

керт

Исследование рынка промышленной робототехники



2025 г.



Содержание

Введение стр. 03	Раздел 1 Ключевые выводы исследования стр. 04
Раздел 2 Мировые тенденции внедрения промышленной робототехники стр. 08	Раздел 3 Предпосылки внедрения промышленных роботов в РФ стр. 18
Раздел 4 Обзор текущего состояния рынка промышленной робототехники в РФ стр. 24	Раздел 5 Планы развития и меры поддержки в РФ стр. 53
Раздел 6 Практический опыт Китая по развитию промышленной робототехники стр. 67	Раздел 7 Наблюдения в части развития рынка промышленной робототехники в РФ стр. 83
Приложение № 1 Обзор ключевых мероприятий по поддержке промышленной робототехники в КНР стр. 88	Приложение № 2 Список робототехнических компаний в КНР стр. 95



Введение

Глобальная промышленность находится в процессе масштабной трансформации, связанной с переходом к «Индустрии 4.0» и активным внедрением технологий автоматизации. В условиях кадрового дефицита и замедления темпов развития мировой экономики роботизация становится критически важной для обеспечения устойчивого экономического роста. Ведущие экономики мира делают ставку на роботизацию как ключевой фактор повышения производительности и конкурентоспособности промышленных предприятий. Россия, отвечая на вызовы глобальной экономики, развивает промышленную робототехнику в рамках стратегии технологической независимости.

В мае 2024 г. Президент РФ Владимир Путин утвердил Указ¹ «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.», в соответствии с которым вхождение России в число 25 ведущих стран мира по показателю плотности роботизации к 2030 г. является важным приоритетом развития промышленности.

На текущий момент плотность роботизации в России составляет



при среднемировом уровне в 162 робота, что свидетельствует о значительном потенциале для повышения уровня автоматизации производства. Согласно расчетам Kert, для выполнения поставленной задачи потребуется увеличить плотность роботизации до 194 роботов на 10 тыс. работников к 2030 г. Для этого парк промышленных роботов следует нарастить более чем в 9 раз – с 12,8 тыс. до 123 тыс. единиц. Достижение данных показателей потребует среднегодового темпа роста парка роботов на уровне 38%, что существенно превышает текущие темпы внедрения робототехники в стране.

Цель данного исследования – определить достижимость заявленной государством цели и сформулировать необходимые условия для ее реализации в условиях санкционных ограничений, а также возросшей потребности российской экономики в кадровых ресурсах. Для этого в рамках исследования решаются следующие задачи:

- 01 | Анализ мирового опыта в развитии промышленной робототехники, включая практики стран-лидеров, в частности Китая.
- 02 | Оценка текущего состояния рынка робототехники в России, включая его драйверы и ограничения, и определение ключевых предпосылок развития.
- 03 | Обзор существующих мер государственной поддержки для участников рынка, в частности федерального проекта «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства».
- 04 | Анализ запросов и ожиданий участников рынка (российских производителей роботов, инжиниринговых компаний-интеграторов и предприятий – конечных пользователей) в части развития промышленной робототехники в РФ на основе опросов, проведенных Kert.
- 05 | Разработка рекомендаций для обеспечения заявленных темпов роста и создания условий для массовой роботизации.

В рамках исследования консультанты Kert провели опрос участников рынка методом анкетирования. Опрос позволил выявить текущий уровень автоматизации предприятий, определить ключевые барьеры и драйверы внедрения роботизированных систем, а также оценить уровень вовлеченности бизнеса в программы государственной поддержки. В исследовании приняли участие 53 представителя рынка, включая промышленные предприятия (в том числе федерального уровня), использующие роботизированные решения, производителей роботов и инжиниринговые компании-интеграторы.

¹ Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.



Раздел

1

Ключевые выводы исследования

Роботизация производства

– не только инструмент повышения эффективности, но и условие конкурентоспособности промышленных предприятий в ситуации дефицита кадров и роста стоимости труда.

Мировой рынок промышленной робототехники продолжает показывать стабильный рост, обусловленный продолжающейся автоматизацией производственных процессов, несмотря на замедление темпов развития мировой экономики и сбои в цепочках поставок (подробнее см. раздел № 2).



Мировой парк промышленных роботов составил →

~ **4,3** млн ед.
в 2023 г.

при среднегодовом темпе прироста в размере 12% (2013–2023 гг.). К 2027 г. прогнозируется внедрение 600 тыс. новых роботов в год.

Китай, Япония, США, Республика Корея и Германия являются лидерами по использованию роботов →

75%
от мирового парка



Мировой рынок промышленных роботов достиг →

16,5 млрд долл.
США
в 2022 г.

лидерами поставок являются компании «большой четверки» производителей (ABB, KUKA, FANUC, Yaskawa) с долей рынка 50%.

Ключевыми факторами роста являются запрос на повышение эффективности производства, развитие отраслей применения роботов, локализация производств, расширение функциональности роботов и старение населения.

Роботизация в России становится стратегической необходимостью для обеспечения конкурентоспособности ключевых отраслей промышленности в условиях дефицита кадров, роста заработных плат и низкой производительности труда (подробнее см. раздел № 3).

Рекордно низкая безработица и старение рабочей силы создают дефицит рабочей силы, который к 2030 г. может достигнуть →

800 тыс. чел.
в обрабатывающей промышленности

Производительность труда в РФ в 5–6 раз ниже, чем в развитых странах с высокой плотностью роботизации.

Цели по развитию промышленности требуют увеличения плотности роботизации, особенно в автомобильной, электронной и пищевой отраслях. Логистика также становится драйвером автоматизации благодаря росту электронной коммерции и складских мощностей.

Текущая позиция России в сравнении с другими странами мира, а также внутренние вызовы стимулируют развитие рынка промышленной робототехники в стране (подробнее см. раздел № 4).

В настоящий момент плотность роботизации в России составляет 19 роботов на 10 тыс. работников →

43-е место в мире

Общее количество установленных роботов – 12,8 тыс. единиц, что значительно ниже уровня ведущих стран.

В рамках национальной цели «Технологическое лидерство» поставлена задача по вхождению России в число 25 ведущих стран мира по показателю плотности роботизации к 2030 г., что является ключевым приоритетом развития промышленности.

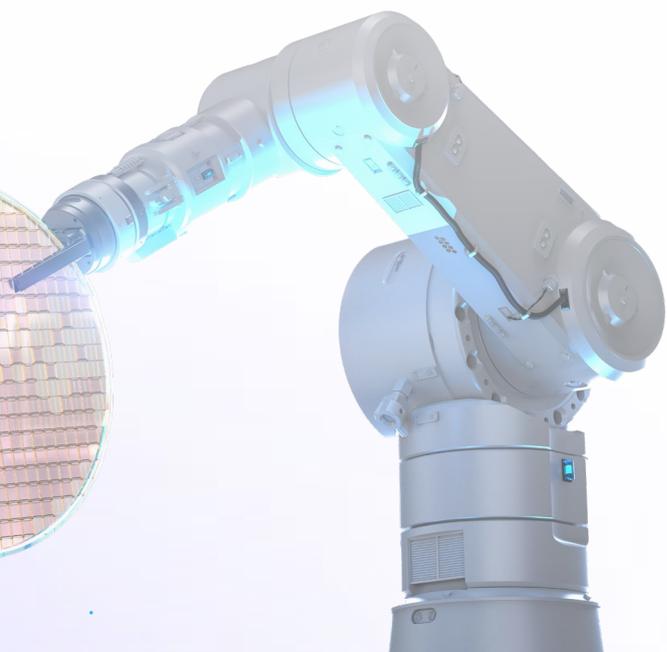
Для попадания в топ-25 стран по плотности роботизации к 2030 г. необходимо, по оценкам Кепт, увеличить парк роботов до 123 тыс. единиц, а среднегодовой прирост парка роботов должен составить 38%, что требует существенных изменений в структуре рынка.

Выход федерального проекта «Развитие промышленной робототехники и автоматизации» направлен на технологический рывок в сфере промышленной робототехники.





Российский рынок промышленной робототехники сталкивается с комплексом системных ограничений, которые замедляют его развитие и препятствуют достижению национальных целей по роботизации к 2030 г. (подробнее см. раздел № 4).



В России комплексные программы, направленные на развитие промышленной робототехники, начали формироваться недавно. С выходом федерального проекта появился значительный потенциал для роста, однако эффективность поддержки ограничена из-за неравномерного распределения мер между участниками рынка и их низкой вовлеченностью (подробнее см. раздел № 5).

Отмечается острая нехватка специалистов на всех уровнях: от менеджмента до инженеров-программистов и сервисных техников.

→ **> 80%**
участников рынка

Низкая производительность интеграторов и недостаток финансирования участников рынка ограничивают масштабы внедрения.

→ В среднем **25**
установленных РТК
в год на компанию

Себестоимость российских роботов значительно выше китайских аналогов из-за отсутствия массового производства и в силу зависимости от импорта компонентов. Локализация ограничивается недостатком инвестиций и технологических компетенций, сохраняя цикличную зависимость от зарубежных поставок.

Слабая осведомленность о применении роботизации, срок окупаемости от 3–5 лет и дорогие кредиты снижают доступность робототехнических решений для предприятий.

Требования к уровню локализации для получения субсидий не соответствуют реальным возможностям производителей, что снижает эффективность господдержки.

В текущих отраслевых стратегиях отсутствует синхронизация с планами по роботизации, что приводит к разрозненности действий министерств и отсутствию единой системы внедрения промышленной робототехники.

Минпромторг

Минсельхоз

Минцифры

Минобрнауки

Текущие меры поддержки фрагментарны. Так, 78% промышленных предприятий финансируют внедрение роботов за счет собственных средств, а интеграторы, ключевое звено между производителями и заказчиками, не используют доступные меры из-за несоответствия критериям локализации и бюрократических барьеров.

Отмечается низкая активность участников рынка в программах господдержки из-за недостаточной информированности и несоответствия мер их потребностям.

Федеральный проект может стать драйвером изменений и акцентирован на стимулирование спроса и предложения, развитие инфраструктуры, но практически не охватывает поддержку интеграторов, НИОКР и развитие кадрового потенциала.

→ **350** млрд
руб.
бюджет до 2030 г.



Китайский опыт развития промышленной робототехники демонстрирует, что успех достигается через комплексную государственную стратегию, включающую долгосрочные программы, активное международное сотрудничество, масштабные инвестиции, налоговые стимулы и интеграцию роботизации в национальные программы (подробнее см. раздел № 6).

Развитие робототехники в КНР встроено в национальные стратегии – пятилетние планы и «Сделано в Китае 2025».

Резкий рост в 2010-х гг. до мирового лидерства стал возможен благодаря поэтапной стратегии: от закупки иностранных технологий до создания собственной экосистемы.

51%

мировых установок роботов в 2023 г.

Помимо прямой поддержки рост обусловлен международным сотрудничеством и покупкой технологических компаний (например, KUKA), локализацией производств мировых лидеров (ABB, FANUC), созданием совместных предприятий, а также дефицитом рабочей силы, ростом зарплат и низкой производительностью труда.

В России для достижения целевых показателей роботизации к 2030 г. требуется совершенствование текущих мер поддержки промышленной робототехники системными решениями.

Кепт предлагает дополнить существующие меры поддержки промышленной робототехники новыми инициативами. Предложенные меры затрагивают ключевые направления (подробнее см. раздел № 7).



01

Дальнейшее стимулирование спроса на роботизацию производств через синхронизацию отраслевых стратегий с планами по роботизации, повышение осведомленности предприятий, а также улучшение финансовых и налоговых мер для конечных пользователей.

02

Дальнейшее стимулирование производств робототехнических комплексов посредством поддержки интеграторов, развития стратегического партнерства с Китаем и интеграции с ИТ-сектором.

03

Смягчение административных барьеров при получении государственной поддержки.

04

Формирование кластеров робототехники с привлечением иностранных партнеров, а также предоставлением налоговых льгот резидентам.

05

Развитие кадрового потенциала, включая формирование программ профессиональной переподготовки и актуализацию образовательных программ.



Раздел 2 Мировые тенденции внедрения промышленной робототехники

2.1 Емкость и темп роста рынка
промышленной робототехники

стр.9

2.2 Страны – лидеры по
применению промышленных
роботов

стр. 11

2.3 Использование
промышленных роботов
по типам операций

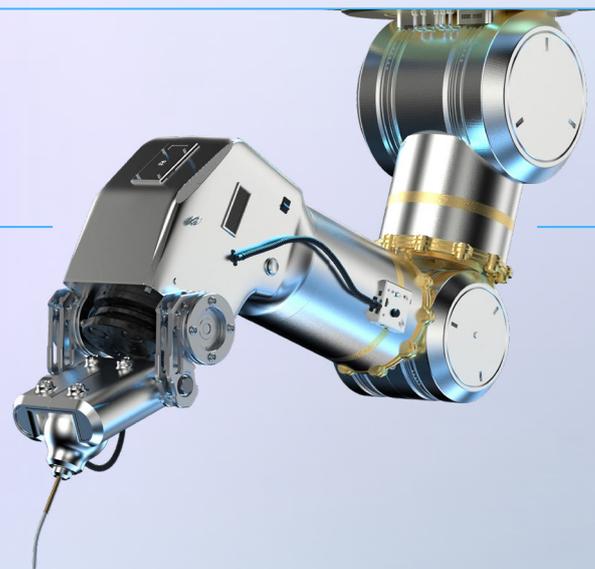
стр. 13

2.4 Ключевые производители

стр. 14

2.5 Мировые драйверы и тренды

стр. 16



Рынок промышленной робототехники продолжает показывать стабильный рост, обусловленный продолжающейся автоматизацией производственных процессов, несмотря на замедление темпов развития мировой экономики и сбои в цепочках поставок. Лидирующими странами по использованию роботов являются:



Китай



Япония



США



Южная Корея



Германия

78 %

мирового парка

На рынке производителей преобладает «большая четверка» (ABB, KUKA, FANUC, Yaskawa), которая занимает около половины рынка.

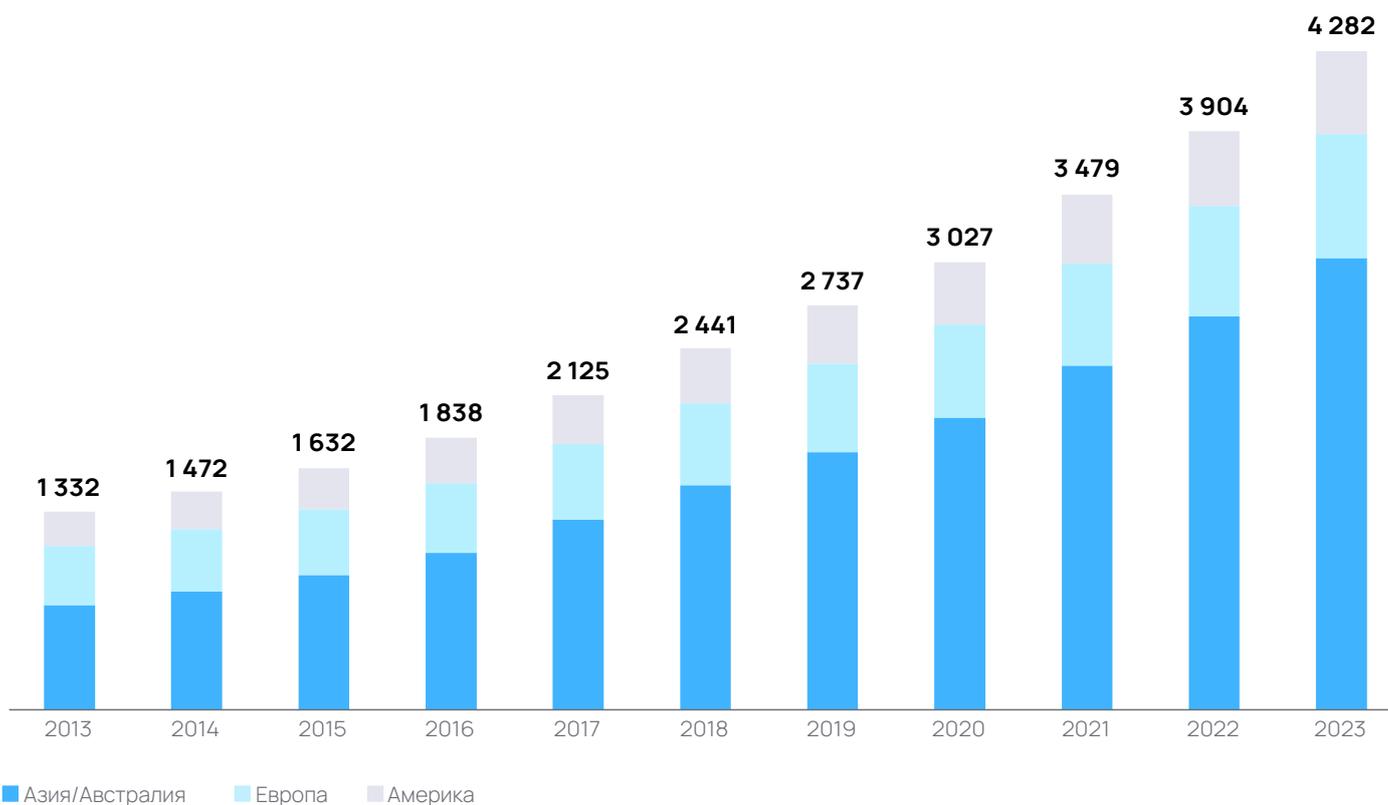
Ключевыми факторами роста в области промышленной робототехники являются запрос на повышение эффективности производства, развитие отраслей применения роботов, локализация производств, расширение функциональности роботов и старение населения.

2.1

Емкость и темп роста рынка промышленной робототехники

Мировой парк промышленных роботов составил примерно 4,3 млн ед. в 2023 г. при среднегодовом темпе прироста в размере 12% (2013–2023 гг.)². Каждые пять лет с 2013 г. количество новых роботов увеличивается на 75–83%. Ключевым драйвером роста является азиатский регион, на который приходится 67% от количества роботов в мире при среднегодовом темпе прироста 17% (2013–2023 гг.).

График 1. Эксплуатационный парк промышленных роботов по регионам, тыс. ед.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

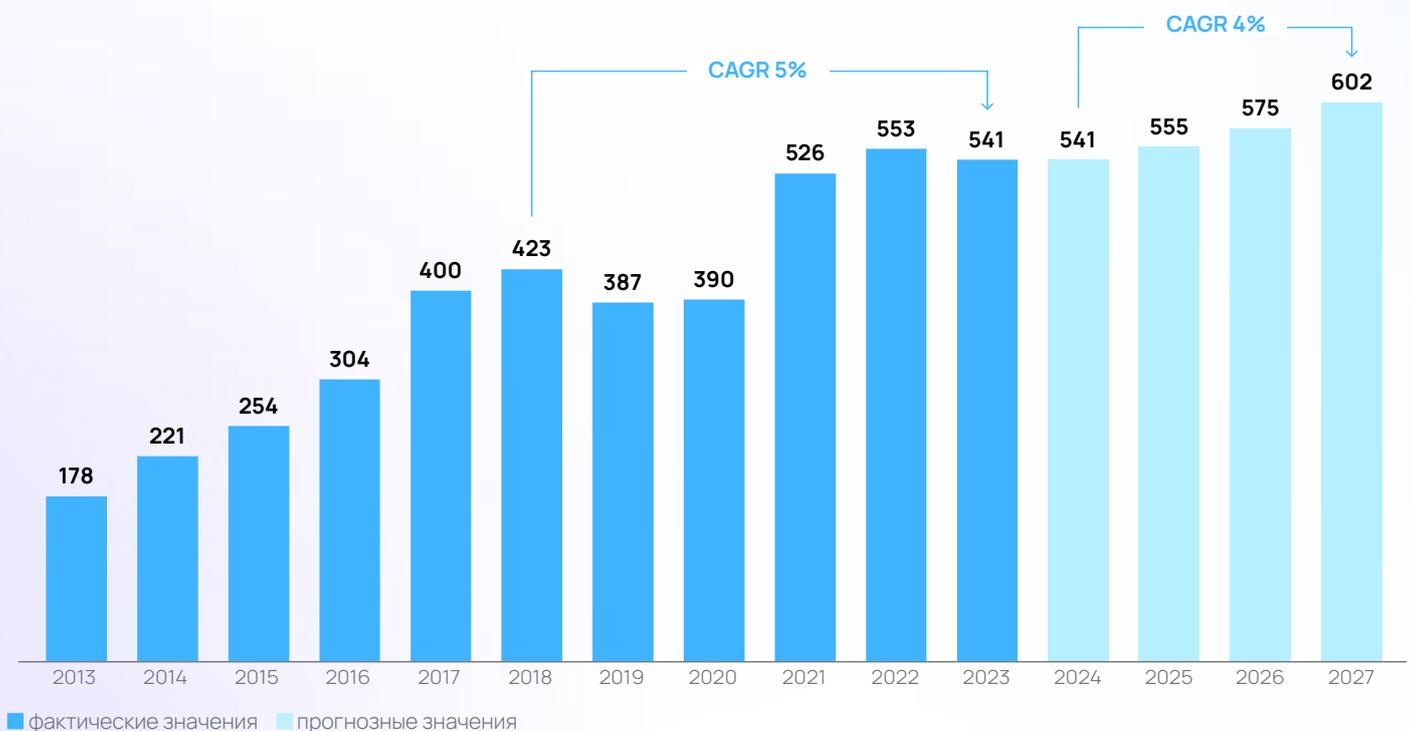


Количество **установок** превышает 500 тыс. роботов ежегодно на протяжении последних трех лет (2021–2023 гг.). После достижения в 2022 г. рекордного уровня (553 тыс. ед.) рынок продемонстрировал небольшое снижение на 2% в 2023 г., а ежегодный темп прироста установок составил 5% за последние 5 лет (с 2018 по 2023 гг.).

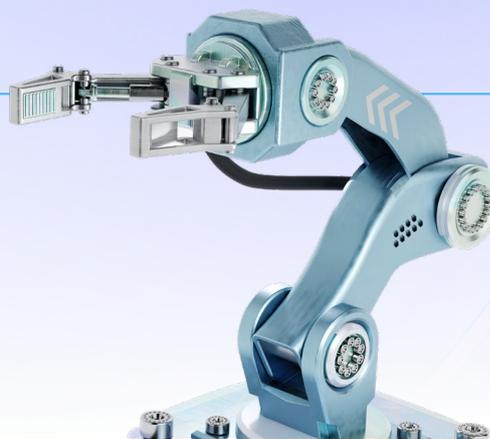
В денежном выражении объем продаж промышленных роботов в 2023 г. составил 16,5 млрд долл. США, а рыночная стоимость внедренных в 2023 г. робототехнических систем, включая программное обеспечение и периферийные устройства, оценивается примерно в 49,5 млрд долл. США.

Спрос на роботов оставался стабильным в течение 2024 г., прогнозируется восстановление с темпами повышения от 4 до 8% начиная с 2025 г. К 2027 г. ожидается преодоление отметки в 600 тыс. установленных роботов ежегодно.

График 2. Количество новых установок промышленных роботов, тыс. ед.



Источники: Росстат, World Bank, IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots



2.2

Страны – лидеры по применению промышленных роботов

Китай, Япония, США, Республика Корея и Германия являются лидерами **по общему объему парка роботов в эксплуатации** (75% от мирового парка – около 3,22 млн ед. в 2023 г.) и **по количеству установок в год** (78% от общего количества – около 419 тыс. ед.)³.

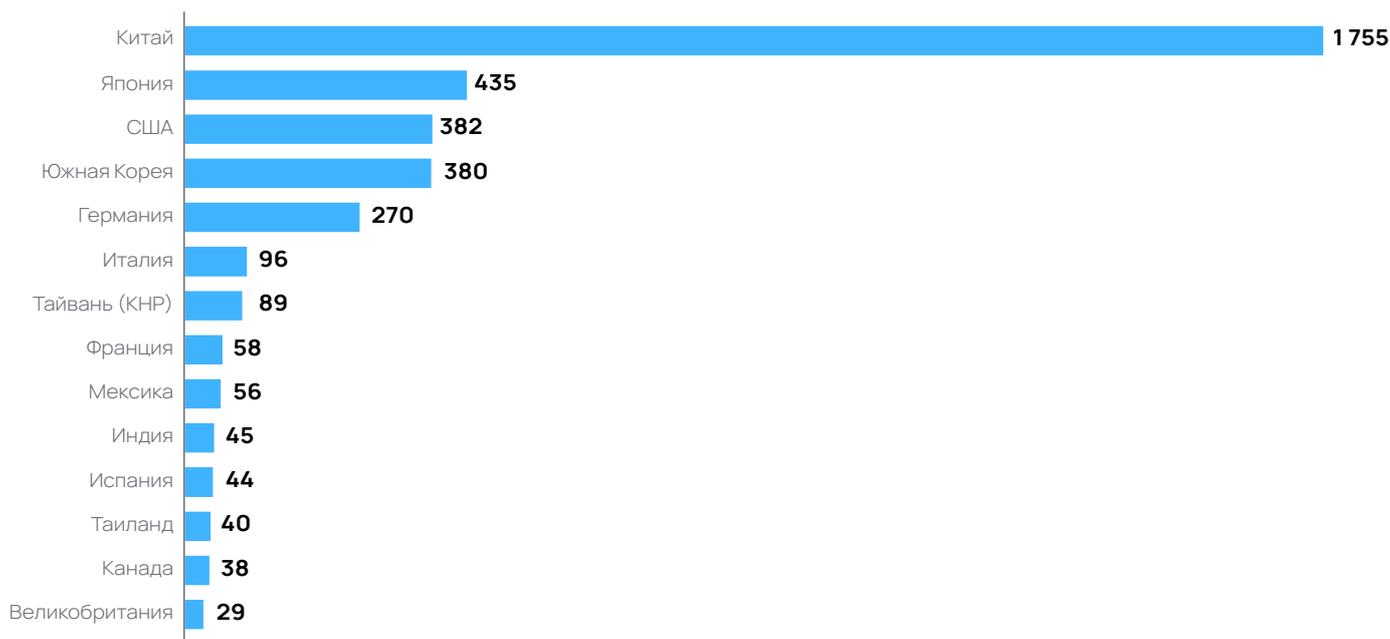
Количество установок новых роботов снизилось на 5–9% в 2023 г. в трех из пяти лидирующих стран (Китай, Япония, США), однако частично компенсировал данное снижение значительный рост внедрения робототехнических решений в:



Китай является самым большим рынком применения роботов. На страну приходится 41% от мирового парка установленных промышленных роботов со среднегодовым темпом прироста 29% (за период с 2013–2023 гг.) – в 2,5 раза выше мирового значения. Каждый второй новый робот в мире устанавливается в Китае⁴.

Германия продолжает оставаться лидером по установке новых промышленных роботов в Европе. В 2023 г. в стране было введено в эксплуатацию более 28 тыс. роботов, что превышает общее количество установок в Италии, Франции, Испании и Великобритании, вместе взятых. Всего в Германии в 2023 г. эксплуатировали около 270 тыс. роботов.

График 3. Топ-15 стран по эксплуатационному парку промышленных роботов в 2023 г., тыс. ед.



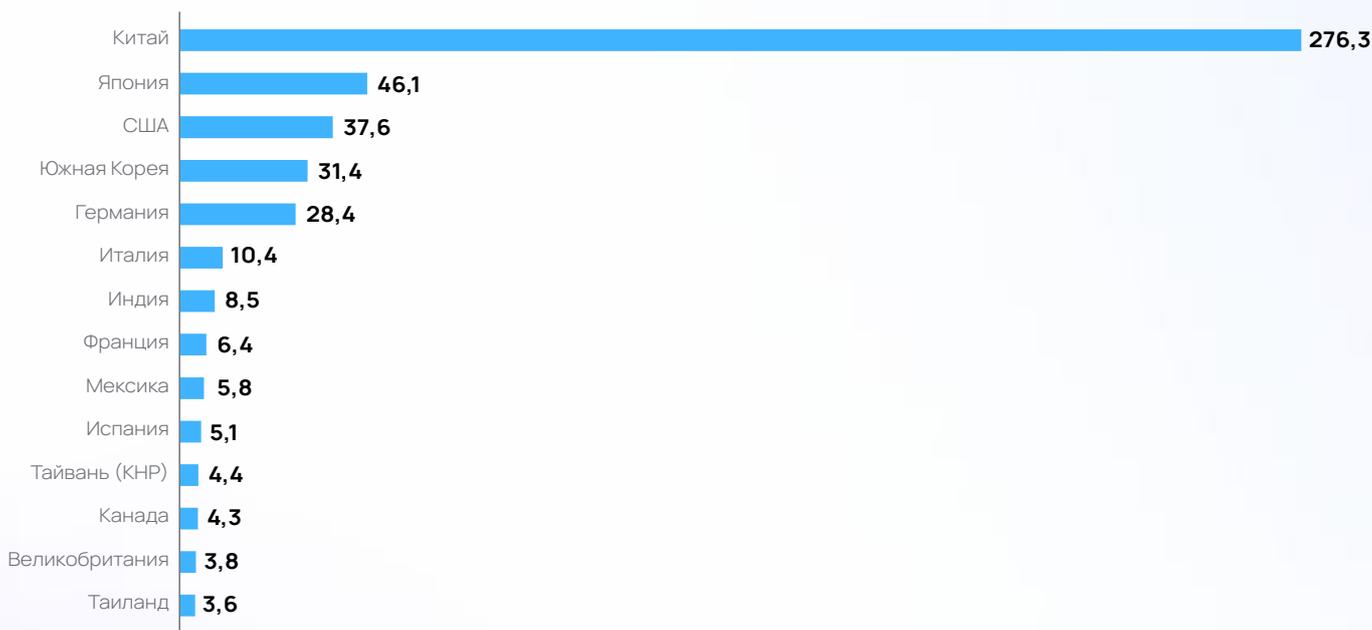
Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

³ IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots.

⁴ Опыт Китая по развитию промышленной робототехники детально рассмотрен в разделе № 6.



График 4. Количество новых установок промышленных роботов в 2023 г., топ-15 стран, тыс. ед.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

Плотность роботизации в мировой промышленности составила в среднем в 2023 г.



