидеров и новаторов

2.1. Страны-лидеры и новаторы

- Китай
- Южная Корея
- Япония
- США
- Германия
- ОАЭ

2.2. Сопоставление международных подходов и уровня развития ИИ и робототехники

2.3. Сравнительный анализ: ключевые инсайты

2.1. Страны-лидеры и новаторы



Китай



Южная Корея



Япония



США



Германия



ОАЭ

Позиционирование стран

Китай

Мировой лидер по масштабам внедрения промышленных роботов и крупнейший инвестор в ИИ, демонстрирует директивную государственную модель

Южная Корея

Первое место в мире по плотности роботизации, активно развивает концепцию физического ИИ

Япония

Зрелый производитель робототехники и носитель промышленной традиции, один из мировых лидеров робототехники, использует технологии для решения демографических проблем

Германия

Европейская модель индустриального ИИ и робототехники, ориентирована на конкурентоспособность и технологический суверенитет

США

Глобальное лидерство в ИИ (экосистемы, платформы, венчурный капитал и интеграции ИИ с передовыми оборонными, логистическими и промышленными решениями) благодаря концентрации ведущих компаний и частного капитала

ОАЭ

Пример государства, сформировавшего активную национальную стратегию внедрения ИИ в короткие сроки – витрина ускоренной государственной ИИ-политики. Пример быстрой и успешной организации стратегирования, регуляторных режимов, пилотов и спроса со стороны госуправления.

Критерии отбора

Шесть стран выбраны по принципу максимального разнообразия моделей: охвачены разные уровни государственного участия, типы экономик и стратегии внедрения технологий — от директивной промышленной политики до рыночной концентрации капитала.

Методология сравнения

Единого глобального рейтинга развития ИИ и робототехники не существует. Сравнение строится по совокупности показателей:

- Резюме по каждой стране: население, ВВП, площадь, основные отрасли промышленности, статистика роботизации
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Внедрение и развитие рынка
- Направления и кейсы международного сотрудничества



Фокус на адаптацию для России и Дальнего Востока

Особое внимание уделяется практикам, адаптируемым для российских условий, особенно для территорий с низкой плотностью населения, кадровыми ограничениями и сложной логистикой: автономный транспорт, сервисная робототехника, интеллектуальные системы мониторинга, дистанционное управление, применение ИИ в здравоохранении, образовании и государственном управлении. Эти направления обладают наибольшим потенциалом для Дальнего Востока и Арктики.



Китай



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

1,4 млрд

Население (2025)

9,6 млн кв. км

Площадь

19,4 трлн \$

ВВП (2025)

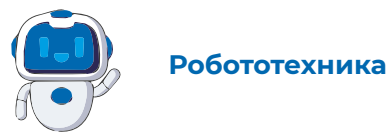
13,8 тыс. \$

ВВП на душу населения

Китай — вторая по численности населения страна мира и третья по площади территории, расположенная в Восточной Азии. Это вторая экономика мира и крупнейшая промышленная держава, мировой лидер по объему промышленного производства и экспорта.

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд, CSIS (Center for Strategic and International Studies)

Позиции на мировом рынке



166*

Роботов на 10 000 работников
22-е место в мире (2024)

1-е место

по количеству установок новых промышленных роботов
295 тыс. ед. в 2024 году — больше, чем все остальные
страны мира вместе взятые (по данным IFR)

2-е место

в мире по количеству производителей сервисных роботов
(World Robotics 2024: Service Robots) — 107 компаний

Несмотря на быстрый рост внутреннего
производства, Китай продолжает импортировать
значительные объемы робототехнических решений
и ключевых компонентов.

Десять лет назад страна зависела от импорта
почти на 75% спроса на промышленных роботов;
к 2024 году доля локальных поставщиков выросла
до 57%, однако в высокотехнологичных сегментах
(автомобилестроение, электроника) импорт по-
прежнему составляет 41–69%.

Ключевые отрасли

Промышленность Китая — это сложная и многоуровневая система, которая в последние годы претерпевает
глубокую трансформацию. Страна переходит от роли мировой сборочной площадки к статусу лидера
в высокотехнологичных и инновационных секторах. При этом основой системы остаются и традиционные отрасли:

**Металлургия**

**Электроника
и бытовая техника**

**Автомобилестроение
и судостроение**

**Текстильная
промышленность**

**Химическая
промышленность**

Именно эти отрасли
определяют
структуру экспорта
и импорта страны



2-е место

по количеству глобальных частных
инвестиций в ИИ в страну
(9,29 млрд \$ в 2024 г.)

3-е место

по количеству новых
компаний в сфере ИИ
(98 ед. в 2024 г.)

3-е место

по выданным патентам в области ИИ
на 100 000 жителей
(6,08 ед. в 2023)



Экспорт и импорт Китая

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



В структуре китайского экспорта за 2024 год доминируют следующие товарные категории: телефоны — 281 млрд \$, компьютеры — 190 млрд \$, интегральные схемы — 168 млрд \$, автомобили — 91,3 млрд \$ и электрические батареи — 75,5 млрд \$.

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В структуре китайского импорта за 2024 год наибольший объем приходится на следующие товарные категории: сырая нефть — 291 млрд \$, интегральные схемы — 174 млрд \$, железная руда — 113 млрд \$, нефтяной газ — 87,8 млрд \$ и медная руда — 65,7 млрд \$.

*В отчете World Robotics 2025 IFR пересмотрел показатель плотности роботизации для Китая: годом ранее учитывалось 470 роботов на 10 000 работников.

По данным: IFR, CSIS (Center for Strategic and International Studies), Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence)

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике



Робототехника

Основные приоритеты 15-й пятилетки Китая (2026–2030):

- Массовое внедрение интеллектуальных и гуманоидных роботов в промышленность и сферу услуг
- Ускорение роботизации промышленности для повышения производительности и модернизации производства
- Достижение технологической независимости в производстве ключевых компонентов роботов

Также в рамках 15-й пятилетки Китай рассматривает сервисную робототехнику как одно из ключевых направлений развития экономики будущего и важнейший инструмент реализации стратегии «ИИ+». Государственная политика смещается от поддержки отдельных технологий к масштабному внедрению интеллектуальных роботов в реальные сферы экономики и социальной жизни.

Приоритетными направлениями определены здравоохранение, уход за пожилыми, логистика, общественные услуги, образование, розничная торговля, безопасность и экстренное реагирование. Особое внимание

уделяется развитию роботов с воплощенным искусственным интеллектом (embodied intelligence) и гуманоидных роботов, способных выполнять широкий спектр сервисных задач в реальной среде.

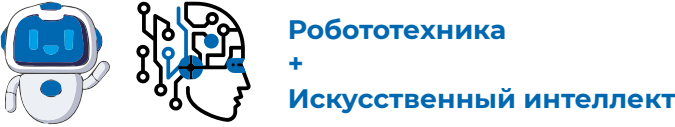
Создание инфраструктуры обучения роботов: формирование национальных платформ данных и сред обучения, развитие виртуальных и физических тренировочных полигонов, накопление больших массивов данных для обучения роботизированных систем, что определено в «Руководящих принципах инновационного развития гуманоидных роботов».



Искусственный интеллект

В 2025 «воплощенный ИИ» (интеграция больших языковых моделей с роботами) включен в Отчет о работе правительства как приоритетное направление. С середины 2020-х годов на первый план выходит прикладная интеграция ИИ. Программа «ИИ+» направлена на системное внедрение интеллектуальных решений во все сектора экономики, от промышленности и сельского хозяйства до медицины и государственного управления, с фокусом на формировании «интеллектуально-нативных» бизнес-моделей.

Ключевые инструменты господдержки



Робототехника

+

Искусственный интеллект

20 млрд \$

Прямые субсидии

Гранты, кредиты, налоговые льготы и венчурное финансирование (2024–2025 гг.)

137 млрд \$

Фонд Национальной комиссии по развитию и реформам (НКРР) 2025

На 20 лет для поддержки стартапов в сфере ИИ и робототехники

Местные власти субсидируют до 20% стоимости роботов, приобретенных у локальных производителей. Госпредприятия обязаны закупать отечественные робототехнические решения.

По данным: IFR, CSIS (Center for Strategic and International Studies), China Internet Information Center (CIIC), портал Народного правительства нового района Пудун в городе Shanghai, сайт Государственной комиссии по развитию и реформам КНР

Регулирование и финансирование

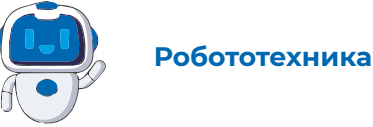


Робототехника

Робототехника входит в систему пятилетних планов — от общенациональных до отраслевых («План развития робототехники») и региональных (Шанхай, Шэньчжэнь, Пекин).

Политику координирует Государственный совет КНР, реализацию — Министерство промышленности и информатизации (MIIT) совместно с Государственным комитетом по развитию и реформам (NDRC), Министерством науки и технологий (MOST) и другими профильными ведомствами.

Ключевые регулирующие документы



Робототехника

15-я пятилетка Китая (2026–2030)

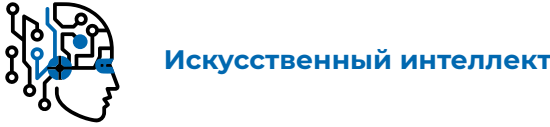
Основной документ стратегического планирования развития робототехники

«Сделано в Китае 2025» (Made in China)

Робототехника — одна из 10 ключевых технологий

«Руководящие мнения по инновационному развитию гуманоидных роботов»

Массовое производство к 2025, надежная экосистема цепочек поставок к 2027



Искусственный интеллект

Национальная стратегия развития ИИ до 2030 года (New Generation Artificial Intelligence Development Plan (2017))

Цель стать мировым лидером в области ИИ; определяет цели, этапы развития и приоритетные направления

Генеративный ИИ (САС, Министерство промышленности и информатизации (MIIT) и др., 2023)

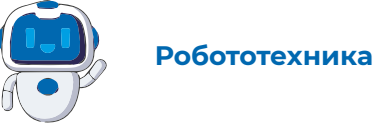
Приняты первые специальные правила для генеративного ИИ: требования к безопасности моделей, данным и контенту

Закон о защите персональных данных (Personal Information Protection Law, 2021)

Действует национальный закон о защите персональной информации, регулирующий обработку и передачу данных. Особенность модели Китая — одна из наиболее детализированных систем регулирования ИИ, алгоритмов и данных в мире.

Финансирование. Сочетание центрального и местного бюджетов, государственных фондов, налоговых стимулов и обязательств госзакупок.

Ключевые программы и инициативы



Робототехника

Инициатива «Робототехника+»

Цель программы — стимулирование внедрения роботов в более чем десяти отраслях, включая сельское хозяйство, логистику, медицину и сферу услуг

Программа по гуманоидным роботам

Дорожная карта по достижению массового производства, снижению стоимости и расширению функциональности гуманоидных платформ

Открытая платформа «Цинлун»

Инициатива по развитию open-source экосистемы ПО для робототехники

Региональные инициативы. Планы развития робототехники и искусственного интеллекта реализуются в Шанхае, Нанкине, Пекине, Чжэцзяне и Шэньчжэнь.

По данным: CSIS (Center for Strategic and International Studies), Reuters, National Development and Reform Commission (NDRC), The State Council of the People's Republic of China, портал Народного правительства нового района Пудун (Pudong New Area) в городе Шанхай, Министерство промышленности и информатизации КНР



Искусственный интеллект

Государственная программа «ИИ+»

Системное продвижение интеграции ИИ во все отрасли экономики; акцент на «интеллектуально-нативных» бизнес-моделях и трансформации традиционных производств

Ключевые предприятия и технологические игроки

Лидеры



Робототехника

Estun & Siasun

Лидеры в промышленных роботах и сервоприводах. Estun выпустила гуманоида CODROID 01. Siasun — старейший китайский производитель, тесно связан с госпрограммами

Geek+ & UBTech

Geek+ — мировой лидер в AMR для складской логистики. UBTech — пионер гуманоидных роботов (серия Walker), сотрудничает с China Mobile и Geely

Unitree & Fourier Intelligence

Unitree специализируется на четвероногих и гуманоидных роботах (H1). Fourier Intelligence — реабилитационные и гуманоидные роботы, экспорт в 40+ стран



Искусственный интеллект

Huawei

LLM серии Pangu, аппаратные платформы и чипы для ИИ-вычислений, интеграция в телеком и центры обработки данных

BYD & CATL

Предиктивная аналитика оборудования, контроль качества, оптимизация выпуска аккумуляторов и электромобилей

Alibaba

Фундаментальные ИИ-модели Qwen, облачная платформа, электронная коммерция, логистика и финансы

DeepSeek

создание передовых больших языковых моделей (LLM) и систем глубокого обучения

Внедрение и развитие

Приоритетные направления внедрения



Робототехника

По данным Национального бюро статистики КНР в 2025 году в Китае выпуск сервисных роботов достиг 18,581 млн ед., что на 16,1% больше, чем в 2024 году.

Электроника

83 000 установленных роботов
+16% среднегодовой темп роста с 2019

Пищевая промышленность

Рост 86%
Доля локализации 80–100%

Автомобилестроение

55 000 роботов
+13% среднегодовой темп роста

Текстиль

Рост 29%
Доля локализации 80–100%



Искусственный интеллект

Промышленность

Умное производство, предиктивная аналитика оборудования

Госсектор

Управление данными, цифровые сервисы для граждан

Здравоохранение

Диагностика, телемедицина, мониторинг пациентов

Потребительские услуги

Персонализация, рекомендательные системы



Робототехника

В отчете World Robotics 2025 IFR пересмотрел показатель плотности роботизации для Китая: вместо ранее публиковавшихся 470 (WR 2024) указано 166 роботов на 10 000 работников. Причина — исправление знаменателя расчета: теперь учитывается полная занятость в обрабатывающей промышленности (~105 млн чел.), а не только работники городских предприятий (~37 млн чел.), учитывавшиеся ранее и дававшие искусственно завышенный результат.

Гуманоидные роботы

Распределение компаний, представивших гуманоидных роботов на международной выставке CES 2026, по странам:



Китайское чудо

Подъем Китая в робототехнике объясняется совпадением нескольких структурных факторов, каждый из которых усиливает остальные.

1 Готовая промышленная база

Географическая близость к мировым цепочкам поставок моторов, сенсоров и аккумуляторов делает сборку роботизированного манипулятора в Китае вдвое дешевле, чем в США. Эти цепочки унаследованы от иностранных производителей электроники и автомобилей.

4 Государство как системный интегратор

С 2014 года робототехника обозначена стратегическим приоритетом. Пакет политик: программа «Сделано в Китае 2025», муниципальные субсидии покупателям роботов, государственные закупки у стартапов. Государство одновременно субсидирует предложение, стимулирует спрос и формирует стандарты.

2 Крупнейший внутренний рынок

Китайские производители обладают колоссальной экономией на масштабе благодаря огромному внутреннему рынку. Роботы быстро окупаются на линиях, где тираж выпускаемой продукции измеряется десятками миллионов единиц (например, в производстве электроники).

5 Вертикальная интеграция технологических гигантов

Huawei, Xiaomi, BYD, Alibaba, Meituan запустили собственные программы разработки роботов, используя внутренние ИИ-модели, производственные мощности и готовые рынки сбыта. Это обеспечивает стартапам моментальный доступ к капиталу, данным и первым заказчикам.

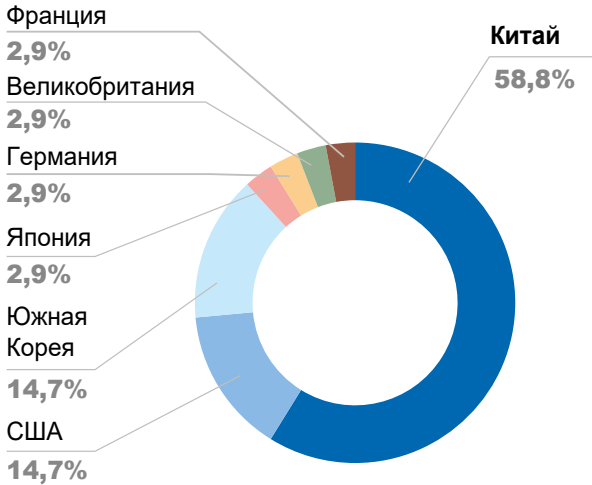
3 Демография как принудительный драйвер

Старение населения и рост стоимости труда создают устойчивые стимулы для автоматизации. Этот фактор только усиливается со временем.

6 Преимущество в данных

Китайские компании накапливают обучающие данные для роботов через реальное развертывание — в том числе из сенсорных систем электромобилей. По мере роста производства их преимущество перед конкурентами будет только расширяться.

Динамика показателя плотности роботизации, роботов на 10 000 работников



Направления и кейсы международного сотрудничества



Робототехника

Направления международного сотрудничества

- 1

Стандартизация

Участие в ISO/TC 299. В 2026 году Китай инициировал первый в мире международный стандарт по наборам данных для обучения гуманоидных роботов.
- 2

Экспортный контроль

С октября 2025 года: индивидуальные лицензии на компоненты двойного назначения. Исключения для гуманитарных и научных проектов.
- 3

Поддержка экспорта

Министерство коммерции КНР, провинциальные центры (Гуанси, Шанхай), инициатива «Цифровой шелковый путь» для проектов в Азии, Африке и Латинской Америке.

Кейсы международного сотрудничества

- UBTech + Airbus (2026)**

Тестирование гуманоидных роботов Walker S2 на сборочных линиях Airbus в Европе. Роботы выполняют задачи монтажа и контроля качества — один из первых примеров интеграции китайских гуманоидных роботов в европейское аэрокосмическое производство.

Задачи роботов

- Монтажные операции на сборочных линиях
 - Контроль качества продукции
 - Работа в условиях реального производства
- Volkswagen (CARIAD) + Horizon Robotics (2023)**

Совместное предприятие CARIZON с объемом инвестиций 2,4 млрд € (доля VW — 60%) создано для разработки чипов и платформ для автономного вождения под китайский рынок. Это пример стратегического партнерства с совместным управлением, разделением рисков и совместной разработкой интеллектуальной собственности.
- AGIBOT + Минт Групп (2026)**

Стратегический альянс для выхода на немецкий рынок: адаптация под европейские стандарты, обучение персонала и техническая поддержка. Пример целенаправленной экспортной экспансии китайских робототехнических компаний в Европу с локализацией под требования рынка.



Искусственный интеллект

Направления международного сотрудничества

- 1

Глобальные инициативы

Глобальная инициатива по управлению ИИ (2023) и План действий из 13 пунктов (WAIC 2025). Принципы: «ИИ как общественное благо», открытый исходный код, учет интересов развивающихся стран.
- 2

Региональное взаимодействие

Центры сотрудничества с АСЕАН (образование, здравоохранение, логистика), форум ШОС (Россия, Казахстан), платформа БРИКС (согласование стандартов).
- 3

Двустороннее сотрудничество

В рамках Форума китайско-арабского сотрудничества (2025) подписаны соглашения на сумму более 10 млрд \$, включая поставки роботизированных систем для промышленности и сельского хозяйства.

По данным: Министерство коммерции КНР, Национальная публичная платформа стандартов КНР, China's Diplomacy in the New Era (официальный портал по внешней политике КНР)

Кейсы международного сотрудничества

- Центр развития ИИ стран БРИКС (2025)**

Платформа для совместных исследований, обмена данными и гармонизации стандартов между странами БРИКС. Цель — создание общего пространства для развития ИИ-технологий с учетом интересов развивающихся экономик.
- Baidu Apollo + Uber (2025)**

Развертывание роботакси Apollo Go на платформах Uber в городах присутствия компании. Включает обмен данными, адаптацию под местные правила дорожного движения и единые стандарты безопасности.
- Шанхайская ИИ-лаборатория + Казахстан (2025)**

Совместный центр для решений в здравоохранении, сельском хозяйстве и энергетике. Участники: НАН Казахстана, Чжэцзянский технологический университет, Казахский аграрный университет. Направления: обмен данными, публикации, подготовка кадров.

Китай последовательно позиционирует себя как технологический партнер для Глобального Юга, предлагая доступ к ИИ-технологиям через платформы БРИКС, ШОС и АСЕАН, а также двусторонние соглашения на сумму свыше 10 млрд \$.

Модель регулирования

- Директивная государственная модель**

Робототехника и ИИ встроены в систему национального стратегического планирования через пятилетние планы
- Управление и координация**

Центральные органы (НКРР, МИИТ, Миннауки) совместно с регионами осуществляют управление развитием отрасли
- Основные инструменты**

Субсидии, государственные фонды, налоговые льготы, обязательства по госзакупкам и развитие национальных стандартов
- Роль государства**

Выступает системным координатором развития отрасли и формирует как спрос, так и предложение

Выводы

Китай является мировым лидером по внедрению промышленной робототехники. Государственная политика строится на многоуровневой системе пятилетних планов, сочетающих масштабное финансирование, налоговые преференции и поддержку НИОКР с целевыми задачами по импортозамещению и развитию физического ИИ. Китай формирует крупнейший в мире рынок сервисной робототехники как драйвер экономики услуг, здравоохранения и ухода за пожилыми, однако сохраняет зависимость от импорта высокотехнологичных компонентов, что стимулирует дальнейшие инвестиции в разработку.

Развитие ИИ строится на программе «ИИ+» — системной интеграции интеллектуальных решений во все отрасли экономики — и подкрепляется одной из наиболее детализированных в мире систем регулирования. Китай входит в тройку мировых лидеров по частным инвестициям в ИИ, числу новых ИИ-компаний и патентной активности, что обеспечивает внутреннюю технологическую базу для дальнейшего роста отрасли. Опираясь на эту базу, страна последовательно позиционирует себя как технологического партнера для Глобального Юга, предлагая доступ к ИИ-технологиям через платформы БРИКС, ШОС и АСЕАН, а также двусторонние соглашения на сумму свыше 10 млрд \$.

По данным: Госсовет КНР, Министерство иностранных дел КНР, AIM Global, Uber Investor Relations, Национальная академия наук РК



Южная Корея



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

51,7 млн

Население (2025)

100,4 тыс. кв. км

Площадь

1,86 трлн \$

ВВП (2025)

36 тыс. \$

ВВП на душу населения

Южная Корея — одна из наиболее технологически развитых стран мира и мировой лидер по плотности промышленных роботов. Экономика ориентирована на высокотехнологичное производство, электронику, автомобилестроение и полупроводниковую промышленность.

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд

Позиции на мировом рынке



1 220

Роботов на 10 000 работников
1-е место в мире (2024)

1-е место

по плотности роботизации
(1220 на 10 тыс. работников)

6-е место

в мире по количеству производителей сервисных роботов
(World Robotics 2024: Service Robots) — 47 компаний

4-е место

в Глобальном инновационном индексе
(GII-2025)

4-е место

по установке новых роботов
(30,6 тыс. ед в 2024 г.)

Ключевые отрасли

Цифровая экономика и технологии
(ИИ, полупроводники, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ))

Автомобилестроение,
судостроение

Сталелитейная и химическая промышленность,
биофармацевтика и биотехнологии, оборонная
промышленность, аэрокосмическая отрасль

Основу экономики формируют чеболи — семейные промышленные конгломераты (Samsung, LG, Hyundai). Вертикальная интеграция позволяет им концентрировать исследования и разработки в полупроводниках, робототехнике и ИИ в масштабах, недоступных другим игрокам рынка.

По данным: IFR, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), World Intellectual Property Organization (WIPO)



11-е место

по количеству глобальных частных
инвестиций в ИИ в страну
(1,33 млрд \$ в 2024 г.)

7-е место

по количеству новых
компаний в сфере ИИ
(52 ед. в 2024 г.)

1-е место

по выданным патентам в области ИИ
на 100 000 жителей
(17,27 ед. в 2023)



Именно эти отрасли
определяют
структуру экспорта
и импорта страны

Экспорт и импорт Южной Кореи

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



Основными товарами экспорта в 2024 году были интегральные схемы — 139 млрд \$, автомобили — 70,6 млрд \$, нефтепродукты — 51,3 млрд \$, телефоны — 25,4 млрд \$ и пассажирские и грузовые суда — 23,9 млрд \$.

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В структуре импорта наибольший объем приходится на: сырую нефть — 84,5 млрд \$, интегральные схемы — 58,1 млрд \$, нефтяной газ — 34 млрд \$ и нефтепродукты — 24,1 млрд \$.

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике



Робототехника

Цель государственной политики Южной Кореи — превратить робототехнику в один из ключевых драйверов экономического роста за счет массового внедрения интеллектуальных роботов, развития гуманоидной робототехники и укрепления глобальной конкурентоспособности отрасли. Эти приоритеты закреплены в стратегии K-Robot Economy (2023) и конкретизированы в пятилетней государственной программе The 4th Basic Plan for Intelligent Robots (2024–2028). Государственная политика ориентирована на интеграцию ИИ с физическими системами (физический ИИ), локализацию ключевых робототехнических компонентов и создание новых рынков робототехнических решений.

В государственной программе The 4th Basic Plan for Intelligent Robots (2024–2028), утвержденной Министерством торговли, промышленности и энергетики (MOTIE), сервисная робототехника рассматривается как одно из ключевых направлений развития, при этом государство выделяет такие сферы внедрения, как здравоохранение, уход за пожилыми, логистика, сельское хозяйство, общественная безопасность, оборона, гостиничный и ресторанный бизнес, а также бытовые сервисы, а отдельный акцент сделан на интеграции сервисных роботов с технологиями искусственного интеллекта и автономной навигации.

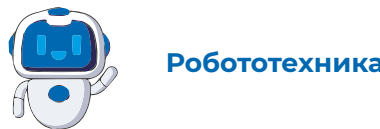


Искусственный интеллект

Цель государственной политики Южной Кореи в области искусственного интеллекта — к 2030 году вывести страну в число трех мировых лидеров (AI G3) за счет развития национальной вычислительной инфраструктуры, отечественных ИИ-чипов, масштабного внедрения ИИ в экономике и государственном секторе, что закреплено в Основных направлениях национальной стратегии развития ИИ (Policy Directions for National AI Strategies, 2024). Реализация этой цели основана на сочетании масштабной государственной поддержки с риск-ориентированным регулированием, правовые основы которого определены в «Базовом законе об ИИ» (AI Basic Act).



Ключевые инструменты господдержки



Торгово-защитные меры

Временные антидемпинговые пошлины на импортные промышленные роботы для стимулирования локализации производства



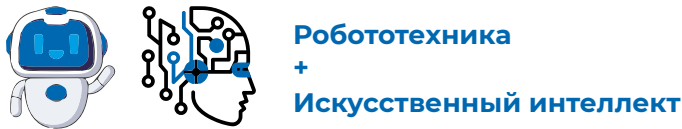
Инвестиции в вычислительную инфраструктуру

Национальные центры ИИ-вычислений, доступ к облачным ресурсам и суперкомпьютерам для отечественных разработчиков

Платформы для обмена данными

Создание защищенных репозиториях и дата-сетов для обучения отечественных ИИ-моделей, включая данные для «физического ИИ» и компьютерного зрения

По данным: MSIT (Министерство науки и ИКТ), MOTIE (Министерство торговли, промышленности и энергетики), Национальная ассамблея Республики Корея, Национальный центр правовой информации Республики Корея



Налоговые стимулы для НИОКР

До 50% налоговых кредитов для МСП в приоритетных направлениях; специальные режимы для стартапов

Университетско-промышленные консорциумы

Подготовка кадров через кооперацию вузов и корпораций с гарантированным трудоустройством; финансирование до 2 млрд вон (1,4 млн \$) ежегодно

Государственно-частное партнерство

Инструменты софинансирования и совместных инвестиций для реализации масштабных отраслевых программ

Стандартизация и сертификация

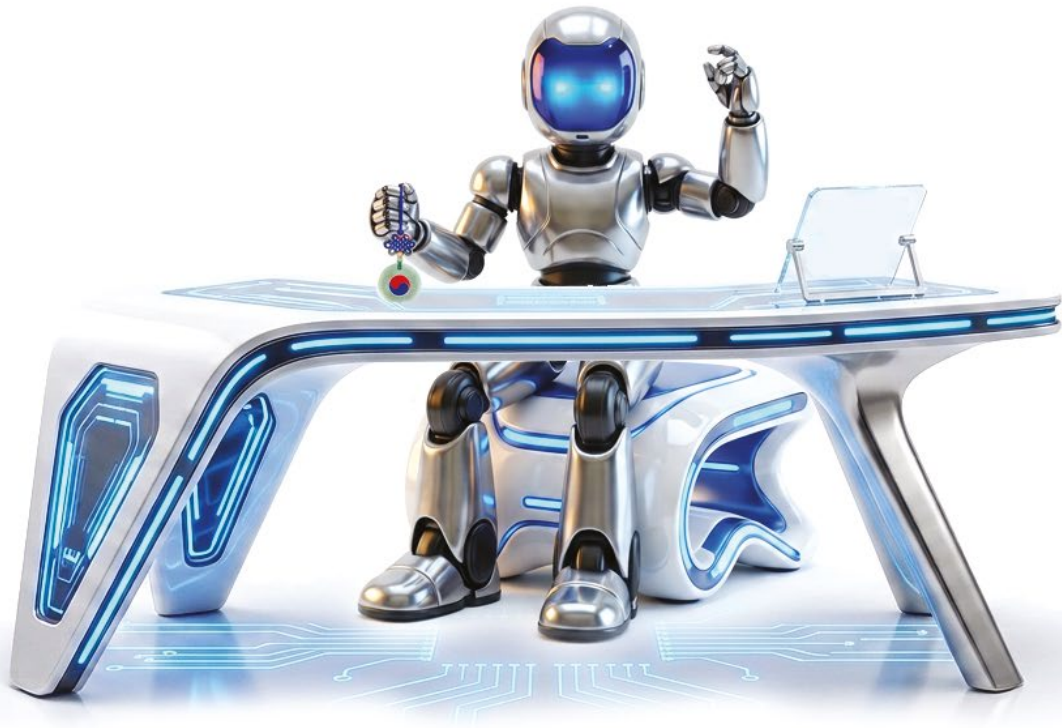
Национальные стандарты безопасности, этических норм и технических требований для ИИ-систем и роботов

Бюджетное финансирование и целевые ассигнования

Прямое выделение средств из госбюджета на ИИ-инфраструктуру, НИОКР и флагманские проекты, включая приоритетное финансирование в рамках ежегодных бюджетных планов

Регуляторные «песочницы» и гибкое нормативное регулирование

Создание специальных правовых режимов для тестирования инновационных ИИ-решений и робототехники без применения части административных барьеров, а также риск-ориентированный подход в регулировании



По данным: MSIT (Министерство науки и ИКТ), MOEF (Министерство экономики и финансов), MOTIE (Министерство торговли, промышленности и энергетики), ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, Korea.net (официальный правительственный портал Южной Кореи), KOTRA / Invest Korea (Корейское агентство по содействию торговле и инвестициям)

Регулирование и финансирование



Робототехника

Робототехника включена в долгосрочные национальные планы по достижению технологического суверенитета и лидерства в сфере «физического ИИ». Политика сочетает центральные директивы по импортозамещению компонентов с региональными пилотными проектами (например, «Gyeongnam AX»), выступающими в роли испытательных полигонов.

Государственную политику в сфере робототехники формирует Министерство торговли, промышленности и энергетики (MOTIE), координацию обеспечивает Комитет по политике в области робототехнической промышленности (Robot Industry Policy Council), а реализацию мер поддержки отрасли осуществляет Корейский институт развития робототехнической промышленности (KIRIA).

Финансирование осуществляется через бюджетные ассигнования, ГЧП и налоговые стимулы. Предусмотрены дифференцированные налоговые кредиты (до 50% для МСП в приоритетных направлениях) и ежегодное выделение до 2 млрд вон (около 1,4 млн \$) на университетско-промышленные консорциумы для подготовки кадров и прикладных исследований.



Искусственный интеллект

В январе 2026 года Южная Корея одной из первых в мире ввела в действие «Базовый закон об ИИ», в котором прописаны основные принципы развития и функционирования ИИ-технологий и контроль за ними. Например, закон вводит обязательную маркировку контента, созданного ИИ и надзор за «высокорисковыми» системами в медицине, энергетике и финансах. При этом закон предлагает гибкий подход к регулированию с элементами «регуляторной песочницы», позволяя разработчикам, особенно стартапам, тестировать свои продукты без избыточного административного бремени. Стратегическое планирование и контроль этики возложены на Национальный комитет по ИИ при Президенте.