(среднегодовой прирост 12% за период с 2013 по 2023 гг.)⁵. Мировыми лидерами по плотности роботизации с большим отрывом от остальных стран являются Республика Корея и Сингапур:



01 Республика Корея – абсолютный лидер,

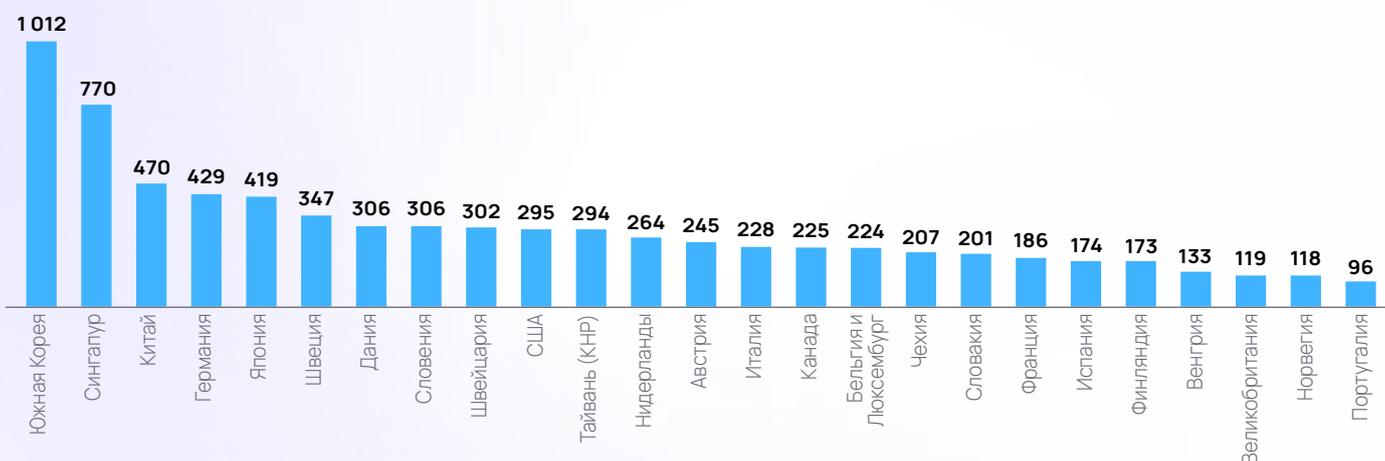
с 2013 г. плотность роботов в стране ежегодно увеличивается в среднем на 8%. Корейская экономика опирается на двух крупнейших потребителей роботов – электронную и автомобильную отрасли.



02 Сингапур – небольшая страна с низким числом работников в обрабатывающей промышленности

(менее полумиллиона человек), в связи с этим парк из 37 тыс. роботов позволяет достичь высокой плотности роботизации. Темп повышения плотности роботов составляет в среднем 21% в год с 2013 г.

График 5. Топ-25 стран по плотности роботизации в 2023 г., тыс. ед.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

⁵ IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots.



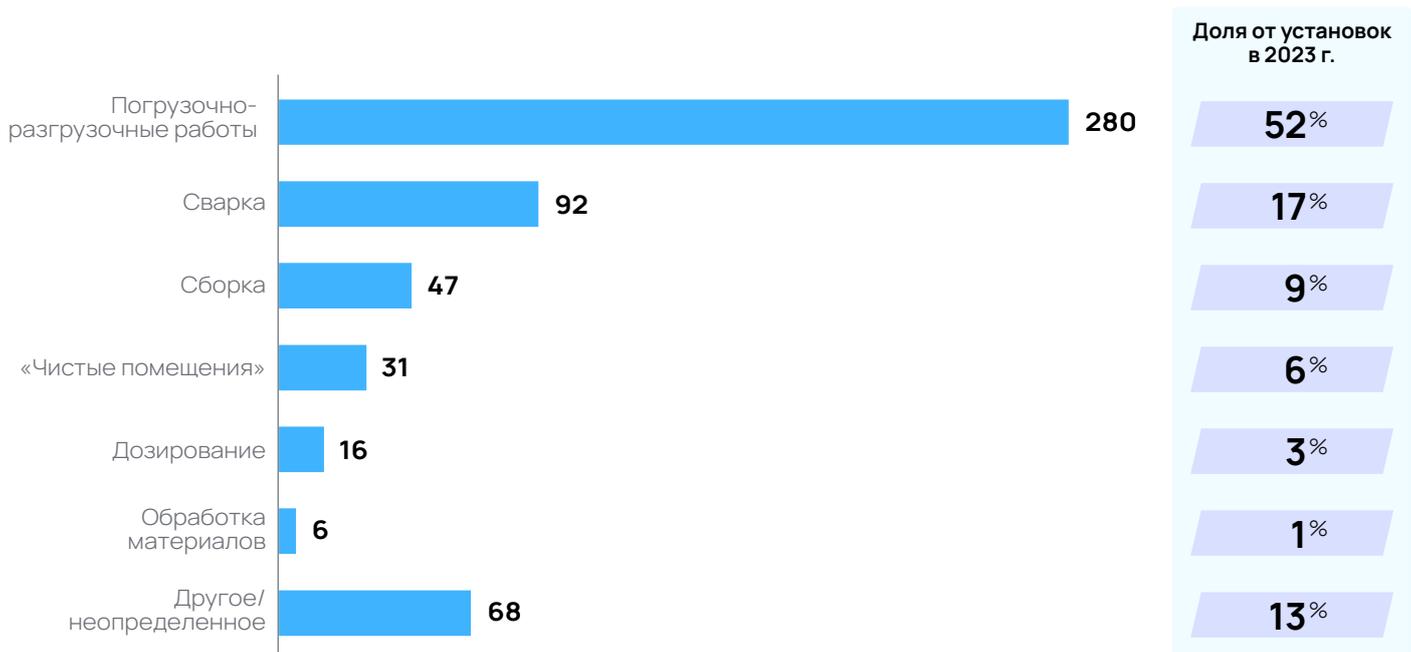
2.3

Использование промышленных роботов по типам операций

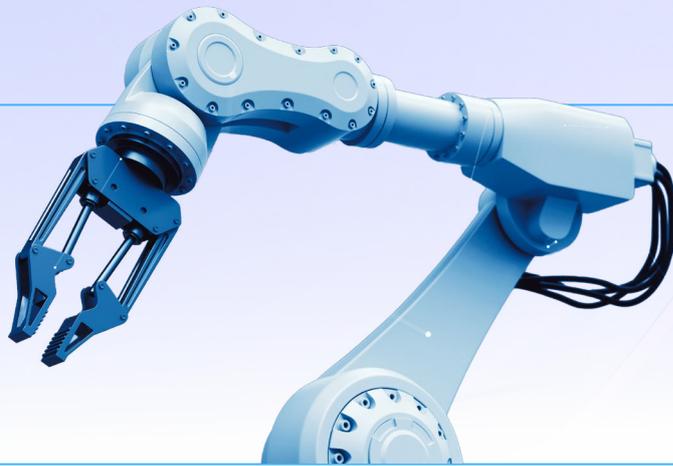
Основными сферами применения промышленной робототехники по типам операций являются погрузочно-разгрузочные работы, сварка и сборка, на долю которых приходится более 77% от общего числа установок в 2023 г.⁶

Драйвером развития промышленной робототехники являются операции, связанные с погрузкой и разгрузкой, – при доле установок 52% в 2023 г. данная сфера имеет среднегодовой темп прироста в размере 8% (за период 2021–2023 гг.).

График 6. Количество установок по типам применения роботов, 2023 г., тыс. ед.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots



2.4

Ключевые производители

Мировой рынок промышленной робототехники является конкурентным, при этом на долю четырех ведущих производителей («большая четверка») приходится около половины рынка. Согласно различным источникам, среди крупнейших компаний в этой сфере преобладают японские производители, также представлены европейские предприятия.

Компании «большой четверки» предлагают более дорогостоящие решения, однако их высокая стоимость компенсируется передовыми технологиями, которые они применяют. Кроме того, компании имеют широкое присутствие на локальных рынках, что обеспечивает хорошо развитую техническую и сервисную поддержку по всему миру.

«Большая четверка» производителей включает:

01 | ABB

Шведско-швейцарская транснациональная корпорация, специализирующаяся в области электротехники и машиностроения, созданная в результате слияния в 1988 г. шведской компании ASEA и швейцарской компании Brown, Boveri & Cie. ABB связывает будущее робототехники с развитием «умных» заводов и цифровых решений, интегрируя технологии искусственного интеллекта и Интернета вещей. Недавнее приобретение компании Sevensense, которая разработала передовые решения для визуальной навигации, позволяющие мобильным роботам работать с высокой автономией, расширяет возможности роботов⁷.

02 | KUKA

Немецкая компания, основанная в 1898 г., KUKA активно развивает направление коллаборативных роботов, а также внедряет технологии искусственного интеллекта и облачные решения. Компания специализируется на автомобильном секторе, где имеет значительные конкурентные преимущества. В 2016 г. была приобретена китайской корпорацией Midea Group за 4,5 млрд евро⁸. После этого компания значительно расширила свое присутствие в Китае, построив два завода, производственные мощности которых превышают возможности ее немецкого предприятия. Помимо

переноса производственных мощностей KUKA также локализовала цикл разработки новых технологий. Например, линейка логистических мобильных роботов была полностью создана китайским центром разработок, что подчеркивает стратегическую важность этого региона для компании.

03 | FANUC Corporation

Японская компания, основанная в 1956 г., изначально занималась разработкой числового управления (CNC) и сервомоторов. Сегодня компания имеет обширную сеть сервисных центров, что обеспечивает быструю поддержку клиентов более чем в 100 странах. FANUC известна своей политикой Service First, которая подразумевает предоставление пожизненной поддержки для своих продуктов, что делает компанию уникальной на рынке.

04 | Yaskawa Electric Corporation

Японская компания, основанная в 1915 г., Yaskawa зарегистрировала товарный знак «Мехатроника» в 1969 г., став одним из первых производителей, которые интегрировали механические и электронные системы для повышения эффективности автоматизации. Компания производит различные модели роботов под брендом MOTOMAN, включая промышленных и коллаборативных роботов.

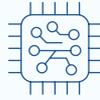
7 По данным компании ABB.

8 По данным YicaiGlobal.



Компании «большой четверки» являются технологическими лидерами в области промышленной робототехники, что подтверждается их превосходством по четырем ключевым направлениям:

01



Применяют контроллеры с высокой вычислительной мощностью, что позволяет им обеспечивать высокую производительность и точность робототехнических систем.

02

Благодаря мощным контроллерам предлагают широкий спектр программных опций для различных технологических операций. В их арсенале присутствуют решения для всех типов сварки, систем распознавания, паллетирования, 3D-печати, напыления, фрезерования и других задач. Кроме того, они активно интегрируют системы машинного зрения и искусственного интеллекта, что расширяет функциональность их оборудования.



03



Используют высокоточные циклоидные редукторы и сервоприводы, что повышает жесткость и точность роботов.

04



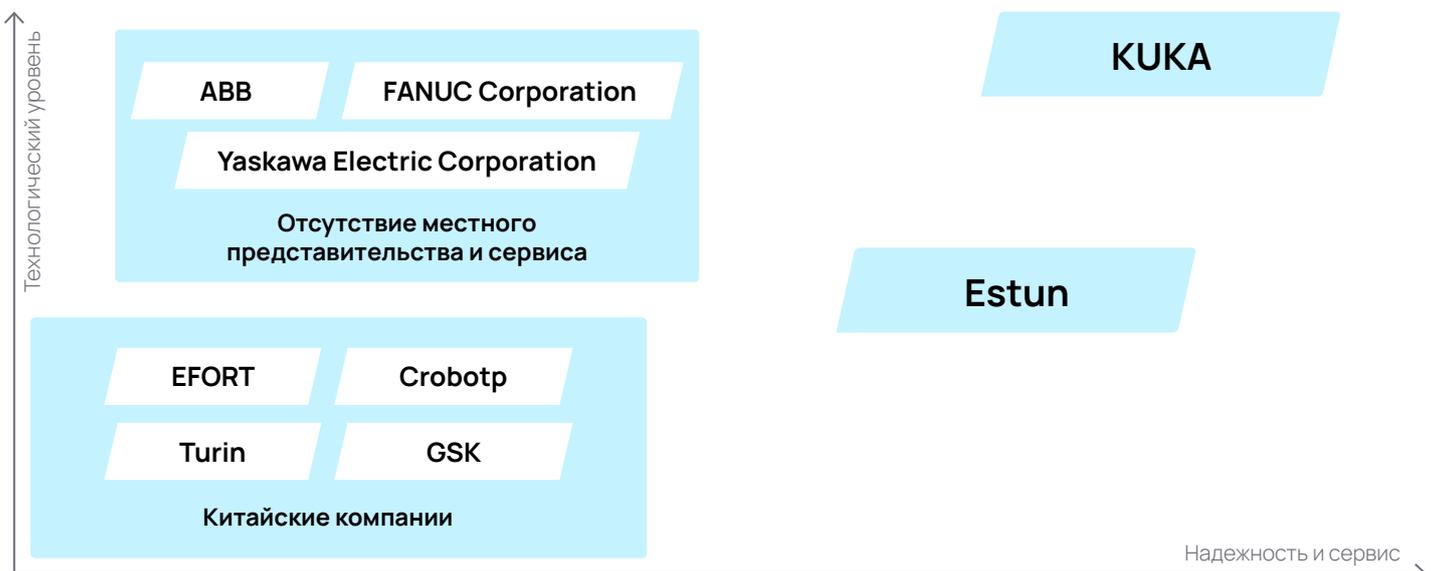
Внедряют самые передовые стандарты безопасности.

Компании «второго уровня», преимущественно представленные китайскими производителями (например, EFORT, Turin, Crobotp, GSK и Estun), пока остаются догоняющими в технологическом плане. Они предлагают решения для более простых задач, что делает их оборудование более доступным по цене, но уступающим по функциональности и точности.

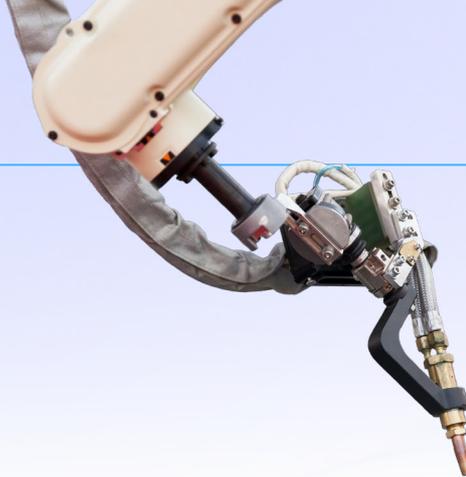
Китайские компании пока уступают лидерам по уровню надежности оборудования, что связано с меньшим опытом в организации сервисных центров за рубежом, а также с недостаточным объемом статистических данных для оптимизации технических решений.

Надежность оборудования напрямую связана с наличием сервисных центров в странах присутствия, так как предприятия-пользователи заинтересованы в минимизации простоев производственных линий.

График 7. Сравнение китайских производителей и компаний «большой четверки» по уровню технологичности и сервисного обслуживания



Источник: The Robot Renaissance – China Investment Global Implications 2022

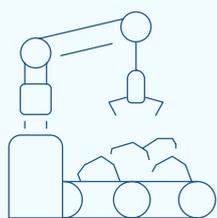
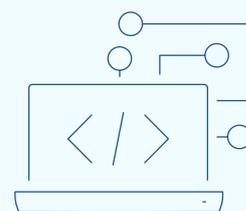


2.5

Мировые драйверы и тренды

01 Запрос на повышение эффективности производства

- Цифровизация производственных процессов, включая использование облачных технологий и самооптимизирующихся роботов, позволяет предприятиям повышать качество продукции, прогнозировать обслуживание и снижать операционные затраты.
- Упрощение программирования и интеграции («подключи и работай») делает промышленную робототехнику доступной для небольших предприятий.
- Расширяется использование машинного обучения и машинного зрения для повышения качества продукции и уменьшения человеческого фактора.
- Роботы работают круглосуточно с неизменным стандартом качества и выполняют все больший спектр задач 4d («скучные, грязные, опасные, деликатные»).

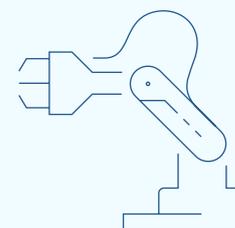


02 Развитие индустрий-драйверов

- В долгосрочной перспективе спрос на электронику и автомобильную промышленность продолжит расти, и роботы останутся неотъемлемой частью экономически эффективного производства в данных отраслях. Кроме того, наблюдается увеличение спроса со стороны металлообрабатывающей промышленности.

03 Расширение сферы применения роботов – по типам операций и индустриям применения

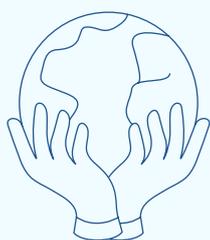
- Промышленные роботы становятся более универсальными – от традиционных моделей до коллаборативных, предназначенных для безопасной совместной работы с людьми. Уже сейчас доля коботов достигла 10,5% в объеме ежегодно устанавливаемых промышленных роботов в 2023 г. по сравнению с 2,8% в 2017 г.⁹ Кроме того, появляются недорогие модели, которые экономически более целесообразны, чем дорогие и сложные роботы.
- Промышленные роботы все чаще применяются не только в производстве, что открывает новые возможности для роста. В частности, роботы играют все более важную роль во всей цепочке поставок фармацевтической продукции – от открытия молекулы до упаковки. В складской логистике появляются новые решения в области мобильных манипуляторов – комбинации автономных мобильных роботов и роботов-манипуляторов совместного действия.





04 Локализация производств

- Стремление минимизировать логистические риски и геополитическое воздействие стимулирует локализацию производств, создавая дополнительный спрос на роботизацию.
- Позволяет компаниям оперативно реагировать на запросы местных рынков, сокращать сроки производства и снижать затраты на логистику.



05 Энергоэффективность и зеленая энергетика

- Использование промышленной робототехники поддерживает глобальные экологические инициативы. Переход к углеродной нейтральности требует внедрения энергоэффективных технологических решений, которые снижают углеродный след, особенно в таких отраслях, как автомобилестроение и электроника.
- В частности, легкие материалы, такие как углеродное волокно, уменьшают энергопотребление роботов, а интеллектуальные режимы ожидания и оптимизация маршрутов перемещения помогают дополнительно экономить энергию. Новые технологии захвата позволяют достигать высокой силы захвата практически без потребления энергии.

06 Старение населения в развитых странах

- Доля населения от 65 лет и старше увеличилась в 2 раза за последние полвека: с 5 до 10%. По прогнозам, к 2050 г. доля увеличится до 16%, создавая дополнительную нагрузку на рынок занятости¹⁰.





Раздел 3 Предпосылки внедрения промышленных роботов в РФ

3.1 Развитие ключевых индустрий применения промышленных роботов

стр. 18

3.2 Дефицит трудовых ресурсов

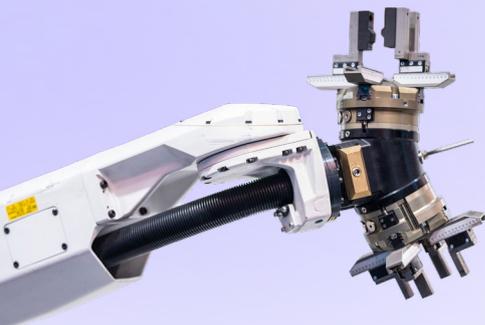
стр. 20

3.3 Повышение стоимости труда

стр. 21

3.4 Недостаточная производительность труда

стр. 22



Прогноз по росту обрабатывающего производства и развитию логистической отрасли при одновременном дефиците кадров, росте заработных плат и низкой производительности труда формирует предпосылки для масштабного внедрения промышленных роботов в России.

3.1

Развитие ключевых индустрий применения промышленных роботов

В рамках достижения национальной цели «Технологическое лидерство» поставлена задача увеличить к 2030 г. уровень валовой добавленной стоимости и индекс производства в обрабатывающей промышленности как минимум на 40% по сравнению с показателями 2022 г.¹¹ Одним из ключевых факторов для достижения данной национальной цели является повышение плотности роботизации.

Также правительство планирует увеличение темпа прироста объема инвестиций в основной капитал в обрабатывающих производствах:



Ключевыми индустриями для внедрения промышленных роботов в России являются автомобильная, электронная и пищевая промышленность.

Шоковые условия последних нескольких лет, включая пандемию коронавируса и санкционные ограничения, обострили задачу повышения эффективности производственных процессов, одним из инструментов решения которой является роботизация.

11 Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.



Прогнозируется устойчивый **рост обрабатывающего производства** на 17% к 2027 г.¹² относительно 2023 г.; в частности, ключевые для промышленной робототехники отрасли включают следующие:

01 Автомобильная промышленность

Планируемый рост производства на 103% обеспечивается реализацией инвестиционных проектов по перезапуску автосборочных производств, государственными закупками, а также отраслевыми субсидиями (льготное автокредитование и лизинг).

Среднегодовой прирост

19,4%

2023–2027 гг.



Среднегодовой прирост

10,5%

2023–2027 гг.



02 Электронная промышленность

Ожидается увеличение выпуска на 49%, чему способствуют реализация государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности», использование продукции в госзакупках и рост спроса на радиоэлектронные изделия.

03 Пищевая промышленность агропромышленного сектора

Ожидается увеличение объемов производства пищевой промышленности на 9,1%. В рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия реализуется широкий спектр мер господдержки, направленных на привлечение инвестиционных вложений в агропромышленный комплекс, в т. ч. на производство пищевой продукции.

Среднегодовой прирост

2,4%

2023–2027 гг.



Источник: Минэкономразвития – Основные макроэкономические параметры среднесрочного прогноза социально-экономического развития РФ до 2027 г.

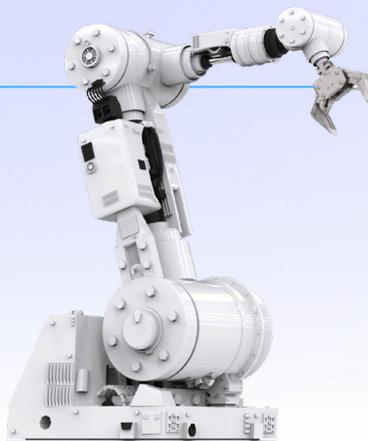
Дополнительным драйвером развития робототехнических решений является **логистическая отрасль** в России, которая демонстрирует устойчивый рост, обусловленный развитием электронной коммерции и расширением складских мощностей. Так, в 2023 г. объем рынка розничной интернет-торговли достиг 7,9 трлн руб. и 5,1 млрд заказов, прогнозируется увеличение объема продаж более чем в 2,5 раза до 20,5 трлн руб. и 13,2 млрд заказов к 2028 г.¹³ В 2024 г. объем ввода новых складов вырос в 1,6 раза по сравнению с 2019 г., достигнув 4 млн кв. м.¹⁴

Автоматизация процессов, включая использование автономных мобильных роботов (AMR, FMR), может помочь повысить производительность на складах и сократить количество несчастных случаев на рабочем месте.

12 По [данным](#) Минэкономразвития – Прогноз социально-экономического развития РФ на 2025 г. и на плановый период 2026 и 2027 гг.

13 По [данным](#) Data Insight.

14 По [данным](#) IBC Real Estate.



3.2

Дефицит трудовых ресурсов

Дефицит кадров в промышленности – одна из наиболее острых проблем, с которой сталкивается российская экономика в настоящее время.

В России наблюдается рекордно низкий уровень безработицы (2,4%). Экономике не хватает примерно 1,5 млн чел.¹⁵, и дефицит трудовых ресурсов будет расти – к 2030 г. он может составить 2 млн чел.¹⁶

Наиболее остро нехватка рабочей силы отразится на обрабатывающей промышленности, где ожидается дефицит к 2030 г.¹⁷

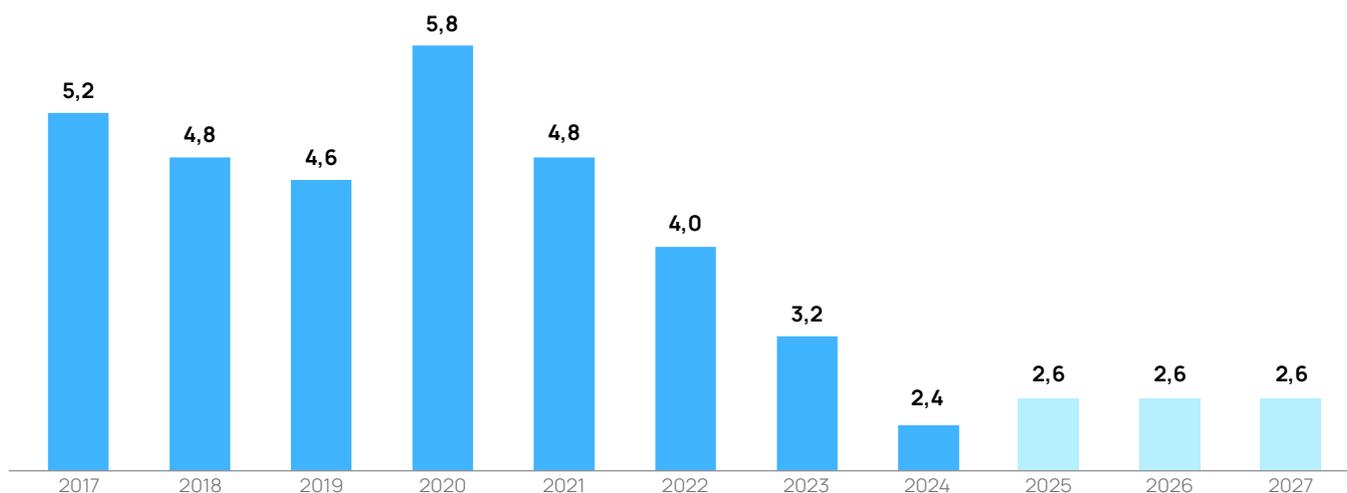
800 тыс. чел.

Ситуация усугубляется старением рабочей силы, недостатком квалифицированных специалистов и изменением карьерных предпочтений молодежи.

Нехватка квалифицированных работников становится серьезным препятствием для роста производительности и инновационного развития предприятий, что подчеркивает необходимость внедрения роботизации, чтобы компенсировать кадровый дефицит.

Промышленные роботы могут сократить зависимость предприятий от человеческого труда, обеспечив стабильность и производительность. Так, на примере КамАЗа¹⁸, одна роботизированная ячейка может увеличить производительность человека в 2–3 раза, а трудоемкость на отдельных этапах производства снижается на треть¹⁹ (более подробно про кейс КамАЗа – в разделе № 4).

График 8. Уровень безработицы в России, %



Источники: Росстат, Минэкономразвития – Основные макроэкономические параметры среднесрочного прогноза социально-экономического развития РФ до 2027 г.

¹⁵ По [словам](#) генерального директора Агентства стратегических инициатив (АСИ) Светланы Чупшевой.

¹⁶ [Стратегия](#) пространственного развития РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2036 г.

¹⁷ По [словам](#) министра труда и социальной защиты Александра Котлякова на расширенном заседании Президиума Государственного Совета.

¹⁸ По [словам](#) генерального директора КамАЗа Сергея Когогина на заседании коллегии Минпромторга Татарстана.

¹⁹ [«Вести КамАЗа»](#) – «Татарстанские роботы на КамАЗе: трудоемкость снижается на треть».

3.3

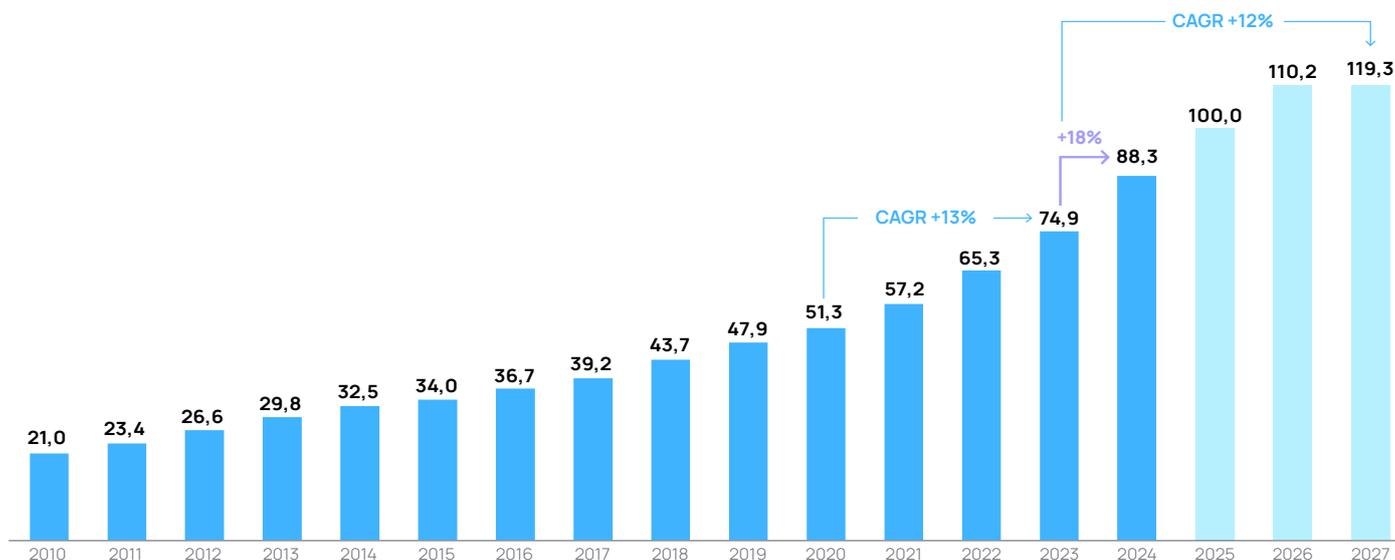
Повышение стоимости труда

Дефицит рабочей силы, как и инфляция, приводят к росту зарплат (на 46% в 2023 г. по сравнению с 2020 г.), вынуждая компании предлагать более высокие оклады для привлечения/удержания сотрудников и сохранения их покупательной способности.

Согласно прогнозу Минэкономразвития России, восходящий тренд продолжится – **зарплаты вырастут на** →

59%
к 2027 г.
по сравнению с 2023 г.

График 9. Среднемесячная номинальная заработная плата работников организаций в РФ, прогноз до 2027 г., тыс. руб.



Источники: Росстат, Минэкономразвития – Основные макроэкономические параметры среднесрочного прогноза социально-экономического развития РФ до 2027 г.

3.4

Недостаточная производительность труда

Производительность труда является основным индикатором экономической эффективности. Показатель, выраженный в виде добавленной стоимости в производственном секторе на единицу рабочей силы, позволяет не только оценить, насколько эффективны трудовые ресурсы в производстве, но и выявить потенциал для улучшения производственных процессов.

В 2023 г. производительность труда в России составила 2 619 долл. США на единицу рабочей силы²⁰, что в 5–6 раз ниже, чем в странах с развитым промышленным сектором и высокой плотностью роботизации, например:

Германия

15 490 долл. США

3-е место по плотности роботизации – 429 роботов на 10 тыс. работников

Япония

14 265 долл. США

4-е место по плотности роботизации – 419 роботов на 10 тыс. работников

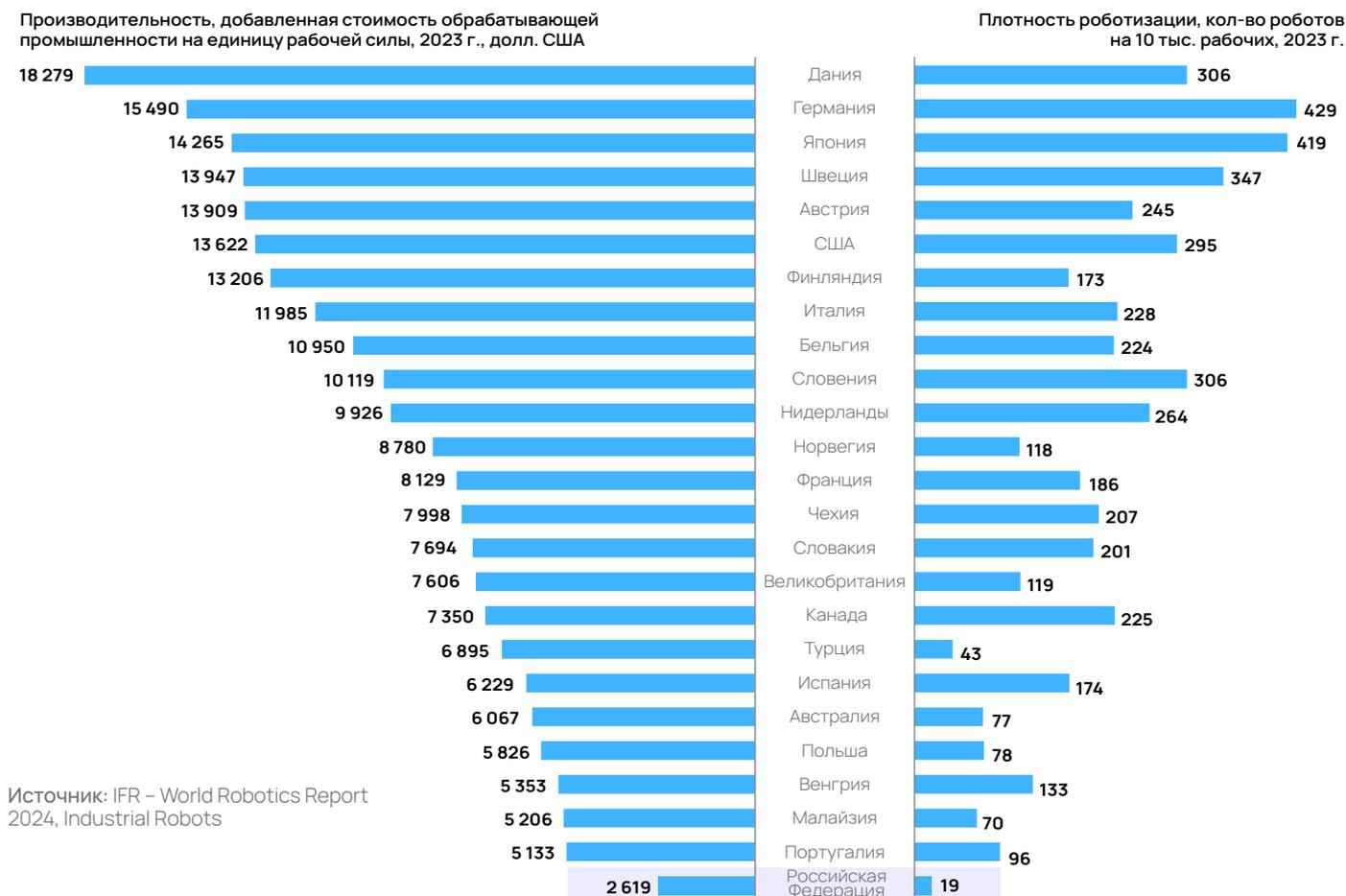
США

13 622 долл. США

10-е место по плотности роботизации – 295 роботов на 10 тыс. работников

Роботизация оказывает прямое влияние на рост производительности труда, поскольку автоматизация рутинных процессов позволяет снизить человеческий фактор, повысить точность операций и эффективность производственных циклов. Данные подтверждают, что страны с высокой плотностью роботизации, как правило, достигают более высоких уровней производительности.

График 10. Взаимосвязь плотности роботизации и производительности труда в разрезе стран мира, 2023 г.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots



В России стоит задача по повышению производительности труда – в 2019 г. был запущен национальный проект «Производительность труда» для достижения целей по улучшению эффективности работы предприятий. Основные аспекты проекта включают:

01 Создание инфраструктуры:

созданы Федеральный центр компетенций и Региональные центры компетенций (РЦК), которые помогают компаниям внедрять бережливое производство и повышать эффективность управления.

02 Поддержка производственных предприятий:

предлагаются финансовые инструменты (например, займы на модернизацию производства), обучение и переподготовка кадров.

Как результат, с 2019 по 2021 гг. более 2 300 предприятий, участвующих в проекте, **увеличили свою добавленную стоимость на** →

383 млрд руб.

показав **рост производительности труда на** →

24%

В настоящее время в национальном проекте участвует уже более 5 тыс. предприятий²¹, а к 2025 г. планируется вовлечение 6 тыс.²²

Дополнительно Минпромторг разработал национальный проект «Средства производства и автоматизации», который включает в себя поддержку роботизации (рассмотрено в разделе № 6). По оценкам министерства, внедрение роботизированных систем может увеличить производительность труда в 2,5 раза и сократить простои на 30%²³. Также правительство планирует вовлечение к 2030 г. не менее чем 40% средних и крупных предприятий несырьевых отраслей и 100% государственных и муниципальных организаций социальной сферы в реализацию проектов, направленных на повышение производительности труда путем увеличения роботизации²⁴.

21 По [данным](#) Минэкономразвития.

22 Паспорт национального проекта «Производительность труда».

23 По [словам](#) Александра Львова на Круглом столе Совета Федерации.

24 Единый [план](#) по достижению национальных целей развития РФ до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.



Раздел 4

Обзор текущего состояния рынка промышленной робототехники в РФ

Подраздел 4.1 Модель организации рынка промышленной робототехники стр. 25

4.1.1 Краткая характеристика рынка

4.1.2 Потребители

4.1.3 Интеграторы

4.1.4 Производители

Подраздел 4.2 Применение промышленных роботов в РФ стр. 34

4.2.1 Парк и динамика установки

4.2.2 Плотность роботизации

Подраздел 4.3 Практические примеры внедрения промышленных роботов в РФ стр. 39

Подраздел 4.4 Потенциал по роботизации производств в РФ стр. 41

Подраздел 4.5 Ограничения развития рынка промышленной робототехники в РФ стр. 44

4.5.1 Со стороны потребителей

4.5.2 Со стороны интеграторов

4.5.3 Со стороны производителей

Подраздел 4.6 Ключевые точки роста использования промышленных роботов в РФ стр. 52



Подраздел 4.1 Модель организации рынка промышленной робототехники

4.1.1

Краткая характеристика организации рынка

Рынок промышленной робототехники основывается на взаимодействии трех основных участников – **потребителей**, которые применяют готовые решения для автоматизации и повышения производительности своих предприятий, **интеграторов**, являющихся инжиниринговыми компаниями, которые предоставляют готовые РТК (робототехнические комплексы) и адаптируют их исходя из потребностей заказчиков, и **производителей роботов**, которые разрабатывают и производят роботов, являющихся элементом РТК.

Коротко роли основных участников рынка выглядят следующим образом:



Потребители:

формирование потребности на повышение производительности, сокращение издержек и улучшение качества продукции за счет внедрения роботизированных решений.



Интеграторы:

создание роботизированных технологических линий и предоставление услуг по комплексной автоматизации, а также последующее техническое сопровождение.



Производители:

проектирование, разработка и производство роботов, являющихся элементом комплексной робототехнической линии.

Как правило, потребителю недостаточно приобрести робота. Ему нужно комплексное решение, которое производит интегратор. Иными словами, потребителю нужен «автомобиль», который делает интегратор. При этом робот является лишь «двигателем» этого «автомобиля».

Производители зарабатывают на продаже роботов, интеграторы – на производстве комплексных роботизированных решений и предоставлении услуг по внедрению, а потребители получают выгоду от повышения эффективности производств за счет установки роботизированных решений.

В классификации, принятой в других странах, инжиниринговые компании-интеграторы и производители роботов часто объединяются в один сегмент. Это связано с тем, что обе группы участвуют в создании комплексных решений, необходимых для производственных предприятий – потребителей. Кроме того, нередко компании-интеграторы расширяют свою деятельность и начинают самостоятельно производить роботов.

После 2022 г. рынок претерпевает значительные изменения, в частности из-за ухода зарубежных компаний. Российские производители находятся на стадии становления, активно развивают свои технологии и увеличивают объем предложения. Интеграторы, занимая ключевую роль во внедрении робототехнических систем, сталкиваются с ограниченной производительностью, нехваткой квалифицированного персонала и недостаточной государственной поддержкой при растущем спросе на их услуги. Основными заказчиками робототехнических решений являются как крупный, так и малый и средний бизнес, на фоне низкого общего уровня автоматизации в стране. Так, в 79% случаев, по данным интеграторов, инициатором проекта по роботизации является само предприятие-заказчик²⁵.



Структура российского рынка промышленной робототехники:

01 Потребители:

- предприятия, которые заказывают решение у интеграторов;
- предприятия, которые имеют собственные команды интеграции;
- предприятия смешенного типа (например, КамАЗ), которые используют интеграторов для внедрения, при этом имеют внутренние команды для проведения технологических аудитов (формирование технического задания, определение точек роботизации, оценка предлагаемых решений).



02 Интеграторы:

- инжиниринговые компании, которые предлагают специализированные уникальные решения;
- инжиниринговые компании, которые предлагают типовые решения.

03 Производители:

- российские производители;
- иностранные компании с производственной площадкой в России (на данный момент в России нет локализованных производств крупных иностранных производителей);
- иностранные компании с локальным представительством;
- дистрибьюторы иностранных производителей, торговые компании.



80%

роботов внедряется
компаниями-интеграторами

Для понимания особенностей индустрии промышленной робототехники в РФ рассмотрим модель организации рынка и его основных участников.

4.1.2

Обзор потребителей в РФ

Заказчиками проектов по роботизации являются промышленные предприятия, при этом они не приобретают робота в чистом виде, а покупают комплексное робототехническое решение, разработанное интегратором под конкретные производственные задачи. Учитывая уникальные особенности производственных процессов, решение может быть спроектировано и произведено индивидуально для каждого предприятия. Заказчик может привлечь внешнего интегратора или создать внутреннюю команду для интеграции робототехнических систем.

В условиях дефицита рабочей силы и низкой производительности труда российские предприятия сталкиваются с растущей необходимостью автоматизации.

Согласно опросу 25 промышленных компаний, включая компании федерального уровня, предприятия видят потенциал по роботизации собственных производств, оценивая текущий уровень роботизации как средний (4,9 баллов из 10²⁶).

Потребители делятся на следующие категории:

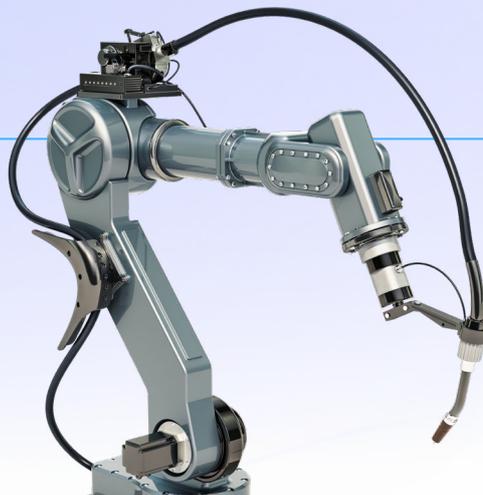
01

Крупный бизнес с серийным производством (КамАЗ, АвтоВАЗ) – преимущественно приобретает комплексные линии, в составе которых может быть много роботов, поскольку имеет высокие требования к производительности и надежности оборудования. Используются в основном роботы от производителей «большой четверки».

02

Малый и средний бизнес, которому требуется гибкость и эффективность производства, – преимущественно приобретает бюджетные коробочные решения или решения от китайских производителей.

При этом доли по количеству роботов на сегменты «крупный бизнес» и «малый и средний бизнес» могут быть сопоставимы.



4.1.3

Обзор интеграторов роботов в РФ

Интеграторы создают роботизированные технологические комплексы, при этом стоимость робота составляет в основном не более 50%²⁷ от общей стоимости РТК.

Основные функции интеграторов



01

Анализ потребностей клиента. Интегратор проводит аудит предприятия, выявляет проблемные области и оценивает потенциал внедрения робототехнических технологий, включая:

- определение задач, которые можно автоматизировать;
- оценку экономической эффективности решений;
- разработку технического задания.

02

Разработка и кастомизация технологических ячеек и линий. На основе анализа интегратор адаптирует стандартные модели роботов от производителей или разрабатывает специализированные решения, включая:

- разработку технологии (технология сварки, технология механообработки и т. д.);
- создание программного обеспечения для роботизированного комплекса;
- программирование роботов для выполнения специфических операций;
- разработку захватных устройств, интеграцию сварочного оборудования и установку систем технического зрения;
- интеграцию роботов в существующие производственные линии.

03

Установка и запуск оборудования. Интегратор отвечает за поставку, монтаж и запуск роботов на предприятии клиента:

- установку роботов на производственной площадке;
- настройку взаимодействия роботов с другим оборудованием и системами управления;
- проведение тестов и наладку оборудования;
- обучение сотрудников клиента работе с роботами.

04

Сопровождение и обслуживание. Интегратор предоставляет сервисное обслуживание, включая:

- техническую поддержку и устранение неисправностей;
- регулярное обновление программного обеспечения;
- обслуживание и замену изношенных компонентов.



Типы интеграторов

Интеграторы делятся на следующие категории:



01

Внешние команды интеграции – инженеринговые компании, специализирующиеся на интеграции робототехнических комплексов на предприятиях-эксплуатантах/пользователях.

02

Внутренние команды интеграции – собственные команды интеграции внутри предприятий-эксплуатантов. Задачи команды могут быть разными в зависимости от компетенций:



внутренний аудит собственного предприятия на предмет роботизации и автоматизации;



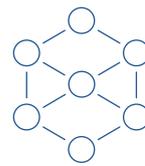
оценка предлагаемых технико-коммерческих предложений от компаний-поставщиков и внешних компаний-интеграторов;



самостоятельная интеграция несложных робототехнических комплексов.

Рынок интеграторов роботов в РФ

По данным ассоциации НАУРР, суммарно в России около 120 компаний предоставляют услуги по интеграции робототехнических решений, в рамках которых ежегодно внедряется **не более 1 600 роботов**²⁸.



~ **120** компаний

предоставляют услуги по интеграции робототехнических решений

Для более полного понимания рассмотрим зарубежный опыт.

Китай смог нарастить количество интеграторов до более чем

6 500 компаний
с 2013 г. до конца 2017 г.

благодаря государственным инициативам – Национальной программе «Сделано в Китае 2025» и Программе развития робототехнической промышленности. Только в 2017 г. было создано 1 686 компаний-интеграторов²⁹.

Еще один пример – в датском кластере робототехники в городе Оденсе (Odense Robotics) работает более 593 компаний³⁰, занимающихся робототехникой.

По результатам опроса, проведенного Kept, робот, при средней стоимости продажи около 3,25 млн руб., составляет не более 50% от стоимости всего проекта. В среднем российские компании-интеграторы устанавливают от 5 до 25 ед. промышленных роботов в год, при этом при неограниченном спросе и доступности роботов интеграторы готовы максимально внедрять до 50 ед. в год³¹.

В целом, рынок интеграторов можно оценить как развивающийся, однако ограничения по их количеству и емкости проектов могут стать препятствием для проведения масштабной роботизации страны.

306
роботов



на

10 тыс.
работников



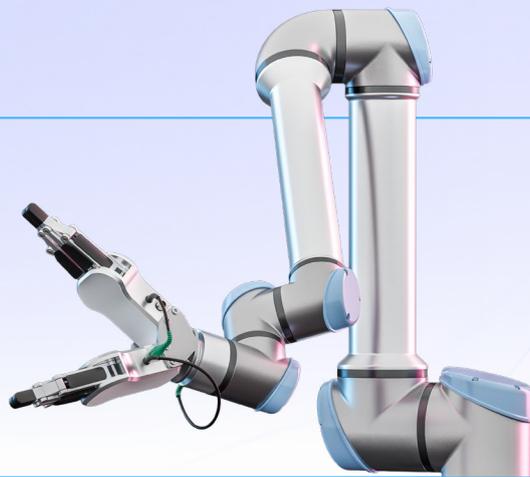
при населении страны чуть менее 6 млн человек.

28 По данным [анализа рынка интеграторов России](#) от «Национальной Ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР)».

29 По данным [сайта](#) XINHUANET.

30 По данным [сайта](#) Odense Robotics.

31 Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kept.



4.1.4

Обзор производителей роботов в РФ

Основные функции производителей



01

Проектирование и разработка. Производитель занимается созданием промышленных роботов начиная с этапа проектирования и разработки. Роботы могут представлять собой как базовые модели (например, шарнирно-сочлененные роботы, SCARA), так и узкоспециализированные решения для конкретных отраслей. На этом этапе важна работа по интеграции передовых технологий, таких как ИИ и машинное обучение.

02

Разработка программных опций контроллера робота и систем управления в соответствии с современными международными стандартами, принятыми в индустрии автоматизации и робототехники.

03

Производство и сборка. Производственные мощности производителя обеспечивают полный или частичный цикл сборки. В зависимости от уровня локализации, некоторые компоненты (например, редукторы, платы управления) могут быть импортными.

04

Продажа и дистрибуция. Производители робототехнических решений реализуют свою продукцию несколькими способами, продажи могут быть как единичными, так и в формате долгосрочных контрактов на поставку:

- Производитель может продавать свои решения напрямую конечным потребителям, которые имеют собственную команду интеграции, что позволяет установить более тесные отношения с потребителями, однако данный способ встречается в РФ редко.
- В большинстве случаев (около 80% в РФ) производители сотрудничают с интеграторами, которые адаптируют технологии под специфические нужды бизнеса. Интеграторы обладают экспертизой в области внедрения робототехнических решений и могут предложить комплексные решения.

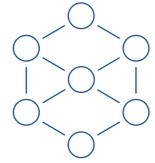
05

Сервисное обслуживание и техническая поддержка. Производитель предлагает услуги по обслуживанию своих роботов, включая гарантийное и постгарантийное обслуживание, обновление программного обеспечения и модернизацию оборудования.



Обзор производителей роботов в РФ

Рынок промышленной робототехники в России представлен тремя группами производителей: технологическими лидерами «большой четверки», бюджетным сегментом китайских производителей роботов и зарождающимся сегментом российских производителей. По результатам опроса, проведенного Kert, на текущий момент основной маркой роботов на российском рынке являются роботы KUKA, также растет популярность моделей китайских производителей.



Производители «большой четверки»

До 2022 г. российский рынок был частью экосистемы мировых производителей, в которой лидирует «большая четверка» производителей промышленных роботов – KUKA, FANUC, ABB и Yaskawa. Доминирование «большой четверки» обусловлено технологическим лидерством, высокой надежностью оборудования и качественным локализованным сервисом. Технологическое совершенство роботов обеспечивает выполнение большинства производственных задач, включая операции высокой сложности, выполнения которых невозможно добиться с помощью решений из других сегментов производителей роботов.

В настоящее время ситуация изменилась, что является следствием текущей геополитической обстановки и экономических санкций. Так, с 2022 г. на российском рынке осталась только одна компания «большой четверки» – изначально немецкий производитель KUKA (в 2016 г. KUKA была выкуплена китайским конгломератом Midea). Остальные представители «большой четверки» (FANUC, ABB и Yaskawa) официально покинули российский рынок. KUKA, в свою очередь, передала свой бизнес в России локальному менеджменту, что позволяет ей продолжать операционную деятельность в стране³². Многие другие международные компании, например, Universal Robots, Omron, IGM, Stäubli и Mitsubishi Electric, также покинули Россию, не оставив представительств.

Китайские производители (представительства в РФ)

После 2022 г. Россия начинает активно искать оборудование в дружественных странах, преимущественно в Китае. Однако большинство китайских производителей не имеют международного опыта, у них отсутствуют локализованный сервис и прямые дочерние представительства в других странах. Китайские роботы пока еще отстают от «большой четверки» по уровню технологий (подходят для более простых и менее ответственных задач) из-за молодости брендов и небольших производственных мощностей, при этом данный сегмент является более бюджетным, что делает китайское оборудование доступным для сегмента малого и среднего бизнеса.

Большинство китайских брендов не спешат открывать представительства в России, и их оборудование чаще всего распространяется через торговые компании без поддержки сервисных центров производителя. Исключением стала компания ESTUN, которая открыла свое представительство в России в 2024 г., создав сервисный центр.

Российские производители

Рынок производителей промышленных роботов в России находится на стадии становления и интенсивно меняется. В стране только появляются компании, которые могут осуществить полный цикл модернизации производств в различных отраслях³³.

На территории РФ, по данным Минпромторга, осуществляют свою деятельность 13 основных производителей промышленных роботов³⁴. Наиболее крупными российскими производителями являются челябинский «Завод роботов» и татарстанский «Эйдос Робототехника».

101 | «Завод роботов»

600 роботов в год

предприятие на базе Челябинского кузнечно-прессового завода, специализируется на серийном производстве автоматизированных манипуляторов, которые находят применение в механообрабатывающих цехах и на сборочных конвейерах. В настоящее время проектная мощность первой очереди завода составляет 600 роботов в год, при этом планируется увеличение производственных мощностей до 1 000 роботов³⁵.

102 | «Эйдос Робототехника»

70 роботов в год

является резидентом Инновационного центра «Сколково» и участником Камского инновационного территориально-производственного кластера Республики Татарстан. В настоящее время компания производит до 70 роботов в год с потенциалом увеличения объема производства до 200 ед. в год. «Эйдос», как правило, делает легкие роботы под сварку, а также комплексные интеграционные решения³⁶.

32 По данным «Интерфакс».

33 По данным исследования Росконгресса.

34 По данным Минпромторга.

35 По данным ООО «Русский Робот».

36 По данным сайта НАУРР.



Российские производители используют ряд иностранных комплектующих для производства роботов, поскольку российские аналоги пока находятся на стадии разработки.

По результатам опроса, проведенного Керп, только два производителя роботов в РФ на текущий момент производят более 200 роботов в год; производительность остальных варьируется от 26 до 100 ед. в год. При условии неограниченного спроса компании готовы нарастить выпуск до 1 500 ед., а некоторые и более 3 000 ед.

Минпромторг на «Русском экономическом форуме – 2024» представил перечень основных производителей роботизированных решений в России.

Таблица 1. Перечень основных российских производителей, основанный на открытых данных:

Производитель	Год основания	Выручка 2023, млн руб.	Производительность роботов в год	Основные индустрии применения	Типы производимых роботов
СМТ	2020	690	-	Сварка	Роботы малой грузоподъемности
«Тесвел»	2019	451	-	Сварка, перемещение	Роботы малой грузоподъемности
«Роботех»	2019	266	-	Сварка	Роботы малой грузоподъемности
«Промобот»	2015	220	До 350	Реклама, образование	Сервисная робототехника
«Андроидная техника»	2009	213	До 120	Образование, медицина	Сервисная робототехника
«Эйдос Робототехника»	2013	211	До 70	Сварка, перемещение	Роботы малой грузоподъемности
«Технорэд»	2018	154	До 530	Сварка, перемещение	Роботы малой грузоподъемности
«Завод роботов»	2020	114	До 600	Перемещение	Роботы средней грузоподъемности
«Невлабс»	2008	13	-	Перемещение	Дельта-роботы
«РобоПро»	2019	10	До 120	Перемещение	Коботы
«Арипикс Роботикс»	2018	4	-	Перемещение	Роботы малой грузоподъемности
«Валдай роботы»	2023	-	-	Перемещение	Роботы малой грузоподъемности, логистические роботы
«Уникальные роботы»	2022	-	-	Перемещение	Роботы малой грузоподъемности

Источники: «РБК Компании», [ИНК](#), НПО «Андроидная техника», [KazanFirst](#), «Технорэд», [RusRobot](#).



Краткое описание компаний:

01 | СМТ

дистрибьютор китайских роботов CROBOTP.

02 | «Тесвел»

производственно-инжиниринговая компания с опытом интеграции роботов KUKA. В настоящее время является дистрибьютором китайских роботов Dobot. Специализируется на интеграции решений для сварки.

03 | «Роботех»

интегратор, специализирующийся на разработке и внедрении роботов для сварки, а также для загрузки и выгрузки станков.

04 | «Промобот»

компания-разработчик, предлагающая сервисных роботов для рекламы и образовательной индустрии.

05 | «Андроидная техника»

компания-разработчик, известная созданием робота FEDOR, который участвовал в полете на МКС. Основное направление деятельности – решения в сфере медицины и образования.

06 | «Технорэд»

инжиниринговая компания, специализирующаяся на производстве коробочных решений для сварки, загрузки и выгрузки станков на базе китайских роботов AUBO, ESTUN и Turin. Компания использует эффективную и масштабируемую бизнес-модель продажи готовых решений, которая успешно зарекомендовала себя на зарубежных рынках благодаря таким интеграторам, как Vention (США), CoboTend (Великобритания), Robotiq (Канада) и CoDroid (Китай).

Многие российские интеграторы (например, «Яндекс Роботикс», ReadyRobot, «УралТехМаркет» и «СмартПакСервис») также начинают применять эту модель, предлагая рынку более стандартизированные решения.

07 | «Робопр»

первый в России производитель серийных коллаборативных роботов.

Для ряда компаний информация о структуре производства в России на данный момент отсутствует.



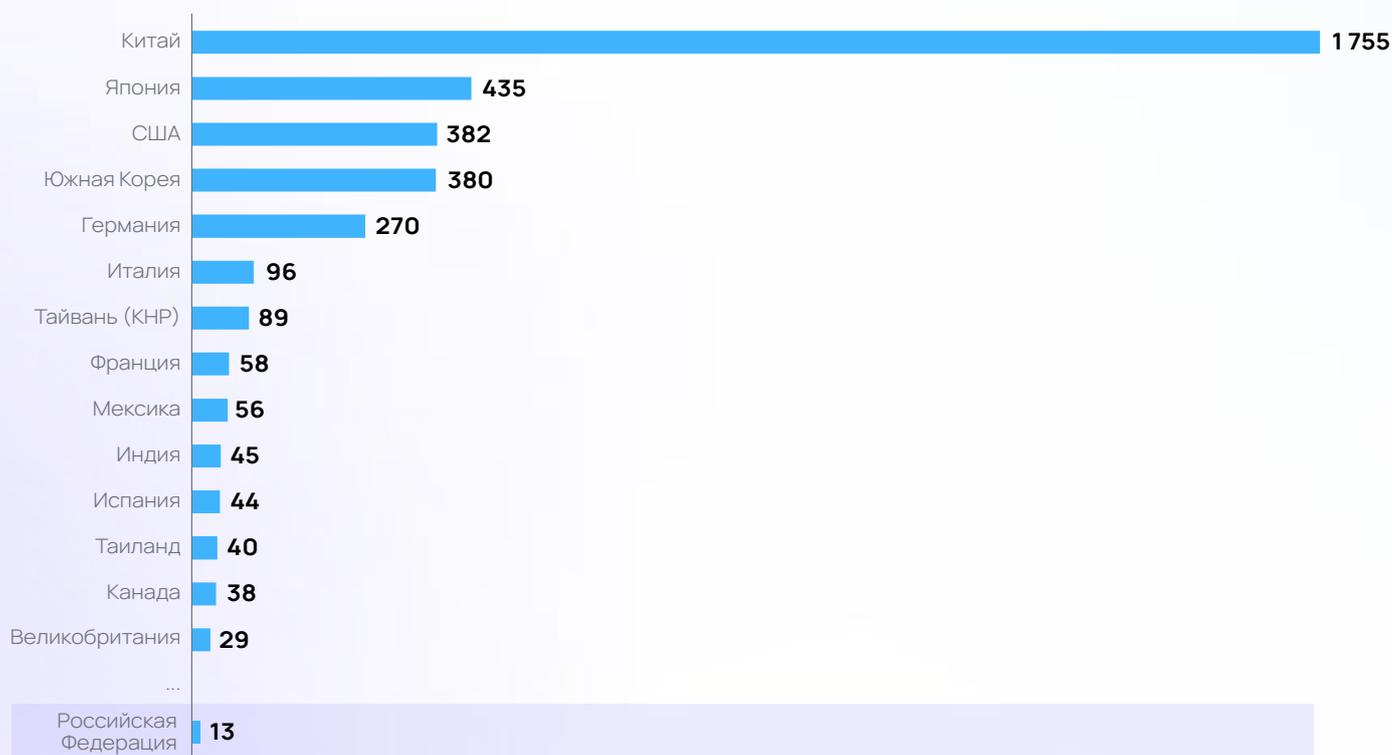


Подраздел 4.2 Применение промышленных роботов в РФ

В России уровень роботизации, измеряемый плотностью роботизации, составляет 19 роботов на 10 тыс. работников (по данным Росстата), что соответствует 43-му месту в мировом рейтинге. По данным IFR, среднемировой показатель плотности роботизации на 2023 г. составляет 162 робота на 10 тыс. работников.

Общее количество установленных роботов в России, по данным Росстата, составляет 12,8 тыс. Для сравнения: в США установлено более 382 тыс. роботов, в Германии – 270 тыс., Италии – 96 тыс., что свидетельствует о высоком потенциале России для дальнейшего роста роботизации и производительности.

График 11. Парк роботов РФ в сравнении с ведущими странами по роботизации, 2023 г., тыс. ед.

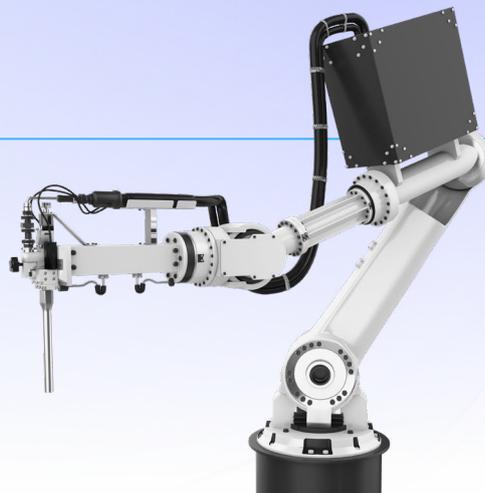


Источники: Росстат, IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

Перед анализом статистики применения промышленной робототехники в РФ отметим, что Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации (Росстат) и Международная федерация робототехники (IFR) имеют различия в методах подсчета плотности роботизации и объемов эксплуатационного парка и установок.

IFR учитывает только многоцелевых промышленных роботов, тогда как специализированные роботы (оборудование для загрузки и разгрузки станков, специализированные сборочные системы и

автоматизированные системы хранения) и некоторые автономные мобильные роботы не попадают в статистику IFR. Росстат же считает роботов, не учитываемых IFR, а также может включать некоторые сервисные и логистические типы роботов.