Финансирование: из госбюджета — 71,5 млрд \$ на вычислительную инфраструктуру, НИОКР и флагманские проекты. Дополнительно — гранты, льготные займы для стартапов, акселераторы и софинансирование через ГЧП.

Ключевые регулирующие документы



Робототехника

The 4th Basic Plan for Intelligent Robots (2024–2028)

Пятилетний план предусматривает развитие ключевых робототехнических технологий, интеграцию ИИ в робототехнику, подготовку кадров, расширение внутреннего рынка, развитие робототехнической инфраструктуры, устранение регуляторных барьеров и поддержку выхода корейских компаний на мировые рынки

Advanced Robot Industry Vision and Strategy (K-Robot Economy, 2023)

Государственная стратегия ускоренного развития робототехнической отрасли и повышения ее глобальной конкурентоспособности



Искусственный интеллект

Национальная стратегия ИИ

71,5 млрд \$ инвестиций, цель: войти в тройку мировых лидеров к 2030 году

Базовый закон об ИИ (AI Basic Act, 2026)

Поддержка инноваций и регулирование высокорисковых систем

По данным: MOTIE (Министерство торговли, промышленности и энергетики), MSIT (Министерство науки и ИКТ), KIRIA (Корейский институт развития робототехнической промышленности), Korea.net (официальный портал правительства Республики Корея), Национальная ассамблея Республики Корея

Ключевые программы и инициативы



Робототехника

K-Robot Economy (2023–2028)

Программа внедрения 1 млн передовых роботов к 2030 году с фокусом на сервисную и коллаборативную робототехнику

K-Humanoid Alliance

Консорциум 40+ организаций для лидерства в гуманоидных роботах; разработка ИИ-«мозга» и коммерциализация решений

Государственный проект K-Moonshot по созданию «корейского ИИ-гуманоида» к 2030 году с инвестициями около 3,3 млн \$



Таким образом, три прикладные инициативы — K-Humanoid Alliance (разработка продукта «гуманоидный робот»), AI Robot M.AX (отраслевое внедрение ИИ) и Gyeongnam AX (региональные испытания) образуют единую цепочку создания стоимости и сращивания робототехники и ИИ: от фундаментальных исследований через адаптацию под индустриальные стандарты к пилотному внедрению в реальных производственных условиях.

По данным: MSIT (Министерство науки и ИКТ), MOEF (Министерство экономики и финансов), MOTIE (Министерство торговли, промышленности и энергетики), Korea.net (официальный правительственный портал Южной Кореи), KOTRA / Invest Korea (Корейское агентство по содействию торговле и инвестициям)

Ключевые предприятия и технологические игроки

Лидеры



Робототехника

Hyundai Motor Group / Boston Dynamics

Промышленные роботы, гуманоидные платформы, «умные верфи» с цифровыми двойниками

Doosan Robotics

Ведущий производитель коботов; экспорт в 50+ стран

Rainbow Robotics

Первый в Корее двуногий гуманоидный робот; прецизионные приводы

Daedong Robotics

Автономные роботы для сельского хозяйства и логистики; «Korean Robot Company of the Year 2025»



Искусственный интеллект

Samsung Electronics

Автоматизация производства, ИИ-решения для бытовой электроники, лидер по патентам

LG Electronics

ИИ-модели, платформа ThinQ, сервисные решения для здравоохранения

Naver

Суверенные ИИ-модели (HyperCLOVA X), облачные ИИ-решения

SK Telecom и Kakao

Крупные ИИ-модели, внедрение в телекоммуникационном и сервисном секторах

Внедрение и развитие

Приоритетные направления внедрения



Робототехника

- Основные драйверы спроса – автомобилестроение и производство электроники; ключевые игроки применяют роботов для сварки, сборки и прогнозирования неисправностей оборудования.
- В сервисном секторе быстрее всего растут медицинская робототехника, реабилитационные системы и уход за пожилыми – это вызвано старением населения и повышенным интересом к удаленному мониторингу здоровья. На долю производственных роботов приходится 50% корейского рынка робототехники, что является движущей силой роста рынка. Доля сервисных роботов составляет 16%, но этот сегмент вступил в стадию взрывного роста. Южная Корея импортирует значительную часть высокотехнологичных компонентов для промышленных роботов из-за рубежа.
- Проникновение роботов в новые области (логистика, сельское хозяйство, городская инфраструктура) ускоряется за счет регуляторных «песочниц» и региональных пилотных проектов.

1220

Роботов на 10 000 работников

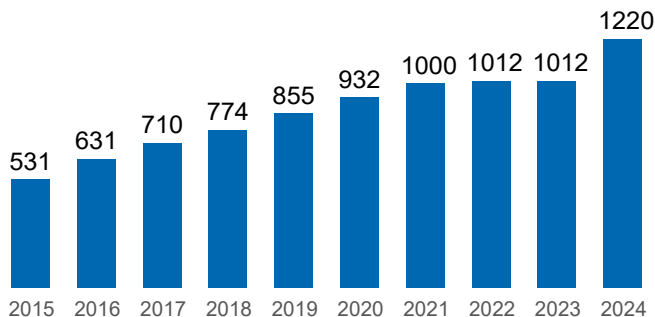
1-е место в мире по плотности роботизации (IFR 2024)

4 млрд \$

Рынок робототехники

Весь рынок в 2024 году, ~50% — промышленные роботы

Динамика показателя плотности роботизации, роботов на 10 000 работников



По данным: IFR, Aju Korea Daily, Straits Research, Magna Intelligence



Искусственный интеллект

Главный приоритет — развитие «физического ИИ» с внедрением интеллектуальных систем в судостроение, оборонную промышленность и производство полупроводников — отрасли, где корейские предприятия уже обладают глобальной конкурентоспособностью.

5,47 млрд \$

Рынок ИИ (2024)

Прогноз роста до 53,87 млрд \$ к 2032 году

15,7 млрд \$

ИИ-робототехника к 2032

Рост с 2,96 млрд \$ в 2025 году; крупнейший сегмент — сервисные роботы

Направления и кейсы международного сотрудничества



Робототехника

Направления международного сотрудничества

1 Международные исследовательские консорциумы и стандартизация

Южная Корея участвует в формировании глобальных стандартов робототехники через IFR и сотрудничество с ведущими технологическими державами. В рамках Четвертого базового плана развития робототехники (2024–2028) поставлена цель повысить локализацию ключевых компонентов с 44% до 80% к 2030 году и устранить регуляторные барьеры для международного взаимодействия.

2 Технологическое партнерство и совместные предприятия

Корейские компании создают совместные проекты с зарубежными партнерами для вывода робототехнических решений на новые рынки. Например, в 2025 году ROBOTIS подписала меморандум с UzEITechSanoat о запуске производства гуманоидных роботов в Узбекистане, включая создание технологической базы и центра сбора данных для обучения ИИ-моделей.

3 Поддержка глобальных стартапов и обмен кадрами

Южная Корея развивает международные платформы для привлечения талантов и технологий. Пример — фестиваль Korea-ASEAN AI Youth Festa 2025, направленный на поддержку молодых разработчиков ИИ и робототехники из стран АСЕАН и коммерциализацию их решений.

Кейсы международного сотрудничества

Совместные проекты с Китаем в области «воплощенного ИИ»

В марте 2026 года на форуме в Пекине южнокорейские и китайские компании представили совместные разработки в сфере «воплощенного ИИ» — интеграции интеллектуальных алгоритмов в физические робототехнические платформы.

Партнеры обмениваются данными, компонентами и методиками тестирования. Среди конкретных примеров партнерства: Rovigos (Южная Корея) и Unitree Robotics (Китай) сотрудничают в разработке ИИ-управляемых диспетчерских платформ для глобального рынка.

Экспорт робототехнических решений в страны Ближнего Востока

В апреле 2026 года Южная Корея и Катар договорились о расширении сотрудничества в сфере производственного ИИ и робототехники.

Корейские компании адаптируют свои решения под задачи нефтегазового сектора, включая автономные системы инспекции и обслуживания инфраструктуры, что открывает доступ к новым рынкам с высокой платежеспособностью.

По данным: Fortune Business Insights, MarketResearch.com, Caixin Global, IANS Live, International Trade Administration, U.S. Department of Commerce, Kun.uz, ASEAN–ROK Cooperation Fund



Направления международного сотрудничества

1 Интеграция в глобальные стандарты и инициативы

Южная Корея участвует в работе ISO для продвижения глобальных рамок в области ИИ и облачных технологий. Программа K-City Network экспортирует ИИ-решения для «умных городов» в шесть стран АСЕАН, демонстрируя практическую применимость корейских технологий.

2 Стратегическое партнерство с технологическими лидерами

Апрель 2026 года: создание «ИИ-кампуса» в Сеуле совместно с Google DeepMind. Исследовательский хаб для совместной работы корейских ученых с международными экспертами. Направления: биомедицина, геномика, климатология, энергетика.

3 Углубленное сотрудничество с ЕС в цифровой сфере

Ноябрь 2025 года: расширение совместных исследований в области полупроводников, ИИ, квантовых технологий и кибербезопасности. Обеспечение совместимости цифровых стандартов и упрощение трансграничного обмена данными.

Кейсы международного сотрудничества

Программа K-City Network: экспорт ИИ-решений в АСЕАН

2026 год: проекты в шести городах АСЕАН. Бруней (управление водными ресурсами), Филиппины (умное управление трафиком), Вьетнам (адаптивный транспорт и детекция инцидентов), Малайзия (ИИ-видеонаблюдение), Таиланд (мониторинг сейсмической устойчивости). Адаптация под локальные потребности — основа для долгосрочного экспорта.

Расширение сотрудничества с Италией

Январь 2026 года: дорожная карта на 2026–2030 годы. Совместные проекты в ИИ, полупроводниках, аэрокосмических технологиях и критически важных полезных ископаемых. Участие в Партнерстве по минеральной безопасности (Minerals Security Partnership) для устойчивых цепочек поставок.

Двусторонний альянс по ИИ с Сингапуром

В марте 2026 года стороны договорились о выделении 300 млн \$ на совместные разработки к 2030 году с фокусом на суверенные языковые модели, обмен вычислительными ресурсами и подготовку кадров — это укрепляет позиции обеих стран в глобальной ИИ-экосистеме.

Модель регулирования

Корейская модель «Физического ИИ»

Южная Корея демонстрирует целостный и прагматичный подход: вместо точечных мер выстраивается многоуровневая экосистема, где правовые, финансовые, кадровые и инфраструктурные инструменты синхронизированы вокруг четких национальных целей.

Кадры

Скорость подготовки квалифицированных специалистов в области ИИ и робототехники

Суверенитет

Технологическая независимость в критических компонентах: чипы, сенсоры, программные платформы

Баланс

Открытость к глобальному сотрудничеству при защите национальных интересов в условиях геополитической конкуренции

При успешном преодолении этих вызовов Южная Корея имеет все шансы не только войти в тройку мировых лидеров по ИИ к 2030 году, но и создать экспортируемую модель «индустриального ИИ», востребованную в странах с развитым производственным сектором.

По данным: MSIT (Министерство науки и ИКТ), Korea.net, MOLIT (Министерство земли, инфраструктуры и транспорта), European Commission, Google DeepMind, AKSTCC (ASEAN Korea Science and Technology Cooperation Center), ISO (International Organization for Standardization), ITU (International Telecommunication Union)

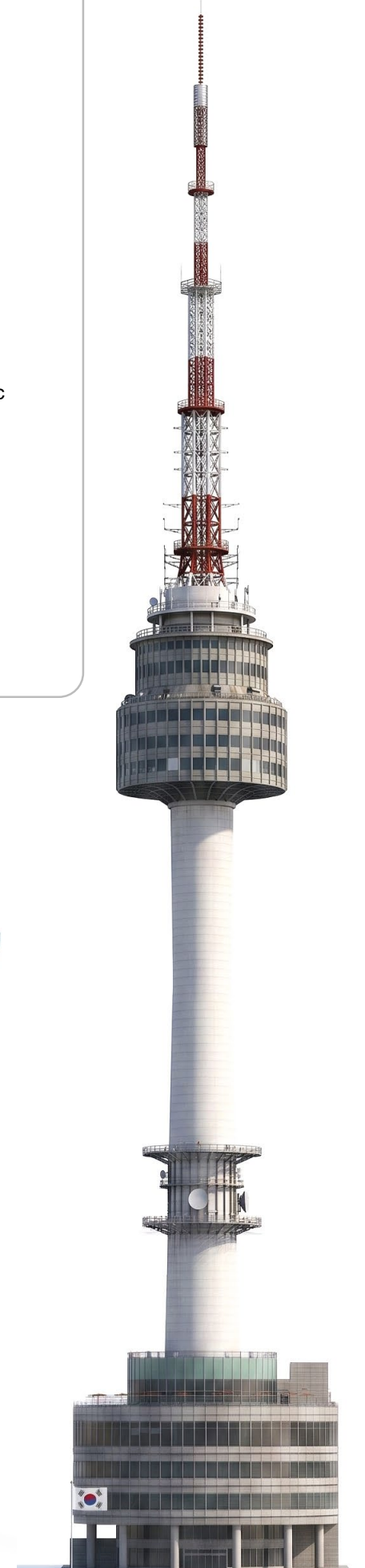


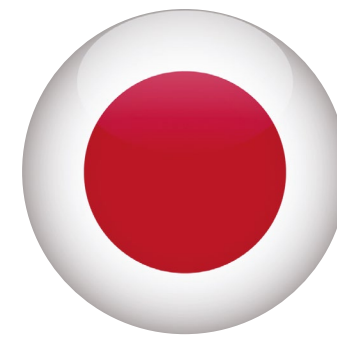
ВЫВОДЫ

Южная Корея — мировой лидер по плотности роботизации и один из ключевых экспортеров робототехнических решений. Государственная политика нацелена на массовое внедрение роботов и локализацию ключевых компонентов; рост сервисной робототехники в здравоохранении и уходе за пожилыми обусловлен старением населения, а структурную основу отрасли обеспечивают чеболи с их масштабными ресурсами исследований и разработок.

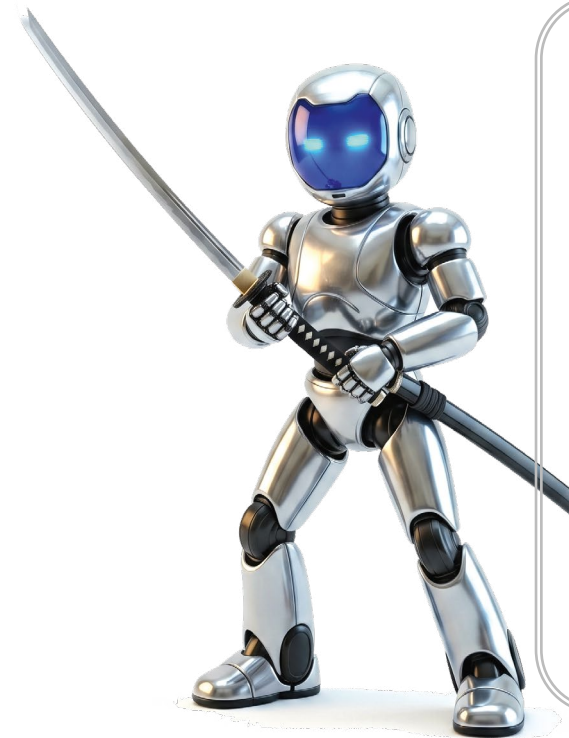
В сфере ИИ страна стремится войти в тройку мировых лидеров, опираясь на национальную стратегию ИИ и Базовый закон об ИИ — один из первых в мире рамочных законов, сочетающий риск-ориентированное регулирование с регуляторными песочницами для стартапов.

Ключевая особенность модели — интеграция робототехники и ИИ в стратегии «физического ИИ»: внедрение интеллектуальных систем в судостроение, оборонно-промышленный комплекс и производство полупроводников, где страна уже конкурентоспособна, формирует потенциал экспортируемой модели «индустриального ИИ».





Япония



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

123,1 млн

Население (2025)

338 тыс. кв. км

Площадь

4,28 трлн \$

ВВП (2025)

34,3 тыс. \$

ВВП на душу населения

Япония — островное государство Восточной Азии, четвертая экономика мира и ключевой промышленно-технологический центр Азии. Экономика страны основана на развитом машиностроении, автомобилестроении, электронике и высокоточных технологиях, с выраженной ориентацией на экспорт.

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд

Государственные стратегии и практики развития ИИ и робототехники: международный опыт стран-лидеров и новаторов

Позиции на мировом рынке



446

Роботов на 10 000 работников
4-е место в мире (2024)

4-е место

по плотности роботизации
(446 на 10 тыс. работников)

11-е место

в Глобальном инновационном индексе
(GII-2025)

2-е место

по установке новых роботов
(44,5 тыс. ед. в 2024 г.)

4-е место

в мире по количеству производителей сервисных роботов
(World Robotics 2024: Service Robots) — 67 компаний

450K

Роботов в эксплуатации
+3% к прошлому году

Ключевые отрасли

Автомобилестроение

Робототехника
и станкостроение

Электроника
и полупроводники

Химическая
промышленность,
металлургия

Именно эти отрасли
определяют
структуру экспорта
и импорта страны



По данным: IFR, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), World Intellectual Property Organization (WIPO)



14-е место

по количеству глобальных частных
инвестиций в ИИ в страну
(0,93 млрд \$ в 2024 г.)

9-е место

по количеству новых
компаний в сфере ИИ
(42 ед. в 2024 г.)

5-е место

по выданным патентам в области ИИ
на 100 000 жителей
(4,58 ед. в 2023)

Япония активно развивает экосистему
искусственного интеллекта в рамках
концепции «Общество 5.0», делая ставку
на интеграцию ИИ в производственные
процессы, здравоохранение
и госуправление.



Экспорт и импорт Японии

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



В структуре японского экспорта основными товарами в 2024 году были: автомобили — 116 млрд \$, интегральные схемы — 46,3 млрд \$, Оборудование для производства полупроводников, интегральных схем и плоскостельных дисплеев — 30,7 млрд \$, автомобильные запчасти и комплектующие — 26,7 млрд \$ и золото — 19,5 млрд \$.

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В структуре японского импорта наибольший объем приходится на: сырую нефть — 73,1 млрд \$, нефтяной газ — 47,1 млрд \$, Каменный уголь, брикеты и аналогичное твердое топливо — 26,7 млрд \$, телефоны — 24,7 млрд \$ и интегральные схемы — 21,5 млрд \$.

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике



Робототехника

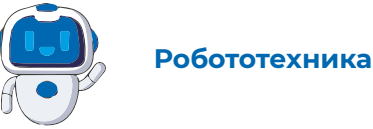
- Новая стратегия робототехники (2026) — первый пересмотр за десятилетие: акцент на гуманоидах, ИИ-интеграции и ГЧП.
- Япония рассматривает робототехнику как стратегический инструмент компенсации дефицита рабочей силы: к 2040 г. — минус 11 млн работников; роботизация безальтернативна
 - «Общество 5.0»: ИИ и большие данные во всех сферах жизни
 - Физический ИИ: переход от программируемых роботов к автономным системам
 - Суверенитет: генеративные ИИ-модели на японском языке для госуправления и науки
 - Формирование экосистемы «человек-робот» с акцентом на безопасное взаимодействие, коллаборативную робототехнику и социальную приемлемость роботов в повседневной жизни
 - Концепция Robot-Friendly (рободружелюбная среда) в Японии — это масштабная государственно-частная стратегия по адаптации городов, инфраструктуры и рабочих мест под автономных помощников и ИИ



Искусственный интеллект

- Стратегический фокус: обновленная в июне 2025 года Интегрированная инновационная стратегия Японии определяет приоритетными направлениями искусственный интеллект, квантовые технологии, биотехнологии, энергетику и освоение космоса
- Укрепление цифровой инфраструктуры для масштабной интеграции решений на основе ИИ во все приоритетные сферы деятельности
- Суверенные ИИ-модели, внедрение генеративных моделей ИИ на японском языке в сферы госуправления, науки, технологий и производственные процессы
- Стимулирование предпринимательства и создания стартапов в сфере ИИ и смежных высокотехнологичных отраслях

Ключевые инструменты господдержки



Робототехника

Налоговые стимулы

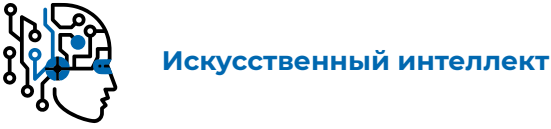
Вычет до 10% стоимости оборудования или ускоренная амортизация 50%

Субсидии МСП

Программа «Monozukuri» — до ⅓ стоимости внедрения

Специальные экономические зоны и тестовые полигоны

Robot Testing Zones, включая Fukushima Robot Test Field



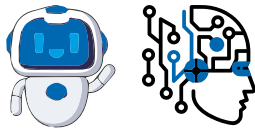
Искусственный интеллект

Инфраструктурные платформы

e-CSTI (агрегатор данных для политики), Интегрированный биобанк (медицинские данные), суперкомпьютер Fugaku (высокопроизводительные вычисления)

Noetra

Проект 44 компаний (SoftBank, Sony, NEC, Honda и др.) при господдержке до 1 трлн иен (6,2 млрд \$). Планируется закупка 27 500 чипов NVIDIA и создание ИИ-центра в Осаке к 2028 г.



Робототехника
+
Искусственный интеллект

Прямое бюджетное финансирование НИОКР

Ежегодные госинвестиции в рамках обновленной стратегии развития ИИ до 2030 года (поддержка вычислительной инфраструктуры, полупроводников и прикладных исследований)

Программы NEDO

Оператор государственных проектов в робототехнике и ИИ (разработка роботов нового поколения, ИИ-платформ, тестовой инфраструктуры)

Гранты на ИР

Финансирование по программе развития ключевых технологий экономической безопасности (на среднесрочный период)

Государственные исследовательские организации

Национальный институт передовой промышленной науки и технологий (AIST), Институт физико-химических исследований (RIKEN) и Японское агентство науки и технологий (JST) выступают связующим звеном между фундаментальной наукой и промышленным внедрением

Регулирование и финансирование



Робототехника

Регулирование робототехники в Японии строится на трех уровнях: гибкие стратегии и руководящие принципы (soft law), стандарты JIS/ISO и отраслевые законы (hard law) с жесткими требованиями по безопасности для каждой сферы применения.

Совет по науке, технологиям и инновациям (CSTI) при премьер-министре отвечает за определение национальных приоритетов, распределение бюджетных ресурсов, развитие межведомственного взаимодействия.

Ключевую роль в трансфере технологий играют государственные исследовательские организации: Национальный институт передовой промышленной науки и технологий, Институт физико-химических исследований и Японское агентство науки и технологий, выполняющие функции мостов между фундаментальными исследованиями и промышленным внедрением.

Soft law-модель

Регулирование ИИ строится преимущественно на рекомендациях и руководящих принципах, а не на жестких запретах и санкциях. Ключевыми институтами, реализующими этот подход, выступают METI (Министерство экономики, торговли и промышленности) и MIC (Министерство внутренних дел и коммуникаций).

В 2024 г. METI направило свыше 32 млрд иен (197,5 млн \$ США) из дополнительного бюджета на поддержку исследований в области ИИ-робототехники и укрепление промышленной экосистемы. Приоритетами финансирования определены обеспечение устойчивости цепочек поставок критических компонентов (в частности, приводов) и развитие интеграции программного и аппаратного обеспечения.

По данным: METI (Министерство экономики, торговли и промышленности Японии), Cabinet Office of Japan (Кабинет министров Японии), Cabinet Secretariat of Japan (Секретариат Кабинета министров Японии), Fukushima Prefectural Government (Правительство префектуры Фукусима), e-CSTI (Evidence data platform of the Council for Science, Technology and Innovation)

По данным: Министерство экономики, торговли и промышленности (METI), Министерство внутренних дел и коммуникаций (MIC), Integrated Innovation Strategy 2025, National Institute of Population and Social Security Research (IPSS), Japan's Cabinet Office, M Report. Japan Updates Robotics Strategy After a Decade with Focus on AI Robotics

Ключевые регулирующие документы

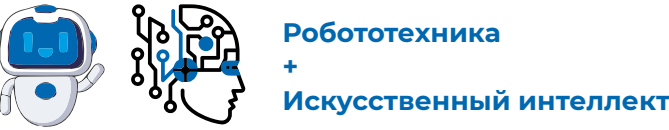


Стратегия Японии в области ИИ и робототехники (AI Robotics Strategy 2026)

Первый за последнее десятилетие комплексный пересмотр государственной политики в сфере робототехники, сместивший акцент на интеграцию искусственного интеллекта и робототехники (AI Robotics), развитие гуманоидных роботов, ускорение внедрения технологий в экономику и расширение государственно-частного партнерства.

Базовые планы развития науки и технологий

Устанавливают общие направления научно-технологического развития и объемы финансирования государственных профильных организаций.



Закон о содействии исследованиям, разработкам и использованию технологий, связанных с ИИ (AI Promotion Act 2025)

Закон направлен на стимулирование исследований, внедрения ИИ и международной конкурентоспособности страны, а не на ограничение технологий

Руководство по ИИ для бизнеса (AI Guidelines for Business 2026)

Государственные рекомендации по прозрачности, безопасности и ответственному использованию ИИ для бизнеса (METI, MIC)

Руководящие принципы по закупкам и использованию генеративного ИИ (Guidelines for procurement and utilisation of generative AI 2026)

Этические, правовые требования и требования безопасности для правительственных учреждений Японии при закупке и использовании генеративного ИИ

Закон о содействии экономической безопасности

Нацелен на поддержку широкого спектра критических технологий. В рамках него ИИ, робототехника и квантовые технологии выделены как ключевые направления.

Программа развития ключевых технологий экономической безопасности

Финансирует разработки в области экономической безопасности, и в перечне стратегических технологий робототехника и ИИ значатся среди главных направлений. В рамках Программы на 2025 год запланировано 200 млрд иен (≈1,23 млрд \$ США), а общий бюджет на период 2023–2027 годов составляет 700 млрд иен (≈4,32 млрд \$ США).

Ключевые программы и инициативы

1 Центр экономической безопасности (с 2026 г. при CSTI)

Координация министерств по Закону о содействии экономической безопасности, актуализация перечня стратегических технологий и дорожных карт с учетом геополитических рисков

2 Назначение директоров по ИИ (Chief AI Officers)

Введение должностей ИИ-специалистов во всех 12 министерствах для контроля внедрения и соблюдения нормативов по генеративному ИИ

3 Модернизация исследовательской инфраструктуры

- Платформа e-CSTI (с 2020) для оценки исследований и разработок, финансирования и кадров
- Биобанк (с 2025) передан Национальному онкоцентру для ИИ-обработки геномных и медицинских данных
- Суперкомпьютер Fugaku – для прогнозов погоды, цунами и других исследований

По данным: METI (Министерство экономики, торговли и промышленности Японии), Cabinet Office of Japan (Кабинет министров Японии), Cabinet Secretariat of Japan (Секретариат Кабинета министров Японии), MIC (Министерство внутренних дел и коммуникаций Японии), CSTI (Совет по науке, технологиям и инновациям Японии), RIKEN (Институт естественных наук RIKEN), e-CSTI (Evidence data platform of the Council for Science, Technology and Innovation)

Ключевые предприятия и технологические игроки
Лидеры



FANUC Corporation

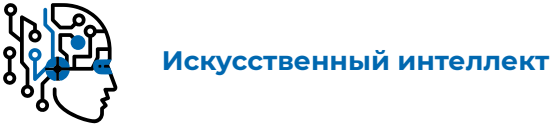
Мировой лидер в области промышленных роботов (16% мирового рынка), участие в крупнейших международных выставках

Yaskawa Electric

Крупнейший производитель серводвигателей и промышленных роботов

Ricoh

Разработка высокомолекулярных PLA-технологий для робототехники



SoftBank

Совместное предприятие с OpenAI — SB OpenAI Japan (2025). Разработка Large Telecom Model (LTM) — отечественной телеком-ИИ модели (2024-2025). Инвестиции: 3 млрд иен/год (18,5 млн \$)

Preferred Networks

Ведущий разработчик японских ИИ-моделей; участник ГЧП-проекта на 1 трлн иен (около 6 млрд \$)

Fujitsu

Разработчик суперкомпьютера Fugaku, входит в топ-10 мира)

Внедрение и развитие
Приоритетные направления внедрения



В Стратегии Японии в области ИИ и робототехники (2026) сервисная робототехника рассматривается как одно из ключевых направлений развития физического ИИ наряду с промышленной робототехникой. В числе приоритетных сфер внедрения — здравоохранение, уход за пожилыми, логистика, розничная торговля, общественное питание и другие отрасли сферы услуг. Общегосударственная цель предусматривает внедрение около 10 млн ИИ-роботов во всех 18 приоритетных секторах экономики к 2040 году.

Промышленность

Автомобилестроение, электроника, полупроводники
Toyota, Fanuc, Yaskawa — мировые лидеры классической роботизации

Здравоохранение и уход

Роботы-ассистенты для пожилых, ИИ-диагностика
Интегрированный биобанк + Fugaku — платформа для медицинского ИИ

Логистика и АПК

Дроны для доставки в удаленные районы
Сельскохозяйственные роботы ускоряют выход за пределы заводов

Госуправление и наука

Суверенные ИИ-модели на японском языке
e-CSTI — аналитическая платформа для принятия решений



Рынок ИИ в Японии оценивался в 8,9 млрд \$ в 2024 году и, по прогнозам, утроится до 27,9 млрд \$ к 2029 году.

- Приоритетные направления внедрения ИИ: госуправление, наука и технологии, производственные процессы, здравоохранение, энергетика, космическая промышленность

Наиболее динамичные сегменты:

- Здравоохранение — ожидается, что рынок ИИ в медицине вырастет до 14,8 млрд \$ к 2033, при среднегодовых темпа роста 36,5%), при этом японские компании удерживают ~98% глобального рынка эндоскопов с ИИ- диагностикой
- Производственный сектор (ИИ в промышленности: среднегодовые темпы роста 26,69% в 2025–2035 гг.)

По данным: METI (Министерство экономики, торговли и промышленности Японии), International Trade Administration (U.S. Department of Commerce), DataM Intelligence, Market Research Future (MRFR), ИСИЭЗ НИУ ВШЭ



Робототехника

2,97 млрд \$

Объем рынка промышленной робототехники (2024)

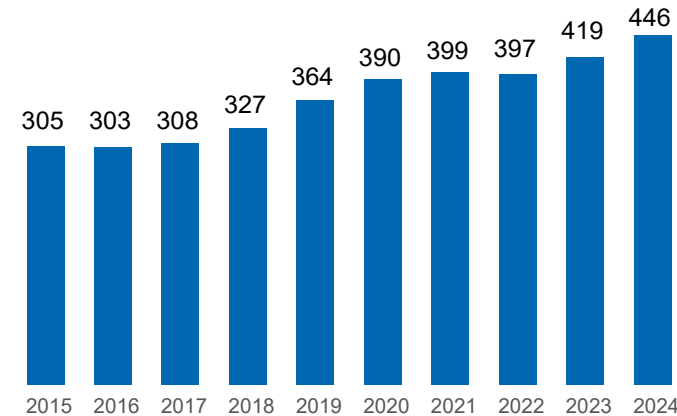
5,77 млрд \$

Прогноз по рынку промышленной робототехники (2030)

11–12%

Среднегодовой темп роста промышленного сегмента

Динамика показателя плотности роботизации, роботов на 10 000 работников



Направления и кейсы международного сотрудничества

Направления международного сотрудничества



Робототехника

1 Технологические партнерства

Япония создает совместные проекты с зарубежными партнерами для вывода робототехнических решений на новые рынки.

2 Поддержка глобальных стартапов и обмен кадрами

Япония развивает международные хабы для привлечения талантов и технологий. В 2026 году правительство объявило о планах создать центры по разработке «физического ИИ» и робототехники, где иностранные компании и университеты смогут совместно тестировать решения в реальных условиях.

3 Исследовательские консорциумы

EIG CONCERT-Japan объединяет Японию и 12 европейских стран в проектах по робототехнике и ИИ. Новый конкурс «Робототехника на базе ИИ» запущен в 2026 году. Международная норма безопасности сервисных роботов (ISO 2023) разработана по инициативе Японии.

Кейсы международного сотрудничества

Ядерная робототехника

F-REI (Фукусима) и UKAEA: автономные роботы для зон с высокой радиацией. Обмен данными, методиками и кадрами.

Хабы физического ИИ

Сеть международных центров тестирования при заводах, фермах и больницах. Участники из Европы, США, АСЕАН.