4.2.1

Парк и динамика установки ПР

Установленная база роботов в России

по данным Росстата³⁷

12,8 тыс. роботов

по данным Международной
федерации робототехники
(IFR)

8,8 тыс. роботов

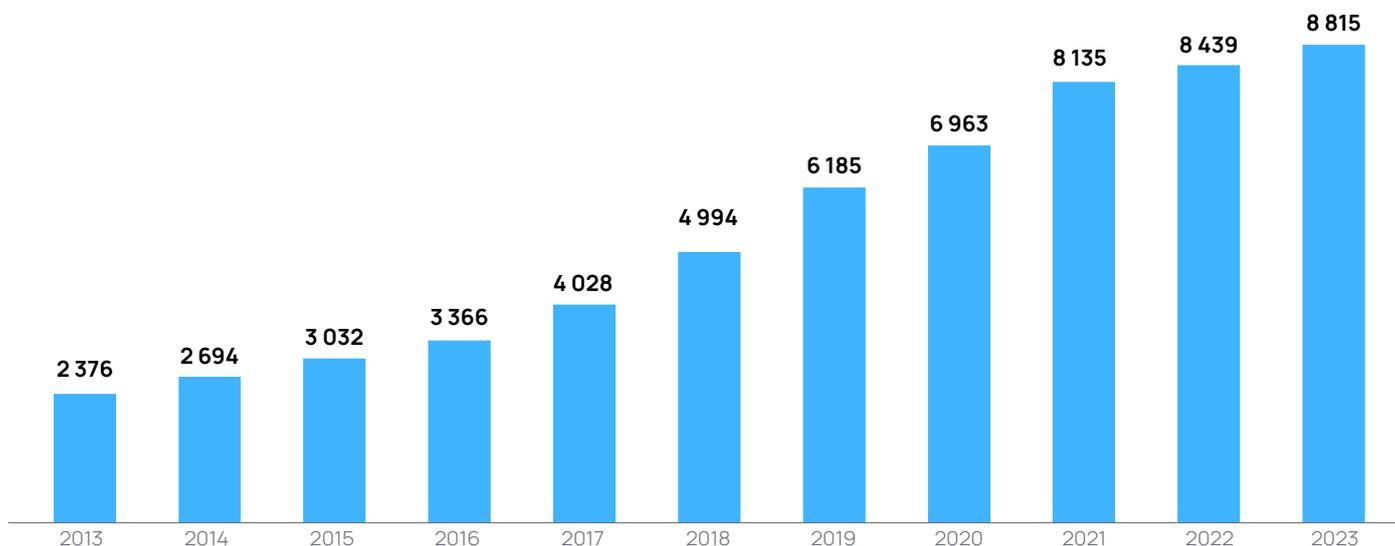
при среднегодовых темпах прироста парка в размере 14% (за период с 2013 по 2023 гг.), что превышает средний мировой уровень (12%), но ниже показателя Азиатского региона (16%)³⁸.

Количество установок, после уверенного роста с 2017 по 2021 гг., связанного с модернизацией автомобильной и металлообрабатывающей индустрий, снизилось на 63% в 2022 г. в результате введения международных санкций (данные IFR). Доля российских установок упала до 0,1% от мирового количества и отражает значительное отставание в уровне внедрения робототехнических решений.

Согласно данным Минпромторга, в 2023 г. было **установлено**³⁹

1 600 роботов

График 12. Эксплуатационный парк промышленных роботов в России по данным IFR, тыс. ед., 2013–2023 гг.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

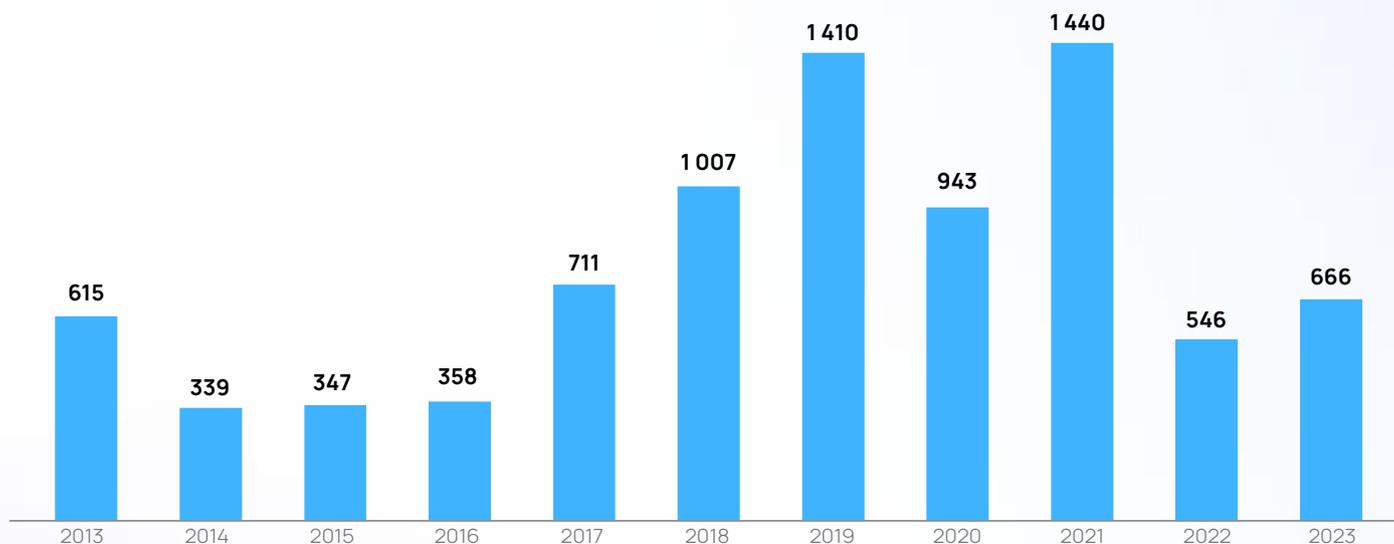
37 По данным Росстата.

38 IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots.

39 По данным Минпромторга – круглый стол фракции «Новые люди» на тему: «Кадры для роботизации: как подготовить инженеров будущего?».

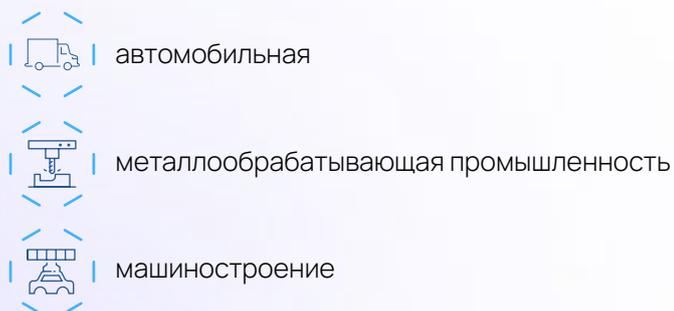


График 13. Количество установок в России по данным IFR, тыс. ед., 2013–2023 гг.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

Основными **отраслями-потребителями** являются

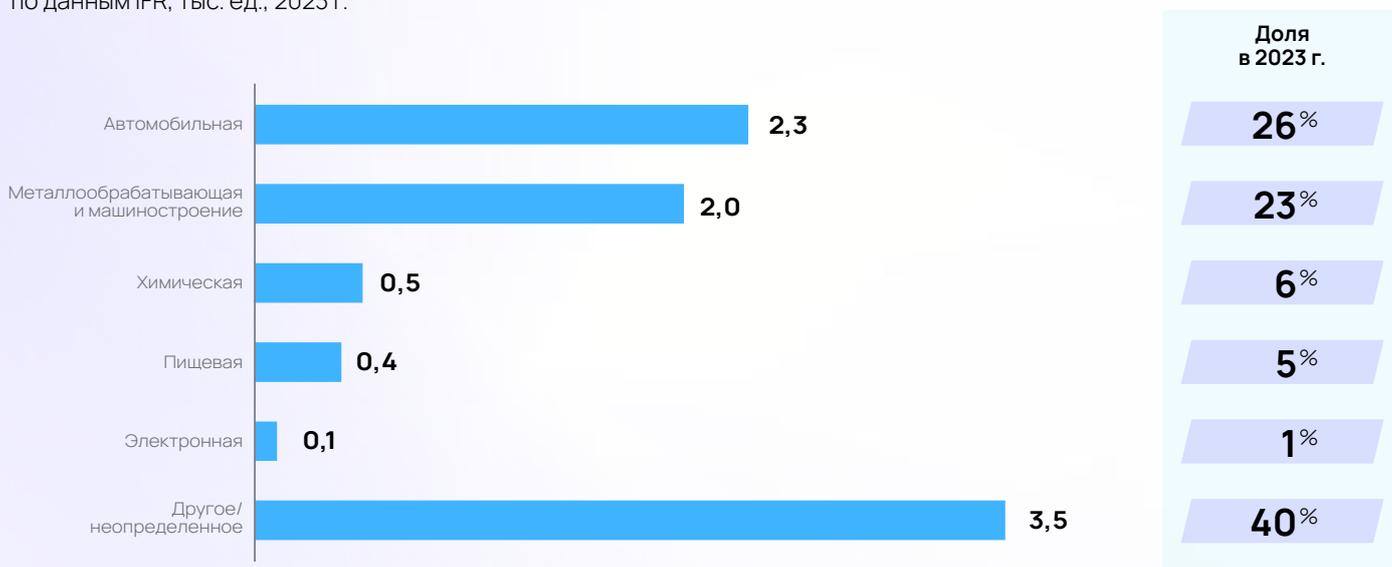


вместе установили

49%

от общего числа роботов в стране,
по данным IFR

График 14. Эксплуатационный парк промышленных роботов в России по индустриям применения, по данным IFR, тыс. ед., 2023 г.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots



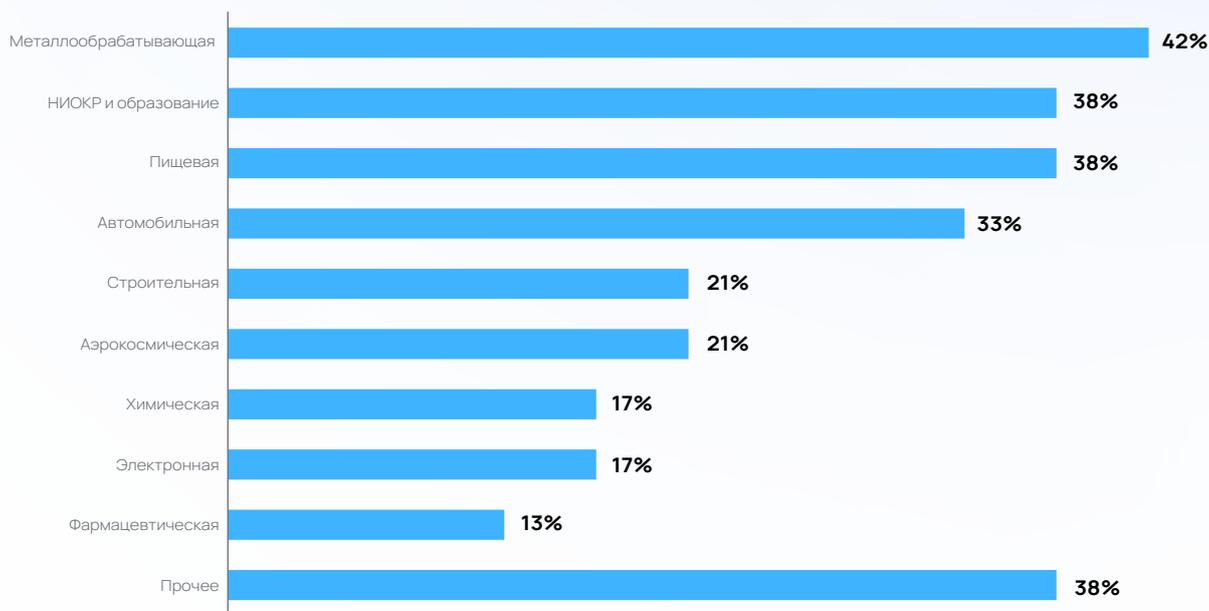
При этом отметим, что IFR не обладает точной информацией по установленной базе роботов, ежегодным установкам и отраслям применения промышленных роботов в России по следующим причинам:

- значительная доля внедряемых роботизированных комплексов не определена по отраслям и применениям;
- после 2022 г. в IFR не поступают актуальные данные из России.

С 2024 г. Росстат впервые запустил федеральное статистическое наблюдение, направленное на оценку использования промышленной робототехники в обрабатывающих производствах. Однако данное исследование не содержит данные по распределению роботов в различных индустриях РФ.

На основе опроса интеграторов, проведенного Кепт, проведен срез индустрий применения роботов. Наиболее популярными отраслями – потребителями роботов в России являются металлообрабатывающая, пищевая, автомобильная промышленность, а также отмечается спрос со стороны организаций, связанных с НИОКР и образованием. В рамках государственной программы «Приоритет 2030» университеты России и НИИ получают значительные средства, часть которых направляется на оснащение лабораторий современным оборудованием, включая роботов.

График 15. Индустрии применения промышленных роботов в России, по данным опроса интеграторов, 2025 г. (% от общего числа опрошенных)

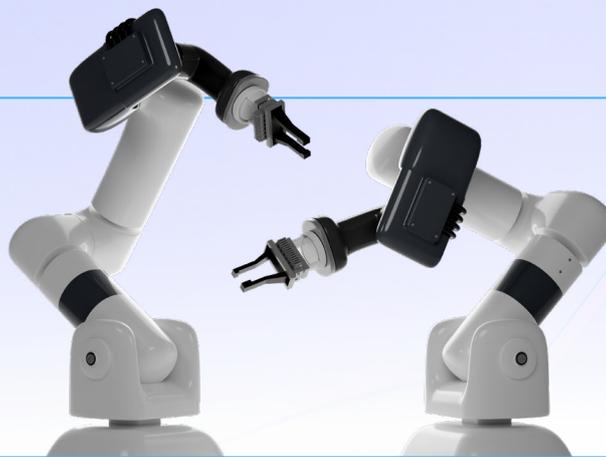


Источник: результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Кепт

Основными сферами применения роботов на российском производстве являются



Также в числе прочего респонденты отмечают контроль качества выпуска продукции.



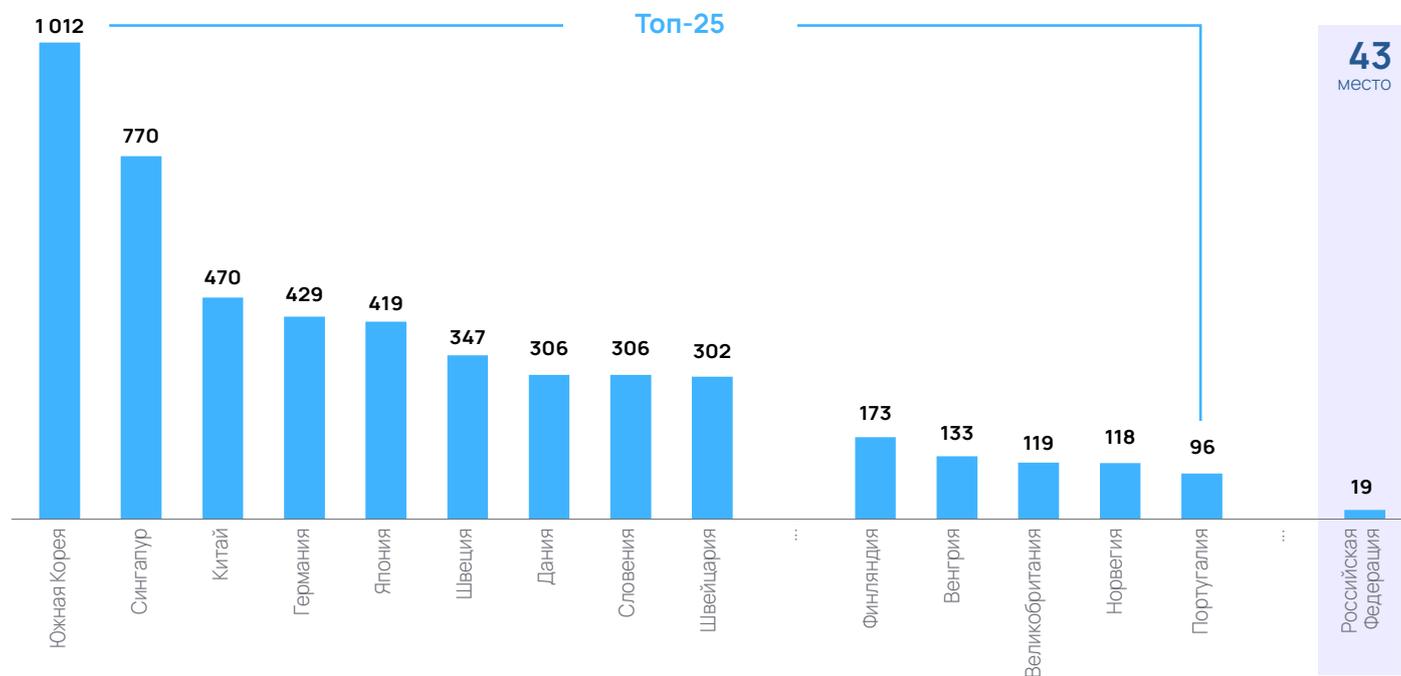
4.2.2

Плотность роботизации

По данным Росстата и Минпромторга, уровень роботизации в России достиг 19 роботов на 10 тыс. работников обрабатывающей промышленности в 2023 г. Значение превышает данные Международной федерации робототехники (IFR) за 2023 г. на 10 роботов.

Таким образом, если использовать данные Росстата, в глобальном рейтинге плотности роботизации Россия будет занимать 43-е место, отставая от замыкающей топ-25 Португалии в пять раз.

График 16. Топ-25 стран мира по плотности роботов на 10 тыс. работников в промышленности в сравнении с Россией, 2023 г.



Источники: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots, Росстат

Подраздел 4.3 Модель организации рынка промышленной робототехники

По результатам опроса интеграторов, ключевыми эффектами, которых предприятия достигают после внедрения промышленных роботов, являются:

повышение
производительности

96%
респондентов

снижение операционных
расходов

92%
респондентов

улучшение качества
продукции

79%
респондентов

повышение
безопасности труда

71%
респондентов

Первым проектом по производству промышленной робототехники в РФ можно считать сотрудничество АвтоВАЗа с KUKA. Немецкая компания была связана с российской промышленностью еще в советский период – в 60-х гг. немецкие инженеры способствовали автоматизации первых линий АвтоВАЗа, а в 1986 г. KUKA локализовала производство роботов на АвтоВАЗе в Тольятти.

Было запущено сборочное производство роботов KUKA, которое выпустило⁴⁰

> 1,5 тыс.
роботов
до 2006 г.

При этом АвтоВАЗ самостоятельно производил ключевые компоненты (редукторы, моторы, системы управления).

Роботы успешно применялись на КамАЗе и АвтоВАЗе, что заложило основу для развития компании KUKA в России.

Рассмотрим несколько современных примеров внедрения роботизации на российских предприятиях.

01 | КамАЗ

Производитель грузовых автомобилей активно внедряет робототехнические системы для повышения производительности и решения проблемы дефицита кадров, который составляет 4 тыс. чел.

В рамках программы роботизации до 2030 г.⁴¹ автозавод планирует увеличить количество роботов с 231 до 923 ед., что повысит плотность роботизации завода с 60 до 280 роботов на 10 тыс. работников.

На роботизацию планируется
ежегодно выделять →

500–700
млн руб.

Приоритетом являются вредные участки и процессы с высокой потребностью в стабильном качестве.

Ранее КамАЗ сотрудничал с международными компаниями, такими как KUKA и Comau, которые занимались внедрением решений для заводов компании. Сегодня КамАЗ в основном оборудован роботами KUKA⁴², однако с 2023 г. предприятие взяло курс на самостоятельное развитие компетенций, инвестируя в местного производителя роботов «Эйдос Робототехника»⁴³.

Примерами успешной модернизации завода являются⁴⁴:

- **Производство алюминиевых топливных баков:** автоматизация процесса с использованием четырех роботов позволила производить 35 тыс. баков в год, заменяя импортные поставки и обеспечивая окупаемость за три года.
- **Сварка каркасов сидений для автобусов:** роботизация высвободила восемь рабочих в смену, повысив стабильность и качество сварки.

Переход от точечной к комплексной автоматизации обеспечивает КамАЗу технологическую независимость и соответствие мировым стандартам автоматизации производства.

40 По [словам](#) генерального директора ООО «KUKA Роботикс» Дмитрия Капишникова.

41 По [словам](#) генерального директора КамАЗа Сергея Когогина.

42 По [данным](#) КамАЗа.

43 По [данным](#) «Коммерсанта».

44 По словам генерального директора КамАЗа Сергея Когогина на форуме Digital Innopolis Days 2024 & Innopolis AI Conference.



02 | Тихвинский вагоностроительный завод (ТВСЗ)

ТВСЗ – один из крупнейших производителей грузовых вагонов в СНГ, эффективно использующий роботизацию для повышения производительности и качества продукции.

- **Уровень автоматизации:** на заводе внедрено



>100
промышленных
роботов

включая 14 роботов для сварочных работ и 20 автоматизированных линий, в основном для сварки, гибки и проката. Например, выполнение сварного шва длиной 140 м роботами занимает всего 20 мин., что значительно превосходит возможности ручного труда. Это позволило увеличить производство на 11% в 2017 г.

- **Производственные результаты:** роботизация обеспечивает стабильное качество продукции, гибкость производства и сокращение влияния человеческого фактора, особенно в сварочных операциях, где стабильность результатов и безопасность являются ключевыми преимуществами⁴⁵.

Благодаря автоматизированным комплексам завод выпускает **до 14 тыс. вагонов в год**.

- **Инвестиции:** на строительство завода было потрачено



>40 млрд
руб.

включая создание опытно-экспериментальных линий и гибких производственных мощностей⁴⁶.

Таким образом, роботизация на ТВСЗ демонстрирует успешный пример повышения производственной мощности и качества продукции за счет продуманного внедрения робототехнических решений.

03 | Омский завод инновационных технологий (Омзит)

Омзит, российское предприятие по разработке и выпуску промышленных нагревательных котлов, успешно внедрило промышленных роботов, что привело к значительным изменениям в производственных процессах и организации труда⁴⁷:

- **Основной акцент** сделан на роботах-манипуляторах для сварки, что позволило ускорить операции в 15–25 раз на ключевых этапах, таких как сварка трубок.

- **Эффективность и надежность:** роботы исключают ошибки, выполняя операции строго по технологической карте.

Доля брака уменьшилась →

на
25%

- **Повышение скорости выполнения операций:** роботы выполняют сварку быстрее человека (скорость сварки может возрастать в 20 раз), обеспечивая стабильное качество.
- **Снижение брака:** число возвратов сократилось на 25%.
- **Трансформация предприятия:** внедрение роботов потребовало перестройки логистики, подготовки кадров и обновления корпоративной культуры.
- **Подготовка кадров:** создан учебный центр для развития специалистов в робототехнических решениях.

Роботизация усилила конкурентоспособность предприятия и стала важным шагом к производству нового уровня.

04 | Воронежстальмост

Воронежстальмост с более чем 70-летней историей производства металлоконструкций для мостов успешно внедряет роботизацию в условиях несерийного производства⁴⁸.

Основные результаты:

- **Автоматизация программирования:** использование системы Abagu с техническим зрением позволяет быстро создавать управляющие программы и моментально переключаться между сваркой разных деталей.
- **Рост эффективности:** время работы оборудования достигло 92%, из них 53% – активная сварка, что втрое превышает показатель человека.
- **Качество и повторяемость:** роботы обеспечивают стабильное качество вне зависимости от смен.
- **Масштабирование:** внедрены новые системы с роботами, запланированы дополнительные проекты, включая лазерную резку и автоматизацию покраски.

Роботизация охватывает до 50% сварочных процессов, доказывая, что даже малосерийное производство может быть эффективно автоматизировано.

45 По [словам](#) главы сервисной службы и поддержки клиентов KUKA Systems Гюнтера Зотта.

46 По [данным](#) Rolling Stock.

47 По [словам](#) директора по развитию Омского завода инновационных технологий Дмитрия Бахты.

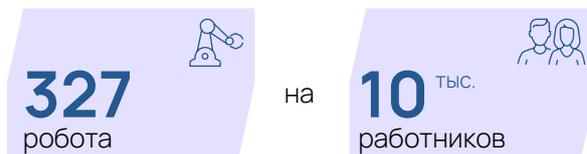
48 [Отзыв](#) Воронежстальмост о роботизированной сварке Abagu.

Подраздел 4.4 Потенциал по роботизации производств в РФ

В мае 2024 г. Президент РФ Владимир Путин утвердил Указ⁴⁹ «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.», в соответствии с которым вхождение России в число 25 ведущих стран мира по показателю плотности роботизации к 2030 г. является ключевым приоритетом развития страны.

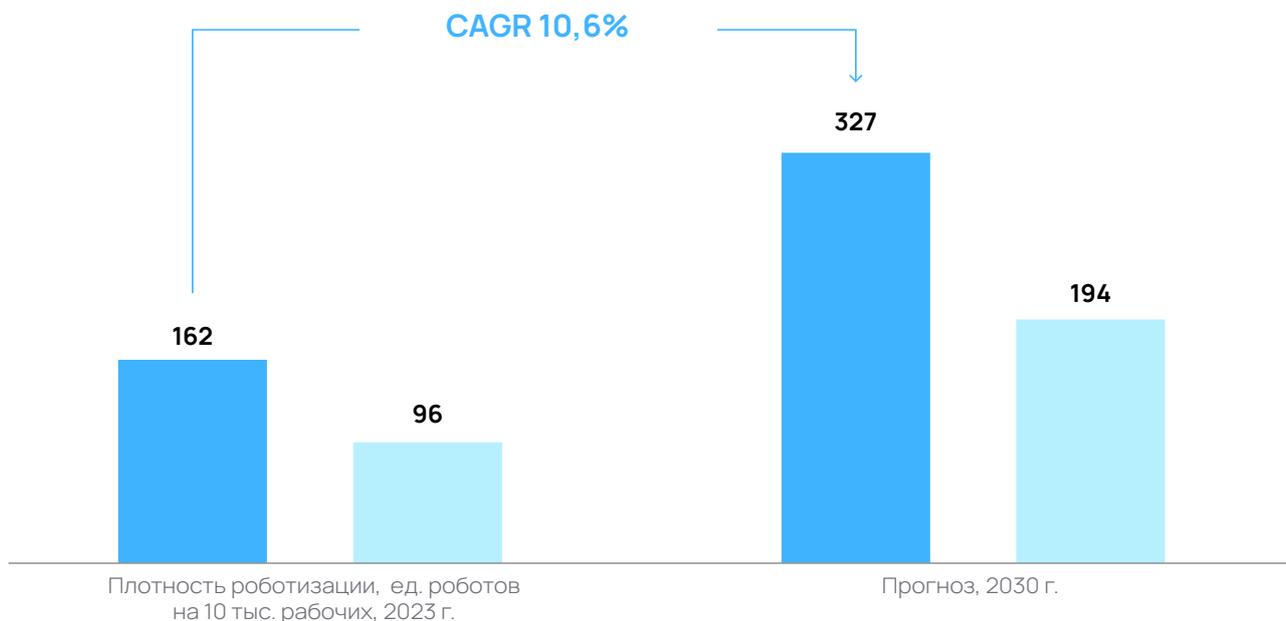
По данным Минпромторга, для достижения целевого 25-го места плотность роботизации к 2030 г. должна увеличиться до 145 роботов на 10 тыс. человек при росте парка роботов до порядка 100 тыс. ед. с текущего значения в 12,8 тыс.⁵⁰

Керт провела анализ роста плотности роботизации в мире и экстраполировала значение роста до целевого 2030 г. При прогнозируемом приросте в 10,6% в год (историческое значение за период 2018–2023 гг.) средняя плотность роботизации в мире может достигнуть к 2030 г.



При этом уровень плотности в Португалии, занимающей 25-е место на текущий момент, вырастет до 194 ед.

График 17. Плотность роботизации в Португалии и средняя в мире, текущие значения в 2023 г. и прогнозные в 2030 г.



■ Мир ■ Португалия

Источник: анализ Керт

49 Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.

50 По данным заместителя директора департамента станкостроения и тяжелого машиностроения Минпромторга Александра Львова.

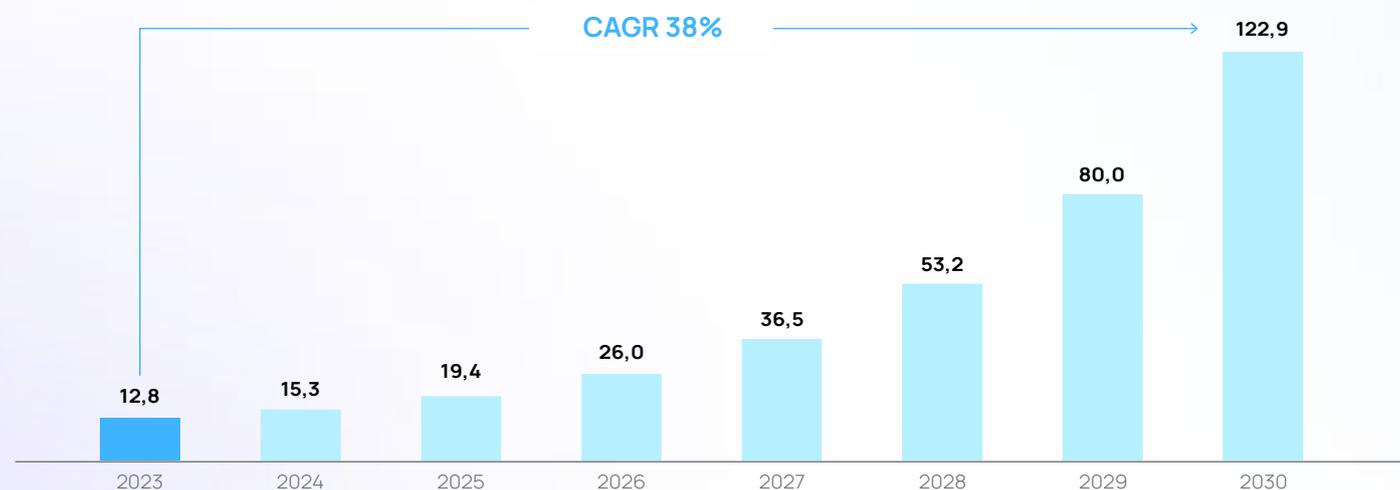


Таким образом, цель достичь 145 роботов на 10 тыс. рабочих может быть недостаточной для попадания России в топ-25 по данному показателю. Для вхождения в топ-25 стран по плотности роботизации необходимо обеспечить уровень свыше 194 роботов на 10 тыс. работников, что соответствует базе установленных роботов в количестве 123 тыс. ед.⁵¹

Согласно данным Минпромторга, в 2023 г. в РФ было установлено 1 600 роботов. Для того, чтобы увеличить парк роботов до 123 тыс. ед., требуется обеспечить среднегодовой прирост парка на уровне 38%. Это подразумевает ежегодное увеличение объемов установленных роботов, что позволит достигнуть более 26,8 тыс. единиц в 2029 г. и 42,8 тыс. – в 2030 г.

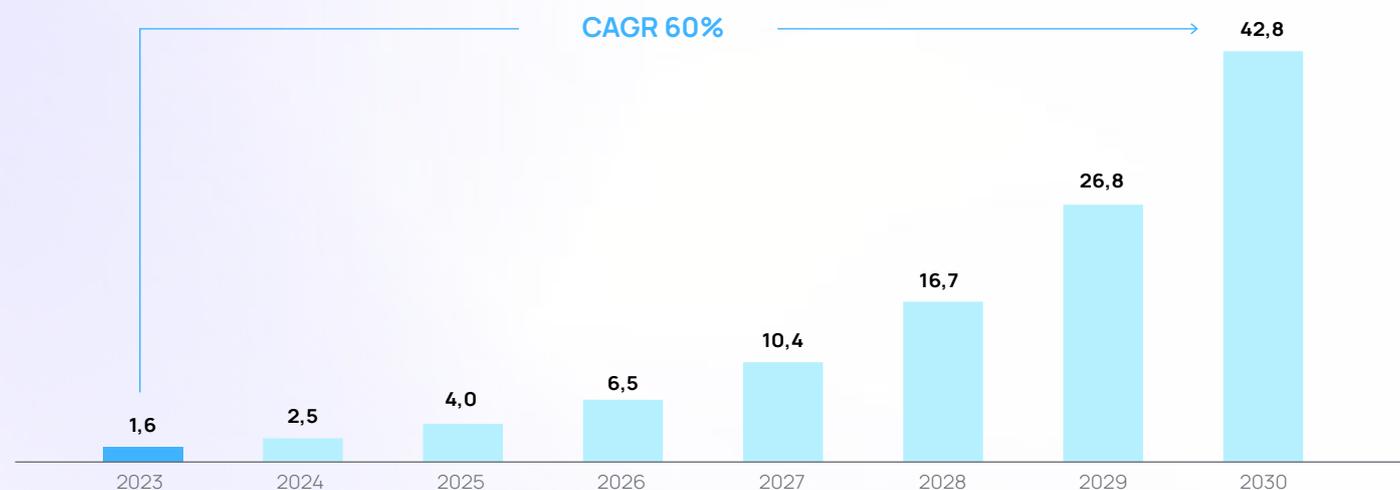
Средний цикл внедрения роботов составляет 6–12 месяцев⁵², в связи с этим спрос на роботизацию должен формироваться заранее: для внедрения 42,8 тыс. роботов в 2030 г. уже в 2029 г. должны быть утверждены проекты и сформированы бюджеты.

График 18. Прогнозируемый объем парка роботов в эксплуатации в России для попадания в топ-25 стран по плотности роботизации, тыс. ед.



Источник: анализ Кепт

График 19. Прогнозируемое количество установок роботов в год в России для попадания в топ-25 стран по плотности роботизации, тыс. ед.



Источник: анализ Кепт

⁵¹ анализ Кепт.

⁵² Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Кепт.



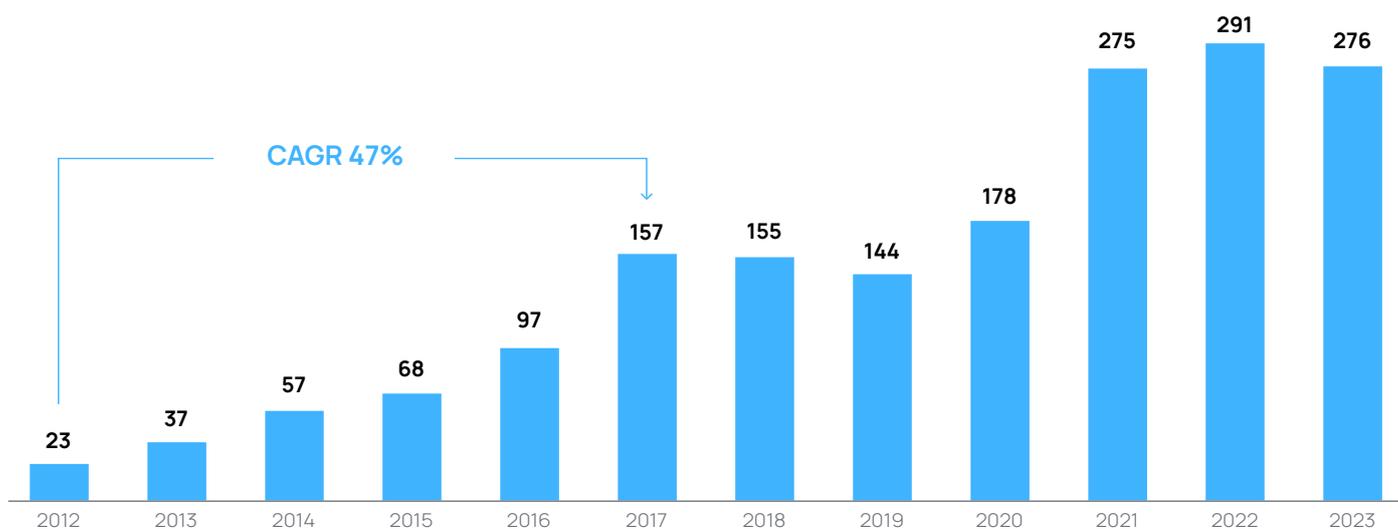
Для оценки прогнозируемой динамики роста стоит обратиться к опыту азиатских стран, в частности Китая, поскольку данный регион является единственным, где динамика прироста парка роботов схожа с той, которую планирует достичь Россия. Сравнение темпов России и Китая позволит оценить реалистичность заявленных целей.

Например, показатель CAGR для Китая в период с 2012 по 2017 гг. составил →

47%

При этом Китай не ограничивал импорт и стимулировал локализацию технологических лидеров, что способствовало трансферу технологий и увеличило приток квалифицированных кадров⁵³.

График 20. Количество установок роботов в год в Китае, тыс. ед., 2012–2023 гг.



Источник: анализ Kert

Для реализации цели, поставленной президентом⁵⁴, остаются открытые вопросы, которые требуют дополнительных исследований:

01

Какое количество роботов возможно произвести в РФ самостоятельно и какие инструменты позволят привлечь зарубежные технологические компании для насыщения рынка целевым количеством роботов?

02

Какие инструменты способны увеличить количество и повысить производительность российских инжиниринговых компаний-интеграторов, чтобы обеспечить внедрение целевого количества роботов?

03

Какие стимулы необходимы предприятиям – пользователям РТК для массового внедрения оборудования и повышения производительности, чтобы увеличить количество внедряемых роботов с текущих 1,6 тыс. до 42,8 тыс. единиц в год?

⁵³ Ключевые меры поддержки по развитию робототехники в Китае представлены в разделе № 7.

⁵⁴ Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.

Подраздел 4.5 Ограничения развития рынка промышленных роботов в РФ

Для оценки ключевых ограничений консультанты Kert провели анкетный опрос участников рынка промышленной робототехники в РФ (производители, интеграторы, предприятия-потребители).

Развитие российской индустрии промышленных роботов ограничивается рядом факторов, сдерживающих прогресс участников рынка:

- 01** ограниченный спрос со стороны конечных потребителей;
- 02** ограниченное количество инжиниринговых компаний, способных интегрировать роботов в комплексные производственные линии и ячейки;
- 03** неопределенность в части конкурентоспособности и объема производимых в России роботов;
- 04** недостаток квалифицированного персонала у всех участников рынка.

Производители сталкиваются с высокой себестоимостью продукции и зависимостью от импортных компонентов, интеграторы имеют низкую производительность, что ограничивает масштабы внедрения, а потребители избегают роботизации из-за высоких затрат, низкой осведомленности о роботизации и опасений менеджмента относительно сложностей внедрения.

01 Первым ограничением является низкий спрос со стороны потребителей автоматизированных систем.

Для достижения цели вхождения России в топ-25 стран по уровню роботизации необходимо внедрить в производственный сектор дополнительно 110 тысяч роботов до 2030 г., однако в 2023 г. предприятия закупили лишь 1 600 РТК, что **свидетельствует о недостаточном спросе на роботизированные решения**. Так, 75% опрошенных производителей отмечают данный фактор как барьер для увеличения производства роботов⁵⁵. Кроме того, в первую очередь роботизируются, как правило, крупные и международные предприятия⁵⁶.

02 Вторым ограничением является **недостаточное количество интеграторов и их низкая производительность**. Для установки 1,6 тыс. роботов задействованы 120 инжиниринговых компаний-интеграторов⁵⁷, при этом для достижения национальной цели по развитию роботизации требуется выйти на уровень внедрения в 42,8 тыс. роботов в год к 2030 г. Текущие интеграторы не способны обрабатывать крупные заказы, превышающие 50 роботов в год, что замедляет темпы роботизации. Одна компания-интегратор интегрирует в среднем до 25 роботов в составе роботизированных ячеек и технологических линий в год⁵⁸. Интеграторы могут увеличить собственную производительность по внедрению роботов до 50 ед. в год – но и данных показателей будет недостаточно.

03 Третьим ограничением является **неопределенность в части конкурентоспособности и объема производимых в России роботов**. По результатам исследования и опроса производителей промышленных роботов в РФ, совокупный объем выпуска к 2030 г. может составить 6 250 роботов в год, что может покрыть только 15% от количества требуемых роботов. Также остается открытым вопрос, смогут ли российские производители робототехнических решений создать конкурентный продукт в сжатые сроки, поскольку российские интеграторы, согласно опросу, отдают предпочтение зарубежным роботам. Данное ограничение является наименее сдерживающим для достижения целей, поскольку сохраняется доступ к промышленным роботам, производимым в дружественных странах.

04 Также в стране отмечается дефицит специалистов, задействованных в создании и эксплуатации роботизированных ячеек и линий, – большинство крупных предприятий не имеет необходимых кадров для успешного внедрения робототехнических решений. Устаревшие образовательные программы и низкая популяризация профессий в сфере робототехники ограничивают приток новых специалистов. Так, почти 90% участников рынка, принявших участие в опросе Kert, отметили недостаток квалифицированного персонала.

55 Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kert.

56 Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачев Ю.В. Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения // ЭКО. 2024. № 2. С. 91-107. DOI: 10.30680/ЕCO0131-7652-2024-2-91-107.

57 РЭФ 2024, Петр Смоленцев – генеральный директор ООО «Промышленная робототехника», Александр Львов – заместитель директора департамента станкостроения и тяжелого машиностроения Минпромторга РФ.

58 Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kert.



Наблюдается дефицит специалистов следующей квалификации:



В части управленческого персонала:



руководителей проектов, обладающих опытом в сфере автоматизации производств и промышленной робототехники;



специалистов для внутреннего аудита предприятий, способных проводить оценку точек установки роботизированных и автоматизированных систем, а также расчет эффектов от внедрения.

В части инженерного персонала:



инженеров-конструкторов, имеющих квалификацию проектирования роботизированных ячеек и комплексов;



инженеров-технологов, имеющих квалификацию для адаптации существующих технологий к более современным методам производства;



инженеров-программистов, способных программировать роботов и создавать высокоуровневые системы для управления производственными роботизированными ячейками в комплексе.

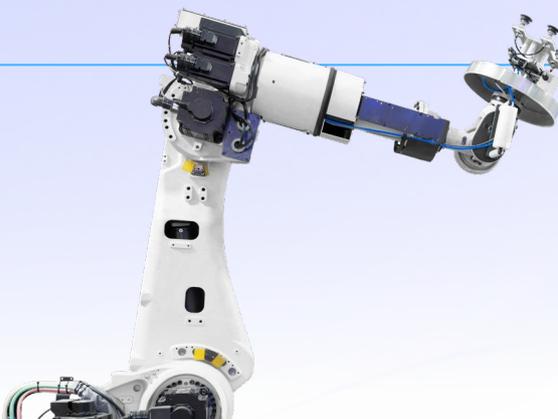
В части эксплуатирующего персонала:



операторов, работающих на роботизированных ячейках;



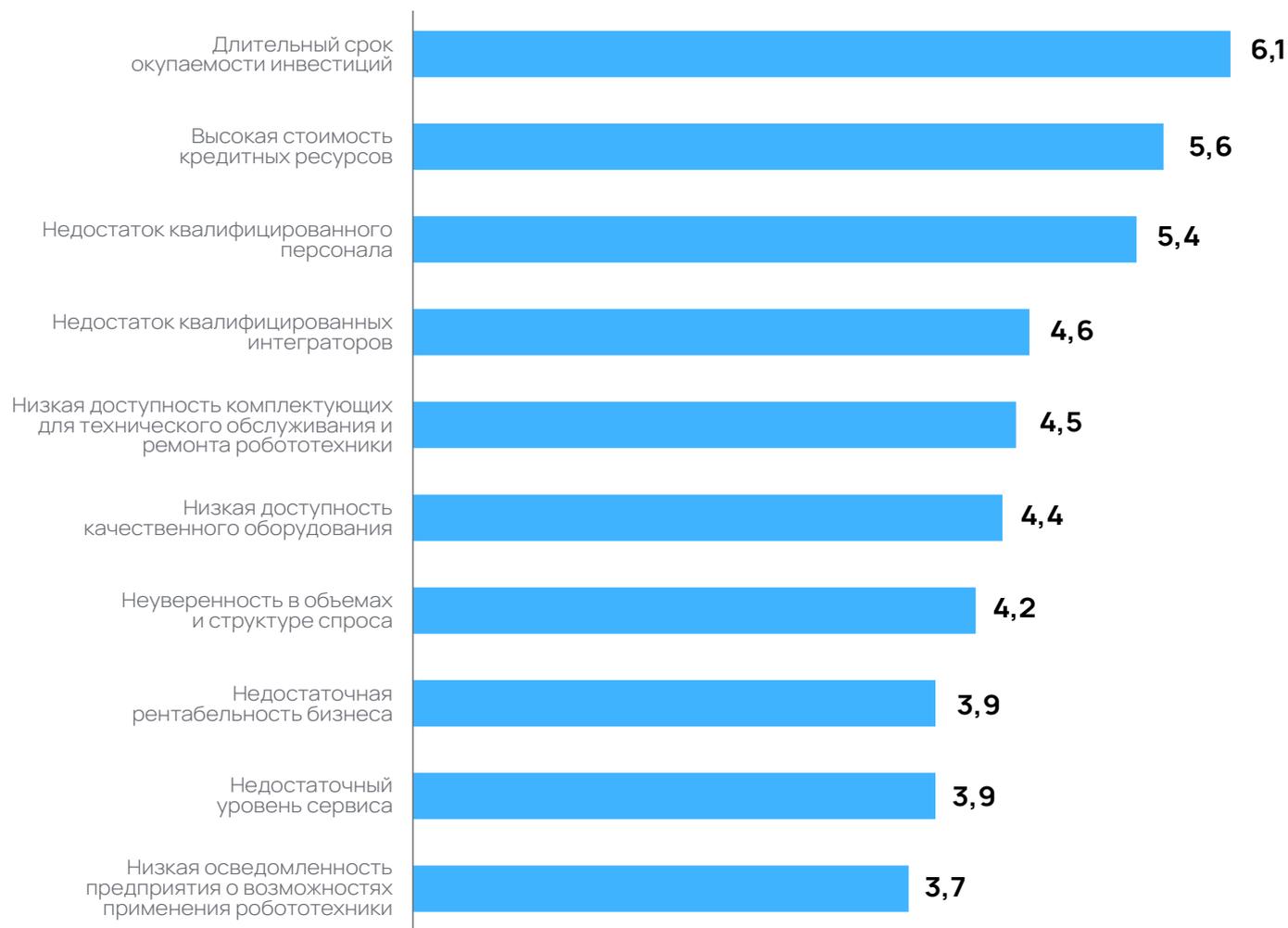
сервисных инженеров, способных обслуживать роботизированные комплексы.



4.5.1

Факторы, сдерживающие развитие потребителей

График 21. Факторы, ограничивающие использование промышленных роботов. Оценка предприятий-потребителей (по шкале от 1 до 10, где 10 – наиболее сильное препятствие, 1 – не препятствует развитию)



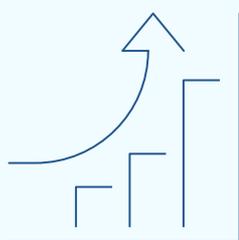
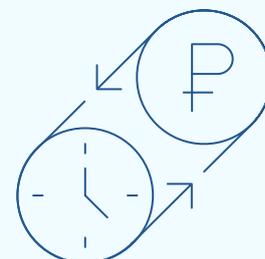
Источник: результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Кепт



Ключевые факторы:

01 Длительный срок окупаемости инвестиций

Высокая стоимость роботов по сравнению с трудозатратами делает автоматизацию менее привлекательной для некоторых российских предприятий. Отсутствие устоявшейся методики оценки окупаемости РТК приводит к тому, что предприятия часто рассматривают окупаемость исключительно с точки зрения экономии на фонде оплаты труда. При этом упускается из виду, что основная задача РТК заключается не в сокращении персонала, а в повышении производительности.

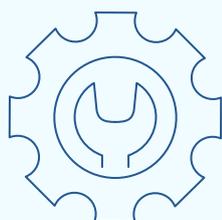


02 Высокая стоимость финансовых ресурсов

С ростом ключевой ставки стоимость заемных средств для бизнеса возросла, что затрудняет доступ к финансированию для компаний, готовых инвестировать в роботизацию процессов. Это особенно затрагивает малые и средние предприятия, которые полагаются на кредиты для приобретения оборудования и технологий. Так, предприятия могут предпочесть не инвестировать в новые технологии, а разместить средства на депозитах с высокой доходностью, что негативно скажется на темпах автоматизации.

03 Недостаток квалифицированных интеграторов

Предприятия, столкнувшись с неудачным опытом внедрения, откладывают автоматизацию, замедляя развитие отрасли.



04 Низкая доступность комплектующих для технического обслуживания и ремонта промышленной робототехники

Трудности в доступе к оригинальным запчастям и расходным материалам обусловлены ограничениями на импорт, логистическими проблемами и нехваткой современных российских комплектующих для робототехнических решений.

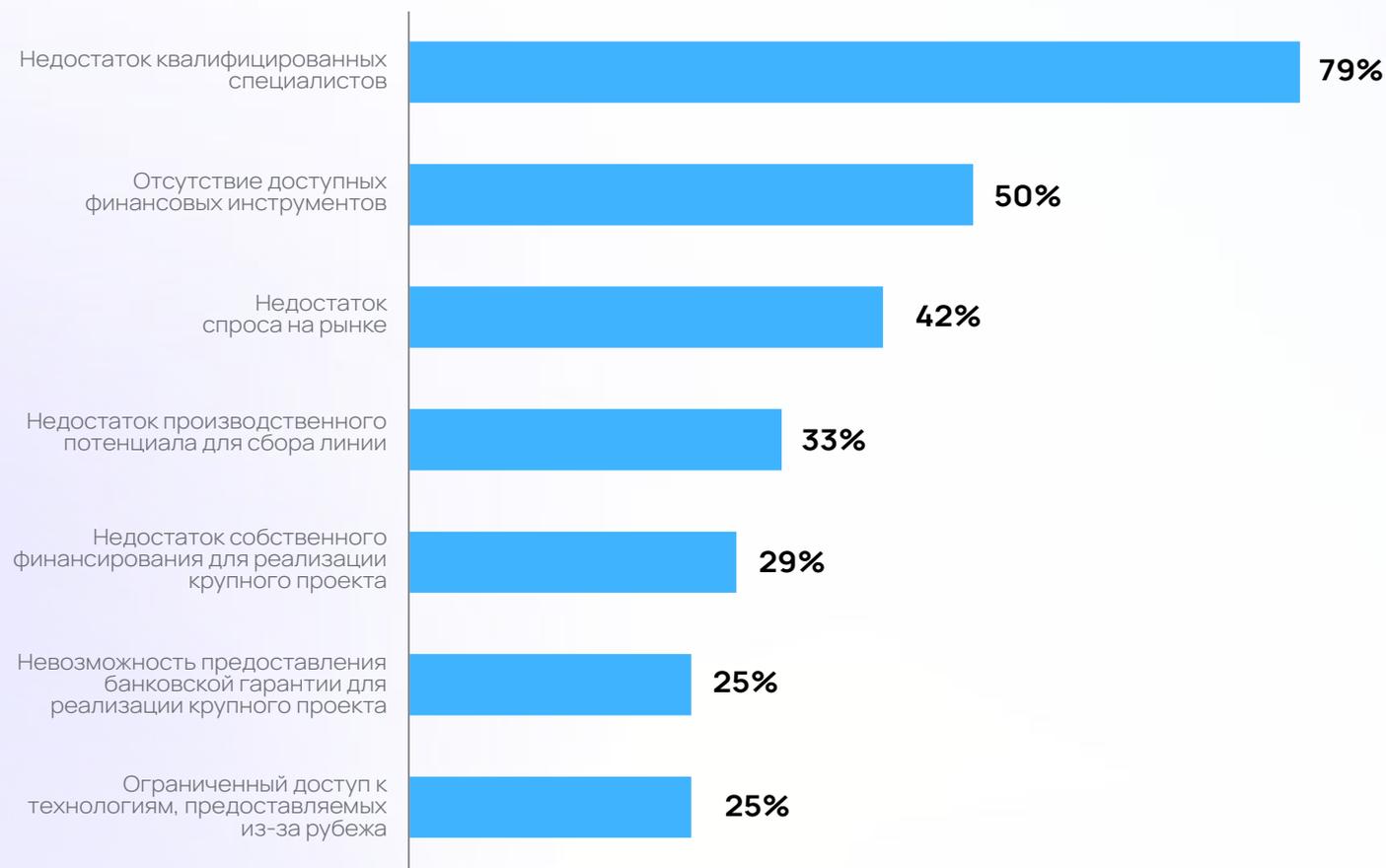
Также отдельно стоит выделить, что некоторые компании отмечают **отсутствие опыта управления запуском проектов по роботизации внутри предприятий**. Менеджмент предприятий часто не обладает компетенциями в оценке необходимости создания команд внедрения и выборе субподрядчиков по роботизации.



4.5.2

Факторы, сдерживающие развитие интеграторов

График 22. Факторы, ограничивающие использование промышленных роботов. Опрос интеграторов (% от общего числа опрошенных)



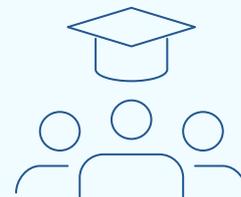
Источник: результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Кепт



Ключевые факторы:

01 Недостаток квалифицированных специалистов

Готовых специалистов по роботизации на рынке крайне мало, и в основном они выходят из компаний-интеграторов. В связи с этим интеграторам приходится самостоятельно выращивать кадры, что занимает длительное время. Интеграторы особо отмечают, что высокие зарплаты в ИТ-сфере приводят к оттоку кадров и затрудняют привлечение и удержание сотрудников в индустрии, а перекалывание затрат на конечного потребителя не всегда возможно⁵⁹.

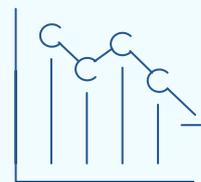


02 Ограничение доступных финансовых средств

Интеграторы являются некрупными компаниями и, как правило, имеют слабое финансовое плечо при длительном цикле производства роботизированных технологических комплексов. Так, 50% опрошенных компаний-интеграторов отмечают недостаточность собственного финансирования на реализацию крупных проектов⁶⁰.

03 Недостаток спроса на рынке

Сокращенное количество заказанных проектов от предприятий – конечных пользователей приводит к снижению доходов интеграторов и уменьшению конкурентоспособности на глобальном рынке.



04 Недостаток производственного потенциала для сборки РТК

На данный момент производительность одного интегратора составляет не более 50 ед. роботов в год⁶¹, что замедляет темпы роботизации.

Дополнительно интеграторы имеют **ограниченные возможности для тестирования и демонстрации робототехнических решений**. Интеграторам не хватает специализированных площадей для тестирования и демонстрации клиентам своих роботизированных решений, что затрудняет процесс интеграции технологий.

Успешный подход к решению этой задачи можно увидеть на примере Дании, где уровень роботизации составляет 306 роботов на 10 тыс. человек (7 место в мире). Обанкротившийся судостроительный завод отремонтировали и создали индустриальную площадку, куда были приглашены робототехники для разработки и тестирования новых технологий. В результате, в Дании появился крупнейший производитель коллаборативных роботов-манипуляторов Universal Robotics.

59 РЭФ 2024, Денис Шахматов – руководитель научно-производственного предприятия «Сварка-74» (интегратор промышленных роботов).

60 Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kept.

61 Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kept.



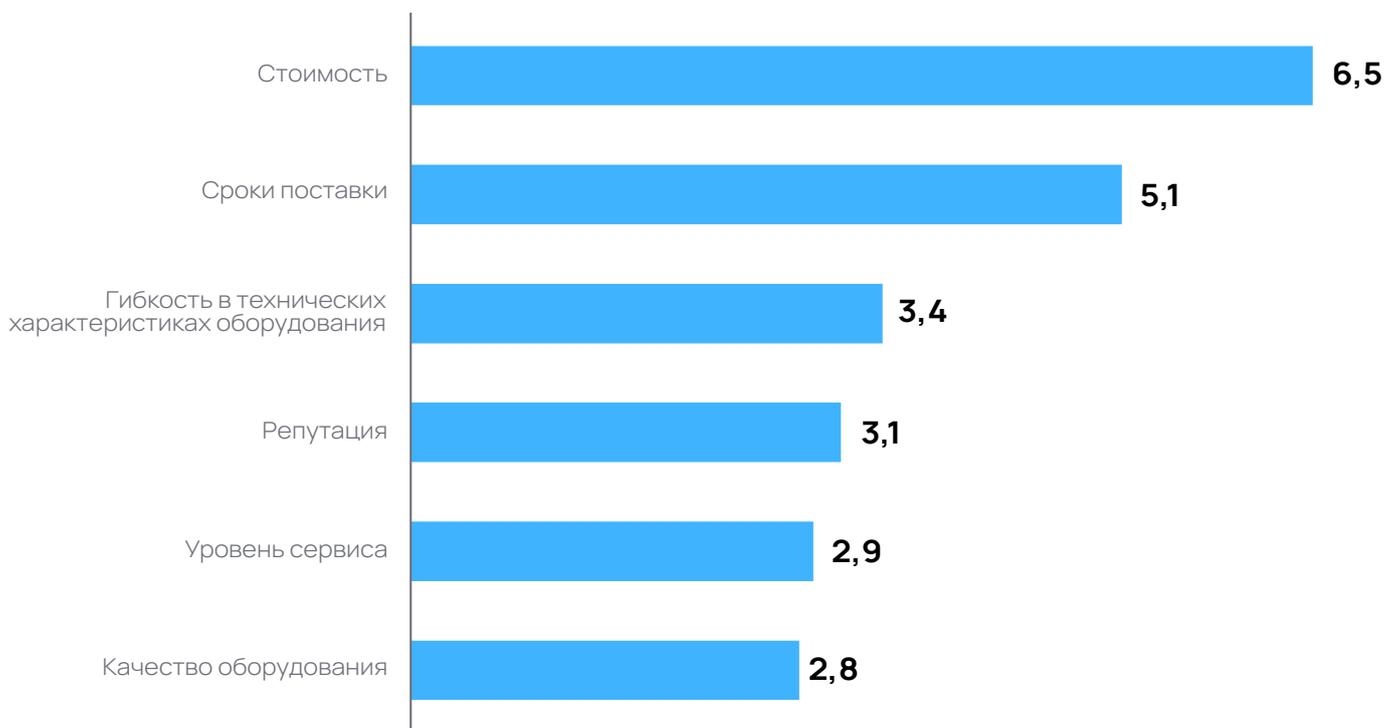
4.5.3

Факторы, сдерживающие развитие производителей роботов

Интеграторы оценивают уровень конкурентоспособности российских производителей промышленных роботов ниже среднего, отмечая низкое качество оборудования и сервиса, что ограничивает интеграцию отечественных разработок в промышленные процессы. Из 24 опрошенных интеграторов только двое имеют опыт работы с российскими производителями, что указывает на доминирование зарубежных решений на рынке. Основные причины слабого распространения отечественных роботов включают:

- отсутствие в линейке российских производителей роботов с необходимыми техническими характеристиками;
- высокую стоимость при недостаточном качестве и уровне сервисного обслуживания;
- недостаточную статистику наработки на отказ, что снижает доверие к надежности оборудования;
- высокую зависимость от китайских компонентов, что ограничивает локализацию производства.

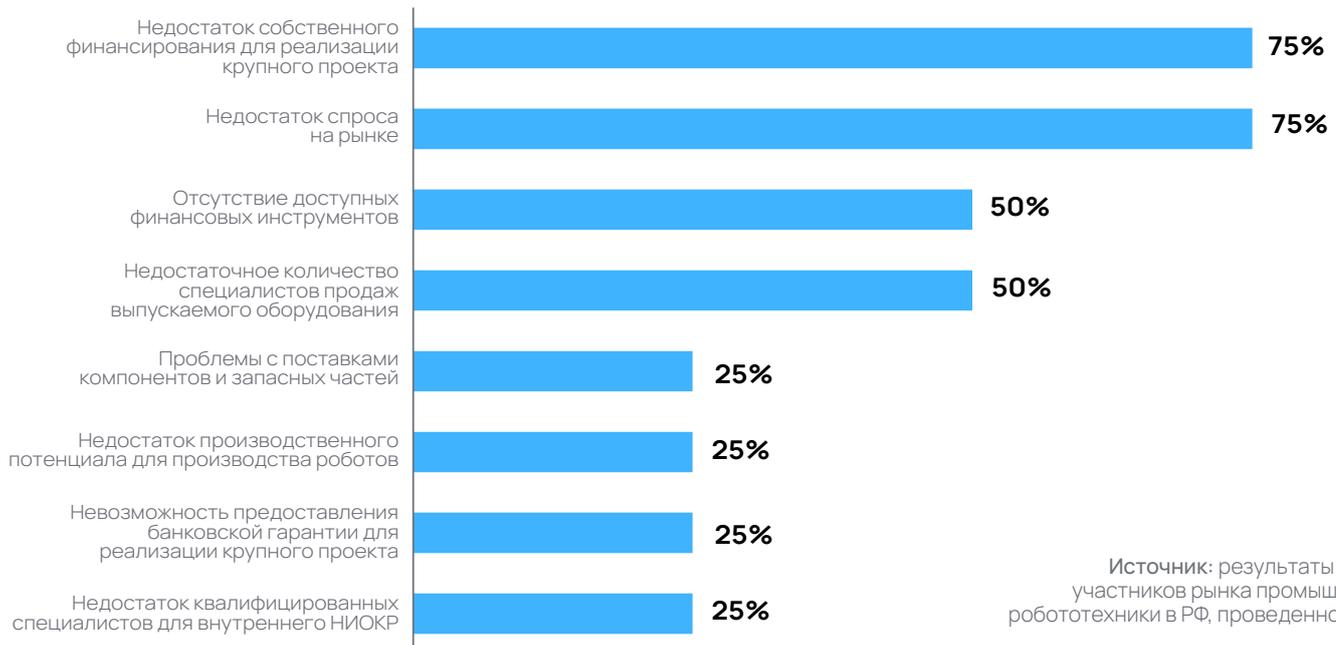
График 23. Оценка конкурентоспособности российских производителей промышленных роботов. Оценка интеграторов (по шкале от 1 до 10, где 10 – высокая оценка характеристики, 1 – низкая оценка характеристики)



Источник: результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Керт



График 24. Факторы, ограничивающие использование промышленных роботов. Оценка производителей (% от общего числа опрошенных).



Источник: результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kept

Ключевые факторы:

01 Недостаток собственного финансирования и ограниченность заемного капитала для реализации крупных проектов

Себестоимость роботов, произведенных в РФ, обычно приблизительно вдвое выше⁶², чем у китайских аналогов, что обусловлено отсутствием эффекта масштаба производства и высокой стоимостью импортных комплектующих, так как часто доля иностранных компонентов доходит до 50% в российском роботе⁶³.



02 Недостаток спроса на рынке

Промышленные предприятия не всегда готовы к внедрению робототехнических решений, что ограничивает возможности для серийного производства и коммерциализации технологий.

Влияние международных санкций и сложности локализации производства компонентов. в связи с чем производство многих критически важных компонентов, таких как чипы и редукторы, либо отсутствует в России, либо ограничено в масштабах. Санкции ограничили доступ к передовым технологиям, включая микроэлектронику, приводы и редукторы, и вынуждают производителей искать более дорогие и менее качественные аналоги.

Недостаток частных инвестиций. В России основным источником финансирования развития промышленной робототехники являются государственные инвестиции, частные инвесторы неохотно инвестируют в отечественных производителей⁶⁴.