По данным: IFR, The Robot Report, Next Move Strategy Consulting, OpenPR, KBV Research, Japan Science and Technology Agency (JST), METI (Министерство экономики, торговли и промышленности Японии), Government Technology, Asia News Network



Искусственный интеллект

Направления международного сотрудничества

1 Хиросимский процесс G7

в 2023 году под председательством Японии запущена первая мировая рамка безопасного развития генеративного ИИ.

2 Партнерство с АСЕАН

В январе 2026 началась совместная разработка больших языковых ИИ-моделей для стран АСЕАН и подготовка нормативной базы для унификации регулирования.

3 Сотрудничество с ЕС

Май 2026: совместные исследования в ИИ, квантовых технологиях и полупроводниках. Соглашение открывает японским компаниям доступ к европейским исследовательским программам, включая ассоциированное участие Японии в программе Horizon Europe.

Кейсы международного сотрудничества

Япония–АСЕАН

Япония и Камбоджа подписали отдельное соглашение о создании ИИ-модели на кхмерском языке, что станет пилотным проектом для других стран региона

ЕС–Япония

Май 2026: рабочая группа по стратегиям данных, трансграничный обмен данными, совместные стартапы в цифровой сфере

Хиросимский процесс

Кодекс поведения для разработчиков передовых ИИ-систем — основа диалога с Азией, Европой и Северной Америкой

Модель регулирования

Японская модель развития

Интегрированный подход к робототехнике и ИИ

Системный вызов

Старение населения → запрос на автоматизацию

Стратегический фокус

Физический ИИ и конвергенция аппаратного ПО

Инструменты поддержки

Финансирование, налоги, институты, песочницы

Международная кооперация

Хиросимский процесс, АСЕАН, ЕС



Выводы

Япония уникальна тем, что рассматривает робототехнику и ИИ не только как инструмент технологического развития, но и как механизм решения долгосрочных социальных вызовов — прежде всего старения населения и дефицита рабочей силы. Государственная политика направлена на внедрение сервисных роботов в здравоохранении, уходе за пожилыми, логистике и сфере услуг через концепцию Robot-Friendly, предусматривающую адаптацию инфраструктуры и нормативной среды. Одновременно страна сохраняет лидерство в разработке высокоточных промышленных роботов и развивает физический ИИ, коллаборативную робототехнику и гуманоидные системы.

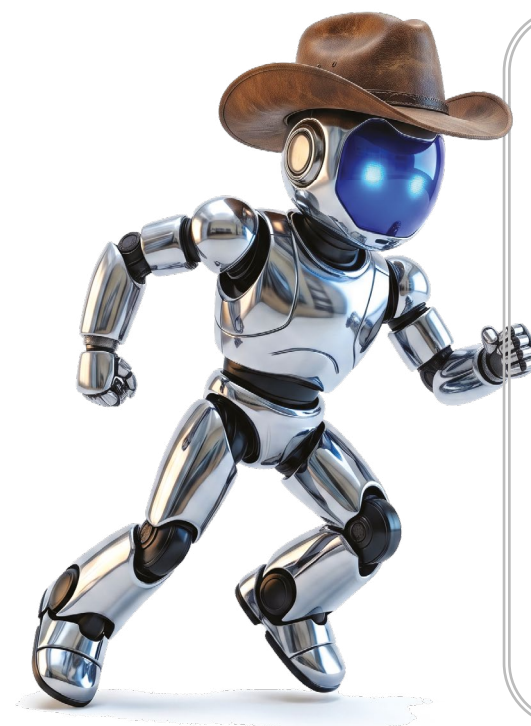
В сфере ИИ Япония делает ставку на концепцию «Общество 5.0», встраивая интеллектуальные технологии в производство, здравоохранение и госуправление. Страна занимает 11-е место в Глобальном инновационном индексе (GII-2025) с прогрессом по субиндексам «Развитость рынка» и «Человеческий капитал и исследования».

Такой подход, интегрирующий ИИ и робототехнику в единую экосистему, позволяет Японии сохранять глобальное технологическое лидерство, сочетая промышленную конкурентоспособность с решением социальных задач и международным научно-технологическим сотрудничеством.

По данным: Government of Japan (Правительство Японии), The Japan Times, European Commission (Европейская комиссия)



США



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

347 млн

Население (2025)

9,8 млн кв. км

Площадь

30,6 трлн \$

ВВП (2025)

89,6 тыс. \$

ВВП на душу населения

США — третья по площади и численности населения страна мира. Обладая крупнейшим внутренним рынком, страна занимает первое место в мире по объему номинального ВВП и является ведущим мировым центром развития высоких технологий, науки, финансов и инноваций.

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд

Позиции на мировом рынке



307

Роботов на 10 000 работников
8-е место в мире (2024)

8-е место

по плотности роботизации
(307 на 10 тыс. работников)

3-е место

в Глобальном инновационном индексе
(GII-2025)

3-е место

по установке новых роботов
(34,2 тыс. ед. в 2024 г.)

1-е место

в мире по количеству производителей сервисных роботов
(World Robotics 2024: Service Robots) — 199 компаний

Ключевые отрасли



Машиностроение
(авто- и авиастроение)



Производство
электроники



Химическая
и фармацевтическая
промышленность



Металлургия
и пищевая
промышленность



Нефтегазовая
отрасль

Именно эти отрасли
определяют
структуру экспорта
и импорта страны



По данным IFR 2024, в США сосредоточено наибольшее в мире количество производителей сервисных и медицинских роботов — 199 компаний.

66% этих производителей выпускают профессиональных сервисных роботов, 27% — потребительских сервисных роботов и 12% — медицинских роботов.

По данным: IFR, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), World Intellectual Property Organization (WIPO)



1-е место

по количеству глобальных частных
инвестиций в ИИ в страну
(109,08 млрд \$ в 2024 г.)

1-е место

по количеству новых
компаний в сфере ИИ
(1 073 ед. в 2024 г.)

4-е место

по выданным патентам в области ИИ
на 100 000 жителей
(5,20 ед. в 2023)



Экспорт и импорт США

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



Основными статьями экспорта США в 2024 году были: сырая нефть — 124 млрд \$, очищенная нефть — 113 млрд \$, нефтяной газ — 84,7 млрд \$, автомобили — 62 млрд \$, а также вакцины, кровь, антисыворотки, токсины и культуры — 50,2 млрд \$.

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В структуре импорта США за 2024 год наибольший объем приходится на: автомобили — 216 млрд \$, сырую нефть — 169 млрд \$, компьютеры — 141 млрд \$, телефоны — 112 млрд \$ и автомобили; запчасти и аксессуары — 91,8 млрд \$.

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике



Робототехника

Национальная политика в области робототехники должна быть сосредоточена как на поддержке развития и глобальной конкурентоспособности американской робототехнической отрасли, так и на широком внедрении роботов в экономику США. Единая национальная стратегия в области робототехники на данный момент не разработана. Американские компании призывают к ее созданию для сохранения конкурентоспособности в быстро развивающейся мировой индустрии.

Федеральные программы уделяют особое внимание развитию сервисной робототехники для медицины, логистики, сельского хозяйства, инспекции инфраструктуры, общественной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и автономной мобильности. Согласно программе Measurement Science for Robotics and Autonomous Systems Program Национального института стандартов и технологий США (NIST) приоритетом государственной политики является создание робототехнических систем, способных безопасно взаимодействовать с человеком, быстро адаптироваться к новым задачам и эффективно интегрироваться в существующие производственные процессы.

В феврале 2026 года в Конгресс внесен законопроект о создании Национальной комиссии по робототехнике для оценки конкурентоспособности США и выработки рекомендаций по государственной политике.



Искусственный интеллект

Глобальное лидерство

Приоритетная цель национальной стратегии в сфере ИИ (America's AI Action Plan) — обеспечение глобального лидерства США в сфере ИИ через минимально обременительный национальный стандарт регулирования

Нейтрализация законов штатов

Указ Президента предусматривает активное использование федеральных инструментов для нейтрализации «чрезмерных» законов штатов в сфере ИИ

Финансовое воздействие

Штаты с обременительным регулированием могут быть ограничены в доступе к отдельным видам федерального финансирования

Ключевые инструменты господдержки



Робототехника

Робототехника поддерживается через сеть Manufacturing USA (координатор — Национальный институт стандартов и технологий при Минторге).

Цель сети — ускорить внедрение передовых производств, развивать прикладные исследования и налаживать кооперацию между бизнесом, вузами и государством.

Институты сети работают как технологические хабы: тестируют решения, готовят кадры и передают технологии в промышленность.



Искусственный интеллект

Национальный научный фонд (NSF)

С 1960-х годов фонд выдает гранты на фундаментальные и прикладные ИИ-исследования — именно он заложил основы многих современных ИИ-технологий.

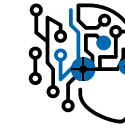
Регулирование и финансирование



Робототехника

Регулирование робототехники в США на данный момент носит фрагментарный характер: на федеральном уровне доминируют законопроекты, касающиеся национальной безопасности и запрещающие закупку роботов у иностранных конкурентов, тогда как вопросы безопасности на производстве решаются через добровольные отраслевые стандарты, а не через прямое законодательное регулирование.

Основная финансовая поддержка идет через оборонный заказ (13,4 млрд \$ на 2026 финансовый год), сеть Manufacturing USA и научные гранты в размере от 250 тыс. \$ до 1,5 млн \$, а приоритетами остаются военная, космическая робототехника и фундаментальные исследования.



Искусственный интеллект

В сфере ИИ регулирование строится на минимально обременительном федеральном стандарте. Ключевую роль играют исполнительный офис и администрация президента, Конгресс и Министерство образования. Указ президента от декабря 2025 года запрещает штатам вводить собственные правила регулирования ИИ, а принятие штатами чрезмерно строгих законов может ограничить их доступ к федеральному финансированию.

AI Index фиксирует около 285,9 млрд \$ частных инвестиций в США в 2025 году, тогда как накопленные публичные ИИ-контракты и гранты США за 2013–2024 годы оцениваются примерно в 20,4 млрд \$. Это показывает, что рынок растет прежде всего за счет бизнеса.

Ключевые регулирующие документы



Робототехника

В робототехнике единой национальной стратегии пока нет

В феврале 2026 года в Конгресс внесен законопроект о создании Национальной комиссии по робототехнике для выработки рекомендаций

Национальная дорожная карта США по робототехнике

Дорожная карта, обновленная в 2024 году, содержит рекомендации по решению возникающих проблем, включая восстановление робототехники как национального приоритета и улучшение межведомственного сотрудничества



Искусственный интеллект

National AI Initiative Act (2020)

Базовый федеральный закон США о координации государственной политики в сфере ИИ. Межведомственная координация НИОКР и внедрения ИИ на федеральном уровне.

National AI R&D Strategic Plan (2016, обновлен в 2019 и 2023 гг)

Национальный стратегический план исследований и разработок в области ИИ — программный документ Управления по научно-технической политике при президенте США (OSTP), определяющий приоритетные направления исследований, требующие федеральных инвестиций: фундаментальные прорывы в алгоритмах и архитектурах, надежность и безопасность ИИ, а также прикладные исследования для национальной безопасности, государственного управления и критической инфраструктуры.

America's AI Action Plan (2025)

План действий администрации США в сфере ИИ. Ключевые приоритеты: ускорение инноваций, наращивание инфраструктуры для ИИ, лидерство в международной дипломатии и вопросах безопасности.

DoD (Министерство обороны США) Data, Analytics, and AI Adoption Strategy (2023)

Стратегия Министерства обороны США по внедрению ИИ и данных в оборонные процессы. Заключены контракты с Anthropic, Google, OpenAI и xAI — до 200 млн \$ с каждой компанией — на внедрение агентного ИИ.

По данным: Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), The White House (Белый дом США), Granted AI, U.S. Congress (Конгресс США), U.S. Department of Defense (Министерство обороны США), AI.gov

Ключевые программы и инициативы



Робототехника

National Robotics Initiative (NRI)

Федеральная программа, охватывающая несколько ведомств и созданная для ускорения фундаментальных исследований и разработок в области робототехники. Этот проект, возглавляемый Национальным научным фондом (NSF) , сосредоточен на создании роботов-помощников («коботов»), которые бесперебойно работают вместе с людьми для повышения безопасности и производительности.

Национальный научный фонд (NSF) — фундаментальные исследования

Десятилетия инвестиций в робототехнику. Бюджет 2024 года — ~70 млн \$. Программы NRI 3.0 и FRR.

NASA «Артемида»

Космическая робототехника. Бюджет 53 млрд \$ на 2021–2025 гг. Лунные и марсианские миссии.

SBIR/STTR (Национальный научный фонд NSF)

NSF через программу America’s Seed Fund (SBIR/STTR)* привлекает стартапы и малый бизнес к разработке инновационных робототехнических решений.

** SBIR (Small Business Innovation Research) — программа инновационных исследований для малого бизнеса
STTR (Small Business Technology Transfer) — программа передачи технологий для малого бизнеса*

По данным: International Federation of Robotics (IFR), National Science Foundation (NSF), OECD AI Policy Observatory, NSF Seed Fund, OECD Science, Technology and Innovation Policy Platform (STIP), The Standard



Искусственный интеллект

Конкурс консорциумов

Компании объединяются в консорциумы (оборудование + модели + приложения) и подают заявки.

Критерий американского содержания: не менее 51% стоимости аппаратного обеспечения должно быть американского происхождения, а координирующая («якорная») компания консорциума — из США.

Pax Silica (декабрь 2025)

Соглашение США, Японии, Южной Кореи, Сингапура, Австралии и Израиля — надежные цепочки поставок редкоземельных элементов для ИИ. Подробнее см. на стр. 61.

National Artificial Intelligence Research Resource + National AI Research Institutes

29 институтов, 500+ учреждений. NSF объявил конкурс до 35 млн \$ на создание операционного центра NAIRR.

Ключевые предприятия и технологические игроки

Лидеры



Робототехника

Tesla

Автоматические сборочные линии, гуманоидный робот Optimus, системы машинного зрения

Boston Dynamics

Мировой лидер в создании динамичных роботов — Spot, Atlas, Stretch

Amazon

Роботизированные склады, AMR-системы, автоматизация логистики и доставки

John Deere

Автономная сельскохозяйственная техника, роботизированные системы точного земледелия

Agility Robotics

Двуногий робот Digit для работы на складах и в логистических центрах



Искусственный интеллект

OpenAI

GPT-серия, ChatGPT — крупнейший разработчик генеративного ИИ

Anthropic

Claude — безопасный ИИ-ассистент. Контракт с Министерством обороны США до 200 млн \$

xAI

Grok — ИИ-ассистент. Контракт с Министерством обороны США

NVIDIA

Ведущий производитель GPU для обучения ИИ-моделей
Ключевая инфраструктура ИИ

Google DeepMind

Gemini, AlphaFold — передовые исследования и коммерческие ИИ-продукты

Databricks

Облачные технологии, обработка данных, аналитика и ИИ
Одна из крупнейших ИТ-компаний США

Внедрение и развитие
Приоритетные направления внедрения



Робототехника

Объем рынка робототехники в США достиг 13,6 млрд \$ в 2025 году. По прогнозам IMARC Group, к 2034 году рынок достигнет 19,2 млрд \$. Параллельно с промышленным сегментом быстро развивается сервисная робототехника. По оценке Grand View Research, объем рынка профессиональной сервисной робототехники США составил 7,07 млрд \$ в 2024 году и, как ожидается, достигнет 13,97 млрд \$ к 2030 году, демонстрируя среднегодовой темп роста 11,8%. Наибольшую долю рынка уже занимает сегмент автономных мобильных роботов (AMR), который одновременно является наиболее быстрорастущим благодаря широкому внедрению решений для автоматизации логистики, складских операций, промышленности, здравоохранения и других профессиональных сервисных применений.

По данным: International Federation of Robotics (IFR), IMARC Group, Grand View Research

Электроника ~26% рынка (2023)	Автомобилестроение Tesla, GM, Ford
Металлургия Тяжелое машиностроение	Логистика и e-com Amazon, Walmart, FedEx





США остаются мировым лидером в разработке и внедрении ИИ. Американский рынок ИИ ориентирован, прежде всего, на бизнес и демонстрирует высокую коммерческую эффективность.

Абсолютное лидерство в финансировании: в 2024 году частные инвестиции США в ИИ достигли 109,1 млрд \$, что в 12 раз больше, чем в Китае. При этом государственное финансирование в США составляет небольшую долю (831 млн \$).

Статус мирового лидера: Страна занимает 1-е место в мире по индексу готовности к ИИ (Governments' AI Readiness Index 2025) и является родиной для 40 выдающихся ИИ-моделей 2024 года — значительно опережая Китай (15) и Европу (3).

Высокий потенциал масштабирования: Бизнес активно инвестирует, и 78% организаций уже используют ИИ в своей работе.

78%

Организаций
используют ИИ

Рост с 55%
в 2023 году до 78%
в 2024 году

1

Место
в мире по ИИ

Governments' AI
Readiness Index 2025

в 12 раз

Больше инвестиций
чем в Китае

109,1 млрд \$ частных
инвестиций
в ИИ в 2024 году

40

Выдающихся ИИ-
моделей

Создано в США
в 2024 году

Направления и кейсы международного сотрудничества



Направления международного сотрудничества

1 Глобальные исследовательские консорциумы

Институт робототехники ARM (Advanced Robotics for Manufacturing) объединяет 450+ организаций: Boeing, Lockheed Martin, Siemens, Yaskawa, MIT, Carnegie Mellon. Центр координирует международные проекты и исследования в области автоматизации и робототехники.

2 Программы отбора глобальных стартапов

MassRobotics (при поддержке NVIDIA и AWS) проводит Physical AI Fellowship для робототехнических стартапов со всего мира. В наборе 2026 года: Config (Южная Корея), Deltia.ai (Германия). Программа привлекает в США лучших инженеров и идеи, стартапы интегрируются в американскую экосистему.

3 Коммерческое технологическое партнерство

Американские компании создают совместные предприятия с зарубежными партнерами.

Кейсы международного сотрудничества

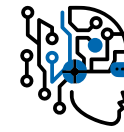
Трансатлантическая платформа

UnternehmerTUM, Технический университет Мюнхена и New York Robotics создали платформу для обмена стартапами. Предусмотрены обменные программы, доступ к инвесторам и упрощение выхода на рынки США и Европы.

Machina Labs и Strategic Development Fund (Абу-Даби)

Разработка роботизированных «умных фабрик» для производства металлоконструкций открывает американским технологиям выход на новые рынки и обеспечивает партнерам доступ к передовым решениям.

По данным: Future Market Insights (FMI), Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (Stanford HAI), The Robot Report, Emirates 24/7, MassRobotics, Amazon Web Services (AWS), NVIDIA, Munich Startup



Направления международного сотрудничества

1

План действий Белого дома в области ИИ (White House AI Action Plan) – общая стратегия, опубликован в июле 2025 г., содержит более 90 федеральных мер

Включает три основных направления:

- Ускорение инноваций в области ИИ (через обратную связь с отраслью)
- Создание американской инфраструктуры ИИ (продвижение систем, разработанных в США)
- Лидерство в международной дипломатии и безопасности в сфере ИИ (экспортный контроль, торговые стимулы, согласование стандартов с союзниками, противодействие китайскому влиянию в международных органах управления)

2

Стратегическая инициатива Министерства торговли США (ITA), запущенная 21 октября 2025 г.

Основная цель программы — глобальное внедрение американских ИИ-технологий не как отдельных продуктов, а как целостной экосистемы «полного цикла» (оборудование + ПО + модели + приложения), чтобы закрепить ее в качестве мирового стандарта.

Механизм: правительство проводит конкурс, в котором компании объединяются в консорциумы (по направлениям: вычислительная инфраструктура, модели, специализированные приложения) и подают заявки. Государство отбирает лучшие комплексные «пакеты» и затем активно продвигает их на внешних рынках, помогает с продажами. Для связи с иностранными покупателями создан специальный портал.

Обязательные требования:

- Американское содержание — совокупная стоимость аппаратного обеспечения должна быть не менее чем на 51% из США
- Якорная компания, подающая заявку, обязана быть американской

Иностранные участники допускаются в консорциумы, но при условии, что они не базируются в «странах, вызывающих озабоченность» (Китай, включая Макао и Гонконг) и не находятся под их контролем. При этом крупные неамериканские игроки, например корейские Samsung Electronics и SK hynix, могут участвовать в секторах аппаратного обеспечения и инфраструктуры.

3

В декабре 2025 г. США подписали «Соглашение Pax Silica» — новый формат партнерства в сфере ИИ-экономики с союзниками

США вместе с Японией, Южной Кореей, Сингапуром, Австралией и Израилем подписали соглашение «Pax Silica» для обеспечения надежных поставок критически важных ископаемых для ИИ — на фоне того, что Китай контролирует около 70% добычи редкоземельных элементов. Соглашение направлено на снижение зависимости союзников от Китая и стратегическую координацию цепочек поставок. При этом США в тот же период сняли ограничения, введенные администрацией Байдена, и разрешили экспорт передовых чипов Nvidia в Китай. В обсуждениях также участвовали ОАЭ, Канада, Нидерланды и ЕС, но они к соглашению не присоединились.

По данным: U.S. Department of State, U.S. Department of Commerce, Mintz, AI Exports Program, Cassidy Levy Kent, Asiae, The Standard, The White House

Кейсы международного сотрудничества

Малайзия

- Малайзия обязалась не вводить экспортные ограничения на поставки редкоземельных элементов в США и закупить американские полупроводники, оборудование для ЦОД и аэрокосмической отрасли на ~150 млрд \$ в течение 5 лет — в обмен на укрепление технологического партнерства с США

Таиланд и Малайзия

- Подписали с США меморандумы о сотрудничестве в сфере критически важных минералов
- Соглашения направлены на снижение зависимости от доминирования Китая в цепочках поставок редкоземельных металлов

Япония

- Подписано рамочное соглашение по укреплению цепочек поставок критически важных минералов
- США инвестируют в энергетическую инфраструктуру японских центров обработки данных для развития ИИ

Модель регулирования

США сохраняют мировое лидерство в сфере искусственного интеллекта благодаря крупнейшей в мире венчурной экосистеме, концентрации технологических гигантов и высокому уровню частных инвестиций.

Робототехника и ИИ рассматриваются прежде всего как источник технологического лидерства, экономического роста и глобальной конкурентоспособности. Главным драйвером развития выступает частный сектор, который значительно превосходит государство по объему инвестиций в отрасль.

Рыночная венчурная модель

Основную роль играют корпорации, стартапы и инвестиционные фонды.

Роль государства

Государство сосредоточено на поддержке фундаментальных исследований, развитии инфраструктуры и обеспечении национальной безопасности.

Гибкое регулирование

Направлено прежде всего на сохранение технологического лидерства страны.



По данным: The White House

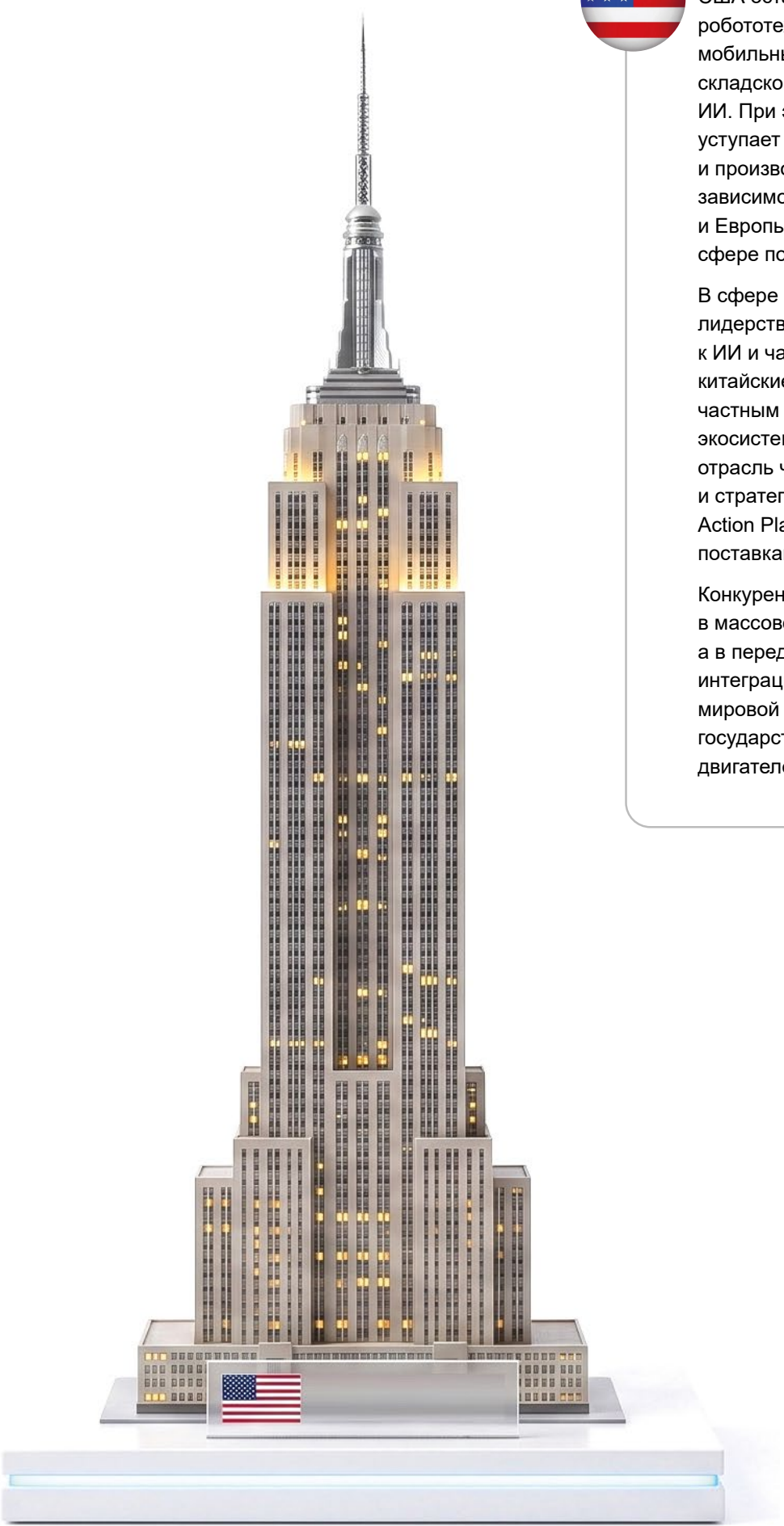
ВЫВОДЫ



США остаются мировым лидером в сервисной робототехнике — в разработке автономных мобильных роботов, медицинской робототехники, складской автоматизации и технологий физического ИИ. При этом в промышленном сегменте страна уступает лидерам Азии по масштабам внедрения и производству оборудования, сохраняя зависимость от импорта роботов из Японии и Европы, а единой национальной стратегии в этой сфере пока нет.

В сфере ИИ США сохраняют безусловное лидерство: 1-е место в мире по индексу готовности к ИИ и частные инвестиции, в 12 раз превышающие китайские. Развитие обеспечивается прежде всего частным сектором — крупнейшей в мире венчурной экосистемой, тогда как государство координирует отрасль через оборонный заказ, научные гранты и стратегические инициативы (White House AI Action Plan, соглашение Pax Silica с союзниками по поставкам критически важных минералов).

Конкурентное преимущество США — не в массовом производстве промышленных роботов, а в передовых технологических платформах: интеграции ИИ, ПО, выводе инноваций на мировой рынок, где частная инициатива, а не государственное планирование, выступает главным двигателем лидерства.





Германия



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

84,1 млн

Население (2025)

357,7 тыс. кв. км

Площадь

5 трлн \$

ВВП (2025)

59,9 тыс. \$

ВВП на душу населения

Германия — крупнейшая экономика Европы и третья экономика мира по объему ВВП. Выгодное географическое положение в центре континента обеспечивает стране статус ключевого транспортно-логистического узла Европы. Германия — мировой лидер в машиностроении, автомобилестроении и химической промышленности, а также один из крупнейших экспортеров промышленной продукции.

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд

Позиции на мировом рынке



Робототехника

449

Роботов на 10 000 работников
3-е место в мире (2024)

3-е место

по плотности роботизации
(449 на 10 тыс. работников)

11-е место

в Глобальном инновационном индексе
(GII-2025)

5-е место

по установке новых роботов
(27 тыс. ед. в 2024 г.)

3-е место

в мире по количеству производителей сервисных роботов
(World Robotics 2024: Service Robots) — 83 компании

Ключевые отрасли

 Автомобильная

 Химическая

 Машиностроение

 Электротехническая

Именно эти отрасли определяют структуру экспорта и импорта страны





Искусственный интеллект

7-е место

по количеству глобальных частных инвестиций в ИИ в страну
(1,97 млрд \$ в 2024 г.)

5-е место

по количеству новых компаний в сфере ИИ
(67 ед. в 2024 г.)

6-е место

по выданным патентам в области ИИ на 100 000 жителей
(1,22 ед. в 2023)



Экспорт и импорт Германии

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



В структуре экспорта Германии в 2024 году основными товарами были: автомобили — 12,7 млрд €, расфасованные лекарственные препараты — 5,44 млрд €, товары, не указанные в других разделах — 5,33 млрд €, автомобильные запчасти и комплектующие — 4,61 млрд €.

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В структуре импорта Германии в 2024 году основными товарами были: автомобили — 5,7 млрд €, товары, не указанные в других разделах — 4,95 млрд €, автомобильные запчасти и комплектующие — 3,57 млрд €, сырая нефть — 2,64 млрд €.

По данным: IFR, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), World Intellectual Property Organization (WIPO)

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике



Робототехника

Германия в своем Платформе действий в области робототехники формирует приоритеты вокруг технологического суверенитета и полного использования потенциала роботов на фоне демографических изменений, дефицита кадров и стремления к климатической нейтральности.

- В 2019–2024 гг. более трети всех международных инвестиций в немецкое машиностроение — на автоматизацию и робототехнику
- Автомобильная промышленность — ведущий сектор-потребитель промышленных роботов
- Ноябрь 2025: запуск проекта BRIDGE для ускорения роботизированных решений «зеленого» перехода
- Климатически безопасные технологии и циркулярная экономика — ключевой фактор инвестиций

При этом государственная политика Германии постепенно смещается от традиционной промышленной автоматизации к развитию интеллектуальной сервисной робототехники и технологий промышленного и физического ИИ. В рамках профильных стратегических инициатив Hightech Agenda Deutschland, KI-Strategie der Bundesregierung и инициативы KI-Robotikbooster приоритет отдается внедрению сервисных роботов в логистике, здравоохранении, профессиональной уборке, сельском хозяйстве, гостинично-ресторанном секторе, поисково-спасательных операциях и системах безопасности.



Искусственный интеллект

ИИ занимает важную роль в стратегии экономической и технологической политики правительства Германии. Германия и Европа должны стать ведущими центрами развития ИИ, согласно Немецкой высокотехнологичной повестке (High-Tech Agenda).

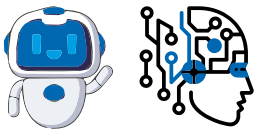
Председатель Еврокомиссии Урсула фон дер Ляйен на ИИ-саммите в Париже в 2025 году заявила, что ЕС хочет усилить способность конкурировать в сфере ИИ с США и Китаем. Инвестиции будут производиться в рамках программы InvestAI, которая предполагает создание фонда на 20 млрд € для строительства ИИ-гигафабрик.

Создание высокопроизводительной инфраструктуры суперкомпьютерных дата-центров

Создание сетевых центров передового опыта в области ИИ.

Парадокс суверенитета — технологический суверенитет заявлен как цель, но опирается на импортное американское оборудование — от Nvidia до облачной инфраструктуры. Это разрыв, который невозможно закрыть одним лишь строительством производственных мощностей: требуется более широкая программа — от собственных разработок в области чипов до альтернативных программных экосистем.

Ключевые инструменты господдержки



Робототехника + Искусственный интеллект

- Компании, работающие в сфере роботов и ИИ, получают выгоду от своего положения в ЕС, поскольку имеют право на финансирование исследований как со стороны немецкого, так и европейского правительств
- ЕС выделил 100 млн € на исследования в ключевых технологических областях

По данным: International Federation of Robotics, Germany Trade & Invest, FZI Research Center for Information Technology, European Commission, Federal Ministry of Research, Technology and Space, Hightech-Agenda Deutschland, Science|Business, ARIVA.DE, Plattform Industrie 4.0, Mittelstand-Digital, Robotics Institute Germany



Робототехника

- Германия: гранты на НИОКР 70 млн € или 81,6 млн \$ до 2026 года
- Налоговый вычет 25% на НИОКР (до 500 тыс. €)
- Фонд НИОКР 350 млн € (420 млн \$) до 2026 года



Искусственный интеллект

- Еще в 2018 году федеральное правительство выработало стратегию искусственного интеллекта, в рамках которой предполагается постоянное расширение инвестиций в ключевые технологии
- Программа InvestAI: создание фонда на 20 млрд € для строительства ИИ-гигафабрик — инфраструктуры для обучения сложнейших ИИ-моделей с помощью мощных чипов
- Делается упор на прорывные инновации: отраслевые языковые модели ИИ, улучшенный доступ к данным и высокопроизводительным вычислениям

Регулирование и финансирование

Регулирование робототехники и ИИ в Германии на сегодняшний день представляет собой гибридную систему, где ключевую роль играет наднациональное законодательство ЕС, дополненное национальными механизмами контроля, стратегическими программами и отраслевыми стандартами.

Рамочные программы ЕС



Робототехника

Horizon Europe

Ключевая программа ЕС по финансированию исследований и инноваций. Бюджет на 2021–2027 гг. — 93,5 млрд €, из них ~200 млн € на робототехнические НИОКР. На 2028–2034 гг. предлагается удвоить бюджет до 175 млрд €.

Регулирование робототехники в Германии не централизовано в едином законе, а распределено между стратегическими документами, техническими стандартами и отраслевыми нормами безопасности.

Регулирующие органы: Федеральное министерство исследований, технологий и авиации (BMFTR), Федеральное министерство образования и исследований (BMBF), Федеральное министерство экономики и защиты климата (BMWK).



Искусственный интеллект

EU AI Act

Первый всеобъемлющий регламент по ИИ в мире. Закон об ИИ устанавливает четыре уровня риска для прав и безопасности людей:

- Неприемлемый риск — практики, запрещенные полностью (например, манипулятивные ИИ, биометрическая идентификация в реальном времени в общественных местах, социальный рейтинг)
- Высокий риск — системы в чувствительных сферах (например, критическая инфраструктура, образование, трудоустройство, кредитный скоринг и др.)
- Ограниченный риск — системы, взаимодействующие с людьми (например, чат-боты). Основное требование — уведомлять пользователя о том, что он взаимодействует с ИИ
- Минимальный риск — в значительной степени без регулирования

На национальном уровне регулирование ИИ в Германии строится на сочетании стратегического планирования, мягкого права и исполнение общеевропейских норм.

Регулирующие органы: Федеральное министерство исследований, технологий и авиации (BMFTR), Федеральное министерство по цифровым технологиям и модернизации государства (BMDS).

По данным: официальный информационный портал «Tatsachen über Deutschland» («Факты о Германии»), European Commission (Европейская комиссия), Future of Life Institute (Future of Life Institute), AI Act EU

Ключевые регулирующие документы



Робототехника

«High-Tech Strategy 2025»
Федеральная стратегия Германии в области исследований и инноваций, действовавшая до конца 2025 года. ИИ выделен как один из ключевых технологических приоритетов. По ней Германия к концу 2025 году должна достигнуть 3,5% доли расходов на НИОКР в ВВП. На данный момент, согласно отчету, показатель не достигнут.

Industrie 4.0
Долгосрочная рамочная стратегия промышленной модернизации. Разрабатывает концепции, содержит рекомендации для ученых, компаний и политиков. Развивает национальные и международные обмены в области информационной безопасности и стандартизации.

План действий в области робототехники
План укрепления национальной робототехнической экосистемы через исследования, подготовку кадров и стратегическое финансирование. Определяет 4 направления: инновации в базовых технологиях, интеграция передовых исследований, подготовка специалистов, внедрение в практику.



Искусственный интеллект

AI Strategy (2018)
Национальная стратегия ИИ — стратегия обучения, постоянно корректируемая политиками, учеными, бизнесом и гражданским обществом. Цель — сделать Германию ведущим центром ИИ.

AI Action Plan (2023)
11 направлений деятельности: от продвижения центров компетенции в области ИИ до расширения вычислительных мощностей. Новый импульс для немецкой экосистемы ИИ.

InvestAI (2025+)
Инициатива Европейской комиссии, которая инвестирует до 200 млрд € в развитие ИИ: 50 млрд € от ЕС, 150 млрд € от инвесторов. Фонд 20 млрд € для строительства ИИ-гигафабрик.

Ключевые программы и инициативы



Робототехника + Искусственный интеллект

Немецкий институт робототехники (RIG)
Финансирование 20 млн € на 4 года с 2024 г. Объединяет 14 университетов и исследовательских институтов, более 20 партнеров. Управляет 30 инновационными лабораториями. Цель — ускорить цикл от исследований до коммерциализации.

PAiCE & Together through Innovation
PAiCE: ~50 млн € за 5 лет на цифровые платформы, сервисную робототехнику и аддитивные технологии. «Together through Innovation»: ~80 млн € ежегодно до 2026 года.

High-Tech Agenda — следующий этап технологической политики Германии
В центре внимания — шесть перспективных областей, включая ИИ (создание передовых и безопасных приложений для промышленности, здравоохранения и управления). Федеральный бюджет на 2025 год предусматривал 22,4 млрд €. В 2026 году запланированы проекты в робототехнике и открытие центров тестирования и обучения. Целевой показатель — 10% ВВП на ИИ к 2030 году, ключевые отрасли для внедрения: робототехника, автомобилестроение, химическая промышленность и медицина.

По данным: International Federation of Robotics, Germany Trade & Invest, FZI Research Center for Information Technology, European Commission, AI Act EU, Federal Ministry of Research, Technology and Space, Hightech-Agenda Deutschland, Science|Business, ARIVA.DE, Plattform Industrie 4.0, Mittelstand-Digital, Robotics Institute Germany, Tatsachen über Deutschland, Scaler8, William Fry, Интерфакс, KI-Strategie Deutschland, Technology and Space.

Ключевые предприятия и технологические игроки
Лидеры



Робототехника

KUKA Robotics Corp
Входит в «большую четверку» игроков мировой робототехнической отрасли

Siemens AG
Мировой лидер в электротехнике, промышленной автоматизации и медицинском оборудовании

Automation Valley Nordbayern
~300 компаний и НИИ, 40 тыс. занятых. Региональная инициатива «Индустрия 4.0» в Северной Баварии

Кластеры исследований и разработок
BIOPRO Baden-Württemberg, Forum Med Tech Pharma (Бавария), Silicon Saxony eV (Саксония)

SAP
Интегрирует генеративный ИИ во всем стеке управления ресурсами предприятия для Industry 4.0

Группа HANN
Промышленная автоматизация и робототехнические решения



Искусственный интеллект

Aleph Alpha GmbH
Немецкий стартап в области искусственного интеллекта, разрабатывающий масштабные языковые модели с акцентом на прозрачность, контроль и использование в корпоративной среде (Aleph Alpha называют «немецким OpenAI»)

Black Forest Labs
Компания, занимающаяся разработкой искусственного интеллекта и создавшая FLUX, передовую модель генерации изображений

DeepL
Немецкая исследовательская компания в области ИИ, известная своей платформой для анализа языков

SAJOKI
ИИ-платформа для подбора персонала, автоматизирует оценку soft skills и формирует персонализированные тесты для кандидатов

Внедрение и развитие
Приоритетные направления внедрения



Робототехника

Германия — крупнейший рынок промышленных роботов в Европе и 3-й в мире. По оценкам Germany Trade & Invest (GTAI), до 2028 года немецкий рынок робототехники будет расти быстрее глобального.

В сервисной робототехнике Германия также сильна: по данным GTAI, страна обладает одной из самых развитых экосистем сервисной робототехники в Европе — 79% немецких производителей сервисных роботов работают в сегменте профессиональных решений, 17% выпускают потребительских роботов, 12% специализируются на медицинской робототехнике.

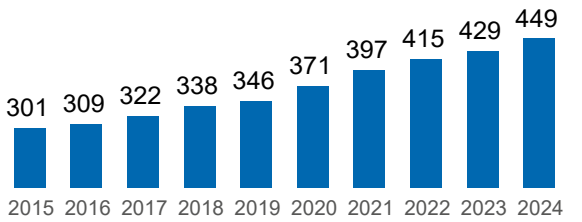
Машинное зрение: Германия — крупнейший рынок в Европе с более чем 30% европейского оборота. За 2008–2022 гг. объем внутреннего рынка удвоился.

Логистические роботы
(+35% мировых продаж в 2023 году)

Медицинские роботы
(+36%)

Реабилитационные робототехнические системы (+128%)

Динамика показателя плотности промышленной роботизации, роботов на 10 000 работников



По данным: International Federation of Robotics, Ecommerce Germany, Germany Trade & Invest (GTAI)



Искусственный интеллект

- Здравоохранение
- Автомобильная промышленность
- Финансовый сектор

Здравоохранение — быстрорастущий сектор: ИИ в диагностике, обработке изображений, разработке лекарств. Активно финансируется в рамках ИИ-стратегии (50 млн € на 22 проекта в 2020–2023 гг.). Крупные немецкие компании в этих отраслях объединяются со стартапами, инвестируют в ИИ-проекты, а иногда совместно разрабатывают решения.

Направления и кейсы международного сотрудничества



Робототехника

Направления международного сотрудничества

1 Многостороннее сотрудничество в рамках ЕС

Германия продвигает идею «европейского технологического суверенитета», объединяя ресурсы ЕС для конкуренции с США и Китаем — в том числе через программу Horizon Europe: немецкие институты (Fraunhofer IFF) участвуют в консорциумах CONVERGING (16 партнеров из ЕС и Азии, интеллектуальные производственные системы) и RoboSAPIENS (самоадаптирующееся ПО для безопасной работы роботов с людьми).

2 Двустороннее сотрудничество

Целевые соглашения между Германией и соседними странами. Пример: в 2025 году датский робототехнический кластер Odense Robotics и немецкое объединение VDMA Robotik + Automation подписали соглашение о совместных мероприятиях, обмене опытом и связи экосистем стартапов.

3 Платформы компетенций

Создание инфраструктурных платформ для молодых инновационных компаний. Германия — ключевой участник euROBIN, объединяющей 31 партнера из 14 стран для развития робототехники и ИИ, формируя общую европейскую базу.

Кейсы международного сотрудничества

GreenBotAI (2022–2025)

Трансграничный проект немецких (Fraunhofer IWU, Университет Мюнхена) и французских (INBOLT SAS, ENSAM LISPEN) партнеров: энергоэффективное решение для промышленных роботов — снижение энергопотребления более чем на 25% без замены оборудования

NASA и космическая робототехника

DFKI участвует в проекте ARA (Advanced Robots for ARTEMIS) — анализ немецких робототехнических технологий для возможной интеграции в лунную программу NASA

Сотрудничество с Бразилией

DFKI заключило соглашение о партнерстве с SENAI CIMATEC и NEXUS AI Campus (апрель 2026) для совместных исследований в области прикладной робототехники и промышленных инноваций



Искусственный интеллект

Направления международного сотрудничества

Создание общеевропейской инфраструктуры

Крупные проекты с участием многих стран ЕС. Пример IPCEI AI: Германия — ключевой координатор проекта с участием 16 государств-членов ЕС, планирует направить более 1 млрд € на создание европейской экосистемы промышленного ИИ.

Формирование альянсов

Объединение стран со схожими ценностями для технологического суверенитета. Пример: в феврале 2026 года Германия и Канада подписали Совместную декларацию по ИИ и запустили «Sovereign Technology Alliance» для укрепления суверенного ИИ и снижения технологических зависимостей.

Научно-техническое сотрудничество с другими технологическими хабами

Долгосрочные связи между исследовательскими институтами для обмена знаниями и совместной разработки решений. Например, с 2022 года действуют трехсторонние симпозиумы Германия–Франция–Япония по надежному и генеративному ИИ.

По данным: EUROBIN Project, Fraunhofer IPK, Fraunhofer IFF, Odense Robotics, Informationsdienst Wissenschaft (IDW), German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI), Tatsachen über Deutschland, Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Government of Canada, EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI)

Кейсы международного сотрудничества

Nvidia + Deutsche Telekom: Индустриальный ИИ-хаб

Партнерство по созданию ИИ-хаба в Мюнхене объемом 1 млрд €. К сотрудничеству присоединились SAP и Siemens. Запущена промышленная ИИ-облачная платформа «AI Factory» под стандартами защиты данных Германии и ЕС, предоставляя европейскому бизнесу доступ к передовым вычислительным мощностям.

Франко-германский флагманский проект GreenBotAI

С 2019 года реализуется совместная франко-германская стратегия в области ИИ — в рамках более широкого сотрудничества, закреплённого Ахенским договором (2019) между Германией и Францией. Проект направлен на укрепление европейской конкурентоспособности и цифрового суверенитета.

Модель регулирования

Германия — это модель индустриального ИИ, где робототехника и ИИ используются для модернизации промышленности и укрепления технологического суверенитета Европы через кооперацию бизнеса, науки и государства.

Координационная европейская модель

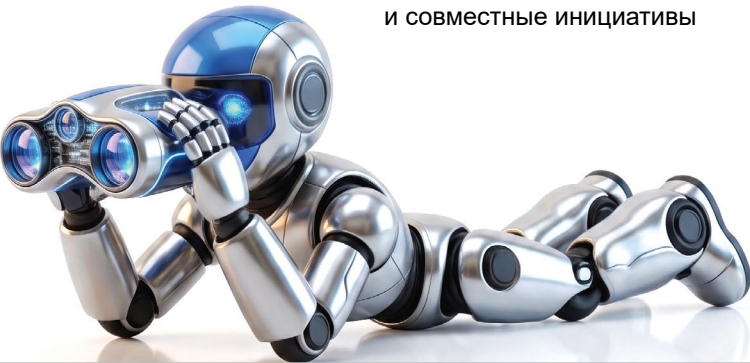
Развитие технологий осуществляется через общеевропейские программы, международные консорциумы и совместные исследования

Роль государства

Государство выступает координатором взаимодействия бизнеса, науки и институтов ЕС

Европейский суверенитет

Продвижение концепции европейского технологического суверенитета через стандартизацию и совместные инициативы



ВЫВОДЫ

Германия сохраняет позиции одного из мировых лидеров в робототехнике благодаря сильной промышленной базе и развитой инновационной экосистеме, оставаясь крупнейшим рынком и производственным центром робототехники в Европе. Государственная политика постепенно расширяется в сторону сервисной робототехники, где приоритетными направлениями становятся логистика, здравоохранение, профессиональная уборка, сельское хозяйство и автономные мобильные роботы.

В сфере ИИ страна долго делала ставку на регулирование и «надежный ИИ», что замедлило развитие по сравнению с США и Китаем. Сегодня политика смещается к ускоренному наращиванию ИИ-потенциала через масштабные инвестиции, развитие вычислительной инфраструктуры и центров компетенций, что фактически отражает признание технологического отставания.

Германия выстраивает модель индустриального ИИ, где робототехника и ИИ служат модернизации промышленности и укреплению технологического суверенитета Европы через кооперацию бизнеса, науки и государства. Однако сохраняется «парадокс суверенитета» — зависимость ключевых ИИ-проектов от американского оборудования и облачных платформ.

По данным: Deutsche Telekom, Research in Germany



ОАЭ



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

11,4 млн

Население (2025)

71 тыс. кв. км

Площадь

569 млрд \$

ВВП (2025)

51 тыс. \$

ВВП на душу населения

ОАЭ — государство на Ближнем Востоке, расположенное на пересечении торговых путей между Европой, Азией и Африкой. Это одна из наиболее динамично развивающихся экономик региона, которая делает ставку на диверсификацию, цифровые технологии и укрепление статуса глобального логистического и финансового хаба.

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд

Позиции на мировом рынке



30-е место

в Глобальном инновационном индексе (GII-2025)

нет в рейтинге IFR

по плотности роботизации и количеству новых установок роботов — IFR не включает ОАЭ в свою статистику

Отсутствие в рейтинге IFR закономерно: у ОАЭ нет собственной промышленной базы для производства роботов, а сама методология IFR строится на данных национальных производителей и промышленных установок. Модель ОАЭ — не наращивание собственной производственной базы, а импорт готовых решений и роль инвестора и рынка сбыта, а не производителя.

Ключевые отрасли

Экономика страны также в высокой степени зависит от привлеченной рабочей силы: подавляющая часть занятых в частном секторе приходится на иностранцев, что стало одной из причин активной политики «эмиратизации» и расширения внедрения автоматизации, робототехники и ИИ.



Нефтехимия и пластмассы



Тяжелая промышленность и машиностроение



Электроприборы и оборудование для ВИЭ



Медицина
57,96% выручки рынка робототехники



Хирургическая робототехника
42% рынка

Именно эти отрасли определяют структуру экспорта и импорта страны



1-е место

по количеству глобальных частных инвестиций в ИИ в страну (1,77 млрд \$ в 2024 г.)

Не входит в топ-15

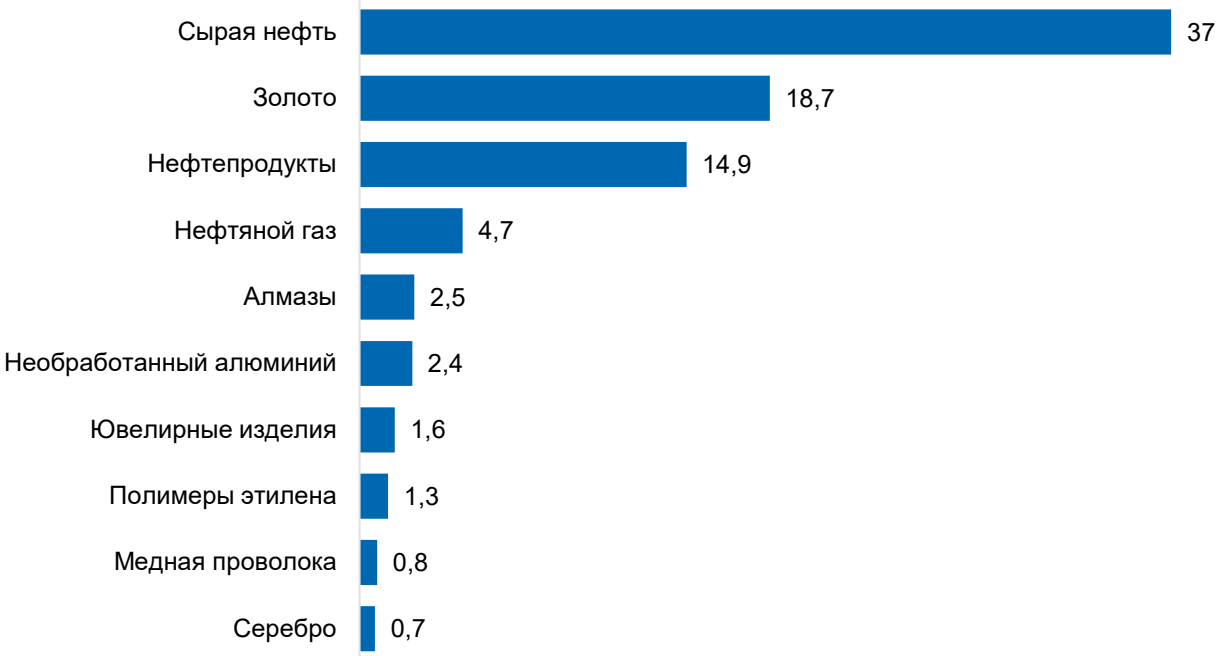
по количеству вновь созданных компаний в сфере ИИ и по выданным патентам в области ИИ на 100 000 жителей

Позиция вне топ-15 объясняется структурными факторами: при населении около 11,4 млн человек подушевые показатели новых компаний и патентов структурно ниже, чем у стран-лидеров с многомиллионным рынком. Модель ОАЭ — не наращивание собственной патентной и стартап-базы, а привлечение готовых глобальных решений и роль хаба для их внедрения.



Экспорт и импорт ОАЭ

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



В структуре экспорта ОАЭ в 2024 году основными товарами были: сырая нефть — 114 млрд \$, золото — 58,7 млрд \$, нефтепродукты — 46,2 млрд \$, нефтяной газ — 14,6 млрд \$ и алмазы — 7,78 млрд \$.

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В структуре импорта ОАЭ в 2024 году основными товарами были: золото — 32,6 млрд \$, телефоны — 29,2 млрд \$, автомобили — 20,6 млрд \$, ювелирные изделия — 16,5 млрд \$ и нефтепродукты — 10,7 млрд \$.

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

По данным: Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), World Intellectual Property Organization (WIPO), UAE-India CEPA Council

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике



Робототехника

Правительство ОАЭ рассматривает развитие робототехники как стратегический приоритет технологической модернизации страны, ориентированный на роботизацию промышленности, внедрение автономных систем в транспорт, здравоохранение, логистику и государственные услуги, что закреплено в Стратегии ОАЭ по четвертой промышленной революции (UAE Strategy for the Fourth Industrial Revolution) и в Программе «Индустрия 4.0 (UAE Industry 4.0 Programm).

Одновременно государство делает особый акцент на сервисной робототехнике, рассматривая ее как один из ключевых драйверов цифровой экономики. В рамках программы Dubai Robotics and Automation Program приоритетными направлениями определены здравоохранение, логистика и мобильность, потребительские сервисы и туризм, промышленность, а также применение робототехники в экстремальных условиях.

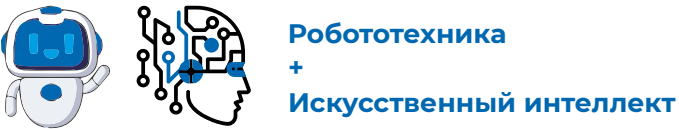


Искусственный интеллект

Национальная стратегия ИИ нацелена на диверсификацию экономики и снижение зависимости от нефтегазового сектора через масштабное внедрение ИИ в госуправление, здравоохранение, энергетику и транспорт. ОАЭ стали первой страной в мире, создавшей отдельное министерство по вопросам ИИ (2017), что закрепило технологическое развитие как приоритет на высшем государственном уровне.



Ключевые инструменты господдержки



Робототехника + Искусственный интеллект

Финансирование и льготы

Государственные гранты, инвестиции и субсидии для стартапов и предприятий, включая специальные программы для МСП, позволяющие снизить затраты на автоматизацию до 20% и ускорить процессы до 30%

Инфраструктурная поддержка

Свободные экономические зоны (Dubai Silicon Oasis, Hub71) с инкубацией, менторством и упрощенным лицензированием, создающие благоприятную среду для технологических компаний

Регуляторные послабления

Упрощенные процедуры регистрации и правовая база, стимулирующие создание и масштабирование бизнеса в высокотехнологичных секторах

Отраслевой спрос

Устойчивый запрос со стороны промышленности, здравоохранения, транспорта и логистики создает внутренний рынок для внедрения роботов и ИИ-решений

Логистическая инфраструктура и статус ОАЭ как международного торгового центра усиливают позиции страны в сфере робототехники и автоматизации. Стратегическое географическое положение, развитая портовая инфраструктура и наличие свободных экономических зон способствуют привлечению технологических компаний и стартапов, а также развитию партнерств с мировыми лидерами отрасли.

По данным: Gulf Magazine, Center for Strategic and International Studies (CSIS), Dubai Research, Development and Innovation (Dubai RDI) Program

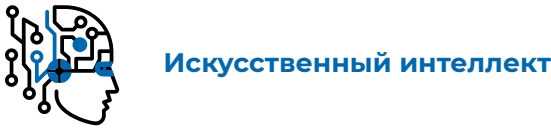
Регулирование и финансирование



Робототехника

Государство выступает прежде всего инвестором и интегратором, а не производителем: поддержка направлена на испытательную инфраструктуру и НИОКР, а не на создание собственной производственной базы.

Финансирование осуществляется через государственные инвестиционные фонды и программы Министерства промышленности и передовых технологий (MoIAT), охватывая пилотные проекты, внедрение роботизации на предприятиях и привлечение технологических партнеров, включая специализированные центры (MBZUAI, Khalifa University).



Искусственный интеллект

ОАЭ стали первой страной, создавшей отдельное министерство по вопросам ИИ (2017).

Регулирование строится по принципу стимулирования инноваций: вместо жестких ограничений используются этические принципы (Dubai AI Ethics Framework, UAE AI Charter), отраслевые рекомендации и регуляторные песочницы.

ИИ является одним из главных государственных инвестиционных приоритетов. Финансирование направлено на создание вычислительной инфраструктуры, развитие национальных ИИ-моделей, университетов, привлечение глобальных компаний и венчурное финансирование стартапов.

Ключевые регулирующие документы



Робототехника



Искусственный интеллект

National Strategy for Advanced Innovation

Инновационная стратегия направлена на то, чтобы вывести ОАЭ в число ведущих мировых лидеров в области инноваций и развить такой образ мышления, который поощряет экспериментирование и принятие взвешенных рисков для достижения целей столетия ОАЭ к 2071 году.

Fourth Industrial Revolution Strategy

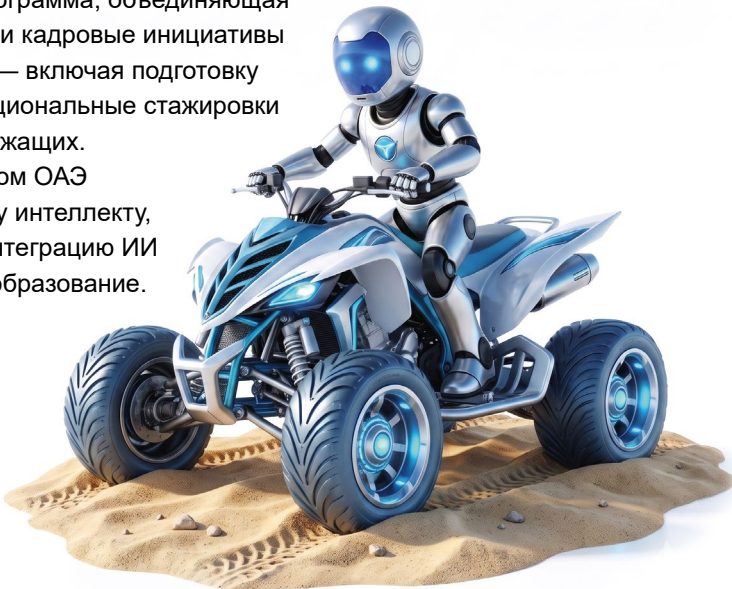
Стратегия ОАЭ в области Четвертой промышленной революции (4IR) нацелена на превращение страны в глобальный центр технологий будущего и «открытую лабораторию» для их внедрения.

UAE Strategy for Artificial Intelligence 2031

Достижение целей «ОАЭ–2071», лидерство в инвестициях в ИИ. Реализация охватывает ключевые сектора (транспорт, здравоохранение, энергетика, вода, образование, экология и др.).

National Program for AI (BRAIN)

Национальная программа, объединяющая образовательные и кадровые инициативы ОАЭ в сфере ИИ — включая подготовку специалистов, национальные стажировки и обучение госслужащих. Курируется Советом ОАЭ по искусственному интеллекту, отвечающим за интеграцию ИИ в госструктуры и образование.



По данным: The Official Portal of the UAE Government (Правительство Объединенных Арабских Эмиратов), Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence (MBZUAI) (Университет искусственного интеллекта имени Мохамеда бин Заида), Ministry of Artificial Intelligence, MoIAT (Министерство промышленности и передовых технологий ОАЭ), Dubai Future Foundation (Фонд будущего Дубая)

Ключевые программы и инициативы



Робототехника

Dubai Future Labs

Государственные лаборатории восполняют пробелы робототехнических исследований, не охваченных частным сектором, занимаются коммерциализацией фундаментальных разработок, предоставляют инфраструктуру для внешних команд и готовят молодых специалистов (стажировки, докторантура).

Dubai Robotics and Automation Program

Государственная программа Дубая по развитию робототехники и автоматизации. Согласно программе, к 2032 году вклад сектора робототехники в ВВП Дубая должен вырасти до 9%, а число внедренных роботов — достичь 200 000 для повышения эффективности сферы услуг, логистики и промышленности.

MBZIRC

Международный конкурс по робототехнике (призовой фонд 5 млн \$).

Создана широкая экосистема для стартапов в ИИ

Hub71:

Глобальная технологическая экосистема и акселератор в Абу-Даби, которая объединяет стартапы, инвесторов и корпорации. Она предоставляет стартапам доступ к финансированию, менторству и рынкам, а запуск специализированной программы Hub71+ ИИ направлен на поддержку ИИ-инноваций в приоритетных секторах.

DIFC AI Campus

Крупнейший в регионе кластер ИИ-компаний, представляет собой физическую и цифровую инфраструктуру, предоставляющую молодым компаниям ресурсы, менторство и возможности для финансирования.

Dubai Future Accelerators (DFA)

Интенсивная 9-недельная программа от Dubai Future Foundation. Это механизм практического взаимодействия, который объединяет стартапы со всего мира с государственными организациями Дубая для решения реальных городских вызовов и тестирования инновационных решений.

MBZUAI (Университет искусственного интеллекта имени Мохамеда бен Заида):

Первый в мире профильный исследовательский университет, полностью посвященный ИИ.



Искусственный интеллект

UAE Council for Artificial Intelligence

Совет ОАЭ по искусственному интеллекту координирует внедрение ИИ в госорганах в рамках Национальной стратегии ИИ 2031 — с целью сделать ОАЭ одним из мировых лидеров в сфере ИИ.

Регуляторные песочницы: ADGM RegLab (Абу-Даби) и DIFC ITL Sandbox (Дубай)

Специальные режимы для тестирования инновационных продуктов в сфере финансов и ИИ. Позволяют работать с ослабленными регуляторными требованиями в ограниченный период (до 2 лет) под надзором регулятора.

По данным: United Arab Emirates Government (u.ae), Information Technology and Innovation Foundation (ITIF), Mohammed Bin Zayed International Robotics Challenge (MBZIRC), Hub71, Dubai International Financial Centre (DIFC), Dubai Future Foundation, Al Etihad News

Ключевые предприятия и технологические игроки

Лидеры



Робототехника

Micropolis Robotics

Автономные мобильные роботы и платформы

Emirates Robotics L.L.C FZ

Локальный игрок в сфере промышленной робототехники

Reliable Robotics LLC

Решения в области автономных систем



Искусственный интеллект

G42 (Group 42)

Главный и крупнейший ИИ-конгломерат страны: облачные вычисления и инфраструктура данных в сфере здравоохранения, энергетики и госуправления. Стратегический партнер крупнейших мировых технологических корпораций: OpenAI, Oracle, Nvidia и Softbank, ведется строительство дата-центра Stargate UAE. Также Microsoft вложила в G42 1,5 млрд \$. При этом доступ китайских граждан и работников китайских компаний к вычислительным мощностям G42 запрещен.

Bayanat AI

Специализация — геоаналитика и пространственные данные для государственного и коммерческого секторов.

Presight AI

часть экосистемы G42, специализирующаяся на аналитике больших данных и ИИ-решениях для «умных городов», финансов и госсектора.

Внедрение и развитие

Приоритетные направления внедрения



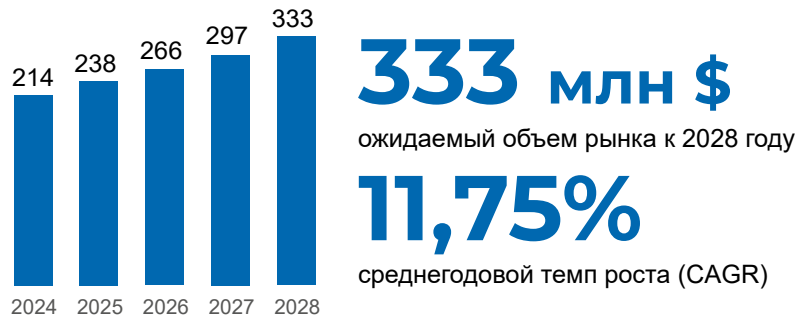
Робототехника

Рынок робототехники и автоматизации ОАЭ оценивался в 213,5 млн \$ в 2024 году и, по прогнозам, вырастет до 333 млн \$ к 2028 году при среднегодовом темпе роста 11,75%. Ожидается, что к 2028 году в стране будет использоваться около 138 тыс. роботов.