Законодательные барьеры. Например, производителям для того, чтобы получить субсидирование скидки на приобретение робота в размере 50% от его стоимости, необходимо соответствовать ППРФ от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации», которое ограничивает долю иностранных комплектующих в себестоимости робота до 50%. Многие отечественные производители не укладываются в заданный лимит⁶⁵.

62 РЭФ 2024, Валерий Гартунг, председатель комитета Государственной Думы Федерального собрания РФ по защите конкуренции.

63 Результаты опроса участников рынка промышленной робототехники в РФ, проведенного Kept.

64 РЭФ 2024, Евгений Дудров, председатель управления консорциума робототехники.

65 РЭФ 2024, Валерий Гартунг, председатель комитета Государственной Думы Федерального собрания РФ по защите конкуренции.

Подраздел 4.6 Ключевые точки роста использования промышленных роботов в РФ

Государственная поддержка, стратегия импортозамещения, демографические вызовы и потребность во внедрении новых технологий в сочетании с общемировым трендом снижения стоимости робототехнических технологий создают прочную основу для развития рынка промышленной робототехники в России.

Выделим ключевые факторы развития рынка промышленной робототехники в РФ.

01 Реализация национального проекта по развитию промышленной робототехники –

стратегического инструмента, направленного на ускорение внедрения робототехнических решений и создания основы для технологической независимости страны:

- Обеспечивает финансовую поддержку в виде субсидий, льготных кредитов и программ лизинга, что делает промышленных роботов более доступными для предприятий.
- Стимулирует отечественных производителей, что приводит к увеличению выпуска российских роботов и снижению их себестоимости.
- Способствует популяризации промышленной робототехники за счет создания центров испытаний и сертификации отечественных роботов.

02 Ключевые отрасли

формируют стабильный спрос на робототехнические решения, обеспечивая базу для устойчивого роста сектора:

- Уход зарубежных производителей в индустрии автомобилестроения открывает возможности для отечественных предприятий, которым требуется роботизация.
- Рост электронной коммерции и увеличение потребительских запросов делают роботизацию ключевым элементом эффективности в логистике и пищевой промышленности.
- Металлообработка занимает важную долю в ВВП и постоянно требует модернизации для сохранения конкурентоспособности.

03 Сокращение трудоспособного населения и дефицит кадров

создают мощный стимул для роста спроса на промышленных роботов:

- Автоматизация становится не просто преимуществом, а необходимостью для сохранения стабильности производственных процессов, повышения конкурентоспособности и решения демографических вызовов. Роботизация позволяет российским предприятиям адаптироваться к текущим и будущим реалиям рынка труда.

04 Стоимость роботов продолжает снижаться

с развитием технологий и увеличением объемов производства.

- Увеличение объемов производства, технологические инновации, упрощение программирования, рост доступности компонентов и конкуренция на мировом рынке способствуют снижению общих затрат на внедрение роботов в промышленности. Так, период окупаемости сварочного робота EWAS снизился с 2,7 года в 2017 г. до 1,8 года в 2021 г., а к 2025 г. он уменьшится до 1,3⁶⁶.





Раздел 5

Планы развития и меры поддержки в РФ

Подраздел 5.1 Текущие меры поддержки

стр. 54

- 5.1.1 Обзор мер по стадиям жизненного цикла робототехнического решения
- 5.1.2 Результаты опроса участников рынка по текущим мерам поддержки
- 5.1.3 Административные барьеры при получении государственной поддержки и возможные пути их устранения

Подраздел 5.2 Планируемые меры поддержки

стр. 61

- 5.2.1 Обзор мер по стадиям жизненного цикла робототехнического решения
- 5.2.2 Результаты опроса по планируемым мерам поддержки

Подраздел 5.3 Увязка мер поддержки по развитию промышленных роботов с планами развития промышленности

стр. 66

В России осуществляются различные меры государственной поддержки для развития экономики; при этом комплексные программы, специально направленные на развитие индустрии промышленной робототехники, начали формироваться недавно. Результаты опроса, проведенного Керт, демонстрируют низкую вовлеченность участников рынка в программы господдержки, что свидетельствует о недостаточной осведомленности о доступных мерах либо о несоответствии существующих инструментов потребностям отрасли.

В 2025 г. в рамках национального проекта «Средства производства и автоматизации» планируется принятие федерального проекта «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства» с плановым бюджетом около 350 млрд руб., задачей которого является вхождение России к 2030 г. в число 25 ведущих стран мира по показателю плотности роботизации. Фокус проекта направлен на субсидирование разработки и производства роботов, стимулирование роботизации производств, а также создание необходимой инфраструктуры для популяризации промышленной робототехники. Федеральный проект будет предусматривать разработку новых целенаправленных стимулирующих мер поддержки индустрии промышленной робототехники. По результатам опроса, проведенного Керт, участники рынка в целом положительно оценивают планируемые меры господдержки.

Роботизация обрабатывающей промышленности закреплена на уровне общенациональной стратегии, однако в действующих отраслевых документах пока отсутствует детализация планов по ее интеграции в ключевые промышленные сегменты.





Подраздел 5.1

Текущие меры поддержки

5.1.1

Обзор мер по стадиям жизненного цикла робототехнического решения



Предприятие – конечный пользователь



Интегратор



Производитель роботов

01



Формирование запроса на комплексное робототехническое решение

02



Разработка РТК

03



Проектирование и создание промышленного робота для РТК

04 Развитие НИОКР



Конечный пользователь разрабатывает НИОКР для внедрения новой технологии производства, включая использование робототехнического решения

Интегратор проводит НИОКР для создания РТК, необходимого предприятиям

Производитель роботов проводит НИОКР для разработки новых опций для производимых роботов или для разработки новых моделей роботов

05 Развитие инфраструктуры

Развитая инфраструктура промышленной робототехники (центры роботизации, промышленные кластеры) упрощает доступ к технологиям, стимулирует сотрудничество участников рынка и снижает затраты



01

Формирование запроса на комплексное робототехническое решение и стимулирование спроса

Основные меры:



Производителям роботов

Компенсация производителю промышленного робота скидки до 50%, предоставленной покупателю (Решение Минпромторга № 22-60703-004552-Р).

Скидка до

50%



Производителям для того, чтобы получить субсидирование скидки на приобретение робота в размере 50% от его стоимости, необходимо соответствовать ППРФ от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации», которое ограничивает долю иностранных комплектующих в себестоимости робота до 50%. Многие отечественные производители не укладываются в заданный лимит.

ППРФ № 719 направлено на стимулирование углубленной локализации производства промышленных роботов, включая выпуск комплектующих, что подразумевает создание полного производственного цикла. Однако мировой опыт показывает, что даже лидеры отрасли не используют такую модель – их цепочки поставок включают специализированные компоненты от глобальных производителей.

Например, если один из лидеров «большой четверки», ABB, имеющий локализованное производство в Китае, использует ближневосточные сервоприводы Servotronic и японские циклоидные редукторы Nabtesco, то при аналогичной локализации в России компания не сможет соответствовать критериям ППРФ № 719. Причина в том, что производство ключевых комплектующих остается за пределами страны, а российские аналоги, способные конкурировать с мировыми лидерами по качеству и надежности, еще только предстоит создать. Таким образом, жесткие требования к локализации могут ограничивать привлечение крупных производителей робототехники в Россию и замедлять развитие отрасли.

Эффективность меры по компенсации скидки требует дополнительной оценки по двум ключевым причинам:

- **Ограниченное влияние ценового фактора на конкурентоспособность российских роботов.** Отечественные промышленные роботы в большинстве случаев дороже китайских аналогов. Если после применения скидки их стоимость лишь сравняется с зарубежными предложениями, это не создаст достаточного стимула для их приобретения. Конкурентоспособность российских решений должна формироваться за счет технологических преимуществ, надежности, уровня сервисной поддержки и интеграционных возможностей. Кроме того, промышленный робот – это лишь один из элементов роботизированного технологического комплекса (РТК). В среднем его доля в общей стоимости системы составляет около 20%. Соответственно, даже 50%-ная скидка на сам робот приведет к снижению общей стоимости комплекса лишь на 10%. Такой уровень экономии может оказаться недостаточным для стимулирования спроса и принятия инвестиционных решений заказчиками.
- **Необходимость формирования устойчивого спроса на роботизацию.** Наличие скидки не является решающим фактором при принятии решения о внедрении РТК. Основным драйвером модернизации производств остаются технико-экономические выгоды (повышение производительности, снижение операционных издержек и др.). Скидка лишь перераспределяет существующий спрос между поставщиками, но не формирует дополнительный спрос на роботизацию.



Потребителям роботов

Льгота по налогу на прибыль – при формировании первоначальной стоимости основного средства налогоплательщик вправе учитывать расходы на покупку промышленного робота с применением коэффициента амортизации 2 (РПРФ от 20.07.23 № 1937-р).

коэффициент
амортизации

2





Если предприятие приобретает оборудование, включенное в реестр, за 1 млн руб., то для целей налогообложения прибыли в расходы через механизм начисления амортизации (а также путем применения «амортизационной премии» в соответствующих случаях) можно списать до 2 млн руб.

Несмотря на заявленные преимущества, механизм применения данной меры требует дополнительных разъяснений по причине неопределенности базы для расчета амортизации: неясно, распространяется ли коэффициент на весь РТК или только на сам робот. В случае применения только к роботу, необходимо четкое понимание порядка выделения его стоимости при приобретении интегрированного комплекса.

Дополнительные меры:



Производителям роботов

- В рамках ФП «Цифровые технологии» осуществляется грантовая поддержка проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов, платформенных решений, созданных на базе сквозных цифровых технологий (Фонд «Сколково», ППРФ № 555 от 3 мая 2019 г.).



Потребителям роботов

- Департамент предпринимательства и инновационного развития предлагает финансирование в виде грантов до 35 млн руб. на оборудование, а также возмещение затрат на обучение (до 10 млн руб.).

02-03 Разработка РТК, проектирование и создание роботов для РТК и стимулирование предложения

Основные меры:



Производителям роботов

Льготное кредитование (ставка ЦБ РФ*0,3+3%) со сроком кредитования 2 года и суммой кредита до 100 млрд руб. (Кластерная инвестиционная платформа, Решение Минпромторга № 24-64132-01596-Р).

сумма
кредита до

100 млрд
руб.



Дополнительные меры:



Производителям роботов

- Программа льготного кредитования проектов технического перевооружения производства «Проекты развития» с возможностью их списания за счет субсидии Минпромторга России. В рамках программы компания может взять **льготный кредит (ставка 3-5%)** на проекты, направленные на импортозамещение, производство конкурентоспособной продукции, выпуск средств производства, оборудования и станков.
- В рамках Фонда Бортника «Развитие» компании, имеющие опыт разработки и продаж наукоемкой продукции, могут получить **грант (15-30 млн руб.)** на разработку и создание новых видов продукции.
- Фонд «Сколково» предоставляет **микрогранты до 1,5 млн руб.** в рамках программы «Покупка комплектующих» для целей сборки, изготовления прототипа, в том числе его отдельных узлов, частей, деталей и корпусов.



- Центр поддержки инжиниринга и инноваций предоставляет **грантовую поддержку от 25 до 250 млн руб.** для проектов технологических компаний, связанных с разработкой (доработкой), созданием (расширением) производства и внедрением новой продукции под задачи российских корпораций.
- Московский фонд поддержки промышленности и предпринимательства выдает **заем от 10 до 300 млн руб.** на покупку нового оборудования, закупку сырья, материалов и комплектующих для производителей промышленных роботов.
- Московский инновационный кластер предоставляет **грант (до 30 млн руб.)** на приобретение оборудования и развитие деятельности для производителей промышленных роботов.
- **Льготная ставка (до 0,6% годовых) суммы гарантии** (гарантии под контракты) по поручительствам на обеспечение исполнения контрактов или обеспечение заявок на участие в закупке; ставка по кредитным поручительствам составляет 1% годовых размера обеспечиваемых обязательств (ППРФ от 21 декабря 2023 г. № 2201).
- Субсидия на компенсацию части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях на пополнение оборотных средств или на финансирование текущей деятельности (РПРФ от 17 февраля 2024 г. № 371-р).
- Фонд развития венчурного инвестирования города Москвы предоставляет **финансирование (до 300 млн руб.)** в технологические проекты на стадиях раннего роста и расширения, если эти проекты привлекают инвестиции от аккредитованных инвесторов Фонда.
- Агентство технологического развития предлагает **гранты в рамках программы «Обратный инжиниринг»** для стимулирования разработки технической документации для серийного производства ключевых компонентов. Грантовая поддержка (до 80% расходов) предназначена в том числе для производителей роботов на расходы, связанные с серийным выпуском продукции (ППРФ от 18.02.22 № 208, Решение Минпромторга № 22-60461-00371-Р).



Производителям и интеграторам роботов

- Фонд развития венчурного инвестирования города Москвы предоставляет **финансирование (до 300 млн руб.)** в технологические проекты на стадиях раннего роста и расширения, если эти проекты привлекают инвестиции от аккредитованных инвесторов Фонда.



Инвесторам

- Программа «Сколково» по **возмещению инвестиций бизнес-ангелам до 20 млн руб.** за каждую проинвестированную компанию из числа стартапов участников «Сколково», куда входят компании, занимающиеся робототехникой.

04 НИОКР

Основные меры:



Производителям роботов и интеграторам

Субсидия на НИОКР в рамках реализации инновационных проектов, которая компенсирует до 70% затрат, со сроком предоставления 3 года (ППРФ от 12 декабря 2019 г. № 1649).

компенсация
затрат до

70%





Производителям роботов

- Субсидия на НИОКР в области электронного машиностроения, которая компенсирует до 90% затрат, до 2,5 млрд за весь срок реализации проекта (Решение Минпромторга № 23-67771-00835-Р). Субсидия направлена на обеспечение роста объемов производства радиоэлектроники, включая средства производства радиоэлектронных компонентов.
- Гранты для малых предприятий до 30 млн руб. при сроке реализации проектов 12–24 мес.; предоставляются Фондом содействия инновациям в целях проведения НИОКР.
- Субсидия на проведение НИОКР до 2 млрд руб. при сроке реализации проекта до 5 лет. Требуется включение в реестр в рамках ППРФ от 17 июля 2015 г. № 719 (Решение Минпромторга № 24-60464-01473-Р).

компенсация
затрат до

90 %



грант до

30 млн
руб.



субсидия до

2 млрд
руб.



Дополнительные меры:



Производителям роботов

- Гранты до 1,5 млн руб. на проведение научных исследований; предоставляются Российским научным фондом.

05 Развитие инфраструктуры

- Субсидия на создание центров развития промышленной робототехники (Решение Минпромторга от 1 февраля 2024 г. № 24-60982-01482 Р).



5.1.2

Результаты опроса участников рынка по текущим мерам поддержки

Для оценки текущих мер поддержки Кепт провела анкетный опрос участников рынка робототехники в РФ. Результаты демонстрируют низкую вовлеченность участников рынка в программы государственной поддержки, что свидетельствует о недостаточной осведомленности о доступных мерах либо о несоответствии существующих инструментов потребностям отрасли.

→ **Производители промышленных роботов практически не используют доступные меры поддержки:** лишь одна компания воспользовалась программой компенсации скидки на приобретение робототехники, в то время как остальные заявили об отсутствии необходимой поддержки либо воздержались от ответа.

→ **Интеграторы**, являясь ключевым звеном между производителями и конечными пользователями, также **в большинстве случаев не задействуют государственные программы** в основном по причине неосведомленности о существующих программах, подходящих для компаний. В частности, участники опроса отмечают, что требуется более активное информирование пользователей со стороны государства и региональной администрации, а также популяризация и упрощение доступа к таким инструментам.

При этом треть опрошенных интеграторов имеют опыт использования господдержки, особенно в части субсидирования грантов и НИОКР, налоговых льгот и льготного кредитования, что говорит о потенциале расширения использования мер при условии их доработки и повышения информированности компаний.

Большинство **промышленных предприятий – конечных пользователей** не используют меры поддержки →

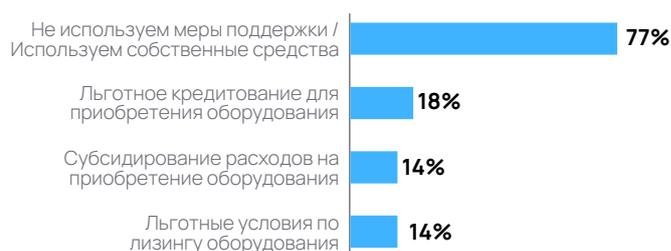
77%

и финансируют внедрение промышленной робототехники за счет собственных средств, что может создавать финансовые ограничения для масштабного внедрения технологий автоматизации. Менее четверти опрошенных используют субсидии на приобретение оборудования и льготное финансирование.

График 25. Меры поддержки, используемые интеграторами для реализации проектов по роботизации производства (% от общего числа опрошенных)



График 26. Меры поддержки, используемые предприятиями – конечными пользователями для реализации проектов по модернизации производства (% от общего числа опрошенных)



Источник: результаты опроса интеграторов промышленных роботов в РФ, проведенного Кепт



5.1.3

Административные барьеры при получении государственной поддержки и возможные пути их устранения

Ключевые сложности, с которыми сталкиваются участники рынка при запросе господдержки, включают следующие:

01 Высокая сложность оформления заявок

Многие программы поддержки требуют участия в конкурсных отборах и подготовки значительного объема отчетности. Это увеличивает административную нагрузку на компании и усложняет процесс получения субсидий. Дополнительные трудозатраты возникают и при составлении отчетов по использованию средств, поскольку требования к документации часто недостаточно прозрачны и требуют разъяснений в профильных ведомствах.

02 Риски, связанные с отчетностью

В ряде случаев компании, получившие субсидии, сталкиваются с юридическими рисками: существуют прецеденты, когда органы, курирующие субсидиарные меры, инициировали судебные разбирательства в отношении получателей поддержки⁶⁷. Это формирует негативное восприятие государственных программ и заставляет компании тщательно взвешивать потенциальные риски, связанные с оформлением отчетности. В случае ошибок в документации возможны финансовые обязательства, не предусмотренные изначально.

Подраздел 5.2

Планируемые меры поддержки

Для достижения поставленных целей и задач правительство разрабатывает дополнительные инструменты поддержки, направленные на стимулирование производства и внедрение роботизированных технологий.

Существующие меры поддержки, рассмотренные выше, действуют на основании различных правительственных постановлений и решений ведомств; с выходом национального проекта бюджетирование основных инициатив будет осуществляться в рамках федерального проекта.



5.2.1

Обзор планируемых мер

В России планируется принятие национального проекта «Средства производства и автоматизации», направленного на развитие станкостроения, промышленных роботов и автоматизации производства, в рамках которого в 2025 г. будет запущен федеральный проект «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства». Одной из задач проекта является вхождение России в топ-25 стран по плотности роботизации в интересах обеспечения технологического лидерства в сфере средств производства и автоматизации.

Для реализации проекта планируется выделить из государственного бюджета⁶⁸

→ ~350 млрд руб. до 2030 г.

При этом анонсированный бюджет проекта на 2025 г. и на плановые 2026–2027 гг. в рамках федерального закона⁶⁹ составляет 32,96 млрд руб. Меры федерального проекта направлены на субсидирование НИОКР, стимулирование роботизации производств, а также на популяризацию и создание необходимой инфраструктуры. Более половины запланированных расходов бюджета проекта направлено на стимулирование спроса, что говорит о намерениях правительства ускорить

внедрение робототехнических решений для увеличения автоматизации промышленности и производительности труда. Однако в бюджете отсутствуют точечные меры по финансовой поддержке интеграторов, которые играют ключевую роль во внедрении робототехнических решений.

Субсидия, направленная на создание и развитие Центра промышленной робототехники при Университете Иннополис, будет способствовать грантовой поддержке участников отрасли, обучению и предоставлению различных услуг в области промышленной робототехники. К 2026 г. в России планируется открыть минимум три таких подразделения. Также ставится задача открыть по три центра развития промышленной робототехники разной специализации в каждом федеральном округе до 2030 г., что позволит довести общее количество центров до 24⁷⁰.

Для популяризации применения промышленной робототехники на базе Федеральных центров компетенций будут проводиться бесплатные аудиты – это позволит потенциальному заказчику определить технологические участки на своих производствах, эффективность работы которых за счет робототехнических решений станет выше.

68 По данным Минпромторга на РЭФ 2024.

69 ФЗ от 30.11.2024 № 419-ФЗ «О федеральном бюджете на 2025 г. и на плановый период 2026 и 2027 гг.».

70 По данным сайта, по данным Минпромторга на РЭФ 2024.



Аудит включает:

Экспресс-аудит



сбор и анализ информации для проведения производственного аудита предприятия, формирование перечня ключевых инициатив, на основе которых формируются рекомендации по автоматизации и роботизации производства.

Базовый аудит



включает также технико-коммерческое предложение и технико-экономическое обоснование.

Расширенный аудит



полный анализ предприятия для эффективной интеграции роботов в его деятельность.

Таблица 2. Бюджет федерального проекта в соответствии с ФЗ от 30.11.2024 № 419-ФЗ «О федеральном бюджете на 2025 г. и на плановый период 2026 и 2027 гг.»

Статьи расходов (субсидии)	2025 г., млрд руб.	2026 г., млрд руб.	2027 г., млрд руб.
Стимулирование спроса на роботизацию предприятий	2,47	7,86	11,36
Для производителей средств производства и автоматизации: возмещение недополученных доходов, связанных с предоставлением покупателям скидки при реализации продукции	0,82	3,12	3,62
Для организаций обрабатывающей промышленности: возмещение затрат, связанных с роботизацией производства	0,70	2,00	4,00
Для кредитных организаций: возмещение недополученных доходов, связанных с предоставлением кредитов по льготной процентной ставке для приобретения промышленной робототехники	0,20	0,50	1,00
Для лизинговых организаций: возмещение недополученных доходов, связанных с предоставлением в лизинг промышленной робототехники	0,20	0,50	1,00
Для производителей и интеграторов промышленной робототехники: финансовое обеспечение затрат, связанных с популяризацией промышленной робототехники	0,40	0,59	0,63
Для бюджетных или некоммерческих организаций: реализация отдельных мероприятий (результатов) федеральных проектов, входящих в состав национальных проектов	0,00	0,80	0,76
Для некоммерческой организации «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда»: финансовое обеспечение затрат, связанных с выполнением мероприятий по роботизации и автоматизации	0,15	0,35	0,35
Стимулирование производства средств роботизации	0,15	0,15	0,15
Для производителей средств производства и автоматизации: возмещение затрат, связанных с уплатой процентов по кредитам на пополнение оборотных средств и на финансирование текущей производственной деятельности	0,15	0,15	0,15
Развитие инфраструктуры	3,00	3,22	4,60
Для бюджетных или некоммерческих организаций: финансовое обеспечение затрат, связанных с созданием центров развития промышленной робототехники	1,15	1,82	3,65
Для некоммерческой организации Университет Иннополис: создание и развитие центров развития промышленной робототехники	1,85	0,70	0,25
Для бюджетных или некоммерческих организаций: финансовое обеспечение затрат, связанных с созданием центров испытания и сертификации российских промышленных роботов	0,00	0,70	0,70
Общая сумма расходов, млрд руб.	5,62	11,23	16,11



СПИК 3.0

Еще одна мера поддержки, которая на сегодняшний день находится в разработке, – **специальные инвестиционные контракты (СПИК 3.0) с преференциальным налоговым режимом для привлечения частных инвестиций** в роботизацию и автоматизацию промышленных производств⁷¹.

Особые условия предполагают снижение минимального порога инвестиций в проект:

с
750 млн
руб.



до
100 млн
руб.

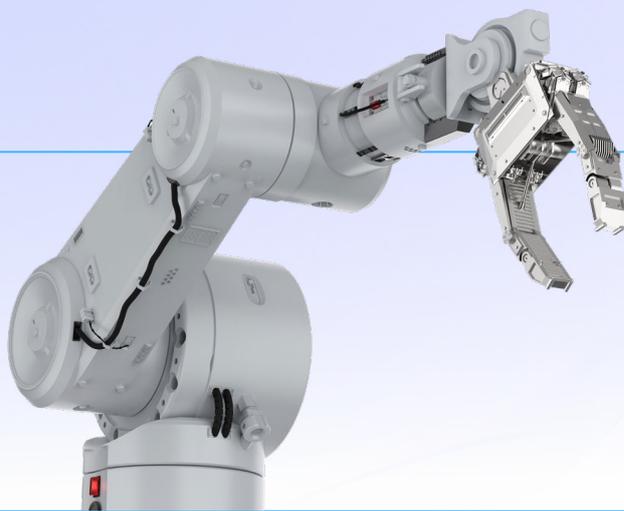
СПИК предусматривает также получение статуса единственного поставщика в рамках госзакупок, особые условия аренды земельных участков, льготы по налогу на прибыль (возможность снижения ставки налога на прибыль до 0%).

По сообщению Минпромторга⁷², СПИК 3.0 будет реализовываться в рамках ФП, однако в бюджете ФП на 2025–2027 гг. не предусмотрено финансирование данной инициативы.



71 По данным [сайта](#).

72 РФФ 2024.



5.2.2

Результаты опроса по планируемым мерам поддержки

По результатам опроса, проведенного Керт, участники рынка в целом положительно оценивают планируемые меры господдержки. При разработке инструментов стимулирования роботизации важен дифференцированный подход, поскольку цели у трех основных участников рынка роботизации различаются.



Для **производителей** наибольшую значимость имеют финансовые инструменты – льготное кредитование и субсидирование НИОКР,

что отражает высокую капиталоемкость производства промышленных роботов и необходимость значительных инвестиций в разработку новых технологий. Также востребован механизм компенсации скидки при продаже роботов, нацеленный на повышение ценовой доступности продукции для конечных потребителей.

Дополнительно производители отмечают развитие кадрового потенциала (подготовка специалистов с международным опытом для переноса передовых технологий) и расширение инфраструктурных мер (субсидии на аренду и строительство производственных мощностей).



Интеграторы отдают предпочтение фискальным мерам – налоговым льготам, что свидетельствует о высокой

чувствительности бизнеса к затратам на реализацию роботизированных решений.



Ключевой барьер для **предприятий – конечных пользователей** – финансирование внедрения промышленных роботов

и модернизации производства, что подтверждается высокой оценкой таких мер поддержки, как субсидирование расходов на приобретение оборудования и налоговый инвестиционный вычет.

Также востребованы льготное кредитование и лизинг. При этом инициатива по проведению аудита предприятий со стороны АНО «ФЦК» имеет низкую оценку (2,5 балла из 10), что может говорить о недостаточной информированности предприятий о возможностях данного инструмента.

Создание центров развития промышленной робототехники, по мнению участников рынка, не является приоритетной мерой – данный инструмент получил средние оценки среди всех групп респондентов (4,5–5,1 баллов из 10), что, возможно, является следствием долгосрочного характера инициативы, тогда как участники нацелены на прямую финансовую поддержку. Также респонденты слабо осведомлены, какие конкретные преимущества получают участники рынка.

Анализ разрабатываемых мер поддержки показывает, что вопрос развития кадрового потенциала индустрии остается недостаточно проработанным. В условиях роста рынка промышленной робототехники требуется квалифицированный персонал, способный разрабатывать, интегрировать, обслуживать и эксплуатировать РТК. Недостаток таких специалистов уже сегодня является одной из ключевых проблем, на которую указывают участники опроса.