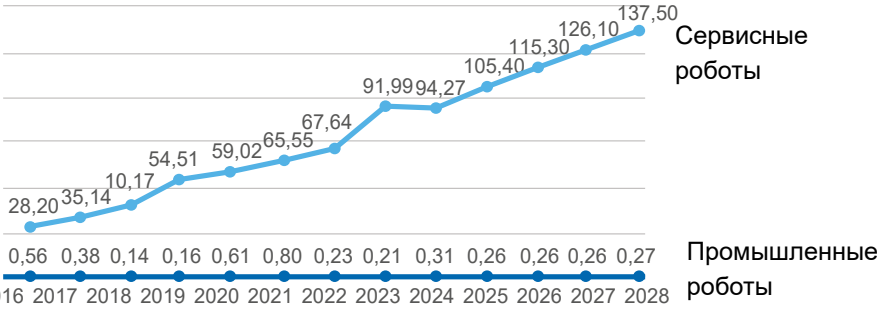
На текущем этапе в структуре рынка доминирует сервисная и медицинская робототехника: медицинский сектор формирует 57,96% совокупной выручки, а на долю хирургической робототехники приходится 42% рынка.

По данным: Statista Market Insights, 2024, CEPA Council

Объем рынка робототехники с прогнозом до 2028 года, млн \$



Общее количество промышленных и сервисных роботов эксплуатируемых в ОАЭ, с прогнозом до 2028 года, тыс. ед.





Искусственный интеллект

В области ИИ на первом этапе страна сосредотачивается на приоритетных направлениях, где она обладает уникальными активами и возможностями мирового уровня:

Ресурсы и энергетика

Добыча, ВИЭ, коммунальная инфраструктура

Логистика и транспорт

Авиационные и морские хабы мирового уровня

Туризм и гостиничный бизнес

Персонализированные ИИ-сервисы

По оценкам экспертов, вклад ИИ в экономику ОАЭ к 2030 году может составить около 96 млрд \$ (13,6% ВВП) — это потенциальный эффект полной автоматизации.

ОАЭ занимают первое место в мире по доле пользователей генеративных ИИ-инструментов (64,0%) и входят в число стран с самыми высокими темпами роста их внедрения.

Направления и кейсы международного сотрудничества



Робототехника

Направления международного сотрудничества

Совместные лаборатории исследований и разработок

Партнерства с глобальными лидерами для создания исследовательских центров на территории ОАЭ

Подготовка кадров

Dubai Future Labs: стажировки, стипендии, докторантура под руководством экспертов

Промышленно-инновационная кооперация

Трехсторонние партнерства академии, бизнеса и промышленности с европейскими партнерами

Международные конкурсы

MBZIRC — международный конкурс по робототехнике с призовым фондом 5 млн \$

Кейсы международного сотрудничества

Лаборатория TII & Nvidia (2025)

Первый на Ближнем Востоке совместный центр ИИ и робототехники. TII получила доступ к специализированным GPU-чипам Nvidia. Фокус — ИИ-модели нового поколения и робототехнические платформы, включая человекоподобных и четвероногих роботов, на основе открытых инноваций и глобального обмена знаниями.

Dubai–Hamburg Innovation Corridor (2025)

Консорциум Dubai Future Foundation, Hamburg Chamber of Commerce и партнеров. Цель — трансфер знаний между институтами исследований и разработок и создание путей поддержки стартапов между ОАЭ и Германией.

Sanad, Lufthansa Technik & Khalifa University (2024–2025)

Трехстороннее партнерство академии, бизнеса и промышленности: испытания роботизированной руки для обслуживания самолетов в ОАЭ с демонстрацией на предприятии Lufthansa Technik в Гамбурге — пример открытой инновационной модели и коммерциализации разработок.



Искусственный интеллект

Направления международного сотрудничества

Стратегические межправительственные альянсы

Рамочные соглашения с США, Францией, Южной Кореей для разблокирования передачи передовых технологий

Экосистема для стартапов

Hub71, DIFC AI Campus, Dubai Future Accelerators, MBZUAI, G42 — оказывают полный цикл поддержки

Привлечение технологических гигантов

Stargate UAE, Microsoft, Oracle, Nvidia, OpenAI — создание инфраструктуры мирового уровня

Региональная технотелематия

1 млрд \$ на инициативу «ИИ для развития» Африки; партнерство с Фондом Гейтса в сельском хозяйстве

По данным: Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence (MBZUAI), Naked Science, Khalifa University, Robot Union, Ministry of Foreign Affairs of the UAE, UAE Embassy in Washington, Khaleej Times, Yonhap News Agency, The Week, Abu Dhabi Fund for Development (ADFD)

Кейсы международного сотрудничества

Stargate UAE & партнерство с США (2025)

США сняли ограничения на экспорт передовых ИИ-чипов в ОАЭ, открыв национальному ИИ-конгломерату G42 доступ к вычислительным мощностям ведущих американских технологических компаний. Взамен ОАЭ обязались инвестировать в развитие цифровой инфраструктуры США — соглашение закрепило технологический альянс двух стран в сфере ИИ.

Microsoft & G42: AI Factory (2023–2029)

Microsoft инвестирует свыше 15,2 млрд \$ в ОАЭ в 2023–2029 годах. Строится специализированный ИИ-дата-центр мощностью 200 МВт, ввод в эксплуатацию ожидается до конца 2026 года. Сделка с Microsoft потребовала от G42 отказа от сотрудничества с китайскими технологическими компаниями — это было условием американской стороны на фоне опасений об утечке технологий в Китай.

Forge42

Совместная платформа G42 и американского интегратора World Wide Technology (WWT) — площадка полного цикла для разработки, тестирования и масштабирования ИИ-решений с участием технологических партнеров NVIDIA, AMD, Dell и Microsoft, обеспечивающих суверенный доступ к вычислительным мощностям. Цель — превратить ОАЭ из импортера зарубежных ИИ-технологий в их разработчика и экспортера, привлекая международные стартапы, работающие над полным циклом разработки ИИ.

Модель регулирования

ОАЭ рассматривают ИИ и робототехнику как ключевой инструмент диверсификации экономики и снижения зависимости от нефтегазового сектора.

Страна стремится стать глобальным центром внедрения новых технологий, активно инвестируя в цифровую инфраструктуру, государственные сервисы и развитие компетенций. Для ОАЭ характерен быстрый переход от стратегии к практическому внедрению технологий на национальном уровне.

Государственно-стимулирующая модель

Правительство играет центральную роль в формировании повестки, запуске национальных программ и привлечении международных партнеров

Ориентация на внедрение

Регулирование направлено на быстрое внедрение технологий и создание благоприятной среды для бизнеса

Формирование рынков

Государственный спрос и специальные институты развития формируют новые рынки и экосистемы



Выводы

ОАЭ делают ставку прежде всего на сервисную робототехнику как инструмент цифровой трансформации экономики и снижения зависимости от импортной рабочей силы. Развитие встроено в национальные стратегии модернизации промышленности; в структуре рынка доминируют медицина и хирургическая робототехника, тогда как по промышленным показателям — плотности роботизации и числу новых установок — страна заметно отстает от мировых лидеров.

В сфере ИИ ОАЭ последовательно позиционируют себя как мирового лидера: страна одной из первых создала специализированные государственные институты по ИИ, привлекает рекордный объем частных инвестиций и демонстрирует одни из самых высоких в мире темпов внедрения генеративных ИИ-инструментов. Реализация национальной стратегии ИИ подкрепляется масштабными партнерствами с ведущими мировыми технологическими компаниями.

ОАЭ развивают ИИ и робототехнику по модели «государство как инвестор и интегратор»: вместо постепенного формирования собственной технологической базы страна ускоренно выстраивает инновационную экосистему полного цикла — от подготовки кадров и исследований до поддержки стартапов и вычислительной инфраструктуры мирового уровня. Искусственный интеллект и робототехника выступают ключевыми элементами стратегии диверсификации экономики и укрепления позиций ОАЭ как одного из мировых центров высоких технологий.

По данным: Aletihad (The UAE's National Newspaper), China.org.cn (China Internet Information Center), Microsoft (Microsoft Corporation), The Week, G42 (G42 Holding Ltd.)

2.2. Сопоставление международных подходов и уровня развития ИИ и робототехники

Китай	Южная Корея	Япония	США	Германия	ОАЭ
Государственная политика					
Плотность роботизации (2024, на 10 тыс., работников обрабатывающей промышленности, IFR)					
166	1 220	446	307	449	нет данных
Ключевой стратегический документ					
15-я пятилетка (2026-2030), «Сделано в Китае 2025»	K-Robot Economy 2024-2028, Нац. Стратегия ИИ, четвертый базовый план развития интеллектуальных роботов	Стратегия Японии в области ИИ и робототехники, общество 5.0	America's AI Action Plan (2025), National AI Initiative Act	High-Tech Strategy 2025, Industrie 4.0, AI Strategy 2018, AI Action Plan 2023, InvestAI 2025+	National Strategy for Advanced Innovation, UAE Strategy for AI
Целевые KPI					
Около 100 новых инновационных центров и лабораторий, свыше 1 млн новых рабочих мест	1 млн роботов к 2030, ИИ в 70% промпроцессов к 2030	Внедрение 10 млн роботов к 2040 году и масштабирование в 18 приоритетных сферах	Сохранить позицию №1 в мире по разработке frontier-моделей,	10% ВВП к 2030 году должны создаваться на основе ИИ	200 тыс. роботов и 9% ВВП Дубая к 2032, 353 млрд AED (96 млрд \$) от ИИ к 2030
Объем господдержки (количественно)					
20 млрд \$ + субсидии, 137 млрд \$ Фонд НКРР	71,5 млрд инвестиций; до 50% налог. кредитов; 2 млрд вон/год на консорциумы	200 млрд иен (≈1,23 млрд \$), а общий бюджет на 2023–2027 гг. составляет 700 млрд иен (≈4,32 млрд \$)	70 млн \$ NSF 2024, 53 млрд \$ NASA, 13,4 млрд \$ на 2026 год от Минобороны США, сеть Manufacturing USA и научные гранты в размере от 250 тыс. \$ до 1,5 млн \$	93,5 млрд € Horizon Europe (~200 млн € на роботов), 200 млрд € InvestAI, 70 млн € гранты	Финансовая программа на 100 млн \$ для AI Innovation Program
Ключевые программы/инициативы					
«Робототехника+», «ИИ+», гуманоидные роботы	K-Robot Economy, AI Robot M.AX, Gyeongnam AX, K-Humanoid Alliance	Monozukuri, Robot Testing Zones (Fukushima), Chief AI Officers	NAIRR, NRI 3.0, FRR, Manufacturing USA, SBIR/STTR, Pax Silica	Horizon Europe, Industrie 4.0, RIG, PAiCE, RoboCup	BRAIN, AI Innovation Program, Dubai Future Labs, Dubai Robotics and Automation Program, MBZIRC
Регулирование (риски/ограничения)					
Закон о защите персональных данных (2021), правила по алгоритмам (2022), правила для генеративного ИИ (2023); экспортный контроль с окт. 2025	AI Basic Act (дек. 2024 → действует с янв. 2026) — один из первых в мире; торгово-защитные пошлины	Хиросимский процесс G7; AI Promotion Act (май 2025) — модель «мягкого права» (soft law)	Нет федерального закона по ИИ; «лоскутное» регулирование штатов; EU AI Act не применим	EU AI Act (4 категории риска) — наднациональное регулирование ЕС	Этические принципы (Dubai AI Ethics Framework, UAE AI Charter), отраслевые рекомендации и регуляторные песочницы
Внедрение и рынок					
Объем рынка робототехники					
295 тыс. новых роботов (54% мира), 43% мирового парка	4 млрд \$ (2024), 5,47 млрд \$ ИИ-рынок, до 53,87 млрд \$ к 2032	450 тыс. роботов в эксплуатации, 2,97 млрд \$ рынок промышленной робототехники (2024)	13,6 млрд \$ (2025) → 19,4 млрд \$ (2034), CAGR 3,88%	Лидер сервисной робототехники, >30% европ. оборота машинного зрения	213,5 млн \$ (2024) → 333 млн \$ (2028), CAGR 11,75%
Ключевые сегменты применения					
Электроника, пищевая промышленность, госсектор, автомобилестроение, текстиль	Цифровые технологии (ИИ, полупроводники, ИКТ), автомобилестроение и судостроение, металлургия и химия	Автопром, электроника, здравоохранение, логистика, госуправление	Электроника, автопром, логистика и e-com, металлургия	Транспорт и логистика, лабораторная автоматизация, медицина, гостиничный сектор	Медицина, хирургия, ресурсы и энергетика, логистика, туризм

2.3. Сравнительный анализ: ключевые инсайты

США: мировое лидерство в платформенном ИИ и роботизация через рынок

США сочетают лидерство сразу в двух измерениях — платформенный ИИ (OpenAI, Anthropic, Google, xAI, Nvidia) – безусловное мировое первенство и плотность роботизации (8-е место по данным 2024 г.). При этом у США нет национальной стратегии по робототехнике, а промышленный сектор сохраняет сильную зависимость от импорта роботов. У США другая специализация: акцент на логистике, гуманоидах и оборонных системах, а не на промышленной автоматизации тяжелого производства, как у Южной Кореи или Германии. Также при отсутствии национальной стратегии по робототехнике все это достигается рыночными механизмами.

Физический ИИ: стратегический приоритет лидеров АТР

Китай, Южная Корея и Япония явно называют конвергенцию ИИ и робототехники (физический ИИ) стратегическим приоритетом — это закреплено в национальных документах. Речь идет о технологической нише на пересечении двух областей: сложнее промышленного робота, уже общего ИИ. Германия и США движутся в том же направлении, но через рыночные механизмы, без директивного закрепления.

Технологический суверенитет — самостоятельная политическая цель
Китай и Южная Корея называют суверенные языковые модели приоритетом ИИ-политики — это целенаправленное снижение зависимости от американских платформ. Германия и ЕС движутся в том же направлении через скоординированные европейские проекты открытых моделей (SOOFI, OpenEuroLLM) с прямой целью уйти от зависимости от ИИ-решений из США и Китая. ОАЭ идут противоположным курсом — намеренно привлекают американские платформы (Stargate UAE с OpenAI, Oracle, Nvidia) через инвестиционные механизмы.

Одна цель — разные механизмы государства Директивная (Китай)

Государство устанавливает обязательные целевые показатели, напрямую субсидирует предложение и спрос, обяывает госпредприятия закупать отечественные решения. Робототехника и ИИ встроены в систему пятилетнего планирования.

Стимулирующая / координирующая (США, Германия, Япония, Южная Корея, ОАЭ)

Государство создает условия — налоговые льготы, гранты, регуляторные песочницы, институты спроса — и координирует игроков. Частный сектор и международные партнеры ведут разработку. Внутри этой группы есть градации: Южная Корея и ОАЭ действуют жестче через прямые госпрограммы и национальные цели; Германия и США — через рыночную координацию и экосистемы. Страны с долгой промышленной историей встраивают робототехнику в общую промполитику (Германия — Industrie 4.0, High-Tech Strategy); остальные оформляют отдельными целевыми программами (Южная Корея — K-Robot Economy, ОАЭ — Dubai Robotics Program) — это инструменты ускоренного старта, а не признак отставания. Тип участия сам по себе не определяет результат: Китай с директивной моделью достиг 166 роботов на 10 тыс. работников (22-е место в мире), Южная Корея со стимулирующей достигла 1220 — первого места в мире. Решают промышленная база, якорный спрос и время.

Автопром — главный якорь роботизации в большинстве стран

В пяти из шести стран автомобильная промышленность — ключевой потребитель промышленных роботов: Китай (BYD, Geely), Южная Корея (Hyundai), Япония (Toyota, Honda, Nissan), Германия (BMW, VW, Mercedes), США (Tesla, GM, Ford). Исключение — ОАЭ, где роботизация развивается без автопрома, через медицину и логистику, но и масштаб ее несопоставимо меньше. Мощный автопром выступает главным фактором, определяющим глубину роботизации. Для России, чей автопром структурно ослаблен, отсутствие такого якоря — принципиальное ограничение.

ОАЭ — покупка технологического присутствия, а не его строительство

В отличие от остальных стран, строящих лидерство через собственную промышленную базу и НИОКР, ОАЭ используют механизм «технологии в обмен на инвестиции»: Stargate UAE (OpenAI, Oracle, Nvidia), инвестиции Microsoft (15,2 млрд \$). Модель дала быстрый результат — первое место в мире по внедрению генеративного ИИ и крупнейший ИИ-кластер за пределами США за 7–10 лет. Но собственных роботостроительных компаний мирового уровня и развитой обрабатывающей промышленности у ОАЭ нет, а сама модель зависит от доступа к иностранным технологиям — что делает ее уязвимой при изменении геополитической конъюнктуры.

Глава 3

Россия в международном контексте: сопоставление подходов и возможности взаимодействия

- 3.1. Россия: текущее положение и связь с глобальным контекстом
- 3.2. Возможности и вызовы применения технологий в условиях Дальнего Востока и Арктической зоны РФ
- 3.3. Системные особенности применения робототехники и ИИ в ДФО и АЗРФ
- 3.4. Прикладные проекты в ДФО и АЗРФ
- 3.5. Международные практики для удаленных территорий

3.1. Россия: текущее положение и связь с глобальным контекстом



Россия



- Профиль страны: население, доходы, основные отрасли промышленности
- Приоритеты государственной политики
- Ключевые инструменты господдержки
- Регулирование и финансирование
- Ключевые предприятия и технологические игроки
- Внедрение и развитие
- Направления и кейсы международного сотрудничества

Профиль страны

Россия — крупнейшая по площади страна мира, расположенная в Европе и Азии и обладающая значительными природными ресурсами. Экономика России опирается на энергетику, добывающую промышленность и металлургию, а также агропромышленный и оборонно-промышленный комплексы.

144 млн
Население (2025)

17,1 млн кв. км
Площадь

2,5 трлн \$
ВВП (2025)

17,5 тыс. \$
ВВП на душу населения

По данным: UNData, Фонд народонаселения ООН, Международный валютный фонд

Россия в международном контексте: сопоставление подходов и возможности взаимодействия

Позиции на мировом рынке



Робототехника

12,8 тыс. ед

Роботов установлено по состоянию на 2024 год
0,2% мирового рынка

177

Роботов на 10 000 работников
Среднемировой показатель в 2024 году

43-е место

по плотности роботизации
(29 на 10 тыс. работников)

60-е место

в Глобальном инновационном индексе (GII-2025)

563 компании

разработчики, производители и интеграторы сервисных роботов на 2025 год
(рост 22% к 2024 году)

Ключевые отрасли

Топливо-энергетический комплекс (нефть, газ)

Химическая промышленность

Металлургия, машиностроение

Деревообработка и пищевая отрасль

Именно эти отрасли определяют структуру экспорта и импорта страны



Искусственный интеллект

119-е место

в мире по уровню внедрения искусственного интеллекта (2025)

16-е место

по количеству патентов с применением ИИ
1,6 тыс. за 2024 г.



Экспорт и импорт России

Топ-10 категорий экспорта за 2024 год, %



В 2024 году основными экспортными товарами России были сырая нефть (124 млрд \$), очищенная нефть (45,9 млрд \$), нефтяной газ (40,6 млрд \$), уголь, брикеты и аналогичные виды твердого топлива (22,4 млрд \$) и золото (12,3 млрд \$).

Топ-10 категорий импорта за 2024 год, %



В 2024 году основными статьями импорта России были автомобили, упакованные лекарственные препараты, телефоны, компьютеры и автомобили; запчасти и комплектующие.



В 2024 году Россия занимала 11-е место (из 193) в мире по ВВП, 19-е место (из 226) по общему объему экспорта и 73-е место (из 193) по ВВП на душу населения (в текущем состоянии в долларах США).

По данным: IFR, Яков и Партнеры, Stanford University (HAI — Human-Centered Artificial Intelligence), World Intellectual Property Organization (WIPO)

По данным: The Observatory of Economic Complexity (OEC)

Приоритеты государственной политики в ИИ и робототехнике

Стратегические приоритеты

Развитие ИИ и промышленной роботизации в России движется по общей логике: оба направления закреплены как стратегический приоритет на уровне национальных целей, с конкретными целевыми показателями и горизонтом до 2030 года.

**Робототехника**

Ключевой целевой ориентир закреплён Указом Президента № 309 от 7 мая 2024 года: вхождение в топ-25 стран мира по плотности роботизации к 2030 году. Федеральным проектом «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства» в рамках нацпроекта технологического лидерства «Средства производства и автоматизации» предусматривается создание 30 центров развития промышленной робототехники с финансированием 4,2 млрд руб. Государственная стратегия ориентирована не только на наращивание установок, но и формирование устойчивой отечественной экосистемы: производители, интеграторы, компонентная база, кадры.

**Искусственный интеллект**

Стратегическая цель зафиксирована в Национальной стратегии развития ИИ: совокупный вклад технологий ИИ в ВВП страны к 2030 году должен превысить 11,2 трлн рублей (по сравнению с 0,2 трлн рублей в 2022 году). Развитие ИИ рассматривается как инструмент перехода к «экономике высоких зарплат» — модели, при которой рост производительности труда стимулирует увеличение доли высококвалифицированных специалистов.

Целевые показатели стратегии:

- Выпуск ИИ-специалистов вузами: с 3 тыс. до 15,5 тыс. чел. в год
- Доля приоритетных отраслей с готовностью внедрять ИИ: с 12% до 95%
- Затраты организаций на внедрение ИИ: 850 млрд руб./год (рост со 123 млрд руб.)

Регулирование и финансирование

Ключевые регулирующие документы

Государственная политика России в сфере робототехники сегодня сосредоточена преимущественно на промышленной роботизации. Ключевые цели, показатели эффективности и меры поддержки связаны с автоматизацией производств и повышением плотности использования промышленных роботов. Сервисная робототехника также развивается, однако в основном через смежные направления — беспилотные системы, ИИ, цифровизацию транспорта, здравоохранения, сельского хозяйства и мониторинга инфраструктуры, не имея пока отдельной системы регулирования на национальном уровне.

**Робототехника**

- Нацпроект «Средства производства и автоматизации» (2025–2030)
- Федеральный проект «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства»
- РобоСПИК — специальные инвестиционные контракты для роботизации

**Искусственный интеллект**

- Закон об экспериментальных правовых режимах (ЭПР) в сфере цифровых инноваций
- Указ Президента РФ № 490 от 10.10.2019 «О развитии ИИ в РФ»
- Национальная стратегия развития ИИ до 2030 года
- Нацпроект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (2025–2030)
- Федпроект «Искусственный интеллект» — 388 млрд руб. из бюджета
- «Мягкое право»: Кодекс этики в сфере ИИ (подписан более 330 российскими и 23 иностранными организациями, 43 ФОИВ)

По данным: Национальные проекты России, Минпромторг, Иннополис, Государственная информационная система промышленности (ГИСП), Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР) / Робот-контроль, сайт президента Российской Федерации, Альянс в сфере искусственного интеллекта

Основные цели к 2030 году

**Робототехника**

Вхождение в топ-25 стран мира по плотности роботизации. Целевой показатель — рост с 29 до 145 ед. на 10 тыс. работников к 2030 году.

29

28

145

2025 год

→ 2026 год

→ 2030 год

(январь-май)

ЦЕЛЬ

**Искусственный интеллект**

Вклад ИИ в ВВП — свыше 11,2 трлн рублей
89 субъектов РФ внедряют ИИ-инструменты

Статистика плотности роботизации собирается по месяцам, начиная с 2025 года. Фактические данные за 2025–2026 годы демонстрируют отсутствие роста, отрасль пока не вышла на траекторию устойчивого наращивания роботизации.

Учитывая текущие темпы, технологические ограничения, дефицит кадров и длительные инвестиционные циклы, достижение пятикратного увеличения плотности роботизации с 29 до 145 роботов на 10 тысяч работников к 2030 году выглядит труднореализуемым сценарием.

Ключевой институциональный инструмент для сокращения этого разрыва — сеть Центров развития промышленной робототехники (ЦРПР).

Центры развития промышленной робототехники (ЦРПР)

Для достижения цели по плотности роботизации в России создается разветвленная сеть ЦРПР. Ядром системы выступает федеральный Центр, организованный в 2024 году на базе Университета Иннополис. Запускается сеть региональных центров-спутников — до 2030 года планируется создание 30 центров по всей стране. Для участия в конкурсе на выделение финансирования организации должны представить трехлетнюю программу развития центра.

Центры создаются как площадки полного цикла, объединяющие

- Технологический и технико-экономический аудит предприятий
- Разработку и внедрение робототехнических комплексов (РТК)
- НИР и НИОКР, включая машинное зрение, ИИ и цифровые двойники
- Центры коллективного пользования (ЦКП) с промышленным оборудованием
- Подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров

По состоянию на лето 2026 года грант по программе получили 8 центров-спутников, прошедших конкурсный отбор; каждый фокусируется на специфических направлениях, что позволяет охватить широкий спектр отраслей и технологических ниш.

Существующие центры сконцентрированы преимущественно в европейской части России (Центральный, Северо-Западный, Приволжский, Уральский ФО). Стратегическая цель запустить не менее 3 таких центров в каждом федеральном округе, включая Дальний Восток.



863
компаний-разработчика

ИИ-решения, получившие государственную поддержку в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» на 2024 г.

23%

Доля приоритетных отраслей экономики с высоким значением индекса готовности к внедрению технологий ИИ в 2025 г. (рост в 2 раза к предыдущему году)

281,4
млрд руб.

Объем затрат организаций на внедрение и использование технологий за 2025 г. (рост в 1,5 раза к пред. году)

Инфраструктура развития: Центры и консорциумы



Робототехника

Консорциум робототехники

Собственный маркетплейс робототехнических решений, создан в 2021 году.

Объединяет свыше 60 российских производителей, разработчиков и интеграторов робототехнических решений по направлениям:

- Промышленная робототехника
- Технологии робототехники и компоненты
- Искусственный интеллект
- Сервисная робототехника (образовательная, медицинская, морская, космическая, специальная)
- Транспортная робототехника (беспилотные летательные аппараты, инфраструктура беспилотных логистических коридоров)

Центры развития промышленной робототехники (ЦРПР)

Ключевой инструмент национального проекта «Средства производства и автоматизации», призванный сделать робототехнические решения доступными для предприятий любого масштаба

ГИСП — государственная информационная система промышленности

Единая цифровая навигационная система Минпромторга по мерам поддержки для ИП и юрлиц: субсидии, льготное финансирование, поиск поставщиков и партнеров. В их числе — компенсация части затрат на НИОКР по современным технологиям в рамках инновационных проектов.



Искусственный интеллект

Ключевую роль в поддержке исследований и разработок в области ИИ играет бюджетное финансирование: в 2023 г. оно составило порядка 60% всего объема внутренних затрат обследованных организаций на исследования и разработки в этой области. Удельный вес остальных источников оказался ниже: собственные средства организаций обеспечили четверть (25,6%) затрат на исследования и разработки в области ИИ (против 34,6% в целом по этому виду затрат), средства организаций предпринимательского сектора – всего 6,7% (против 14,3%).

Правительственный Центр развития ИИ (ЦРИИ)

Создан в мае 2025 года на базе Аналитического центра при правительстве. Новая структура выполняет функции профильного проектного офиса и координирует взаимодействие федеральных и региональных органов власти, а также бизнеса в сфере применения искусственного интеллекта.

Цель – запустить диалог между государством и отраслью, наладить взаимодействие для ускоренного внедрения ИИ в госуправление и экономику.

12 исследовательских центров по ИИ

На базе вузов по всей стране по федеральному проекту «Искусственный интеллект» созданы 12 исследовательских центров в сфере искусственного интеллекта, а к 2030 году таких центров планируется 14. В них ученые работают над прорывными исследованиями и разработками: например, в петербургском Университете ИТМО с помощью ИИ научились проектировать сложные промышленные сооружения на шельфе Арктики. Благодаря конкурсу российские компании могут получить грантовую поддержку на разработку или внедрение ИИ-решений.

Каждая организация-победитель получает до 632 млн рублей до 2026 года. Общая сумма средств за весь период с учетом внебюджетного финансирования составит более 5 млрд рублей.

САПФИР (Сколково)

Стратегическое агентство поддержки и формирования ИИ-разработок. Координирует научную повестку, работу исследовательских центров и международное сотрудничество.

Ключевые инструменты господдержки

Нефинансовые меры

Направлены на создание благоприятных условий для развития инновационных предприятий

Центры компетенций и инновационные площадки

Центр компетенций «Искусственный интеллект», Федеральный Центр Компетенций по промышленной робототехнике, промышленные парки и технопарки

Информационная и консультационная поддержка

Предоставление компаниям необходимых знаний о мерах государственной поддержки, программах и актуальной информации о развитии отрасли

Специальные инвестиционные контракты (СПИК)

«РобоСПИК» — строительство новых роботизированных заводов и реинжиниринг производственных процессов на действующих промплощадках

Подготовка кадров

ПИШ ЛЭТИ — программа подготовки инженеров-разработчиков промышленных роботов

Яндекс совместно с ВШЭ, МАИ, МИФИ, МФТИ и ИТМО реализует единую модель подготовки специалистов по физическому ИИ

Налоговые льготы

Ускоренная амортизация и налоговые льготы на прибыль для предприятий, участвующих в робототехнических проектах.

Гранты ФСИ для МСП

Размер гранта —

до 30 млн рублей
Внебюджетное финансирование ≥15%. Срок реализации — 1–2 года.

Льготное кредитование ФРП

Ставка

9,3% годовых
Льготный период — 2 года с момента заключения соглашения.

Промышленный кэшбэк

Компенсация

до 20% от стоимости
промышленного робота и его оснастки.
Субсидия для предприятий обрабатывающей промышленности.

Финансовые инструменты

Субсидии НИОКР

Компенсация

до 70% затрат
на проведение НИОКР по современным технологиям. Срок — 3 года. Подача через портал ГИСП (Минпромторг РФ).

Субсидия заказчикам на НИОКР

Максимальный размер —

до 2 млрд рублей
Срок реализации комплексного проекта — 5 лет. Требуется включение в реестр российских производителей.

Льготный кредит на покупку роботов

Ставка

5% годовых
Получатели — кредитные организации России с компенсацией недополученных доходов.



В рамках механизмов Минпромторга России государство предоставляет производителям промышленных роботов компенсацию части скидки, предоставляемой конечным покупателям, — в размере до 50%. Субсидия покрывает скидки на роботов, оснастку и интеграцию, снижая цену для конечного покупателя.

По данным: Национальные проекты России, Минпромторг, Иннополис, Государственная информационная система промышленности (ГИСП), Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР) / Робот-контроль, президент Российской Федерации, Альянс в сфере искусственного интеллекта

По данным: Атлас Робототехники 2024, Иннополис, Цифровые платформы России, Национальный проект «Средства производства и автоматизации», РУБЕЖ, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Государственная информационная система промышленности (ГИСП), Российский экспортный центр (РЭЦ), Фонд развития промышленности (ФРП), Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Фонд развития промышленности (ФРП), Фонд содействия инновациям

Внедрение и развитие



Динамика рынка робототехники

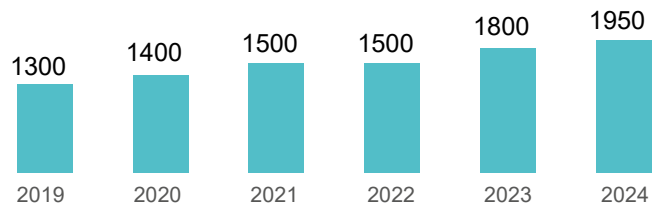
До 2021 года производство промышленных роботов в России оставалось на уровне десятков единиц в год. Рынок почти полностью зависел от импорта: иностранные роботы составляли до 95–100% всех установок, а российские компании только формировали инженерную и производственную базу.

По оценке экспертов в 2021 году в России действовало не более 10–12 реальных производителей промышленных роботов. Ситуация изменилась в 2022–2023 годах: санкционные ограничения стали стимулом для перехода на отечественные решения, а государственные программы поддержки и развитие локальных интеграторов способствовали появлению новых игроков. К 2023 году в сфере робототехники в России работали уже 73 компании, из которых 19 предлагали решения для промышленных задач — почти двукратный рост числа профильных производителей за два года.

Объем российского рынка промышленной робототехники по итогам 2025 г. достиг 7,86 млрд руб., увеличившись на 14% год к году, следует из данных Центра развития промышленной робототехники Университета Иннополис. Российская промышленная робототехника входит в фазу активного роста, но ее дальнейшее развитие напрямую зависит от объемов инвестиций и устойчивости государственной поддержки. При сохранении текущих условий рынок будет расти теми же темпами и к 2030 г. достигнет 15,1 млрд руб. При оптимистичном сценарии, учитывающем активную государственную поддержку отрасли, темпы роста могут ускориться до 38% в год, а объем рынка — вырасти почти до 48 млрд руб.

В России формируется экосистема компаний различной специализации (производители промышленной робототехники, интеграторы, центры разработки и исследований в области робототехники и другие), которые могут осуществлять полный цикл модернизации производства с использованием промышленных роботизированных систем. По данным Консорциума робототехники, в период с 2025 по 2030 гг. в России прогнозируется производство 78 048 единиц промышленных роботов, а совокупное количество внедрений в указанный период может составить более 85 тысяч единиц.

Число ежегодных установок промышленных роботов в России, шт.



Сравнение числа установок промышленных роботов в России и других странах в 2023 году, шт.



7,9 млрд руб.

Объем российского рынка роботов в 2025 году (Иннополис)

48 млрд руб.

Прогноз рынка к 2030 году (при оптимистичном сценарии)

73 компании

Работают в сфере робототехники в России (2023), из них 19 — производители

52-70%

Уровень локализации производства компонентов для роботов

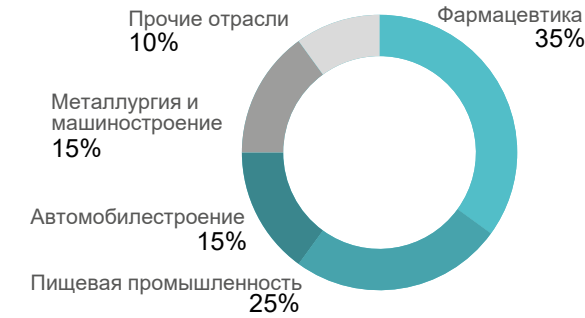
В 2024 году крупнейшими потребителями промышленных роботов в России стали предприятия фармацевтической отрасли (35%), пищевой промышленности (25%), автомобилестроения (15%) металлургии и машиностроения (15%).

Растущий интерес наблюдается со стороны логистических центров, предприятий упаковки, переработки сырья и электронной промышленности. Развитие e-commerce стимулирует автоматизацию складов, а новые санитарные требования — использование роботов в медицинских лабораториях.

По данным карты сервисной робототехники RoboJobs и НАУРР, в 2025 году в России насчитывалось 563 организации, работающие в сфере сервисной робототехники. Основу рынка составляют разработчики робототехнических решений (318 организаций, или 56,5%), еще 115 компаний занимаются дистрибуцией и оказанием услуг на базе роботов, а 130 организаций относятся к научным и образовательным центрам. Наиболее крупными сегментами являются БПЛА (104 организации), складская логистика (67) и научно-образовательная сфера (124).

Самые высокие темпы роста за последний год продемонстрировали складская робототехника, компоненты и технологии, решения для уборки и дезинфекции, а также сельскохозяйственная робототехника, что свидетельствует о постепенном переходе сервисных роботов от нишевых решений к более широкому применению в экономике.

Крупнейшие потребители промышленных роботов в России в 2024 году



Потенциальные эффекты от роботизации

По оценке Минпромторга роботизация производства обеспечивает :

- сокращение рабочего цикла в 2,5 раза
- снижение простоев на 30%
- рост производительности труда в 2,5 раза

Роботизация повышает эффективность производственных процессов за счет непрерывной работы оборудования, сокращения зависимости от человеческого фактора и автоматизации рутинных операций. Ее внедрение способствует снижению производственных затрат, более рациональному использованию сырья и материалов, а также повышению качества и стабильности выпускаемой продукции. Отдельный эффект — снижение производственного травматизма благодаря передаче роботам работ в опасных, вредных и труднодоступных условиях.



По данным Росстат, число организаций, планирующих использование промышленных роботов — 13,8 тыс. ед. В ДФО данный показатель составляет 557 ед., что составляет 4% от общероссийского показателя.

Емкость* российского рынка промышленной робототехники к 2030 году при сценарии сохранения текущего уровня занятости —

996,3 млрд руб.

При оптимистичном сценарии** —

1,37 трлн руб.

**Под емкостью подразумевается оценка совокупной стоимости парка роботов, необходимого для достижения целевой плотности роботизации. Оценка носит индикативный характер и отражает стоимость целевого парка целиком: с учетом уже установленных роботов (20,9 тыс. единиц) потребность в новых установках составляет порядка 860 млрд руб. Расчет учитывает только стоимость оборудования — с учетом затрат на установку, программирование и пусконаладку, достигающих 50% стоимости проекта, совокупные инвестиции существенно выше.*

***Рост работников обрабатывающей промышленности на 4 млн чел. (по оценке Первого заместителя Председателя Правительства РФ Дениса Мантурова на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ))*

Динамика рынка ИИ

По экспертным оценкам, объем российского рынка ИИ в 2024 году составил 130–305 млрд рублей (около 0,07–0,15% ВВП). Наиболее активно ИИ внедряется в финансовом секторе (автоматизация скоринга, выявление мошенничества), промышленности (прогнозирование отказов оборудования, контроль качества), маркетинге и рекламе (генеративный ИИ для контента), а также в здравоохранении (анализ медицинских изображений) и госуправлении (интеллектуальные агенты на «Госуслугах»). При этом, 68% компаний, внедривших ИИ, отмечают рост EBITDA до 5%, а 94% — снижение операционных затрат.

Сферы применения ИИ в России

По оценке аналитиков на основе данных Росстата, наиболее востребованной ИИ-технологией среди российских организаций является компьютерное зрение — его используют 58% всех компаний, внедривших ИИ-решения.

Вторую позицию (по 49%) занимают:

- технологии анализа данных
- интеллектуальные рекомендательные системы

На третьем месте — распознавание и синтез речи (33%), что отражает растущий интерес к голосовым помощникам, чат-ботам и автоматизации контакт-центров.

Наименее распространены перспективные технологии ИИ (например, генеративные модели и мультимодальные системы) — их используют только 12% организаций, что свидетельствует о начальном этапе их коммерческого освоения.

Прогноз

Рынок технологий искусственного интеллекта (ИИ) в 2025 году может вырасти на 25–30%, до 1,9 трлн руб.

В 2024 году совокупная выручка 150 крупнейших компаний отрасли от монетизации ИИ достигла почти 1,486 трлн руб. (+25% за год), при этом 95% выручки пришлось на топ-5 компаний. По оценкам участников рынка, показатель может быть завышен, поскольку у лидеров рынка ИИ не является основным направлением деятельности.

В дальнейшем рост рынка может сдерживаться ограниченным доступом к современным чипам и инфраструктуре.

По данным: НИУ ВШЭ, Яков и Партнеры, ВЦИОМ, Деловой профиль, Smart Ranking, РБК, Forbes.ru

Восприятие уровня разработки и внедрения ИИ в России, % компаний и вендоров



Источник: Яков и партнеры, опрос индустриальных компаний (блок 1. Контекст, вопрос 1.1. «Как вы оцениваете текущий уровень разработки и внедрения технологий ИИ в России?»); опрос вендоров (блок 1. Контекст, вопрос 1.1. «Как вы оцениваете текущий уровень разработки и внедрения технологий ИИ в России?»).

Опрос ВЦИОМ о доверии к ИИ в 2024 году:



Ключевые предприятия и технологические игроки



Росатом

Один из крупнейших российских разработчиков и интеграторов промышленной робототехники. Цель — к 2030 году занять 50% российского рынка промышленных роботов-манипуляторов.

Промобот

Сервисные роботы, а с 2024 года — и промышленные роботы-манипуляторы. При производстве роботов используют более 60% компонентов, произведенных на территории России.

Aripix Robotics

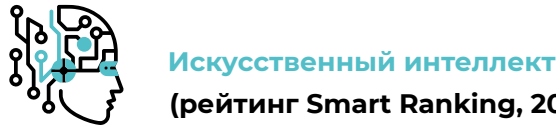
Промышленные роботы-манипуляторы и решения для логистики.

Robotech

4- и 6-осевые промышленные роботы-манипуляторы с российской локализацией компонентов и ПО.

CRP Russia

Совместное предприятие с КНР. Сварочные роботы, сборочные ячейки, линейные модули.



Яндекс

Выручка от ИИ: 500 млрд руб. Нейросети YandexGPT и YandexART. Генеративный ИИ в массовые сервисы: поиск с Нейро и Алиса Про. Разработка YandexGPT 5.0 с возможностью глубоких рассуждений, B2B-продукты для оптимизации бизнес-процессов.

Сбер

Эффект от ИИ-продуктов: 400 млрд руб. Готовые и специализированные сервисы на базе ИИ. ИИ для здравоохранения: оборудование с ИИ, анализ изображений, компьютерное зрение.

T-Технологии

Выручка от ИИ: 350 млрд руб. Собственные языковые модели T-Lite и T-Pro. Чат-боты с возможностью решения до 45% обращений без операторов. Речевые технологии (распознавание и синтез речи), системы киберзащиты транзакций, умный помощник для сотрудников.

VK

Выручка от ИИ: 119,1 млрд руб. Рекомендательные системы, поисковые технологии, генеративный ИИ, компьютерное зрение, обработка естественного языка. С 2024 года — генеративный ИИ в сервисах Mail, Облаке, Календаре.

Лаборатория Касперского

Глобальная выручка от ИИ/ML: более 49 млрд руб. Решения в сфере информационной безопасности с технологиями машинного обучения в большинстве продуктов.

Модель регулирования

- Государство — ведущая роль, централизованное государственное управление через национальные стратегии и проекты; бизнес — разработка, внедрение и коммерциализация технологий при государственной поддержке
- Приоритет технологического суверенитета, импортозамещения и локализации производства
- Масштабная государственная поддержка (гранты, субсидии, льготное финансирование, налоговые меры) в сочетании с «мягким правом» (Кодекс этики ИИ, рекомендации, экспериментальные правовые режимы)
- Развитие сети центров компетенций и исследовательской инфраструктуры для ИИ и робототехники



Выводы

Россия рассматривает искусственный интеллект и промышленную робототехнику как ключевые инструменты достижения технологического суверенитета и повышения конкурентоспособности экономики. Государственная политика строится на сочетании масштабной финансовой и институциональной поддержки, развитии национальных проектов, исследовательских центров и отечественных производителей. При этом уровень роботизации в России пока остается относительно низким — а заявленная цель войти в топ-25 стран мира по плотности роботизации к 2030 году отражает масштаб задачи, которую только предстоит решить. Дальнейший рост рынка ИИ и робототехники будет зависеть от ускоренного развития и масштабирования собственных технологий, кадрового обеспечения и расширения промышленного спроса.

По данным: Деловой профиль, Smart Ranking, 2024

3.2. Возможности и вызовы применения технологий в условиях Дальнего Востока и Арктической зоны РФ

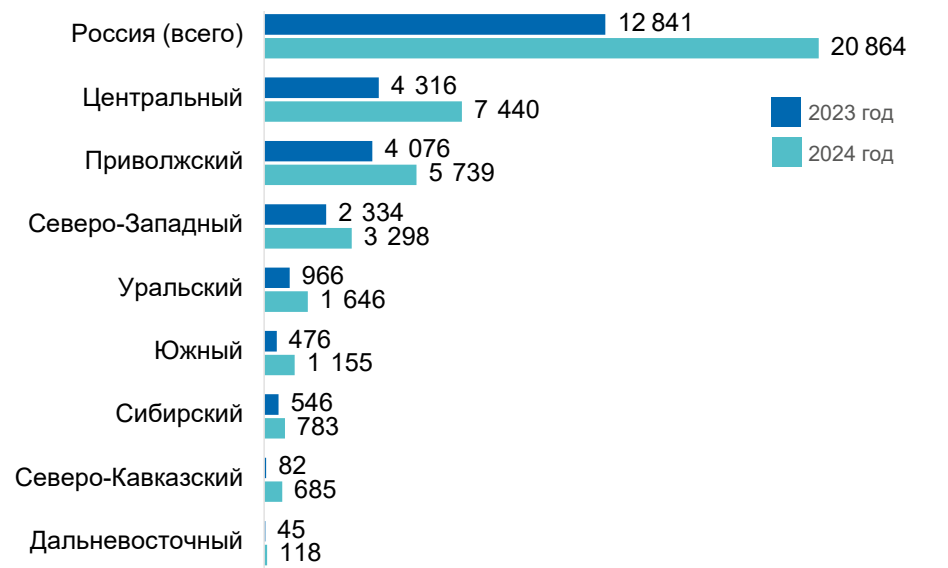
Текущее положение: низкая база и высокая динамика

В целом по стране за 2024 год парк промышленных роботов, применяемых в обрабатывающей промышленности по данным Росстат, вырос на 62% и составил 20,9 тысяч единиц. Дальневосточный федеральный округ занимает последнее место среди федеральных округов по количеству применяемых промышленных роботов. В 2024 году их насчитывалось 118 единиц — 0,6% от общероссийского количества.

При этом прирост за год составил 162% (с 45 до 118 единиц), что может свидетельствовать о начале активной фазы роботизации с крайне низкой базы.

Складских и логистических роботов в ДФО в 2024 году — 75 единиц (1,43% от общероссийского показателя).

Внутри ДФО промышленные роботы применяются преимущественно в Приморском крае (90 единиц) и Хабаровском крае (17 единиц); остальные субъекты округа практически не роботизированы, поэтому масштаб потенциального эффекта для ДФО в целом можно считать нереализованным.



Барьеры

Ряд ограничений характерен для всей страны, однако на Дальнем Востоке и в Арктической зоне они усиливаются в силу территориальной специфики.

Низкое понимание применимости

Предприятия традиционных отраслей — прежде всего добывающих — не понимают, на какие участки внедрять роботов. Спрос формируется медленно из-за отсутствия доступных примеров и консультационной поддержки.

Слабая институциональная инфраструктура и научная база

Отсутствуют организации, способные провести комплексный технологический аудит и сопроводить внедрение по принципу «одного окна». Потребность велика, предложение — минимально. При этом доля затрат на ИР в ВРП ДФО (0,2%) — втрое ниже среднего по РФ.

По данным: Росстат, Минпромторг

Высокая стоимость внедрения

Высокая ключевая ставка делает заемное финансирование малодоступным.

Затраты на установку, программирование и пусконаладку достигают 50% стоимости проекта.

77% предприятий не осведомлены о мерах господдержки.

Удаленность и зависимость от импорта

Географическая удаленность от производственных центров в сочетании со слабой сервисной инфраструктурой и санкционной зависимостью от импортных компонентов формирует системный барьер для масштабирования.

Дефицит кадров

Специалистов по робототехнике в регионе практически не готовят. Даже компании, эксплуатирующие донную робототехнику на шельфе, вынуждены обучать персонал за рубежом. Рынок труда ДФО перешел от профицита к дефициту (-50 тыс. чел.) за 10 лет.

Сырьевая направленность региона

Добыча полезных ископаемых в ВРП ДФО вдвое превышает среднероссийский показатель и составляет 30% против 14%. В таких условиях внедрение роботов и ИИ требует полной перестройки производств, долгих инвестиций и квалифицированных кадров.

Суровый климат

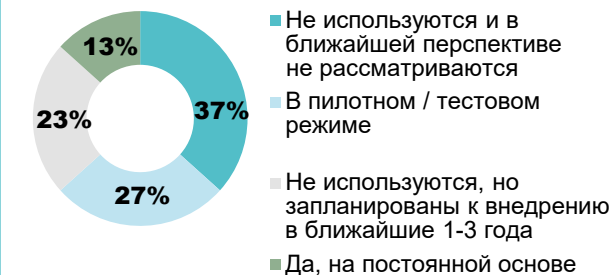
Экстремально низкие температуры, полярная ночь, сильные ветры и многолетняя мерзлота — ключевые барьеры освоения и хозяйственного развития территории.

Опрос, проведенный ФАНУ «Востокгосплан»

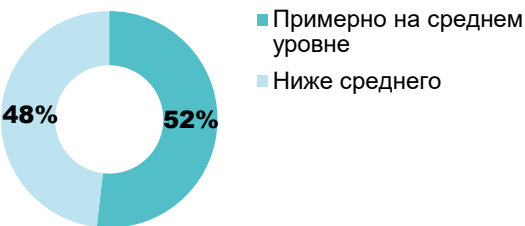
ФАНУ «Востокгосплан» в мае–июне 2026 года провело опрос предприятий Дальнего Востока и АЗРФ, посвященный использованию технологий ИИ и робототехники. В опросе приняли участие 23 компании. Опрос стал частью работы по оценке конкурентоспособности продукции и технологического потенциала предприятий макрорегиона.

С учетом размера выборки результаты носят индикативный характер, однако согласуются с общероссийской статистикой: уровень зрелости внедрения ИИ и робототехники среди предприятий макрорегиона пока остается низким.

Используются ли в настоящее время в деятельности организации решения на основе ИИ и/или робототехники



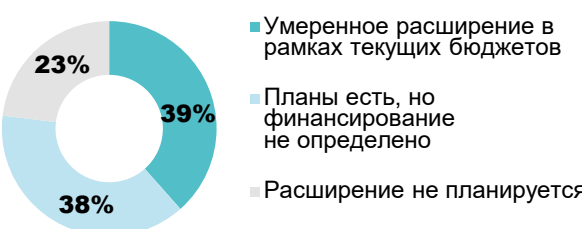
Оценка уровня внедрения технологий ИИ и робототехники по сравнению с аналогичными компаниями отрасли?



В каких направлениях деятельности Вашей организации применяются или планируются к применению в течение текущего года технологии



Планы по расширению применения ИИ и робототехники в перспективе до 2030 года?



Опрос фиксирует разрыв между текущим состоянием и намерениями: более половины компаний оценивают свой уровень внедрения как отстающий, но почти три четверти планируют расширение применения ИИ и робототехники к 2030 году. Это подтверждает тезисы, рассматриваемые в данной главе — низкая база сочетается с выраженным спросом на развитие.

По данным: Росстат

Опрос, проведенный ФАНУ «Востокгосплан» (продолжение)

Практически все предприятия называют одни и те же препятствия к внедрению ИИ: высокая стоимость оборудования и внедрения, дефицит квалифицированных кадров. Также регулярно отмечаются:

- Отсутствие готовых решений под специфику региона
- Сложность технического обслуживания в удаленных районах
- Слабая цифровая инфраструктура
- Низкая экономическая эффективность внедрения в текущих условиях

При этом только единичные компании считают, что специфических региональных препятствий нет. Это подтверждает, что особенности Дальнего Востока существенно влияют на темпы цифровизации.

Наиболее активно технологии ИИ используют крупные промышленные компании, реализующие пилотные проекты в области предиктивной аналитики, компьютерного зрения и больших языковых моделей. Для основной массы предприятий характерна выжидательная стратегия: планы по внедрению существуют, но их реализация сдерживается высокой стоимостью проектов, дефицитом кадров, недостаточной цифровой инфраструктурой и отсутствием готовых решений для удаленных территорий. В этих условиях дальнейшее распространение ИИ и робототехники будет во многом зависеть от развития отечественных технологий, механизмов государственной поддержки и подготовки квалифицированных специалистов.

Специфические драйверы спроса

На фоне общих ограничений макрорегион обладает уникальными драйверами спроса на автономные и роботизированные системы.

1 Экстремальные климатические условия

Повышенная потребность в системах, способных работать без участия человека в арктической среде

2 Вахтовая модель труда

Дефицит постоянной рабочей силы в добывающих отраслях и логистике создает прямой стимул к замещению людей автономными системами

3 Близость к АТР

Уникальный потенциал для кооперационных проектов, технологического трансфера и сборочных производств с партнерами из Китая, Кореи и Японии — пока нереализованный

Редкоземельные металлы как драйвер технологического суверенитета

Запасы и их ограничения. Россия располагает значительными ресурсами редкоземельных металлов: по отечественной классификации запасы оцениваются в 28,7 млн тонн (2–3-е место в мире после Китая). При пересчете по методологии USGS, учитывающей экономически рентабельные запасы, показатель снижается до 3,8 млн тонн — значительная часть ресурсов находится в труднодоступных районах. На территории ДФО сосредоточено около трети российских и 2,5% мировых запасов РЗМ, при этом средневзвешенное содержание РЗМ в дальневосточных рудах выше среднероссийского: 5,3% против 2,8%.

Место в технологической цепочке. Связь РЗМ с развитием ИИ и робототехники носит не прямой, а инфраструктурный характер: сами по себе запасы не создают технологического преимущества — они приобретают стратегическое значение только при наличии полной производственной цепочки, от добычи и обогащения до выпуска материалов и компонентов для микроэлектроники, серверов и вычислительных систем. Именно на стадии переработки РЗМ становятся постоянными магнитами, электродвигателями, оптическими системами, датчиками — компонентами робототехнических комплексов и инфраструктуры ЦОДов. Показательно, что конкуренция США и Китая в сфере ИИ является одновременно конкуренцией за контроль над этими цепочками: Китай контролирует около 70% мировой добычи и 85–92% переработки

РЗМ. Для России наличие запасов создает потенциальную основу технологического развития, но не заменяет необходимость формирования собственной индустрии микроэлектроники.

Томторское месторождение. Особое значение для Дальнего Востока имеет подготавливаемое к освоению Томторское месторождение в Республике Саха (Якутия) — самое богатое в мире по содержанию РЗМ в руде (около 12%), включая значительную долю иттрия и тяжелых РЗМ. Продукция месторождения станет одним из источников сырья для первого в России крупнотоннажного завода постоянных редкоземельных магнитов (Удмуртия, 1 тыс. т/год с 2028 года) — материалов приводных систем робототехники. Ввод месторождения в эксплуатацию планируется к концу 2029 года.

Стратегическая задача заключается не только в освоении дальневосточных месторождений, но и в создании последовательной цепочки добавленной стоимости — от научных исследований и добычи сырья до глубокой переработки и выпуска отечественных компонентов. Именно такой подход способен снизить зависимость от импорта, прежде всего от китайских поставок, и сформировать промышленную основу для развития российской микроэлектроники, искусственного интеллекта и робототехники — той связки, где значение имеет не объем запасов сам по себе, а способность довести его до готового технологического продукта.

3.3. Системные особенности применения робототехники и ИИ в ДФО и АЗРФ

Потенциальные направления использования



Робототехника

- Освоение природных ресурсов и промышленность (ИИ-геологоразведка, автономная техника)
- Транспорт и логистика (беспилотники, роботизация складов)
- Морская экономика (подводные роботы)
- Безопасность и реагирование на ЧС (мониторинг пожаров, вулканов и мерзлоты, системы предупреждения)
- Медицина (телемедицина, доставка лекарств дронами)



Искусственный интеллект

- Дистанционный мониторинг (обработка спутниковых снимков, видео, тепловизоров)
- Энергетика (прогнозирование спроса, Smart Grid, обнаружение аномалий)
- Медицина (диагностика по снимкам)
- Логистика (маршрутизация, управление автопарком, прогноз загрузки складов)
- Поисковые и спасательные операции (анализ видео с дронов, прогнозирование распространения огня/воды)

Особенности проектов в Арктике и на Дальнем Востоке

Узкоспециализированные решения

В условиях высокой цены ошибки — на СМП, в горнодобыче, в морском промысле — востребованы модели, обученные на специфических отраслевых данных

Консорциумная модель

Устойчивые консорциумы «университет — бизнес — власть — РАН», создающие условия для тиражирования результатов

Зависимость от спутниково-сенсорной инфраструктуры

Удаленность территорий обуславливает критическую роль спутниковых данных

Разрыв между качеством данных и точностью моделей остается ключевым техническим барьером

Приоритет отечественных технологий

С 2022 года импортозамещение стало обязательным условием крупных цифровых проектов. В ходе реализации предыдущей стратегии цифровой трансформации в период с 2021 по 2024 годы АПРОСА завершила переход на отечественную ИТ-инфраструктуру раньше запланированных сроков.

Преференциальные режимы Дальнего Востока и АЗРФ: ТОР и МТОР

Дальний Восток и Арктика выделяется среди регионов России мерами поддержки бизнеса и специальными льготными режимами для компаний.

Территории опережающего развития (ТОР)

- Особый правовой режим осуществления предпринимательской деятельности
- 16 ТОР на территории ДФО
- 2 ТОР на территории Арктики

Свободный порт Владивосток (СПВ)

- Особые режимы таможенного, налогового и административного регулирования
- в 22 МО в 5 регионах ДФО

МТОР:

- Ориентированы на создание совместных высокотехнологичных производств с участием иностранных партнеров

3.4. Прикладные проекты в ДФО и АЗРФ

В данной подглаве используется отраслевой подход к анализу прикладных проектов робототехники и искусственного интеллекта. Это обусловлено тем, что для Дальнего Востока и Арктики определяющее значение имеет не тип технологии, а решаемая ею задача. Поэтому кейсы сгруппированы по ключевым для макрорегиона направлениям — добыча, транспорт и логистика, морская экономика, безопасность, здравоохранение, сельское хозяйство. Такой подход позволяет показать, как различные решения на основе ИИ, промышленной и сервисной робототехники применяются для преодоления инфраструктурных, климатических и кадровых ограничений удаленных территорий.

Подход к отбору проектов:

- Внедрены, проходят опытную эксплуатацию или находятся в стадии запуска в ДФО и АЗРФ
- Адаптированы для работы в условиях удаленности, низкой плотности населения, сложной логистики и сурового климата
- Обладают потенциалом тиражирования на другие территории Дальнего Востока и Арктики

Отбор охватывает как проекты на основе ИИ, так и решения в области промышленной, сервисной, подводной и беспилотной робототехники.

Освоение природных ресурсов и промышленность

Сферы применения	Примеры потенциальных решений по автоматизации
Горнодобывающая промышленность, нефтегазовый сектор, переработка сырья	- Автономные карьерные самосвалы - Роботизированное бурение - ИИ для геологоразведки - Предиктивная диагностика оборудования - Роботизированные инспекции опасных объектов

Баимский ГОК: первый беспилотный карьер России (Чукотский АО)

Профиль: проект создания первого в России горнодобывающего предприятия с широким применением беспилотной карьерной техники и технологий промышленного интернета вещей. На месторождении Песчанка планируется использовать более 50 автономных карьерных самосвалов грузоподъемностью 300–320 тонн, а также беспилотные буровые установки и экскаваторы с удаленным управлением. Управление техникой будет интегрировано в единую цифровую систему диспетчеризации и мониторинга.

Инициатор: ООО «ГДК Баимская» при участии ВЭБ. РФ, Госкорпорации «Ростех» и ГК «Цифра».

Статус: в 2025–2026 годах началась реализация инфраструктурной и производственной части проекта, а внедрение автономной техники предусмотрено на этапе запуска горных работ.

Эффект и масштабирование: основной эффект формируется за счет снижения расхода дизельного топлива, уменьшения потребности в карьерной технике и сокращения затрат на персонал. Ожидается повышение производительности и безопасности работ за счет исключения человеческого фактора на опасных участках, сокращение простоев техники и возможность круглосуточной эксплуатации оборудования в условиях Арктики. Баимский ГОК рассматривается как пилотная площадка для формирования российских компетенций в области автономной горнодобывающей техники и может стать моделью для внедрения беспилотных технологий на других месторождениях. Сегодня беспилотные технологии в горной отрасли – один из ключевых факторов, влияющих на стоимость добычи, а значит на конкурентоспособность предложения.

По данным: ВЭБ.РФ / РИА Новости

ИИ-геологоразведка алмазов АЛРОСА (Республика Саха (Якутия))

Технология: нейросетевой анализ геологических данных для прогнозирования местонахождения алмазных трубок; нейросеть Цифровой лаборатории компании обучена на геоданных, накопленных более чем за 50 лет алмазопроисковых работ.

Инициатор: корпоративная программа АЛРОСА; проект реализуется в рамках Стратегии цифровой трансформации компании на 2025–2027 годы с инвестициями 10,8 млрд рублей. АО «Алмазы Анабара» совместно с «АЛРОСА ИТ» и Лабораторией ИИ Республики Саха с 2026 года применяет систему выявления крупных алмазов с помощью компьютерного зрения непосредственно на промысле.

Статус: система развернута в 2025 году; пилотный проект Вилюйской геологоразведочной экспедиции завершен, проверочное бурение выделенных нейросетью участков намечено на полевой сезон 2026 года.

Эффект и масштабирование: экономический эффект оценивается компанией в сотни миллионов рублей на проект; методология переносима на золотодобычу, уголь и редкоземельные металлы ДФО.

Автономный подводный аппарат для мониторинга Киринского месторождения (Сахалинская область)

Профиль: испытания отечественного автономного необитаемого подводного аппарата (АНПА) для обследования подводной инфраструктуры Киринского месторождения: трубопроводов, шлангокабелей и фонтанной арматуры.

Инициатор: ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» совместно с Институтом проблем морских технологий ДВО РАН.

Статус: успешные испытания проведены в 2025 году на Киринском газоконденсатном месторождении в Охотском море.

Эффект и масштабирование: технология рассматривается для мониторинга шельфовых нефтегазовых объектов Сахалина и арктических месторождений в сложных ледовых условиях. Числовой экономический эффект по итогам испытаний в открытых источниках не опубликован.

Транспорт и логистика

Сферы применения	Примеры потенциальных решений по автоматизации
- Автомобильные перевозки - Авиация - Порты - Железнодорожный транспорт - Доставка грузов в труднодоступные районы	- Беспилотные грузовики - Дроны-доставщики - Автономные суда - ИИ для управления логистикой - Роботизация складов

ИИ-оптимизация портовой логистики (ДВФУ, Приморский край)

Профиль: нейросетевая оптимизация размещения грузов и система учета грузов «Электронный тальман» на основе машинного зрения, внедренная Владивостокским морским торговым портом, — единственное подобное решение в российских портах, реализованное на отечественном программном обеспечении.

Инициатор: Дальневосточный центр искусственного интеллекта ДВФУ; соглашение о внедрении ИИ-решений с Владивостокским морским портом заключено в сентябре 2025 года.

По данным: АЛРОСА, РБК Pro / Торгово-промышленная палата РФ, Недра ДВ, Саха-Парламент, Московский комсомолец — Якутия, ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», Владивостокский морской торговый порт (ВМТП), Сбербанк

Единая платформа цифровых сервисов СМП

Профиль: интеграция ледовой разведки, метеоданных, навигации и трафика в реальном времени; построение оптимального маршрута с применением ИИ занимает 5–7 минут вместо нескольких часов.

Инициатор: Росатом как инфраструктурный оператор СМП (разработчик — «Гринатом»), федеральные средства.

Роботизация складской логистики «Газпромнефть-Снабжение» (Крайний Север)

Профиль: автоматизация экипировочного центра нефтегазовой компании с использованием автономных мобильных роботов. Роботы выполняют трехмерную комплектацию, доставку спецодежды и внутрискладскую логистику без участия оператора. В проекте используются 8 логистических роботов, система управления флотом роботов и интеграция с корпоративными системами ERP (управление ресурсами предприятия) и WMS (управление складом).

Инициатор: «Газпромнефть-Снабжение» совместно с Ronavi Robotics.

Статус: проект реализован и находится в эксплуатации на объекте компании на Крайнем Севере.

Эффект и масштабирование: эффективность роботов Ronavi Robotics и ПО составила 99,9%, производительность склада увеличена в 2,5 раза.

Строительство инновационного пункта пропуска «Староцурухайтуй — Хэйшаньтоу» (Забайкальский край)

Профиль: Проект создания первого российско-китайского пункта пропуска с беспилотной системой перевозки грузов. Предусматривает автоматизированную транспортную линию протяженностью около 5 км для перемещения контейнеров через реку Аргунь с использованием беспилотных интеллектуальных платформ. Пропускная способность системы составит до 10 млн тонн грузов в год с возможностью увеличения до 20 млн тонн.

Инициатор: корпорация «Мосстройтранс» совместно с китайскими партнерами при поддержке России и КНР.

Безопасность, мониторинг и реагирование на ЧС

Сферы применения	Примеры потенциальных решений по автоматизации
- Природные катаклизмы (пожары, паводки, мерзлота, вулканическая активность) - Поисково-спасательные работы	- Пожарные роботы - Мониторинг с ИИ - Прогнозирование ЧС - Спасательные дроны - Системы раннего предупреждения

По данным: ФГУП «Атомфлот» (Росатомфлот), Arctic Russia, Ronavi Robotics, Министерство экономического развития Забайкальского края, НИА-Федерация

Статус: опытная эксплуатация с октября 2025 года; запущено 27 из 34 сервисов.

Эффект и масштабирование: грузооборот СМП по итогам 2024 года достиг рекордных 37,9 млн тонн, за январь–сентябрь 2025 года составил 31 млн тонн. Платформа рассматривается как основа цифрового управления логистикой и навигацией на СМП.