График 27. Наиболее эффективные меры поддержки производителей средств производства, по результатам опроса производителей промышленных роботов (по шкале от 1 до 10, где 10 – наиболее актуальная мера, 1 – наименее актуальная мера)



График 28. Наиболее эффективные меры поддержки интеграторов для увеличения количества реализуемых проектов по роботизации, по результатам опроса интеграторов РТК (по шкале от 1 до 10, где 10 – наиболее актуальная мера, 1 – наименее актуальная мера)

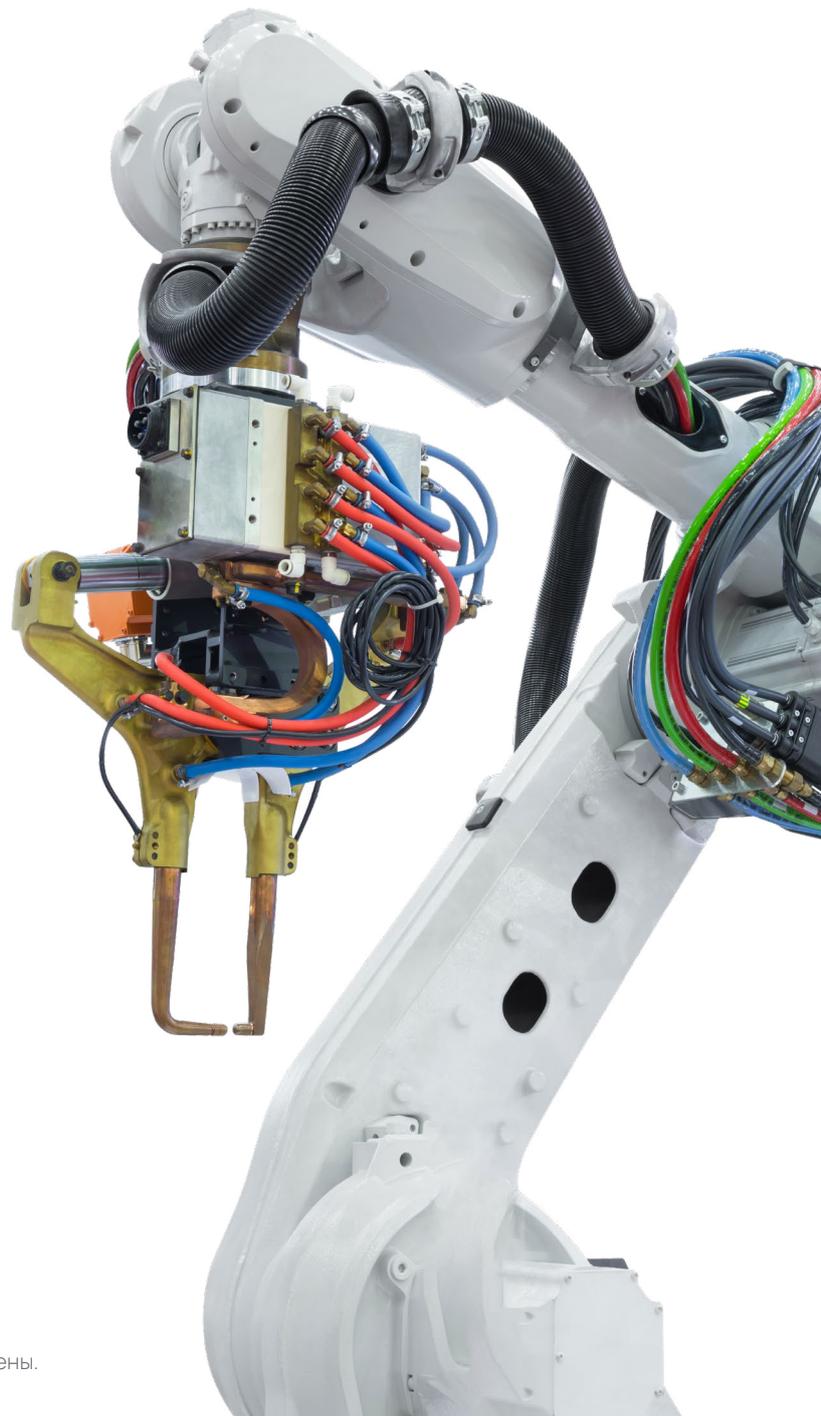


График 29. Наиболее эффективные меры поддержки конечных пользователей для увеличения количества внедряемых роботов, по результатам опроса предприятий обрабатывающей промышленности (по шкале от 1 до 10, где 10 – наиболее актуальная мера, 1 – наименее актуальная мера)



Источник: результаты опроса участников рынка промышленных роботов в РФ, проведенного Керт

* ПР – промышленные роботы



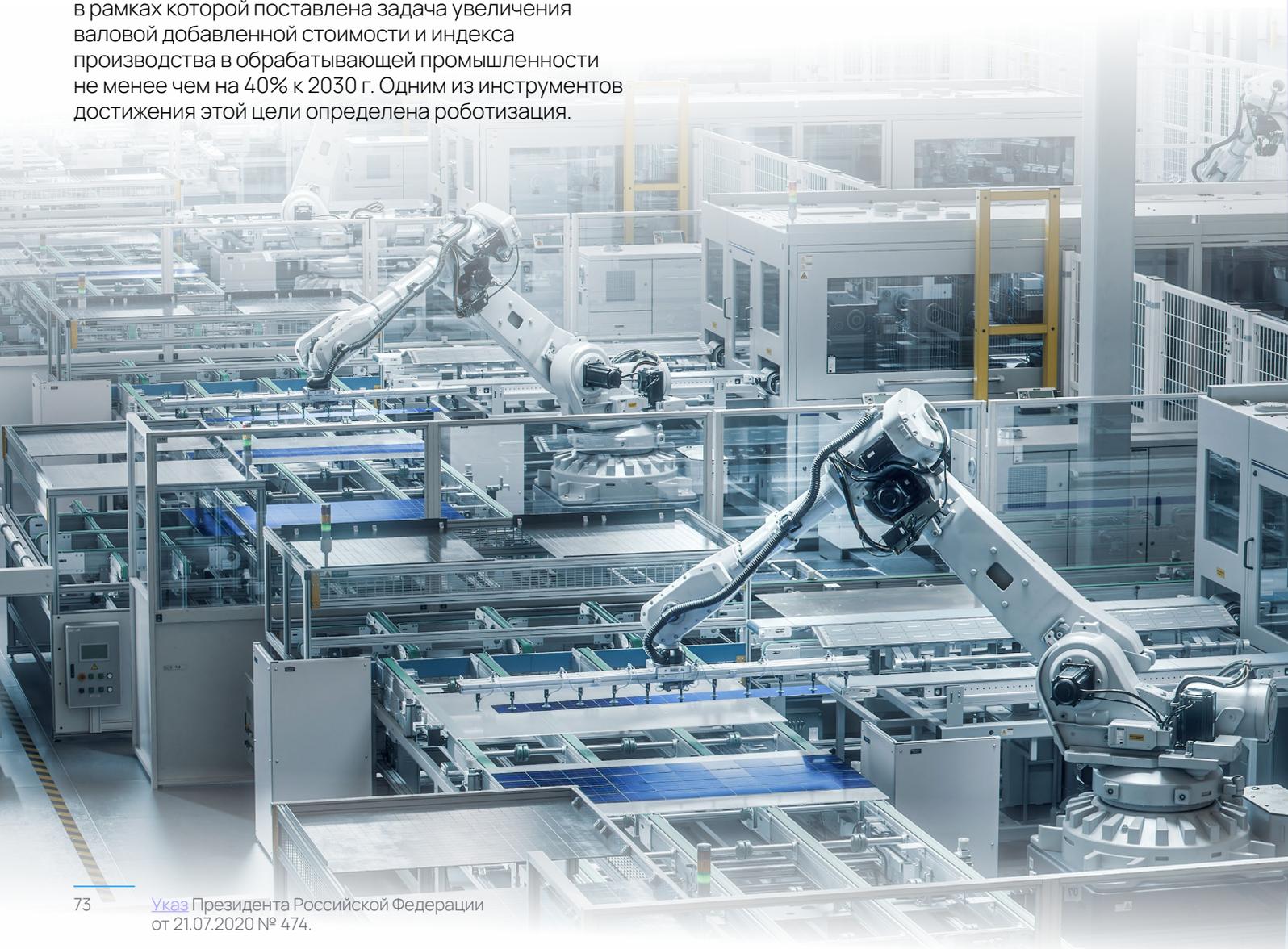


Подраздел 5.3 Увязка мер поддержки по развитию промышленных роботов с планами развития промышленности

В настоящий момент не просматривается очевидная связь мер поддержки промышленной робототехники с текущими планами развития обрабатывающей промышленности и прогнозами по росту автомобильной, электронной, пищевой и логистической отраслей. Действующая стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2035 г., основанная на указе⁷³ о национальных целях от 2020 г., не включает задачи по роботизации.

В «Едином плане по достижению национальных целей развития РФ на период до 2030 г.» обозначена национальная цель «Технологическое лидерство», в рамках которой поставлена задача увеличения валовой добавленной стоимости и индекса производства в обрабатывающей промышленности не менее чем на 40% к 2030 г. Одним из инструментов достижения этой цели определена роботизация.

Таким образом, роботизация обрабатывающей промышленности закреплена на уровне общенациональной стратегии, но в действующих отраслевых документах отсутствуют детализированные планы ее интеграции в ключевые промышленные сегменты.



73

Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474.



Раздел 6 Практический опыт Китая по развитию промышленной робототехники

Подраздел 6.1 Почему опыт Китая уникален стр. 68

Подраздел 6.2 Ключевые факторы взрывного роста стр. 70

- 6.2.1 Социально-экономические предпосылки
- 6.2.2 Государственные стратегические программы развития экономики, внутреннего производства и промышленной робототехники
- 6.2.3 Резюме мер поддержки промышленной робототехники

Подраздел 6.3 Сравнение мер поддержки в КНР и РФ стр. 79

Китай за последние десятилетия прошел путь от страны с низким уровнем технологического развития до мирового лидера в области промышленной робототехники. На сегодняшний день КНР занимает ведущие позиции по количеству установленных промышленных роботов, демонстрируя высокие темпы роботизации предприятий.

Трансформация производственного сектора от недорогого производства с низкой добавленной стоимостью в сторону инновационных и качественных продуктов, а также влияние социально-экономических факторов, таких как рост заработной платы, дефицит рабочей силы и низкая производительность труда, создают благоприятные условия для развития инновационных секторов экономики, включая промышленную робототехнику.

При этом развитие робототехники закреплено на уровне ключевых государственных стратегических документов – пятилетних планов развития КНР, в рамках которых принимаются долгосрочные программы развития передовых секторов экономики.

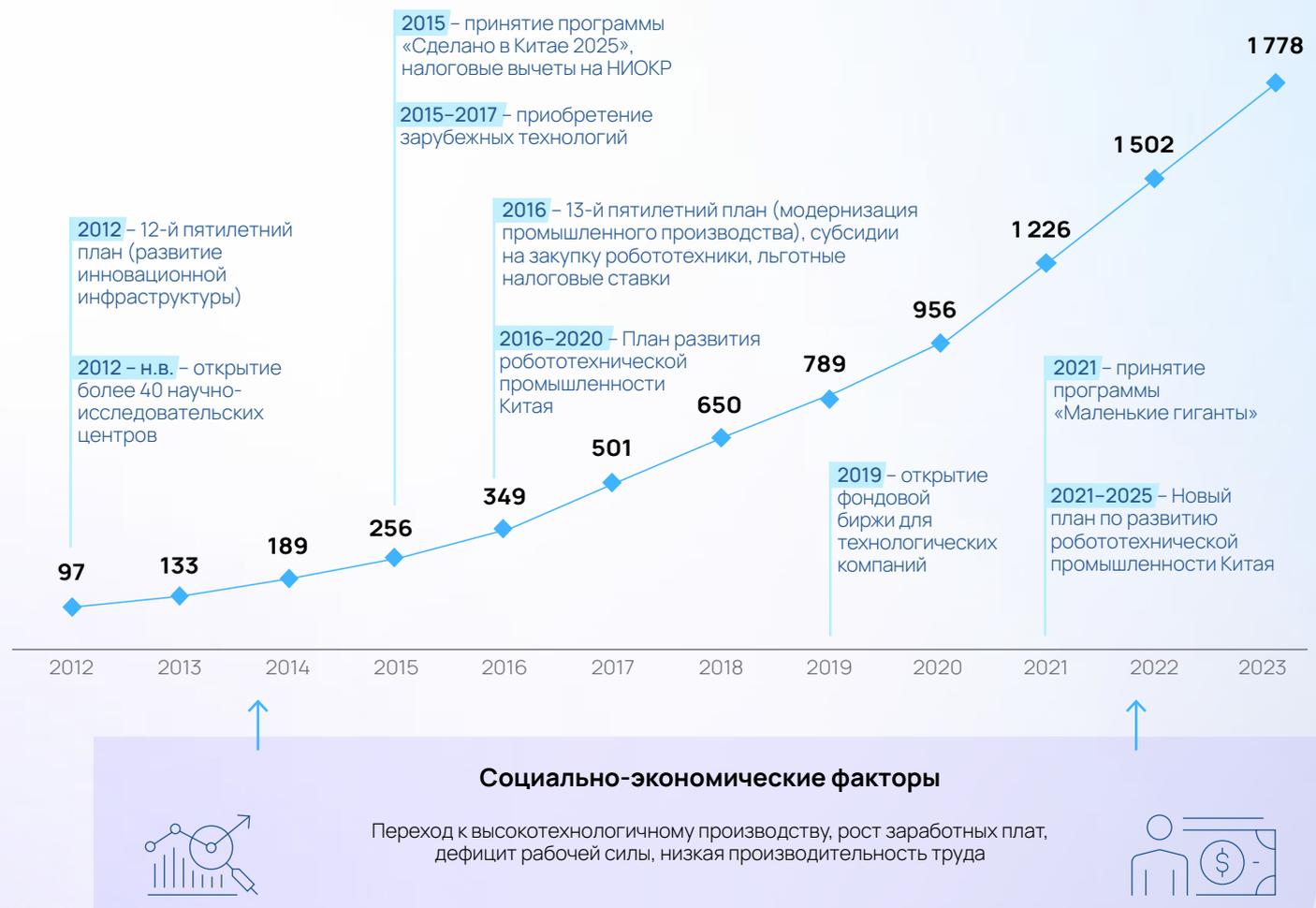
Технологический рывок сопровождается активным приобретением технологий и международным сотрудничеством, созданием научно-исследовательских центров, а также развитием инструментов привлечения финансирования для малых и средних высокотехнологичных предприятий.

Комплексный подход позволяет стране одновременно стимулировать локальное производство, привлекать международные инвестиции и усиливать свои позиции в глобальной экономике.





График 30. Ключевые факторы роста количества промышленных роботов в Китае, тыс. ед.



◆ Парк промышленных роботов

Источники: анализ Kempt, IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

Подраздел 6.1

Почему опыт Китая уникален

Китай является абсолютным лидером по промышленному внедрению роботов. При этом тренд на роботизацию предприятий в Китае начал приобретать значительные масштабы только в начале 2010-х гг. Несмотря на технологическую изоляцию и поздний старт разработок (некоторые страны, в особенности США, начали изучать подобные технологии еще с 1950-х гг.), Китай за короткий срок становится регионом с наибольшим количеством промышленных роботов.

В настоящее время каждая вторая установка промышленных роботов в мире приходится на Китай – в 2023 г. установлено

> **276** тыс.
роботов

или

51%
от всего объема
в мире

Общее число эксплуатируемых робототехнических комплексов составляет 1,8 млн ед., что в 4 раза больше, чем у занимающей второе место Японии⁷⁴.



Парк роботов увеличивается в среднем на одну треть каждый год (31%).

Для сравнения, в 2012 г. парк составлял менее 100 тыс. ед., а количество установок – 23 тыс. ед. в год. Спустя 11 лет количество роботов в КНР кратно превышает показатели стран, которые еще в начале 2010-х гг. являлись лидерами по количеству роботизированных систем.

Высокой является и плотность роботизации – 470 роботов на 10 тыс. рабочих промышленной отрасли, что позволяет КНР войти в пятерку стран с наибольшей плотностью использования роботов.

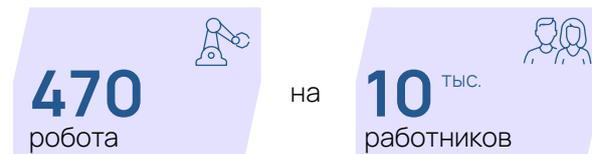
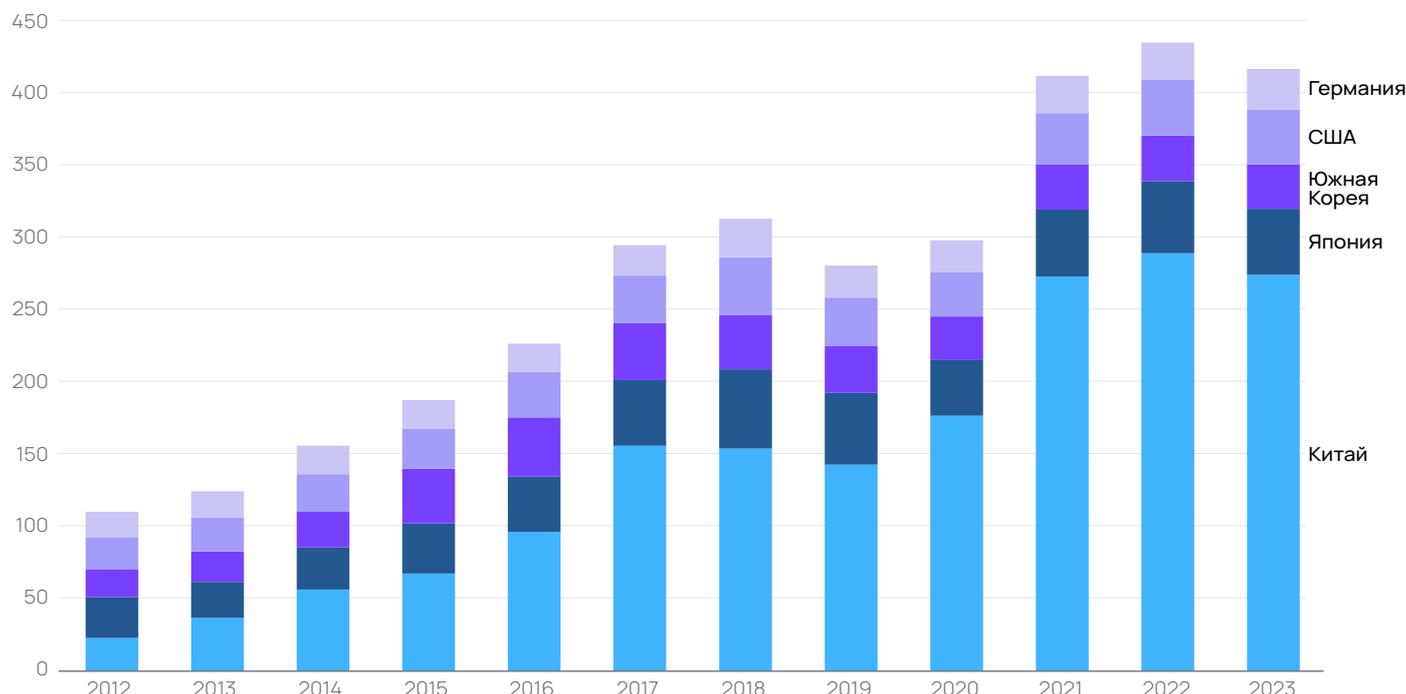


График 31. Количество установок новых роботов по странам, 2012–2023 гг., тыс. ед.



Источник: IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots

Лидирующие позиции на рынке промышленной робототехники КНР занимают компании «большой четверки», каждая из которых локализовала производство роботов. При этом рынок демонстрирует высокую степень диверсификации за счет присутствия большого количества активно развивающихся национальных производителей; 8 производителей имеют производительность более 12 тыс. роботов в год, что выше общего количества роботов в эксплуатации в РФ.

Перечень компаний, присутствующих на рынке промышленной робототехники в КНР, с объемом произведенных и реализованных роботов в Китае в 2023 г. представлен в приложении № 2.

Китайский бум промышленной робототехники является наглядным примером того, как за короткий срок можно догнать и опередить научно-технические достижения ведущих мировых экономик.



Подраздел 6.2

Ключевые факторы взрывного роста

Китай обладает большим внутренним рынком с высоким спросом на автоматизацию, что создает возможности для роста и внедрения новых технологий.

При этом промышленность, традиционно ключевой сектор экономики, сталкивается со снижением инвестиционного интереса на фоне уменьшения добавленной стоимости производства. Предприятия страны испытывают трудности, связанные с нехваткой рабочей силы, ростом заработных плат и низкой производительностью труда.

В ответ на вызовы правительство Китая нацелено на значительную модернизацию отрасли с фокусом на качество и высокие технологии. Основные усилия направлены на повышение эффективности производства, увеличение добавленной стоимости и стимулирование долгосрочного развития экономики.

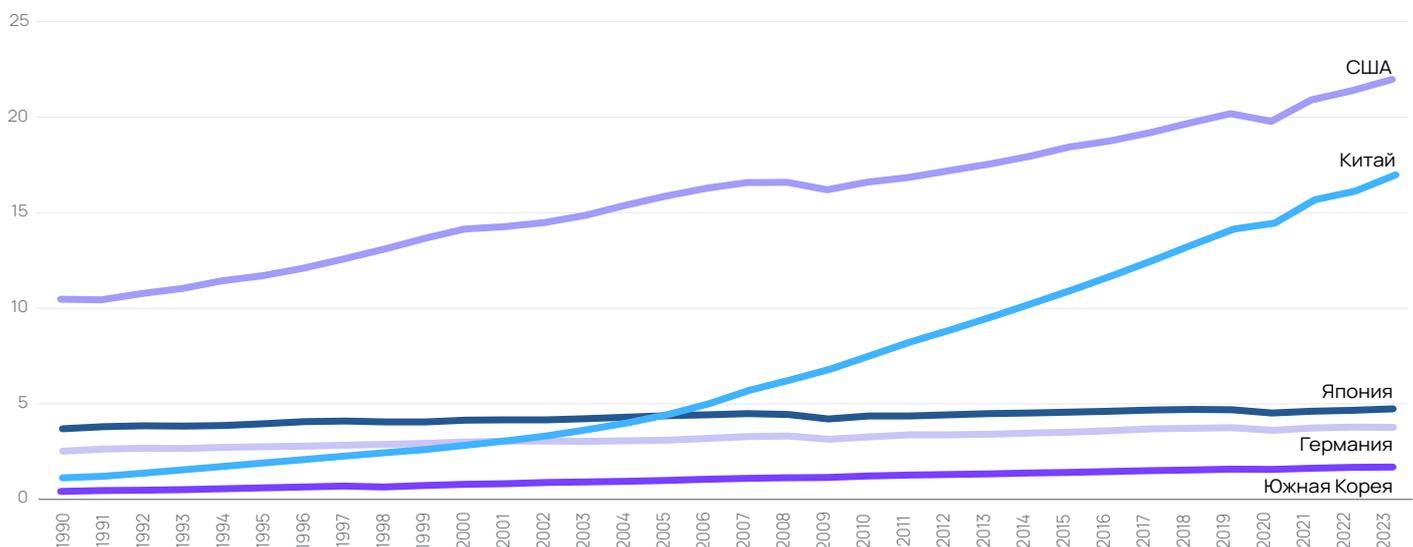


6.2.1

Социально-экономические предпосылки

Китай демонстрирует устойчивый экономический рост на протяжении многих лет. Страна совершила стремительный рывок: начав с относительно низких экономических показателей в 1990 г., КНР обошла Германию и Японию по объему валового внутреннего продукта уже в первой половине 2000-х гг.

График 32. ВВП Китая и стран – лидеров по количеству роботов в эксплуатации, трлн долл. США, 1990–2023 гг.



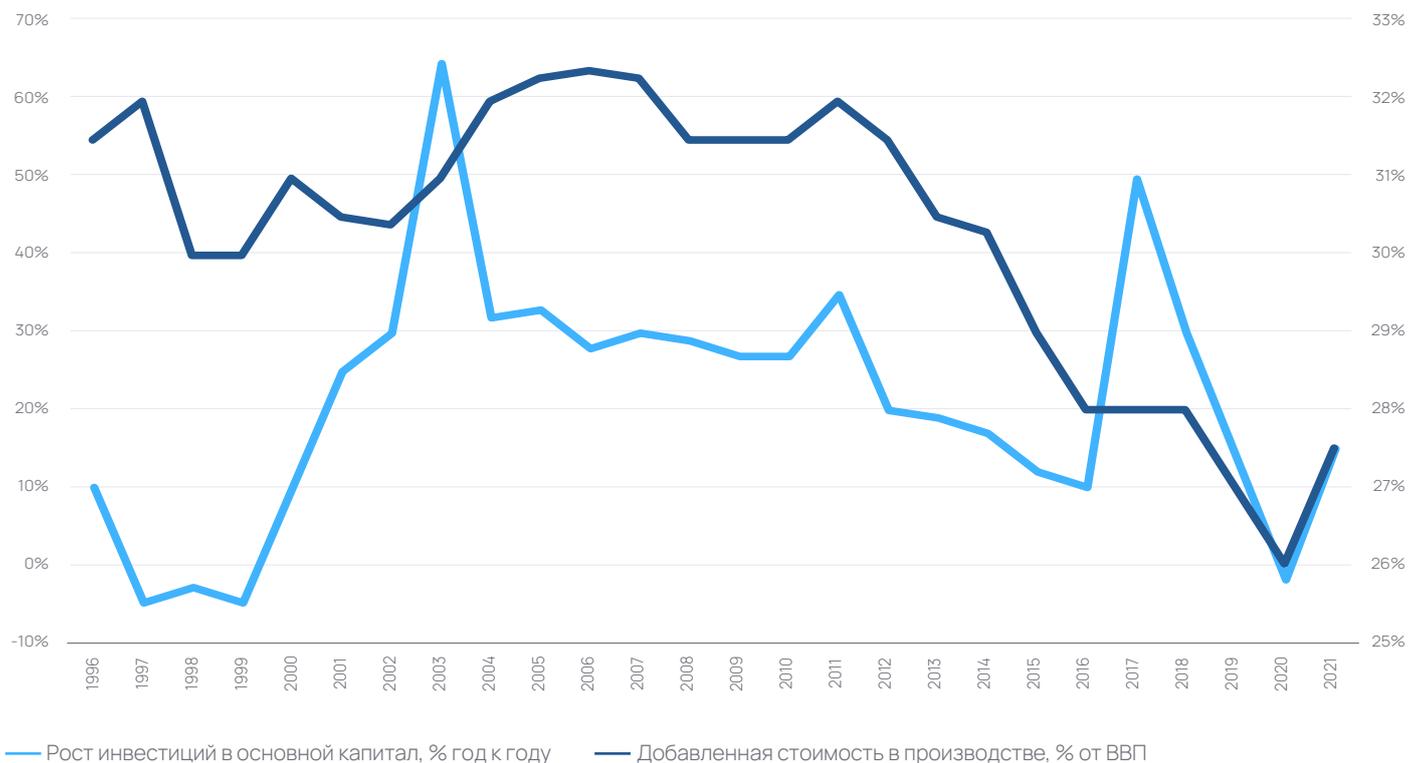


Производственный сектор исторически играет важную роль в экономическом развитии страны: в 2000-х гг. его доля в ВВП достигала 33%. Однако начиная с 2011 г. в рамках 12-го и 13-го пятилетних планов акцент стал смещаться в сторону развития сектора услуг, что неизбежно привело к снижению доли промышленности в ВВП до 26% к 2020 г. Одновременно начала падать и добавленная стоимость производства из-за увеличения совокупного предложения.

Изменения оказали негативное влияние на привлекательность производства в Китае для инвесторов, что, в свою очередь, вызвало снижение темпов долгосрочных вложений.

Данные факторы стали сигналом для китайского правительства о необходимости модернизации производственных процессов с целью минимизации угроз для экономической стабильности страны.

График 33. Снижение добавленной стоимости производства и темпов роста инвестиций



Источник: отчет The Robot Renaissance, China investment, global implications

На рубеже XX–XXI веков китайское производство привлекало инвесторов в первую очередь благодаря дешевой рабочей силе и низким стандартам качества. Это обеспечивало конкурентоспособность экономики страны и вызвало интерес как у местных, так и у иностранных компаний. Однако с середины 2000-х гг. в Китае наблюдается **стабильный рост заработных плат** на фоне **замедляющегося роста производительности труда**⁷⁵.

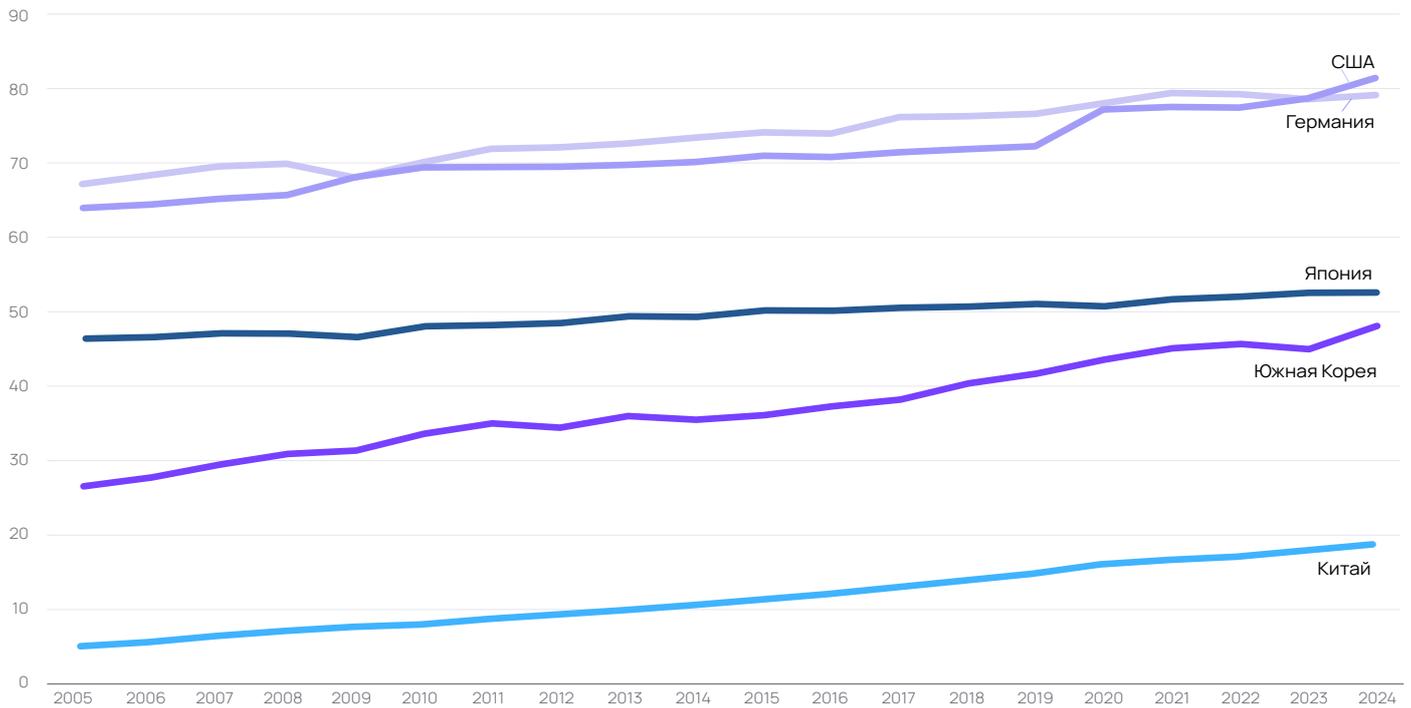
Показатели производительности труда в Китае продолжают оставаться на низком уровне. Несмотря на относительно высокие темпы прироста, производительность труда значительно отстает от мировых экономических лидеров⁷⁶. Так, например, в Германии и США производительность труда выше в 4 раза, в Японии и Корее – примерно в 2,5 раза.

75 Чернышева Т.К., Ильианов Д.С. Сравнительный анализ производительности труда в России и Китае // Теоретическая и прикладная экономика. 2019. № 4. С. 78–89.

76 По данным с [сайта](#).



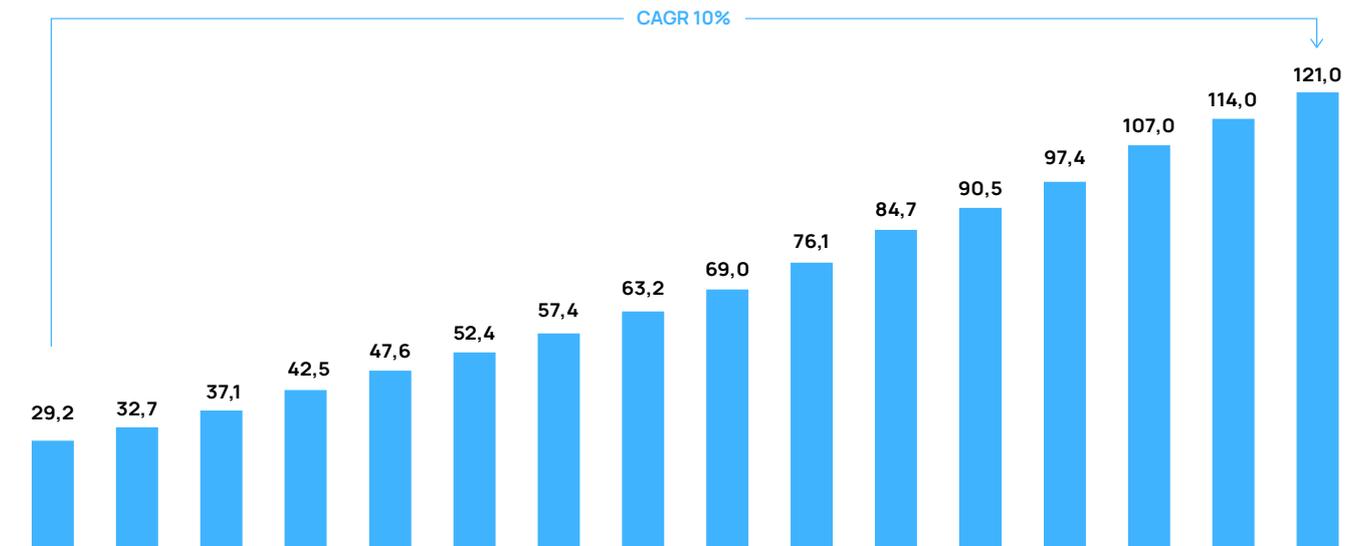
График 34. Производительность труда (ВВП за час отработанного времени), долл. США



Источник: Международная организация труда

В стране также наблюдается устойчивый рост зарплат. Например, среднегодовая заработная плата в КНР выросла почти в три раза за 10 лет с 2008 по 2018 гг.