Кейс демонстрирует возможность внедрения сервисной робототехники на удаленных промышленных объектах, на базах снабжения нефтегазовых, горнодобывающих и логистических компаний Арктической зоны и Дальнего Востока.

Планы по диагностике инфраструктуры: после ВЭФ-2025 Фонд инфраструктурных и образовательных программ (в который входит Ronavi Robotics) объявил о запуске программы диагностики складской инфраструктуры Дальнего Востока. Цель — оценка грузопотоков и разработка дорожной карты для внедрения роботизированных складов в регионе.

Статус: проект включен в инвестиционные планы Забайкальского края, ведется подготовка к строительству инфраструктуры и транспортной системы.

Эффект и масштабирование: рассматривается как пилотная модель для внедрения автоматизированных грузовых коридоров на других участках российско-китайской границы. Прогнозируется увеличение пропускной способности до 20 млн тонн грузов в год и создание 110 новых рабочих мест.

ИИ-мониторинг лесных пожаров в Республике Саха (Якутия)

Профиль: испытания беспилотников с ИИ для автоматического обнаружения дыма и очагов возгорания, определения координат пожара и передачи данных в режиме реального времени.

Инициатор: Правительство Республики Саха (Якутия) совместно с ГК «Геоскан».

Статус: в 2026 году проходят испытания комплекса «Геоскан 701В» с системой ИИ «Геоскан Горыныч». Для мониторинга предусмотрено использование 64 БПЛА.

Система спутникового мониторинга вулканов Камчатки (KVERT)

Профиль: система дистанционного мониторинга вулканической активности с использованием спутниковых данных для выявления извержений, пепловых выбросов и оценки опасности для населения и авиации.

Инициатор: Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT), Институт космических исследований РАН.

Система фонового мониторинга многолетней мерзлоты (ААНИИ)

Профиль: сеть автоматических пунктов наблюдения с централизованной обработкой данных. 78 пунктов в 12 регионах), гибридная ИИ-система прогнозирования деградации на основе 2,9 млн наблюдений

Инициатор: Минприроды, Росгидромет; оператор системы — Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ).

Эффект и масштабирование: сокращение времени обнаружения лесных пожаров и повышение оперативности реагирования за счет автоматического выявления очагов возгорания с помощью ИИ. В перспективе — переход от мониторинга к применению беспилотников для тушения лесных пожаров.

Статус: действующая система оперативного мониторинга вулканов Камчатки и Северных Курил.

Эффект и масштабирование: своевременное обнаружение извержений и пепловых выбросов позволяет предотвращать опасные встречи воздушных судов с вулканическим пеплом, может использоваться как основа для интеллектуальных систем раннего предупреждения о природных опасностях в районах активного вулканизма.

Статус: 78 пунктов наблюдения в 12 регионах при целевом показателе 140 пунктов (готовность около 60%); с 1 января 2026 года данные системы находятся в открытом доступе.

Эффект и масштабирование: открытые данные сети создают основу для прогнозных моделей деградации мерзлоты нового поколения. Актуальность направления определяется масштабом угрозы: около 40% зданий и инженерных сооружений в криолитозоне уже имеют деформации.

Морская экономика и рыбохозяйственный комплекс

Сферы применения	Примеры потенциальных решений по автоматизации
Рыболовство, аквакультура, судоходство, судостроение и судоремонт, морские исследования	- Подводные роботы (ROV/AUV) - ИИ для поиска промысловых скоплений - Автономные суда - Роботизированные рыбоперерабатывающие линии - Цифровые двойники судов

ИИ-прогнозирование промысловой обстановки

Профиль: динамическая модель среды обитания на основе машинного обучения — анализ 11 океанографических и биологических параметров по данным спутникового мониторинга и гидрологии; карты вероятностных зон ежедневно передаются на промысловые суда.

Инициатор: Центр системы мониторинга рыболовства и связи (ЦСМС) Росрыболовства в кооперации с научными и ИТ-организациями.

Статус: система протестирована в реальных промысловых условиях; ведется адаптация модели для минтая и скумбрии.

Эффект и масштабирование: адресное наведение флота — первым практическим результатом стало обнаружение скоплений сардины иваси за пределами традиционного района добычи. В перспективе может использоваться для других массовых промысловых видов Дальневосточного бассейна.

По данным: Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН), CNews, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ), Arctic Universe, Минвостокразвития России, EastRussia, Fishnews, Росрыболовство / ЦСМС

Морская робототехника ДВФУ и ИПМТ ДВО РАН

Профиль: автономные необитаемые подводные аппараты и адаптивные системы управления манипуляторами.

Инициатор: Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), Институт проблем морских теяхнологий ДВО РАН. Финансируется грантами РНФ, госзадание.

Статус: действующие НИОКР с опытными образцами.

Эффект и масштабирование: повышение автономности подводных работ и снижение затрат на обследование морской инфраструктуры; применение — ТЭК, аквакультура и акватории СМП.

Проект «Smart Fish» (Дальний Восток и Арктика)

Профиль: подводный робототехнический комплекс для морских исследований, разработанный Московским Политехом совместно с Тихоокеанским океанологическим институтом ДВО РАН. Выполняет высокочастотную гидрологическую и геохимическую съемку морской среды.

Инициатор: Московский Политех и Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН.

Статус: прошел испытания и уже используется в научных экспедициях на Дальнем Востоке и в Арктике.

Эффект и масштабирование: За 12 часов способен выполнить около 500 тыс. измерений, тогда как традиционные методы дают порядка 60. Может применяться для океанологических исследований, мониторинга арктических акваторий, изучения шельфа и экологического контроля морской среды всей России.

Здравоохранение, образование и социальные услуги

Сферы применения	Примеры потенциальных решений по автоматизации
Телемедицина, диагностика, реабилитация, уход за пожилыми	- ИИ-диагностика снимков - Медицинские роботы - Телемедицинские платформы - Социальные роботы

Региональная ИИ-трансформация (Сахалинская область)

Профиль: региональная программа комплексного внедрения ИИ — более 90 проектов в образовании, здравоохранении, экологии, ЖКХ и ТЭК.

Инициатор: запущена в 2023 году Сбером совместно с правительством Сахалинской области.

Статус: программа завершена; ИИ-ассистент преподавателя работает в 109 школах региона (более 600 педагогов), семь решений внедрены

в здравоохранении, более десяти сценариев — в экологическом мониторинге.

Эффект и масштабирование: по итогам 2025 года область заняла первое место в России по внедрению ИИ. Методология оценки ИИ-зрелости региона доступна для тиражирования — воспроизводимая модель для Камчатки, Магаданской области, Чукотки.

Проект «МедБПЛА» (Республика Саха (Якутия))

Профиль: пилотный проект доставки лекарств, биоматериалов и медицинских изделий между населенными пунктами с использованием беспилотников. В проекте применяются российские БПЛА компании «Геоскан».

Инициатор: Правительство Республики Саха (Якутия) совместно с региональными медицинскими организациями и российскими разработчиками беспилотных систем.

Статус: проект запущен в 2026 году в Хангаласском районе и проходит этап практической эксплуатации на маршрутах доставки медицинских грузов.

Эффект и масштабирование: доставка медицинских грузов за 20 минут между населенными пунктами и снижение затрат на логистику. Проект рассматривается как модель организации медицинской логистики для труднодоступных территорий Арктики и Дальнего Востока. В перспективе беспилотники могут использоваться не только для доставки лекарств и анализов, но и для оперативного снабжения удаленных поселков медицинскими грузами.

По данным: Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), ICT.Moscow, SakhalinMedia, PrimaMedia, Lenta.ru, EastRussia, Независимая газета, Правительство Республики Саха (Якутия)

Сельское хозяйство и продовольственная безопасность

Сферы применения	Примеры потенциальных решений по автоматизации
Растениеводство, животноводство, тепличные комплексы, сельское хозяйство	- Агродроны - Роботы для сбора урожая - Роботизированные фермы - ИИ-мониторинг посевов

Мониторинг посевов (Амурская область)

Профиль: российский беспилотный комплекс «Геоскан 201» применяется для мониторинга посевов сои, зерновых и кукурузы на площади более 53 тыс. га. БПЛА выполняет мультиспектральную съемку полей, позволяет выявлять проблемные участки, строить карты высот и контролировать состояние посевов.

Инициатор: агрофирма АНК (Амурская область) с использованием российского программного обеспечения и беспилотных комплексов компании «Геоскан».

Статус: технология используется с 2022 года. За год выполнено около 30 вылетов с обследованием порядка 32 тыс. га сельхозугодий.

Эффект и масштабирование: оперативный мониторинг до 1300 га за один вылет, выявление проблемных участков посевов и повышение эффективности технологий точного земледелия. Решение может быть масштабировано на основные сельскохозяйственные регионы Дальнего Востока.

Анализ показывает, что роботизация и ИИ на Дальнем Востоке и в Арктике постепенно становятся инструментом решения системных проблем макрорегиона — кадрового дефицита, транспортной изолированности, высокой стоимости эксплуатации инфраструктуры и ограниченной доступности услуг. Вместе с тем анализ кейсов показывает, что большинство проектов пока находятся на стадии пилотной эксплуатации, локального внедрения или отраслевых экспериментов. Лишь немногие решения достигли масштабов, позволяющих говорить о системном эффекте для всего макрорегиона. Значительная часть проектов реализуется в рамках крупных государственных программ или корпоративных инициатив и пока слабо тиражируется между регионами и отраслями. Внедрение технологий при этом происходит неравномерно. Наиболее зрелые проекты сосредоточены в ресурсных отраслях и логистике, где экономический эффект наиболее очевиден и быстро окупает инвестиции. Более 80% рассмотренных кейсов (13 из 16) основаны на российских технологиях, программном обеспечении, научных разработках или инженерных решениях. Однако сохраняются отдельные сегменты, где зависимость от зарубежных технологий остается значительной. Прежде всего это автономная карьерная техника, отдельные компоненты подводной робототехники, системы высокоточного позиционирования и некоторые элементы транспортной автоматизации. Именно эти направления обладают наиболее высоким потенциалом импортозамещения.

3.5. Международные практики для удаленных территорий



Китай

Автономные мобильные роботы (AMR) в логистике

Китайские компании Geek+ и Pudu Technology разрабатывают роботов для складов и доставки «последней мили», которые функционируют в условиях ограниченной инфраструктуры и кадров.

Сервисные роботы в здравоохранении

Телемедицинские, реабилитационные и мониторинговые решения с использованием роботов и ИИ адаптированы для удаленных регионов с дефицитом медицинского персонала.

Сельскохозяйственная робототехника

План «Робототехника+» – внедрение автономных систем для мониторинга полей, сбора урожая и обработки данных; применимо в сельских районах с низкой плотностью населения.

Унификация компонентов

Инициативы по унификации компонентов роботов и интерфейсов (Пекин, Шанхай) упрощают развертывание и обслуживание робототехнических систем в удаленных локациях.



Южная Корея

Доставка дронами (K-drone delivery)

С августа 2024 года запущена служба «K-drone delivery»: 32 островных района, 17 парковых зон, 1 порт, 14 муниципалитетов, в 2025 году расширена до 166 зон. С ноября 2024 – регулярная доставка коммерческих товаров в отдаленные острова провинции Кенсан-Намдо.

Автономная сельскохозяйственная робототехника

Автономные роботы для борьбы с вредителями (Хампхен), первый беспилотный автоматизированный комплекс с ИИ (Наджу). Программа КоАТ проводит испытания систем автономного вождения в садах. КоАТ – инструмент аудита технологической готовности предприятий для диагностики потенциала роботизации в малых и удаленных производствах.

ИИ-роботы для ухода за пожилыми в удаленных локациях

Провинция Кенгидо – «ИИ-центры ухода»: мониторинг здоровья, экстренный вызов помощи. Провинция Чолла-Намдо – круглосуточный уход на островах: дистанционное консультирование, контроль приема лекарств.

Цифровые платформы выравнивания доступа к ресурсам

Создание защищенных репозитория данных и предоставление удаленным исследовательским и медицинским организациям доступа к национальным ИИ-вычислительным мощностям для преодоления географического неравенства.



Япония

Дроны для доставки

KDDI Skydio: сеть из 1 000 дронов с 2025 г., старт – полуостров Ното. AeroNext – товары в горные районы. AED Drone – дефибрилляторы в удаленные медучреждения. ANA HD завершила испытания температурно-контролируемой доставки лекарств на удаленные острова Окинавы (октябрь 2025 – январь 2026); JAL запустила коммерческую дронную доставку медикаментов в труднодоступные районы острова Сэтоути.

Прогнозирование катастроф

Суперкомпьютер Fugaku прогнозирует погоду и моделирует цунами в реальном времени – критически важно для уязвимых удаленных территорий.

Кадровый мониторинг регионов

Платформа e-CSTI анализирует баланс спроса и предложения на рынке труда по префектурам – выявляет дефицит специалистов и корректирует образовательные программы.

Цифровая инфраструктура

Платформы обмена данными (e-CSTI, Интегрированный биобанк) и суперкомпьютер Fugaku открывают удаленным исследовательским и медицинским организациям доступ к ресурсам, ранее доступным только в крупных центрах.



США

Телемедицина и мобильные клиники

Проекты по созданию «Больницы на колесах» повышают доступность медпомощи в сельской местности и удаленных районах. Мобильные клиники с ИИ-ассистентом VIGIL (Университет Мичигана) – это фургоны, оборудованные как мобильный пункт неотложной помощи. Система VIGIL на базе ИИ в режиме реального времени инструктирует врачей общей практики, помогая им выполнять сложные процедуры на уровне узких специалистов.

Мониторинг инфраструктуры через дроны и роботов

Платформа ARROW (отдаленные сообщества Аляски) использует дроны и дистанционное зондирование для транспортного надзора и оценки инфраструктуры в 11 удаленных поселениях Аляски, включая Бетел. Включает обучение местных жителей и создание единой базы геоданных (ГИС).

Автономные роботы доставки для продовольственных пустынь

Пилотный проект в Арлингтоне, Техас (финансирование Министерства энергетики США, 780 тыс. \$, 2 года): беспилотник (Aerialoop) доставляет продукты в парк, затем наземный робот (Moze/Clevon) – к дому. С сентября 2024 по май 2025 доставлено 300 коробок. Исследования показывают: наземные роботы эффективны для плотной застройки, дроны – для отдаленного сельского населения.

Зарубежные страны значительно активнее используют робототехнику и ИИ для решения социальных задач. Южная Корея, Япония, США, Германия и ОАЭ масштабируют беспилотную доставку, телемедицину, уход за пожилыми, цифровые муниципалитеты и образовательные сервисы для удаленных территорий. В российских кейсах подобные решения пока представлены отдельными проектами, но еще не стали массовой практикой.

Отличается и сам подход к масштабированию. Зарубежные проекты чаще развиваются как единые национальные системы и сети сервисов, тогда как большинство российских решений остаются локальными проектами отдельных компаний, регионов или отраслей. При этом Дальний Восток и Арктика уже формируют собственные конкурентные преимущества в направлениях, наиболее востребованных для северных и труднодоступных территорий: промышленный ИИ, подводная робототехника, мониторинг природной среды, автономная техника и цифровые сервисы для морской логистики.



Германия

Эттельн – модельный цифровой муниципалитет

Деревня с населением 1200 жителей в Вестфалии стала полностью цифровым муниципалитетом. ИИ применяется в пожаротушении, уходе за здоровьем и энергоэффективности на основе скоростной проводной и беспроводной связи, построенной на открытых, совместимых между собой стандартах.

Доставка дронами в удаленные деревни

Проект Marktschwalbe в Бранденбурге использует дроны для доставки товаров первой необходимости в удаленные деревни, обеспечивая логистическую доступность без развитой наземной инфраструктуры.

Автономные наземные курьеры

Инициатива «Delivery Robot-3L» тестирует автономных наземных роботов-курьеров для доставки в сельских районах, демонстрируя гибридный подход к решению проблемы последней мили.



ОАЭ

Цифровой центр госуслуг

Это первый в ОАЭ полностью цифровой правительственный сервисный центр, где все услуги оказываются без прямого участия человека. Это решает проблему физической удаленности и нехватки специалистов. Центр предлагает жителям эмирата более 150 цифровых услуг и рассчитан на обслуживание свыше 20 000 пользователей в год.

Code Caravan UAE: Мобильный класс для развития ИИ-компетенций

Это мобильная технологическая лаборатория на колесах, которая напрямую приезжает в удаленные районы, решая проблему кадровых ограничений и неравного доступа к образованию. Фургон оснащен ноутбуками, точками доступа в интернет и специализированными наборами для обучения ИИ и робототехнике. Он путешествует по всей стране, останавливаясь в горных деревнях и пустынях.

По данным: Center for Strategic and International Studies (CSIS), проект China Power; аналитический центр The China Academy; деловое издание China Briefing, Министерство земель, инфраструктуры и транспорта Южной Корея (MOLIT); Arirang News; Asia Economy (Asiae); Министерство торговли, промышленности и энергетики Республики Корея (MOTIE), Drone Journal (Impress Corporation); Nikkan Kogyo Shimbu; TOPPAN Holdings; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

По данным: Embedded, Unmanned Systems Technology, Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg, Sharjah24, UAE Stories, University of Michigan, HMP Global Learning Network, Alaska Department of Transportation and Public Facilities, Arlington Network, City of Arlington

Возможности, ограничения и ключевые задачи

Опыт шести стран дает Дальнему Востоку и Арктике не готовые решения, а проверенные принципы — при условии адаптации к российской специфике.

Наиболее переносимые инструменты

Модели государственного

якорного спроса: Япония (NEDO) и Южная Корея субсидируют покупку оборудования и льготный лизинг — воспроизводимо через TOP и промышленный кэшбек.

Дроновая логистика:

корейская K-drone delivery обслуживает 166 отдаленных зон; ANA завершила испытания доставки лекарств на острова Окинавы.

Цифровая инфраструктура на открытых стандартах:

американская ARROW и немецкий Эттельн показали, как малые территории выстраивают цифровое управление без дорогостоящей инфраструктуры.

Главные системные сложности

Без устойчивого государственного заказа пилоты не переходят в тиражирование

В России функция национального оператора исследовательских консорциумов (аналог NEDO) между ведомствами остается размытой.

Арктический климат

Часть зарубежных решений потребует собственной доработки под местный климат — без арктического испытательного полигона адаптация будет медленной и дорогой.



Ключевая задача для Дальнего Востока и Арктики заключается не столько в разработке отдельных технологий, сколько в создании механизмов их масштабирования.

Международный опыт показывает, что переход от пилотных проектов к массовому внедрению обеспечивается наличием специализированных институтов развития, испытательной инфраструктуры и долгосрочного государственного заказа. В Японии такую роль выполняют NEDO и сеть отраслевых программ роботизации, а Fukushima Robot Test Field служит крупнейшей площадкой для испытаний беспилотных и робототехнических систем в сложных условиях.

Для ДФО и Арктики аналогичным приоритетом может стать формирование двух взаимосвязанных элементов: центра компетенций и внедрения, отвечающего за отбор, апробацию и тиражирование технологий, а также специализированного арктического испытательного полигона для робототехники, беспилотных систем и решений на основе ИИ. Такой полигон позволил бы тестировать технологии в условиях низких температур, удаленности, ограниченной связи, полярной ночи, ледовой обстановки и других факторов, характерных для северных территорий. Целесообразно расширять практики технологического анализа зарубежных решений в области робототехники и компонентов: изучение конструктивных подходов, применяемых материалов и инженерных решений позволяет быстрее выявлять, какие из них применимы в российских условиях, а какие требуют самостоятельной разработки. Международный опыт показывает, что подобная адаптация и последующее развитие существующих технологий может существенно ускорить формирование собственных компетенций и сократить сроки вывода отечественных решений на рынок.

При этом ни одна из шести рассмотренных стран не располагает площадкой, ориентированной именно на арктические условия эксплуатации, — большинство зарубежных испытательных полигонов рассчитаны на умеренный или тропический климат. Это создает для России окно возможностей: арктический полигон мог бы занять нишу, которая сегодня не закрыта ни одной страной-лидером, и стать инфраструктурой мирового уровня для тестирования технологий в экстремальных северных условиях. Это позволило бы не только адаптировать лучшие международные практики к российским условиям, но и формировать собственные решения для Арктики, востребованные как внутри страны, так и на внешних рынках — прежде всего в странах со схожими климатическими вызовами.



ВЫВОДЫ

Для России ИИ и промышленная робототехника — ключевые инструменты обеспечения технологического суверенитета и повышения производительности экономики. Несмотря на масштабную государственную поддержку, развитие исследовательской инфраструктуры и рост числа отечественных разработчиков, уровень роботизации и внедрения ИИ пока существенно уступает мировым лидерам, а достижение поставленных к 2030 году целей потребует ускорения темпов внедрения технологий.

Ключевая особенность Дальнего Востока заключается в том, что здесь робототехника и ИИ являются не столько инструментами повышения эффективности, сколько необходимым условием освоения и устойчивого развития территории. В отличие от наиболее промышленно развитых регионов России, где автоматизация преимущественно решает задачи роста производительности, на Дальнем Востоке технологии должны компенсировать структурные ограничения региона — дефицит трудовых ресурсов, большие расстояния, сложные природно-климатические условия и высокую стоимость эксплуатации. Именно поэтому экономический эффект от внедрения ИИ и робототехники в этих регионах потенциально выше, чем в среднем по стране.

В то же время регион демонстрирует характерный институциональный разрыв: объективная потребность в автоматизации значительно опережает готовность к ее внедрению. Основные барьеры связаны не с отсутствием технологий, а с нехваткой кадров, центров компетенций, сервисной инфраструктуры и механизмов сопровождения проектов. В этих условиях приоритетом становится не создание отдельных пилотных решений, а формирование региональной системы внедрения, способной масштабировать технологии для добывающей промышленности, логистики, энергетики, Северного морского пути и социальной сферы.

Таким образом, конкурентное преимущество Дальнего Востока и Арктики определяется не текущим уровнем цифровизации, а возможностью стать полигоном для разработки и апробации отечественных технологий, ориентированных на работу в экстремальных условиях. Успешная реализация такой модели позволит не только ускорить технологическое развитие самого макрорегиона, но и сформировать решения, применимые для других труднодоступных территорий.



Глава 4

Международное взаимодействие в сфере робототехники и ИИ

4.1. Международное сотрудничество

- Текущая ситуация
- Действующие механизмы сотрудничества

4.2. Международное сотрудничество со странами-лидерами

4.3. Дальний Восток и Арктика: возможности и спрос

4.1. Международное сотрудничество

Текущая ситуация

Международное взаимодействие — не выбор, а структурная необходимость

Международное сотрудничество России в сфере ИИ и робототехники формируется на фоне глобальной технологической фрагментации и санкционных ограничений. Часть стран-лидеров — США, Германия, Япония, Южная Корея — ввела экспортный контроль на передовые технологии, ограничила научно-технологическое сотрудничество и закрыла совместные исследовательские программы.

Это определяет асимметрию возможностей: кооперация с Китаем, ОАЭ и странами БРИКС/ШОС остается открытой и развивается институционально, тогда как взаимодействие с западными странами сохраняется лишь в узких нишах — преимущественно в части стандартов, компонентного импорта по параллельным каналам и опосредованного академического обмена.

Цель — войти в топ-25 в мире по плотности роботизации к 2030 году — требует роста показателя в пять раз: с 29 до 145 единиц на 10 000 работников. При этом страны-лидеры располагают многолетней промышленной и кадровой экосистемой, и ускоренное формирование аналогичной экосистемы в России — одна из ключевых задач, решение которой международное взаимодействие способно существенно ускорить.

Именно поэтому важно понять, с кем и в каких форматах взаимодействие приоритетно и рационально, а также определить конкретные направления, где международное сотрудничество целесообразно и выгодно. В их числе — несколько направлений, требующих отдельного рассмотрения:



Международное взаимодействие полезно для России по многим направлениям. Глава фокусируется на четырех — компонентная база, экстремальные условия, образование и наука, стандарты. Профили стран и итоговая таблица дают ориентир по основным направлениям. Дополнительно в таблицу добавлено пятое измерение — доступные площадки и форматы, оно показывает, через какие механизмы реализуется сотрудничество по каждому из четырех направлений.



1

Компонентная база

доступ к компонентам и готовым роботизированным платформам

2

Экстремальные условия

технологии для труднодоступных и экстремальных территорий

3

Образование и наука

образовательные и исследовательские форматы

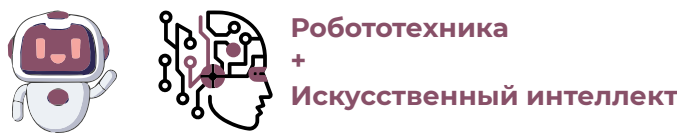
4

Стандарты

стандарты и испытательная инфраструктура

Разные страны и форматы взаимодействия (многосторонние площадки, двусторонние партнерства, отраслевые форумы) закрывают эти запросы неравномерно. Одни страны открыты по всем направлениям, другие — только по одному-двум, третьи недоступны для прямого сотрудничества вовсе. В этой главе в качестве примеров взяты страны-лидеры, рассмотренные в главе 2. Далее показано, какие механизмы международного взаимодействия уже работают для России и как в общих чертах выстроено сотрудничество с шестью странами-лидерами.

Действующие механизмы сотрудничества



Международное взаимодействие уже работает через несколько типов форматов — от межгосударственных платформ до отраслевых форумов и институтов входа для иностранного капитала.

Многосторонние площадки

ЕАЭС

В 2025 году по инициативе России создана Евразийская технологическая платформа «Робототехника» — механизм для разработки межгосударственной программы производства и внедрения промышленных роботов в странах ЕАЭС. Задача платформы — сформировать общий рынок и наднациональное регулирование отрасли, объединив производственные и регуляторные усилия стран Союза. Опыт российского Головного центра развития промышленной робототехники (Университет Иннополис) может быть полезен как модель для создания аналогичных структур в других государствах-членах.

Профессиональные объединения

НАУРР — российский отраслевой союз компаний и специалистов в сфере робототехники. Является членом Международной федерации робототехники (IFR) с 2017 года, с 2019 года представитель НАУРР входит в Правление IFR. В Global Robot Cluster — международном объединении робототехнических кластеров — НАУРР участвовала в создании структуры, ее представитель избран вице-президентом организации. Эти форматы дают российской отрасли самостоятельный канал присутствия в глобальном профессиональном диалоге, не зависящий от межгосударственного взаимодействия.

БРИКС

Россия занимает активную позицию в развитии искусственного интеллекта в рамках БРИКС. Параллельно действует Рабочая группа БРИКС по высокопроизводительным вычислениям и ИИ: на встрече в Нижнем Новгороде в сентябре 2024 года страны определили ключевые приоритеты сотрудничества — совместное проектирование суперкомпьютеров, разработку больших языковых моделей и развитие образования в сфере ИИ. В повестку также входят проекты строительства «мега-центров обработки данных» для совместного преодоления цифровых вызовов. В целом объединение выступает для России значимым рынком сбыта ИИ-решений и площадкой для выработки альтернативных подходов к регулированию ИИ.

ШОС

В 2022 году страны ШОС подписали Программу сотрудничества в области ИИ; в 2024 году представлен проект Дорожной карты ее реализации и согласован первый конкурсный отбор совместных научных проектов, в 2025-м анонсирован план создания Центра прикладного сотрудничества в области ИИ для всех стран-членов. Формат совместных исследований и образовательного обмена выстраивает долгосрочные кадровые и научные связи, закладывая основу для более глубоких форм технологического сотрудничества в будущем.

Всемирная организация сотрудничества в области ИИ

16 июля 2026 года в Шанхае, накануне Всемирной конференции по искусственному интеллекту (17–20 июля), Россия, Китай и более 25 стран подписали соглашение об учреждении Всемирной организации сотрудничества в области искусственного интеллекта — новой межправительственной структуры со штаб-квартирой в Шанхае. Соглашение подписали министр цифрового развития, связей и массовых коммуникаций России Максут Шадаев и министр иностранных дел КНР Ван И; в числе участников — Беларусь, Казахстан, Индонезия, Бразилия, ЮАР и другие страны. Организация нацелена на выработку международных правил управления ИИ и продвижение глобального сотрудничества в отрасли.

По данным: Консорциум робототехники, НАУРР, РФПИ (Российский фонд прямых инвестиций), Секретариат Шанхайской организации сотрудничества (ШОС), IT-World, Министерство иностранных дел КНР

Отраслевые форумы и выставки

Площадки демонстрации разработок и заключения пилотных соглашений

ВЭФ

Владивосток исторически позиционируется как точка входа в АТР, а робототехника и ИИ закономерно вошли в повестку форума как одно из направлений технологического развития макрорегиона. На ВЭФ-2024 прошла сессия «Аддитивные технологии и промышленная робототехника как инструменты развития регионов Дальнего Востока и Арктики», на ВЭФ-2025 — сессия «Роботы на службе: технологии для роста экономики Дальнего Востока», организованная ФАНУ «Востокгосплан». Форум остается естественной площадкой для демонстрации отечественных разработок, привлечения партнеров из Китая, Индии и стран АСЕАН и заключения пилотных соглашений.

РИММ

Международный научно-технологический форум Форум «Робототехника, интеллект машин и механизмов» (февраль 2026) — ключевое мероприятие российской робототехнической отрасли; в повестке — вопросы международного сотрудничества и демонстрация технологических достижений.

Российско-китайский конкурс промышленных инноваций

(Циндао, декабрь 2025) — площадка продвижения совместных разработок в области робототехники и ИИ и их интеграции в региональное промышленное развитие.

Двусторонние партнерства

Двустороннее взаимодействие наиболее развито с двумя странами из шести. С Китаем оно охватывает поставки и локализацию, совместные исследования и разработки, а также образовательные проекты; с ОАЭ выстраивается диалог на уровне профильных министерств по внедрению ИИ. Содержание, ограничения и потенциал каждого партнерства — в страновых профилях далее в главе.

Международная территория опережающего развития (МТОР) — институт входа

МТОР, запущенный в 2026 году, стал одним из ключевых инструментов привлечения иностранного капитала и технологий. В отличие от классических ТОР, он целенаправленно ориентирован на создание совместных высокотехнологичных производств с участием иностранных партнеров. Если ЕАЭС, ВЭФ, БРИКС и ШОС остаются площадками согласования повестки, то МТОР — механизм ее практической реализации в конкретных производственных проектах.

Условие входа

Инвестиции от 500 млн рублей через новое юрлицо с иностранным участием (партнеры — прежде всего Китай, страны АСЕАН, Индия)

Пилотные площадки

Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Еврейская автономная область, Забайкалье

Преференции

0%

налог на прибыль в федеральный бюджет на 10 лет

7,6%

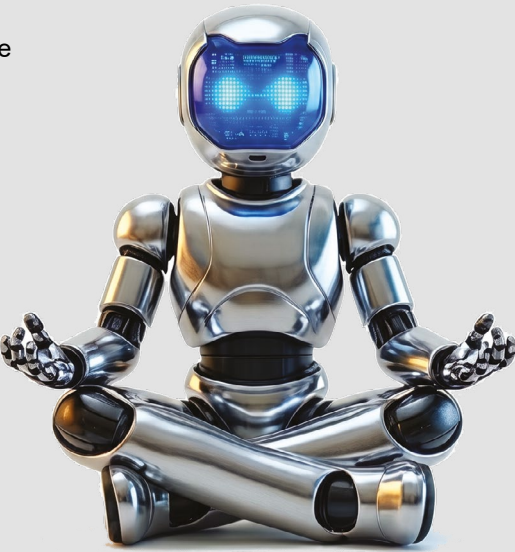
страховые взносы вместо 30%

Свободная

таможенная зона

15 лет

гарантированный срок неизменности условий для инвестора



По данным: Фонд Росконгресс, Международный научно-технологический форум «Робототехника, интеллект машин и механизмов» (РИММ), Минпромторг, КРДВ

4.2. Международное сотрудничество со странами-лидерами

Дифференцированное партнерство: не универсальное, а точечное

Китай	Каждая из шести стран, рассмотренных в главе 2, занимает особое место в архитектуре возможного взаимодействия с Россией. Открытость к кооперации, глубина санкционных ограничений и характер технологических компетенций у стран существенно различаются. Поэтому профили ниже идут по убыванию доступности сотрудничества: от стран с уже реализуемыми форматами сотрудничества к тем, где взаимодействие ограничено косвенными каналами и изучением опыта.
ОАЭ	
Южная Корея	
Япония	
Германия	
США	

Китай и ОАЭ Партнеры, с которыми взаимодействие реализуется или институционально развивается

Остальные четыре страны — Южная Корея, Япония, Германия, США — образуют другую категорию: прямое сотрудничество с ними исключено санкционным режимом, однако по каждой из них сохраняются точечные направления взаимодействия.

Южная Корея и Япония Через косвенные компонентные цепочки и инструменты государственной поддержки, применимые как методический ориентир для России

Германия и США Через открытые стандартизационные площадки, академический мониторинг и параллельное развитие собственных решений

Шесть стран-лидеров различаются по степени доступности для сотрудничества с Россией — от институционально развитого партнерства (Китай, ОАЭ) до взаимодействия через косвенные каналы (Южная Корея, Япония, Германия, США). Именно по этому принципу страны расположены в главе.



Китай

Сотрудничество с Китаем — наиболее очевидное из уже реализуемых направлений

В 2022 году, на фоне резкого сокращения поставок из США и стран ЕС, доля Китая в структуре импорта промышленных роботов в Россию выросла с 11,6% до 57,6%, закрыв значительную часть образовавшегося дефицита. Это не политически оформленное партнерство, а рыночная адаптация — тем не менее она создает фактическую базу для более системного взаимодействия.

Поставки и локализация

Китайские производители — EFORT, Estun, CRP Robot, Siasun — заняли ценовые ниши, недостижимые для европейских и японских брендов. Наиболее показателен пример CRP Robot: дистрибьютор уже запустил сборку в Одинцовском округе Подмосковья и планирует переезд в индустриальный парк «Ленинский» с инвестициями около 1 млрд рублей и созданием 140 рабочих мест. Типичная схема — вход через дистрибуцию, затем сборка, затем локализация компонентов.

Сервисная и сельскохозяйственная робототехника

Китай занимает доминирующее положение в мировом производстве гражданских дронов: компания DJI удерживает около 70% мирового рынка коммерческих дронов. В агросегменте DJI и XAG совместно контролируют более 80% глобального рынка агродронов. Для России, где сельскохозяйственные дроны и автономные машины для труднодоступных территорий — стратегическая потребность, именно этот сегмент представляет наибольший практический интерес.

Ограничения и потенциал расширения

Ограничения

Переориентация России на китайских поставщиков решает проблему доступности, но формирует новую — зависимость от единственного источника по большинству категорий промышленных роботов, что само по себе является системным риском.

Глубина трансфера при этом ограничена: по ключевым компонентам — прецизионным редукторам и актуаторам — Китай сам зависит от японских производителей (см. профиль Японии).

В сфере ИИ-платформ российский и китайский рынки скорее развиваются параллельно, чем совместно: «Яндекс» и Сбер удерживают доминирующие позиции в русскоязычном сегменте, а китайские платформы ориентированы прежде всего на собственный рынок и страны Азии. Точек пересечения для сотрудничества здесь меньше, чем в робототехнике.

Образование и исследования

МГУ и Пекинский политехнический институт открыли совместную лабораторию искусственного интеллекта в Шэньчжэне.

МГТУ «Станкин» и HCNC договорились о программах студенческого обмена по промышленной робототехнике.

В октябре 2025 года МГПУ и Педагогический университет Центрального Китая открыли Российско-китайский центр искусственного интеллекта в образовании.

Стандарты

Китай и Россия — участники ISO/TC 299 «Робототехника»; двусторонняя программа гармонизации стандартов в области робототехники и ИИ отсутствует, взаимодействие ограничивается совместным присутствием на нейтральной площадке.

Потенциал расширения

Потенциал расширения — в трех направлениях: углубление локализации (от сборки к компонентной базе); совместные пилоты в промышленности и агросекторе, расширение модельного ряда локализованных роботов под российские отраслевые стандарты; а также совместные практики для удаленных территорий — прежде всего в части агро- и промышленных дронов, где Китай обладает наиболее зрелыми и доступными решениями.



ОАЭ — особый партнер: без собственной промышленной базы, но с уникальной моделью технологического позиционирования и доступом к глобальной ИИ-дипломатии

Модель быстрого технологического позиционирования

ОАЭ демонстрируют, как страна без промышленной базы может за 7–10 лет занять значимое место в глобальной ИИ-повестке. Национальная ИИ-стратегия принята в октябре 2017 года с целью перевести 100% госуслуг на ИИ и к 2031 году стать мировым лидером отрасли.

ОАЭ используют механизм «технологии в обмен на инвестиции» — страна предоставляет суверенный капитал, землю и энергетику, получая взамен инфраструктуру мирового класса.

В мае 2025 года это воплотилось в проекте Stargate UAE: OpenAI, Oracle, NVIDIA, SoftBank и Cisco строят в Абу-Даби крупнейший за пределами США ИИ-кластер мощностью 5 ГВт, а государственная компания G42 выступает партнером по строительству. Абу-Даби вложил около 3,5 млрд \$ в цифровую инфраструктуру 2025–2027 и декларирует цель стать «первым в мире полностью ИИ-нативным правительством» к 2027 году.

Нейтральная дипломатическая площадка

В декабре 2025 года вице-премьер Дмитрий Григоренко провел встречу с министром ИИ ОАЭ Омаром Султаном Аль Оламой — стороны отметили схожесть подходов к развитию национальных ИИ-решений. Аль Олама регулярно представляет ОАЭ на профильных международных площадках — Давосском ВЭФ, World Government Summit (в качестве вице-председателя) и региональных форумах, — что расширяет каналы взаимодействия и на уровне профильных ведомств.

ОАЭ также ежегодно участвуют в ВЭФ во Владивостоке и не присоединились к западным санкциям — это дополнительно поддерживает диалог с Россией по вопросам ИИ на институциональном уровне.

Границы партнерства.

Партнерство с ОАЭ не дает ни компонентов, ни технологий для экстремальных территорий, ни действующих образовательных и исследовательских форматов; в ISO/TC 299 страна не участвует. Ключевая ценность существующего партнерства — доступ к нейтральной площадке, а не к технологической базе.

Потенциал расширения

Потенциал расширения — прежде всего в двух нишах: во-первых, совместная демонстрация технологий на нейтральных площадках (ВЭФ Владивосток, GITEX); во-вторых, адаптация модели «умного государства» — ОАЭ за счет государственных закупок создали якорный спрос на ИИ-решения, аналогичный механизм через «Госуслуги» и цифровые государственные сервисы применим в России.



По данным: Официальный сайт Правительства России, The Official Portal of the UAE Government (Правительство ОАЭ), OpenAI, Abu Dhabi Government Media Office (Медиаофис Правительства Абу-Даби), Department of Government Enablement



Далее рассматриваются не формы сотрудничества, а фактически сохраняющиеся в рамках ограничений возможности.



Южная Корея

Южная Корея — мировой лидер по плотности роботизации и автор наиболее детально разработанной государственной модели поддержки отрасли; прямое сотрудничество исключено, но опыт доступен для изучения

Текущее состояние

Прямое технологическое сотрудничество полностью исключено: с февраля 2022 года введен запрет на экспорт стратегических товаров, список постепенно расширялся — промышленные роботы и их ключевые компоненты также попали под ограничения.

Южная Корея и Россия — участники ISO/TC 299 «Робототехника»; нейтральные стандартизационные площадки санкциями не закрыты и остаются каналом совместного присутствия.

Компонентный канал через Китай

Прямые поставки корейских промышленных роботов в Россию полностью запрещены. Косвенное присутствие проявляется иначе: корейские производители аккумуляторов — LG Energy Solution, Samsung SDI, SK On — поставляют батареи для гуманоидных и сервисных роботов китайским производителям, которые в свою очередь наращивают присутствие на российском рынке. Таким образом, корейские компоненты могут входить в состав китайских роботизированных систем, поступающих в Россию, — однако не как прямая поставка, а как часть глобальных производственных цепочек, в которых Китай выступает промежуточным звеном.

Что реалистично: изучение инструментов

Корейская модель поддержки роботизации включает субсидирование покупки оборудования, льготный лизинг и программы диагностики предприятий — инструменты, которые к середине 2020-х годов сложились и в российской практике.

Примеры российских аналогов:

- Промышленный кэшбэк в размере 20% от стоимости роботизированного оборудования
- Льготный кредит по ставке 5% для предприятий обрабатывающей промышленности
- Аудит и методическое сопровождение роботизации через Федеральный центр компетенций

Логика инструментария схожа, что создает благоприятные условия для предметного изучения корейского опыта — прежде всего в части методологии оценки результативности программ, механизмов мониторинга и своевременной их корректировки. Этот опыт доступен через обзоры OECD Reviews of Innovation Policy: Korea, материалы KIRIA и двусторонние экспертные площадки.

По данным: KIRIA (Корейский институт развития робототехнической промышленности), MOTIE (Министерство торговли, промышленности и энергетики Республики Корея), ISO (Международная организация по стандартизации), KATS (Корейское агентство по технологиям и стандартам), EVST (EVS Robot / китайский производитель промышленной робототехники)



Япония — ключевой поставщик компонентов для глобальной робототехники, включая те, что входят в состав китайских роботов, поставляемых в Россию; прямое взаимодействие исключено, однако японский опыт методологически значим

Текущее состояние

Прямое технологическое сотрудничество полностью исключено. С февраля 2023 года введен прямой запрет на экспорт роботов, станков и полупроводникового оборудования; в январе 2025 года список расширен до 335 позиций, под полный запрет подпадают 29 российских организаций.

Компонентный канал через Китай

Зависимость проявляется на уровне китайских роботов, собранных с применением японских компонентов: Nabtesco и Harmonic Drive производят в Китае и продают китайским производителям роботов, которые затем поставляют готовые системы в Россию. На рынке прецизионных редукторов — ключевого компонента промышленных роботов — доминируют японские производители: Nabtesco контролирует около 40% рынка RV-редукторов, Harmonic Drive — около 40% рынка малых редукторов в Китае. Это означает, что даже при полной переориентации на китайских поставщиков Россия сохраняет косвенную зависимость от японской компонентной базы.

Что реалистично в долгосрочной перспективе

В марте 2026 года японское правительство представило стратегию развития ИИ-робототехники, предусматривающую создание международных исследовательских хабов. Официальное участие российских структур в разработке японской стратегии исключено. При этом у России сохраняется несколько независимых каналов доступа к японской экспертизе: формальное членство в ISO/TC 299 через национальный технический комитет (ТК 141) и доступ к открытым публикациям по теме.

Японский опыт преодоления демографических вызовов через роботизацию — уход за пожилыми, медицинская диагностика, сельскохозяйственная автоматизация — методологически релевантен для России. Дефицит кадров, старение населения и необходимость автономизации в труднодоступных районах — общие структурные проблемы, для которых Япония к настоящему времени выработала наиболее системный набор мер среди всех шести рассматриваемых стран.



Германия — лидер европейской роботизации, взаимодействие с которым ограничено санкционным режимом, однако открытые форматы — стандартизация, мониторинг регуляторного опыта — сохраняют практическую ценность

Текущее состояние

С марта 2022 года Германия приостановила научно-технические программы с Россией, включая все коллаборации, предполагающие технологический трансфер, и заморозила двустороннюю дорожную карту сотрудничества 2018 года. Экспорт двойных технологий закрыт в рамках 20 пакетов санкций ЕС (на июль 2026 года).

Компонентный импорт немецких производителей — KUKA, Schunk, Festo, исторически присутствовавших на российском рынке, — частично продолжается через третьи страны.

По данным: METI (Министерство экономики, торговли и промышленности Японии), ISO (Международная организация по стандартизации), Reuters, Asian Robotics Review

Немецкий институт робототехники (RIG) как ориентир

Немецкий институт робототехники (RIG) по своей логике во многом напоминает создаваемые в России центры развития промышленной робототехники и экосистемы вокруг университетов — Иннополис, научно-образовательные центры. RIG — это национальный интеграционный проект под руководством Технического университета Мюнхена (TUM) и Технологического института Карлсруэ (KIT), финансируемый Минобразования Германии. За 4 года с бюджетом 20 млн € он объединил 14 университетов и более 20 партнеров в национальную сеть — с целью консолидировать лучшие компетенции, ускорить прогресс в области ИИ-роботов и превратить Германию из страны с сильной научной базой в глобального лидера индустрии «физического ИИ». Этот опыт дает России важные ориентиры для развития собственных центров развития промышленной робототехники (ЦРПР).



США

Прямое взаимодействие с США исключено, но остаются каналы для отслеживания технологической повестки: мониторинг открытых исследований, нейтральные площадки и участие в международной стандартизации

Текущее состояние

Прямое взаимодействие России с США в сфере ИИ и робототехники исключено санкционным режимом. США ввели экспортный контроль на широкий спектр полупроводниковых и ИИ-технологий; прямое сотрудничество с американскими компаниями и институтами в обозримой перспективе невозможно.

Что реалистично в текущих условиях Мониторинг открытых исследований

Значительная часть результатов работы американских ИИ-лабораторий публикуется в открытом доступе — технические отчеты, оценки безопасности, бенчмарки. Их изучение остается доступным и позволяет отслеживать направления развития без официального взаимодействия.

По данным: Robotics Institute Germany (RIG), Яков и Партнеры, CVPR, ANSI

Что реалистично в текущих условиях

Участие в международных стандартизационных процессах (ISO, IEC) остается возможным — эти площадки санкциями не закрыты. Сохраняется мониторинг немецкого регуляторного опыта (Industrie 4.0, AI Act) для адаптации российской нормативной базы, а также изучение практик через открытые академические публикации и отраслевые каналы.

Нейтральные площадки

Российские исследователи продолжают участвовать в крупных международных конференциях по ИИ — в частности, CVPR и других площадках уровня A*, публикационная активность на которых официально отслеживается Минэкономразвития России. На этих площадках представлены работы ведущих американских лабораторий и университетов, что делает участие в них косвенным каналом доступа к американской технологической повестке: без прямого технологического трансфера, но с возможностью отслеживать направления развития и присутствовать при формировании международных норм в области ИИ.

Стандартизация

Россия остается полноправным членом ISO/IEC JTC 1/SC 42 — профильного комитета по стандартизации ИИ, секретариат которого держит американский ANSI. Формат ограничен консенсусной работой над стандартами и не предполагает двустороннего технологического обмена, но обеспечивает присутствие в органе, где вырабатываются международные нормы для ИИ.

Взаимодействие с ведущими странами: сводная таблица

					
Китай	ОАЭ	Южная Корея	Япония	Германия	США
Компонентная база					
✓ Сборка и локализация (CRP Robot и др.); 57,6% российского импорта промышленных роботов в 2022 году	—	✍ Прямые поставки закрыты (с 02.2022); косвенно — батареи LG Energy Solution, Samsung SDI, SK On в составе китайских роботов	✍ Прямой экспорт закрыт (с 02.2023; 335 позиций с 01.2025); косвенно — редукторы Nabtesco и Harmonic Drive в составе китайских роботов	✍ Компонентный импорт через третьи страны частично продолжается (KUKA, Schunk, Festo)	🕒 Экспортный контроль на полупроводники и ИИ-технологии
Экстремальные условия					
✍ Агро- и промышленные дроны DJI/XAG для ДВ — доступный импорт и пилоты; закупка продуктов, не технологическое партнерство	—	—	✍ Изучение решений автономизации для труднодоступных территорий	—	—
Образование и наука					
✓ Лаборатория ИИ МГУ и Пекинского политехнического института (Шэньчжэнь); обмен студентами СТАНКИН–HCNC; Российско-китайский центр ИИ в образовании (МГПУ)	—	✍ Изучение модели господдержки: KIRIA, OECD Reviews of Innovation Policy	✓ Действующая лаборатория ДВФУ–Киотский университет (мегагрант); мониторинг открытых публикаций	✍ RIG как ориентир для ЦРПП; открытые академические публикации	✍ Мониторинг открытых исследований американских ИИ-лабораторий: технические отчеты, оценки безопасности, бенчмарки
Стандарты *					
✍ ISO/TC 299 — совместное присутствие; двусторонняя программа гармонизации стандартов в робототехнике и ИИ отсутствует	— В ISO/TC 299 не участвует	✍ ISO/TC 299 — совместное присутствие на нейтральной площадке	✍ ISO/TC 299 — совместное присутствие на нейтральной площадке	✍ ISO, IEC — совместное присутствие; мониторинг Industrie 4.0, AI Act	✍ ISO/IEC JTC 1/ SC 42 — присутствие в глобальном нормативном пространстве
Площадки и форматы					
✓ ВЭФ, БРИКС/ ШОС (ИИ-повестка), Всемирная организация сотрудничества в области ИИ (Шанхай, 2026), РИММ, конкурс в Циндао; индустриальный парк «Восточный мост» (Хабаровский край)	✓ ВЭФ Владивосток — ежегодное участие; диалог на уровне профильных министерств. Отдельно: ОАЭ как посредник в глобальной ИИ-дипломатии (World Government Summit, Давосский форум) — площадки, где Россия не представлена	✍ Двусторонние экспертные площадки (изучение опыта)	🕒 Участие в японских исследовательских хабах исключено	🕒 Научно-технические программы приостановлены с 03.2022	✍ Международные научные конференции по ИИ (участие исследователей)

✓ Реализуется — действующее взаимодействие

✍ Косвенно / ограничено — работает через третьи стороны или нейтральные площадки, ограничивается закупкой готовых продуктов либо изучением опыта

🕒 Закрыто — прямое взаимодействие исключено

— Направление отсутствует

* Колонка «Стандарты» у закрытых стран отражает совместное присутствие на нейтральных площадках (ISO, IEC), а не двустороннее сотрудничество.

Таблица показывает, с кем и по каким направлениям взаимодействие возможно. Ниже — где эти возможности встречаются со спросом Дальнего Востока и Арктики.

Китай — единственный партнер, с которым взаимодействие реально реализуется, а не ограничивается косвенным присутствием или мониторингом: активный статус сразу в трех измерениях из пяти и 57,6% российского импорта промышленных роботов. При этом основа взаимодействия — рыночная адаптация, а не оформленное партнерство: устойчивость этой базы будет проверяться по мере институционализации (МТОР, совместные площадки).

ОАЭ — зеркальная противоположность Китая: нулевой вклад в компонентную и технологическую базу при высокой ценности как нейтральная площадка — диалог на уровне профильных министерств и посредничество в глобальной ИИ-дипломатии. Реальная архитектура сотрудничества шире технологического среза: партнер может быть значим не передачей компетенций, а открытостью к разговору там, где остальные каналы закрыты.

Южная Корея и Япония присутствуют косвенно — через китайские производственные цепочки, методологически — как ориентиры, и совместно — как участники международной стандартизации в области робототехники наравне с Россией. У Японии, помимо этого, — единственный действующий двусторонний научный проект среди четырех закрытых стран (лаборатория ДВФУ–Киотский университет).

Германия и США — объекты мониторинга: у Германии точки соприкосновения — нейтральные стандартизационные площадки и частично сохраняющийся компонентный импорт через третьи страны, у США — те же стандартизационные площадки и участие исследователей в международных конференциях по ИИ.

4.3. Дальний Восток и Арктика: возможности и спрос

Устойчивый спрос и имеющийся задел

Дальний Восток и Арктическая зона РФ — территория с наиболее острым структурным запросом на робототехнику и ИИ: кадровый дефицит, экстремальный климат и удаленность инфраструктуры делают автономные системы производственной необходимостью, а не выбором.

Ответ на этот спрос формируется по трем направлениям: институциональной рамкой для внешних партнеров (МТОР, ВЭФ), точечными международными проектами и собственным технологическим заделом — потенциально основой будущей кооперации.

1. Институты входа: рамка для партнеров
МТОР (стр. 115) и **ВЭФ** (стр. 115) дают институциональную рамку. Пилотные площадки — Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Еврейская автономная область, Забайкалье. Рамка создана — наполнение проектами только начинается.

2. Международные проекты: действующие и стартующие ДВФУ и Киотский университет в рамках программы мегагрантов открыли совместную лабораторию «Ферримагнитная спин-орбитроника» для

разработки нового поколения энергоэффективных вычислительных систем — уникальный действующий пример российско-японского научного сотрудничества в условиях санкционных ограничений. **Индустриальный парк «Восточный мост» (Хабаровский край)** проектируется с участием китайских партнеров и нацелен на производство промышленного оборудования и автоматизированных систем. Объем заявленных инвестиций — более 1 млрд рублей, начало строительства запланировано на

2026 год. Проект находится на старте — его реализация покажет, насколько декларируемый интерес китайских партнеров конвертируется в производственное присутствие. **Агродроны** — доступный импорт, не партнерство: DJI и XAG, контролирующие более 80% мирового рынка агродронов, не подпадают под санкционные ограничения и уже используются в российском агросекторе. Для труднодоступных территорий это наиболее практичный и быстро масштабируемый инструмент, однако речь идет о закупке готовых продуктов, а не о технологическом партнерстве.

3. Внутренний задел и экспертиза

Реализованных международных партнерств в регионе пока немного, но накоплен внутренний задел — экспертиза и проекты, которые могут стать основой кооперации, если партнеры найдут в них точку входа.

«ИИ Сахалин» (Сбер и Правительство Сахалинской области, с 2023 года) — более 90 реализованных ИИ-проектов: ИИ-помощник министра, ассистент преподавателя в 109 школах, решения для здравоохранения и экологического мониторинга. По итогам 2025 года Сахалинская область заняла первое место в стране по внедрению ИИ; методология оценки ИИ-зрелости органов власти передана для тиражирования в регионах.

НОЦ «Север» (Республика Саха (Якутия)) — девять ключевых технологических проектов в пяти портфелях, включая водородные технологии для Арктики. Консорциумная модель «университет — бизнес — власть — РАН» потенциально применима как площадка для привлечения международных партнеров.

Мониторинг многолетней мерзлоты (Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, ААНИИ) — 78 пунктов Государственной системы фонового мониторинга в 12 регионах, гибридная ИИ-система прогнозирования деградации на основе 2,9 млн наблюдений. Это единственная ниша в данном обзоре, где Россия выступает не реципиентом, а потенциальным донором компетенций: арктическая экспертиза такого масштаба недоступна ни одной из шести рассмотренных стран.

Выводы

Дальний Восток и Арктика — пока не пространство работающей международной кооперации, но регион, где для нее есть наиболее веские основания: здесь сходятся острый структурный спрос, выстраиваемая институциональная рамка и накопленная экспертиза по труднодоступным и экстремальным территориям. Реализованных международных проектов пока единицы, и сами по себе вызовы региона партнерств не создают. Потенциал раскрывается при двух условиях: наполнить созданные механизмы конкретными проектами — МТОР и ВЭФ дают рамку, но без производств и соглашений она остается возможностью; и закрыть институциональный разрыв — отсутствие единого оператора исследовательских консорциумов и арктического испытательного полигона, без которых отдельные кейсы не складываются в систему.

Задача следующего этапа — конвертировать спрос, инфраструктуру и экспертизу в действующие партнерства.



По данным: НОЦ «Север: территория устойчивого развития», Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ)

Заключение

Робототехника и искусственный интеллект становятся базовыми технологиями нового этапа промышленного и экономического развития. Их значение выходит далеко за рамки отдельных отраслей: они формируют основу повышения производительности труда, преодоления кадровых ограничений, обеспечения технологического суверенитета и создания новых конкурентных преимуществ государств.

Лидирующие страны различаются масштабом экономики, политическими моделями и отраслевой специализацией, однако их объединяет общий принцип: устойчивое лидерство обеспечивается не отдельными успешными разработками, а согласованным развитием науки, образования, промышленности, вычислительной инфраструктуры, регулирования и механизмов коммерциализации технологий. Именно способность выстроить такую экосистему сегодня становится главным фактором технологической конкурентоспособности.

Отдельной особенностью современного этапа является быстрое сближение искусственного интеллекта и робототехники. Развитие концепции физического ИИ, распространение интеллектуальных автономных систем и гуманоидных роботов свидетельствуют о переходе от автоматизации отдельных операций к созданию комплексных интеллектуальных производственных и сервисных систем. Проведенный в дайджесте анализ научных публикаций также подтверждает усиление интереса именно к междисциплинарным направлениям, объединяющим ИИ, робототехнику, цифровое производство и вопросы регулирования.

Россия уже сформировала стратегическую и институциональную основу развития искусственного интеллекта и промышленной робототехники. В отличие от большинства рассмотренных стран, где ключевой задачей является удержание глобального лидерства, российская модель ориентирована прежде всего на достижение технологического суверенитета в условиях внешних ограничений. Это определяет особенности государственной политики: высокий уровень участия государства, развитие национальных проектов, поддержку отечественных разработчиков и ускоренное формирование собственной научно-производственной базы. Вместе с тем анализ показывает, что дальнейшее развитие отрасли будет зависеть уже не столько от появления новых мер поддержки, сколько от способности обеспечить их практическую реализацию на уровне предприятий и регионов.

Если в большинстве регионов роботизация рассматривается прежде всего как инструмент повышения эффективности существующих производств, то для арктических и дальневосточных территорий она становится необходимым условием их долгосрочного освоения и развития.

Высокие транспортные издержки, дефицит кадров, удаленность производственных объектов и сложные природно-климатические условия делают использование автономных технологий не альтернативой человеческому труду, а единственным экономически оправданным способом обеспечения устойчивой хозяйственной деятельности. Именно поэтому значение ИИ и робототехники для Дальнего Востока существенно выше, чем для большинства других российских регионов.

Макрорегион способен стать площадкой формирования отечественных технологий, рассчитанных на работу в наиболее сложных условиях эксплуатации. Если такая модель будет реализована, Дальний Восток и Арктика смогут превратиться из территорий, требующих постоянной государственной поддержки, в территории, где будут разрабатываться и апробироваться решения, определяющие технологическое развитие России на десятилетия вперед.

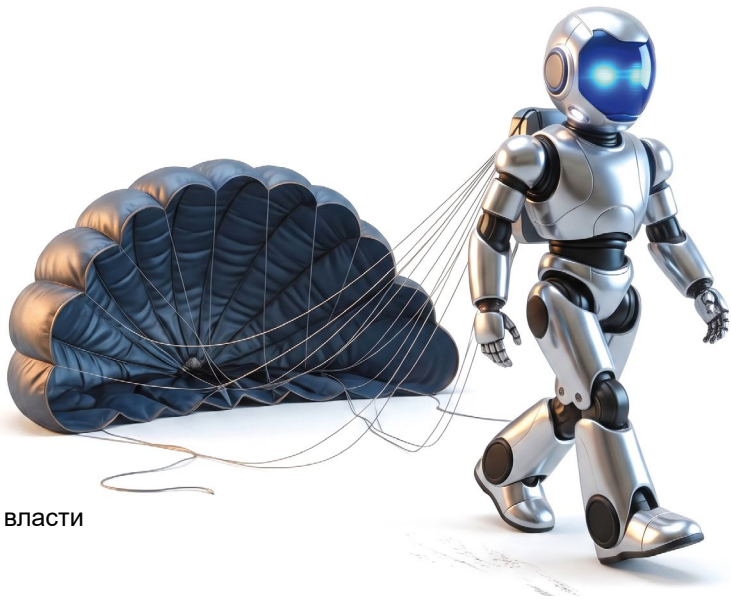
Сегодня у России фактически одна страна-партнер, с которым технологическое взаимодействие складывается системно, — Китай. Его присутствие охватывает почти весь спектр сотрудничества, от поставок оборудования до образовательных и переговорных форматов. Но и это взаимодействие — скорее следствие рыночной адаптации после ухода западных и японских поставщиков, чем результат выстроенного партнерства, и оно не покрывает всех потребностей: по ряду ключевых компонентов зависимость сохраняется даже внутри китайских поставок, поскольку сам Китай опирается на технологии третьих стран.

Ни один из остальных партнеров не способен заменить этот канал. С одними странами прямое технологическое сотрудничество закрыто санкционным режимом, с другими оно изначально ограничено ролью посредника или наблюдателя без передачи компетенций. То немногое, что остается доступным, — это открытые публикации, нейтральные международные площадки и единичные точки сохранившегося взаимодействия, а не полноценные партнерские отношения.

Это не означает, что международное взаимодействие второстепенно, но работает оно только в связке с внутренней технологической политикой. Внешние каналы дают то, что нельзя быстро создать внутри страны: компоненты, отраслевую методологию, рынки сбыта. Но абсорбировать этот приток и превратить его в устойчивый рост может только внутренняя институциональная база — оператор исследовательских консорциумов, испытательные полигоны, система подготовки кадров. Именно в этой связке — внешний канал и внутренний институт, способный его освоить, — лежит стратегический ответ на структурную ограниченность партнерства, а не в поиске еще одного равнозначного партнера.

Сокращения

АЗРФ	Арктическая зона Российской Федерации
АСЕАН	Ассоциация государств Юго-Восточной Азии
АТР	Азиатско-Тихоокеанский регион
БПЛА	Беспилотный летательный аппарат
БРИКС	Межгосударственное объединение Бразилии, России, Индии, Китая, Южной Африки и других стран-участниц
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ВРП	Валовой региональный продукт
ВЭФ	Восточный экономический форум
ГИС	Геоинформационная система
ГИСП	Государственная информационная система промышленности
ГЧП	Государственно-частное партнерство
ДФО	Дальневосточный федеральный округ
ЕАЭС	Евразийский экономический союз
ЕС	Европейский союз
ЖКХ	Жилищно-коммунальное хозяйство
ИИ	Искусственный интеллект
ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
ИР	Исследования и разработки
ИТ	Информационные технологии
КНР	Китайская Народная Республика
МСП	Малое и среднее предпринимательство
МТОР	Международная территория опережающего развития
НИИ	Научно-исследовательский институт
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НИР	Научно-исследовательская работа
ОАЭ	Объединенные Арабские Эмираты
ООН	Организация Объединенных Наций
ПО	Программное обеспечение
РАН	Российская академия наук
РЗМ	Редкоземельные металлы
РЗЭ	Редкоземельные элементы
РФ	Российская Федерация
СМП	Северный морской путь
СПВ	Свободный порт Владивосток
США	Соединенные Штаты Америки
ТОР	Территория опережающего развития
ТЭК	Топливно-энергетический комплекс
ФО	Федеральный округ
ФОИВ	Федеральные органы исполнительной власти
ЦОД	Центр обработки данных
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ШОС	Шанхайская организация сотрудничества
AI	Artificial Intelligence — искусственный интеллект
AMR	Autonomous Mobile Robot — автономный мобильный робот
CAGR	Compound Annual Growth Rate — среднегодовой темп роста
GPU	Graphics Processing Unit — графический процессор
IFR	International Federation of Robotics — Международная федерация робототехники
IEC	International Electrotechnical Commission — Международная электротехническая комиссия
ISO	International Organization for Standardization — Международная организация по стандартизации
LLM	Large Language Model — большая языковая модель
R&D	Research and Development — исследования и разработки



Продукты ФАНУ «Востокгосплан»

Развитие Арктической зоны Российской Федерации (2025)

Россия и Китай: экономика, логистика и бизнес-среда (2025)

Дальний Восток. Наука (2024)

Рынок электроэнергии ДФО (2024)

Дальний Восток: социально-экономический профиль (2024)

Развитие туризма на Дальнем Востоке (2022)

Транспортно-логистический вектор Дальнего Востока (2023)

Цифровая модель туристической отрасли Дальнего Востока

Мастер-планы

- Магадан 2030
- Анадырь 2030
- Агломерация Петропавловск-Камчатский 2030
- Белогорск 2030
- Биробиджан 2030
- Комсомольск-на-Амуре 2030

Хабаровск

+7 (495) 120-20-05
info@vostokgosplan.ru
ул. Льва Толстого, 8

Москва

+7 (495) 120-20-05
filial@vostokgosplan.ru
Новый Арбат, 19, оф. 2204

Федеральное автономное научное учреждение «Восточный центр государственного планирования» (ФАНУ «Востокгосплан») является подведомственным учреждением Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, выполняющим научно-исследовательские и экспертно-аналитические работы в области социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа и Арктической зоны Российской Федерации.

Настоящее сообщение содержит исключительно информацию общего характера. ФАНУ «Востокгосплан» не предоставляет посредством данного сообщения каких-либо консультаций или услуг профессионального характера. Прежде чем принять какое-либо решение или предпринять какие-либо действия, которые могут отразиться на вашем финансовом положении или состоянии дел, проконсультируйтесь с квалифицированным специалистом. ФАНУ «Востокгосплан» не несет ответственности за какие-либо убытки, понесенные любым лицом, использующим настоящую публикацию.

© 2026 ФАНУ «Востокгосплан». Все права защищены.