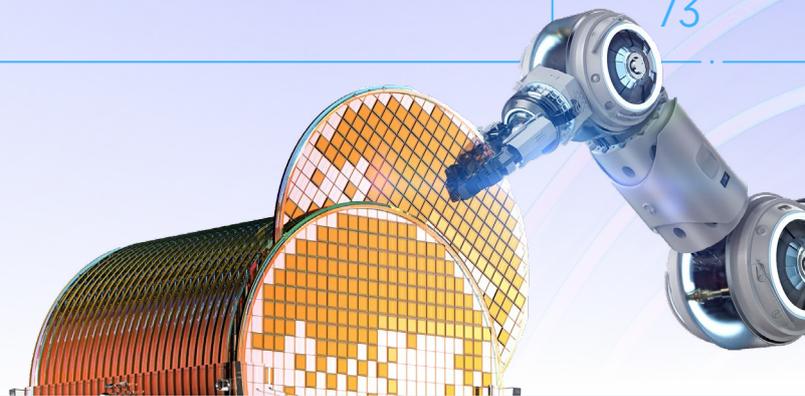
График 35. Средняя годовая заработная плата в Китае (2008–2023 гг.), тыс. юаней



Источник: Национальное бюро статистики Китая, по данным с [сайта](#)

Другим серьезным вызовом для рынка труда в Китае является **дефицит рабочей силы**. С начала 2010-х гг. наблюдается сокращение численности работников в промышленности, в т. ч. из-за перетока рабочей силы в активно развивающуюся индустрию услуг.

Ожидается, что в 2025 г. общий недостаток кадров в производственном секторе составит около 30 млн человек⁷⁷.



6.2.2

Государственные стратегические программы развития экономики, внутреннего производства и промышленной робототехники

Инновационное развитие экономики и робототехники, в частности, зафиксировано на уровне главных стратегических документов, определяющих социально-экономическое развитие страны, – пятилетних планов.

Стратегические программы запускались поэтапно:

01 этап

Первые программы были направлены на развитие технологического сегмента производства, повышение конкурентоспособности китайских предприятий и стимулирование экспорта. Это создало предпосылки для массового внедрения промышленной робототехники, поскольку предприятия начали активно инвестировать в модернизацию.

02 этап

После формирования устойчивого спроса правительство Китая сделало ставку на приобретение и локализацию передовых зарубежных технологий. Развитие промышленных парков вблизи предприятий иностранных лидеров способствовало технологическому трансферу и усилению собственных инженерных компетенций.

03 этап

Третий этап нацелен на развитие компаний, занятых в робототехнике (План по развитию промышленной робототехники, программа «Маленькие гиганты»).

В результате, в Китае стремительно развивалась экосистема интеграторов и производителей робототехнических решений – в 2017 г. в стране насчитывалось более 6 500 робототехнических компаний, за год было создано 1 686 шт.⁷⁸

Стратегические программы нацелены на укрепление позиций технологических компаний Китая с точки зрения двух направлений:

01 | Слияние функций интеграторов и производителей.

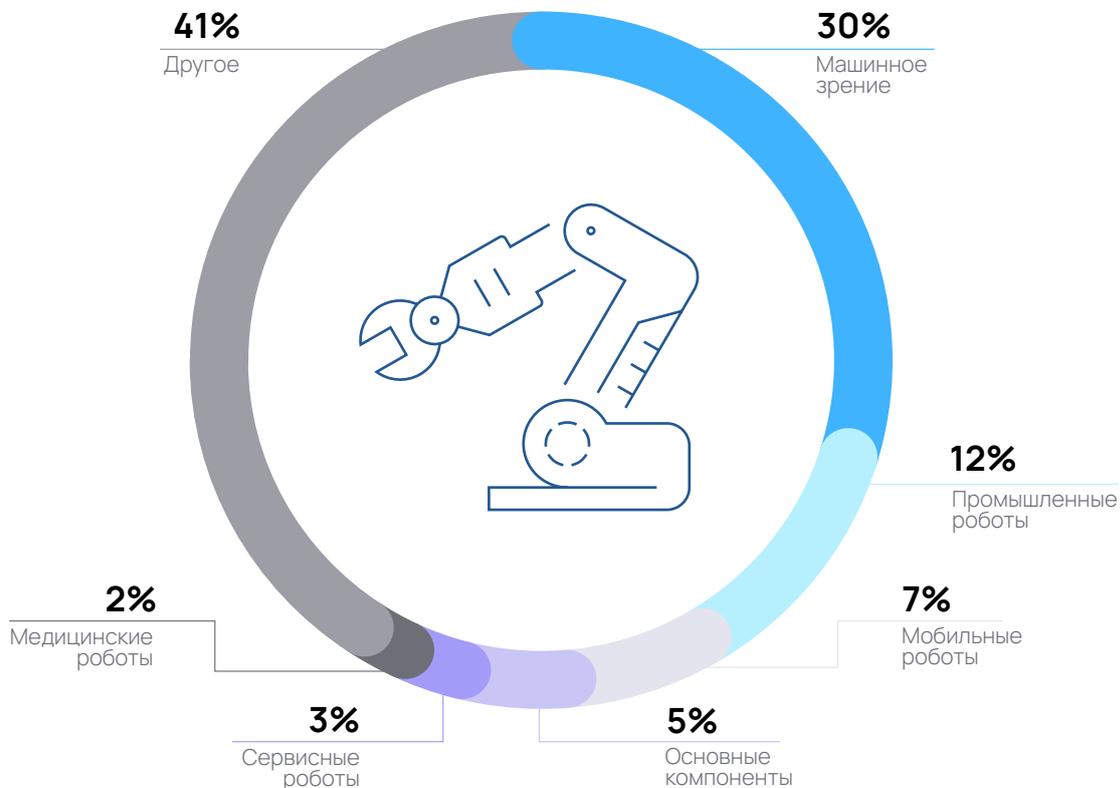
В Китае отсутствует деление между интеграторами и производителями робототехнических решений. Интеграторы также входят в классификатор производителя промышленной робототехники, поскольку данные технологические компании занимаются производством РТК, которые непосредственно используются на производствах.

02 | Фокус на программные решения и искусственный интеллект.

«Маленькие гиганты» создают принципиально новые решения, используя передовые программные технологии: машинное зрение, машинное обучение, искусственный интеллект, которые позволяют внедрять ИТ-решения прямо в производственные процессы.



График 36. Распределение привлеченного финансирования в робототехнике в Китае по сегментам, I квартал 2023 г. Машинное зрение привлекло наибольшее финансирование в I квартале 2023 г., за ним следуют промышленные и мобильные роботы.



Источник: отчет STM Stielor – Quartely briefing: The robotics market in China

Рассмотрим государственные стратегические программы, определившие развитие промышленной робототехники в КНР.

2006–2011 гг. 11-й пятилетний план

В рамках 11-го пятилетнего плана Китай сосредоточился на повышении производительности и усилении конкурентоспособности за счет независимых инноваций, что в определенной степени аналогично российской концепции «технологического суверенитета». Однако китайская стратегия имела более широкий фокус: она была ориентирована не только на обеспечение технологической независимости, но и на активное развитие экспорта высокотехнологичной продукции⁷⁹.

Подход обусловлен двумя ключевыми факторами. Во-первых, на ранних этапах формирования внутреннего рынка высокий уровень спроса обеспечить затруднительно, что делает экспорт

важным инструментом поддержки промышленного роста. Во-вторых, ориентация на внешние рынки позволила Китаю ускорить переход к инновационной экономике и увеличить экспорт высокотехнологичной продукции.

2011–2015 гг. 12-й пятилетний план

В рамках 12-го пятилетнего плана Китай определяет задачу по переходу от недорогого производства с низкой добавленной стоимостью к более качественным и инновационным продуктам. Одним из приоритетов становится развитие инновационного потенциала, что включает поддержку научных исследований, внедрение новых технологий и модернизацию существующих производств. Сосредоточение на инновациях заложило основу для будущих успехов в рамках 13-й пятилетки⁸⁰.

79 China's Industrial Subsidies Study: High Technology, Terence P. Stewart, Esq. Stewart and Stewart, 2007.

80 Ягья Т.С. Особенности и итоги развития двенадцатой пятилетки (2011–2015 гг.) в КНР // Россия в глобальном мире. 2017. № 10. С. 471–482.



2016–2020 гг. 13-й пятилетний план и программа «Сделано в Китае 2025»

В 13-м пятилетнем плане подчеркивается, что модернизация промышленного производства является ключевой целью, а развитие через инновации – новым двигателем экономики страны.

Долгосрочная стратегическая программа **«Сделано в Китае 2025»** (Made in China 2025)⁸¹, принятая в 2015 г., охватывает передовые секторы экономики, включая промышленную робототехнику, искусственный интеллект, облачные вычисления, Интернет вещей и др., и содержит две ключевые амбициозные цели:



Переход к высокотехнологичному производству –

снижение зависимости от трудоемкого производства и увеличение доли высокотехнологичной продукции в экономике страны.



Сокращение зависимости от импорта –

повышение доли промышленных роботов китайского производства на внутреннем рынке до 40% к 2020 г. и до 70% к 2025 г.

Эксперты оценивают размер инвестиций, необходимый на реализацию программы «Сделано в Китае 2025», в 300 млрд долл. США⁸².

Уточнение целей по развитию робототехнической индустрии осуществляется в **«Плане развития робототехнической промышленности Китая»**, который был принят на 2016–2020 гг. в рамках программы «Сделано в Китае 2025»⁸³. Ключевой целью является импортозамещение в стратегически важных компонентах и создание сильной конкурентной среды для национальных компаний:

- достижение годового выпуска промышленных роботов китайских брендов в объеме 100 тыс. ед.;
- разработка и внедрение ключевых компонентов с локализацией на уровне 50%;
- достижение плотности роботизации в промышленности более 150 роботов на 10 тыс. работников;
- создание минимум трех крупных компаний с международной конкурентоспособностью и пяти промышленных кластеров.

Основные механизмы достижения целей включают:

101 | Развитие ключевых продуктов

Сделан акцент на следующих сферах применения: сварка, сборка, обработка материалов, логистика, электроника, медицина и общественная безопасность. Особое внимание уделяется развитию шестиосевых роботов, коллаборативных роботов, логистических роботов, роботов для электронной промышленности.

102 | Локализация критически важных компонентов

В рамках цели по снижению зависимости от импорта ключевыми направлениями являются:

- а. развитие собственного производства редукторов, серводвигателей, датчиков и систем управления;
- б. создание исследовательских центров и кооперация с университетами для ускоренной локализации.

103 | Инновационная экосистема

- а. Создание научных центров и испытательных лабораторий;
- б. финансирование НИОКР через государственные фонды;
- с. разработка национальных стандартов для унификации технических требований.

104 | Программа пилотных проектов

Государственное финансирование демонстрационного внедрения роботов в ключевых отраслях: автомобилестроение, аэрокосмическая промышленность, машиностроение и фармацевтика.

105 | Экспорт и международное сотрудничество

Привлечение зарубежных технологий и формирование глобальной сети китайских производителей (например, приобретение лидирующего немецкого производителя KUKA).

81 По [даным](#) статьи Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries.

82 По [даным](#) The New York Times.

83 По [тексту](#) документа с сайта Национальной комиссии развития и реформ КНР.



2021–2025 гг. 14-й пятилетний план, новый план по развитию робототехники и программа «Маленькие гиганты»

14-й пятилетний план продолжает курс на развитие высоких технологий – ключевой задачей выделяется достижение лидерства в области высоких технологий и снижение зависимости от импорта⁸⁴.

Развитие робототехнической индустрии становится критически важным для модернизации производства, повышения конкурентоспособности и экономического роста, поэтому с выходом пятилетки был опубликован новый «План по развитию робототехнической промышленности» на 2021–2025 гг.⁸⁵

План направлен на ускоренное развитие китайской робототехнической индустрии, переход на этап высококачественного производства и укрепление лидерства на мировом рынке. Ключевые цели включают:



достижение мирового лидерства в разработке и производстве промышленных роботов;



повышение плотности внедрения роботов до 500 ед. на 10 тыс. работников;



обеспечение ежегодного темпа роста доходов в секторе робототехнических решений на уровне 20%;



формирование 3–5 международных промышленных кластеров;



создание более 200 типовых вариантов использования технологий;



увеличение инвестиций в научные исследования и разработки в сфере робототехники.

Основное внимание уделяется комплексному развитию всей экосистемы, включая технологические инновации, расширение применения, укрепление промышленных связей и международное сотрудничество.

Вместе с 14-м пятилетним планом в 2021 г. была запущена инициатива правительства в рамках программы «Сделано в Китае 2025» – программа «Маленькие гиганты» (**Little Giants**), направленная на выращивание технологических чемпионов среди предприятий малого и среднего бизнеса⁸⁶.

Программа нацелена на создание 10 тыс. «маленьких гигантов» к 2025 г., которые будут лидерами в своих нишах и смогут конкурировать на международном уровне. Компании, имеющие инновационный потенциал, включая наличие патентов и значительные инвестиции в НИОКР, получают доступ к государственной поддержке, что позволяет им развиваться быстрее.

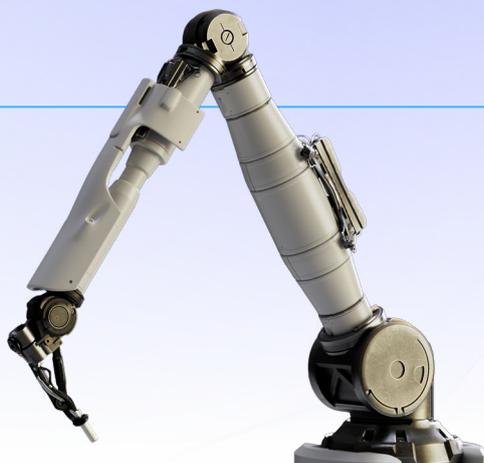
Таким образом, Китай сформировал целенаправленную модель, фокусом которой является развитие робототехнического производства внутри страны:

- Определены приоритетные отрасли, в которых автоматизация и внедрение промышленной робототехники будут реализовываться в первую очередь.
- Определены более 200 основных областей применения роботов на производствах в фокусных индустриях, т. е. производственных участках, где можно достичь максимального эффекта роста производительности.
- Сформированы меры поддержки по выделенным индустриям и применению (технологиям).

84 Островский А.В. Долгосрочные цели Китая: исторический скачок к экономической мощи и обществу всеобщей зажиточности // Ориенталистика. Том 5,1 № 4, 2022. С. 805–821.

85 По [тексту](#) документа с сайта Центрального народного правительства КНР.

86 По данным с [сайта](#).

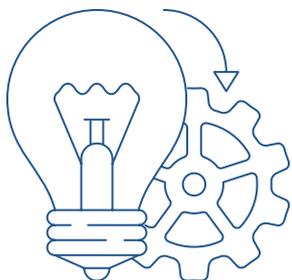


6.2.3

Меры поддержки по развитию промышленной робототехники в Китае

«Технологическое чудо» стало возможным благодаря комплексной государственной поддержке – правительство КНР принимает меры, которые впоследствии оказали существенное влияние на развитие и объемы производства промышленных роботов в стране. Помимо предоставления субсидирования и налоговых льгот, КНР активно сотрудничает с передовыми иностранными компаниями, часть из которых приобретает, создаются научно-исследовательские центры развития робототехники, а также развиваются инструменты привлечения финансирования для малых и средних высокотехнологичных предприятий.

Государство использует три основных механизма для реализации программ развития:



01 Налоговая политика

Фискальные меры поддержки для целевых групп, в которые входят следующие механизмы:

- введение налоговых льгот для высокотехнологичных компаний, стимулирование трансформации научно-технических достижений и модернизации оборудования;
- повышение масштаба налоговых вычетов на НИОКР;
- разрешение ускоренной амортизации оборудования;
- льготный налоговый режим для закупки передового исследовательского оборудования;
- поддержка создания зарубежных центров НИОКР с финансовыми и валютными послаблениями;
- специальные налоговые преференции для развития инновационных малых и средних предприятий.

Преимущество фискальных мер заключается в их направленности на формирование новых индустрий и повышение объемов промышленного производства, что, несмотря на налоговые льготы, ведет к росту налоговых поступлений за счет увеличения базы налогообложения. Кроме того, эти меры требуют меньших объемов государственных субсидий по сравнению с прямыми финансовыми дотациями.

02 Государственные преференции и субсидии

В рамках программ поддержки предоставляются прямые субсидии на технологические разработки, инвестиционные проекты в сфере промышленной робототехники и модернизацию производства.

03 Банковская и финансовая политика

- Предоставление льготных кредитов на реализацию ключевых высокотехнологичных проектов.
- Поощрение венчурных инвестиций, включая создание государственных и частных фондов для финансирования стартапов.
- Развитие специализированных финансовых институтов для поддержки малых и средних предприятий в сфере высоких технологий.



Ключевые меры поддержки предприятий в сфере проведения НИОКР и производства средств автоматизации, а также мероприятия, направленные на стимулирование предложения:

- **Налоговые льготы в рамках программы «Сделано в Китае 2025»:** льготная ставка налога на прибыль (15%), дополнительные вычеты на НИОКР (в размере до 100% от расходов).
- **Субсидии, налоговые льготы и другие формы государственной поддержки в рамках программы «Маленькие гиганты»** для малых предприятий, работающих в сфере промышленной робототехники и прошедших конкурсный отбор. 1 400 компаний получили субсидии на общую сумму примерно 1,4 млрд долл. США.
- **Приобретение передовых технологий и сотрудничество с ведущими зарубежными производителями** с целью локализации производства роботов в Китае. Китайские компании при финансовой поддержке правительства осуществили ряд ключевых покупок в 2015–2017 гг., направленных на получение передовых мировых технологий. Например, в 2016 г. был приобретен мировой лидер в области промышленной робототехники – KUKA (Германия). Другие мировые гиганты промышленной робототехники (ABB, FANUC и Yaskawa) активно расширяют собственное производство в КНР.
- **Программы поддержки от государственных и частных фондов,** инвестирующих в образовательные программы и научные исследования, направленные на развитие технологий. Крупным инвестиционным фондом, созданным для поддержки трансформации и модернизации производственного сектора страны, является National Manufacturing Transformation and Upgrading Fund с объемом капитала в размере 21 млрд долл. США. Дополнительно создаются и небольшие фонды с объемом капитала от 1 млрд долл. США.
- **Развитие фондовых рынков в Китае,** включая создание специализированных бирж для технологических компаний (Шанхайская биржа STAR). Является источником привлечения дополнительного капитала для малых и средних предприятий в сфере высоких технологий. В первой половине 2023 г. китайские компании привлекли 19,5 млрд долл. США через первичные публичные размещения.

Ключевые меры поддержки предприятий обрабатывающей промышленности для стимулирования роботизации производств:



- **Субсидии и налоговые льготы в рамках программы «Сделано в Китае 2025»:** субсидии на капитальные вложения в автоматизацию (до 30% от стоимости робота), освобождение от пошлин и НДС при импорте передовых технологий.

Ключевые меры поддержки для развития инфраструктуры:



- **Развитие научно-исследовательской инфраструктуры** – открытие 40 научно-исследовательских центров в рамках программы «Сделано в Китае 2025». Например, открытый в 2012 г. Шанхайский парк робототехники стал первой экспериментальной зоной для развития промышленной робототехники в Шанхае, объединяющей исследования, разработку и производство роботов. В настоящий момент парк включает более 80 компаний, число которых в 2025 г. вырастет до 150 с общим объемом производства 11 млрд долл. США.

Детальный обзор ключевых мероприятий по развитию промышленной робототехники в КНР приведен в Приложении № 1.

Подраздел 6.3 Сравнение мер поддержки России и Китая

Проведем сравнительный анализ мероприятий по развитию промышленной робототехники между Россией и мировым лидером отрасли – Китаем.

Китай демонстрирует долгосрочную комплексную модель поддержки развития всей экосистемы промышленной робототехники, где ключевую роль занимает государство, обеспечивающее планирование, координацию и масштабные инвестиции по всем направлениям. В период с 2012 по 2017 гг., на старте национальных программ развития робототехники, Китай показывал темпы роста, сравнимые с российскими целевыми показателями: среднегодовой темп прироста количества

внедренных роботизированных комплексов в Китае составил 46,5%, что делает его уникальным примером для сопоставления с целями России, предусматривающими темп прироста в размере 60% до 2030 г.

В России, несмотря на разработку федерального проекта, сохраняются разрыв в финансировании, фрагментарность мер поддержки и отсутствие интеграции с отраслевыми стратегиями, что требует усиления координации, увеличения инвестиций и гибких стимулов для конкурентоспособности.

Ключевые различия в стратегиях развития промышленной робототехники КНР и РФ

01 Государственная политика



В Китае робототехника является ключевым направлением государственной стратегии развития высокотехнологичных отраслей, что зафиксировано на уровне главных стратегических документов, определяющих социально-экономическое развитие страны, – **пятилетних планов**, а также **программ «Сделано в Китае 2025»** с размером инвестиций 300 млрд долл. США и **«Плана по развитию робототехнической промышленности»**.



До 2025 г. в РФ отсутствовал единый документ, формирующий стратегическое развитие промышленной робототехники; меры поддержки действовали на основании различных правительственных постановлений и решений ведомств. С принятием первого федерального проекта по развитию промышленной робототехники в 2025 г. целеполагание и бюджетирование основных инициатив будет осуществляться в рамках ФП с бюджетом в 350 млрд руб. до 2030 г. Однако на текущий момент программа развития промышленной робототехники в стране не связана с отраслевыми стратегиями.

При этом объем финансирования программы в России существенно уступает китайским инвестициям (более 340 млрд долл. США⁸⁷ (за период 2015–2025 гг.) в сравнении с планируемыми 3,5 млрд долл. США⁸⁸ до 2030 г. в РФ) даже с учетом разницы в масштабах экономик.

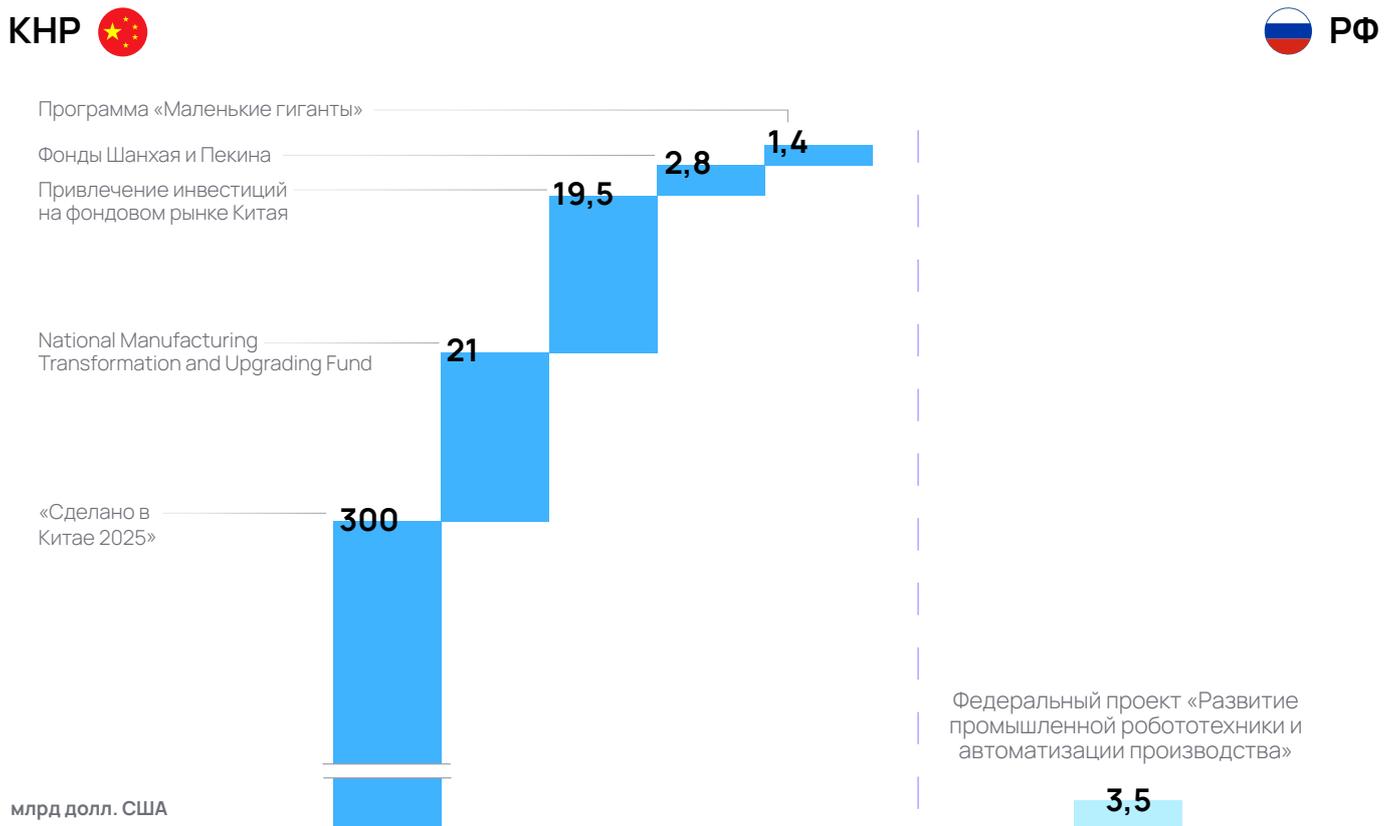
В этих условиях меры стимулирования в России должны быть максимально эффективными, что требует глубокой аналитической проработки, включая оценку механизмов поддержки и их влияния на рынок, а также сопоставление с лучшими мировыми практиками.

87 Объем финансирования охватывает комплексные программы развития передовых секторов экономики (КПР), включая робототехнику, искусственный интеллект, облачные вычисления, Интернет вещей и др.

88 Эквивалент 350 млрд руб. в долл. США.



График 37. Финансирование робототехники в КНР (2015–2025 гг.) и РФ (до 2030 г.)



Источники: данные Минпромторга на РЭФ 2024, анализ Кепт

02 Подход к развитию технологий



Китайская стратегия обеспечивает этапность стимулирования отрасли⁸⁹, а также нацеленность на приобретение, локализацию иностранных технологий и культивирование собственных технологических компаний в промышленных парках рядом с локализованными иностранными компаниями для ускоренного переноса технологий и распространения передового опыта. Для ускорения роботизации КНР приобретает крупные высокотехнологичные компании, включая немецкую компанию KUKA, одного из мировых лидеров в секторе промышленной робототехники. Также формируются стратегические альянсы с ведущими зарубежными производителями, которые широко локализуют производство роботов в стране. Активная поддержка экспорта роботов позволяет китайским производителям быстро расширять свою долю на международном рынке.



В российской стратегии фокус направлен на развитие собственных производителей роботов. В России после 2022 г. международные робототехнические компании покинули российский рынок, а основным экспортером роботов является Китай. В связи с этим возникает вопрос, возможно ли произвести требуемое количество роботов самостоятельно, без значительной доли импорта.

89 Ключевые меры поддержки по развитию промышленной робототехники в Китае представлены в разделе № 6.



03 Направленность на развитие интеграторов



В Китае стремительно развивалась экосистема интеграторов и производителей роботов. Интеграторы входят в классификатор производителя промышленных роботов, и меры поддержки распространяются на обоих участников производства РТК. Такой подход отражает особую роль инжиниринговых компаний во внедрении и масштабировании роботизированных решений.



В России интеграторы пока остаются вне фокуса государственных программ поддержки, основное внимание уделяется стимулированию спроса, поддержке производителей роботов и развитию центров развития робототехники.

Ключевые различия в механизмах поддержки

01 Налоговая политика



В Китае широко применяются фискальные стимулы для ускоренного внедрения роботизированных решений, включая налоговые льготы, ускоренную амортизацию, налоговые вычеты на НИОКР, освобождение от пошлин и НДС при импорте передовых технологий.



В России данный инструмент поддержки пока ограничен. Единственной фискальной мерой является льгота по налогу на прибыль через повышенный коэффициент амортизации. В отличие от Китая, не предусмотрены налоговые вычеты на затраты по НИОКР в сфере робототехники, а также не реализованы комплексные налоговые преференции для предприятий, внедряющих роботизированные комплексы.

02 Государственные преференции и субсидии



Китай демонстрирует высокие масштабы государственной поддержки промышленной робототехники через целевые субсидии и программы. Например, программа «Маленькие гиганты» предусматривает выделение 1,4 млрд долл. США на субсидии для 1 400 малых и средних предприятий, региональные власти дополняют федеральное финансирование.



В России, напротив, отсутствуют специализированные программы для малых инновационных компаний, а объем субсидий несопоставим с китайским. Основное внимание уделяется крупным производителям, что ограничивает развитие гибкой экосистемы и инновационного потенциала отрасли.



03 Банковская и финансовая политика



В Китае предоставляется льготное кредитование на реализацию ключевых высокотехнологичных проектов, а также развитие специализированных финансовых институтов для поддержки малых и средних предприятий в сфере высоких технологий.

Финансовая поддержка индустрии в Китае обеспечивается как государственными, так и частными фондами со значительными объемами финансирования (например, National Manufacturing Transformation and Upgrading Fund).



В России поддержка малых и средних предприятий осуществляется через специализированные государственные структуры, такие как Российский фонд технологического развития. Многие российские предприятия сталкиваются с трудностями в доступе к финансовым ресурсам, поскольку условия кредитования остаются сложными, а специализированных финансовых институтов для поддержки инновационного малого бизнеса недостаточно. Также с выходом федерального проекта планируется реализация льготных кредитов на покупку промышленных роботов и льготный лизинг.

Российские государственные фонды, такие как Фонд развития промышленности и Фонд «Сколково», обеспечивают поддержку отрасли, но их масштабы значительно уступают китайским инициативам. Частные инвестиции в промышленную робототехнику развиваются, но пока носят точечный характер (например, Фонд «Восход»).

В отличие от Китая, в России технологическим компаниям затруднено привлечение финансирования на фондовом рынке из-за отсутствия аналога шанхайской биржи STAR. Это ограничивает возможности стартапов в сфере робототехники для привлечения капитала. При этом существуют меры по поддержке малых и средних предприятий через различные государственные программы.





Раздел

7

Наблюдения в части развития рынка промышленной робототехники в РФ

Внедрение промышленных роботов в производство имеет стратегическое значение для устойчивого развития экономики РФ, поскольку направлено на решение ключевых задач страны:

01

реализацию потенциала развития отраслей экономики (например, автомобилестроение, электроника, логистика), где уже наблюдается рост спроса на роботизацию;

02

повышение производительности труда при дефиците кадров и развитие международной конкурентоспособности;

03

снижение зависимости от импорта технологий и компонентов для достижения технологического суверенитета.

Страна имеет уверенный потенциал для массового внедрения робототехнических решений благодаря следующим факторам:

- прогнозируется рост обрабатывающей промышленности в условиях дефицита кадров и роста стоимости труда;
- появляются меры господдержки, стимулирующие спрос и производство РТК, в частности федеральный проект «Развитие промышленной робототехники»;
- несмотря на ограниченное присутствие на рынке РФ производителей «большой четверки», импорт технологий возможен за счет создания партнерств с передовыми китайскими компаниями.

Для достижения целей по вхождению России в число 25 ведущих стран по плотности роботизации к 2030 г. необходима комплексная программа развития промышленной робототехники.

Стоит отметить, что открытым остается вопрос диспропорции в распределении бюджетных средств: согласно анонсированному федеральному бюджету, на 2025–2027 гг. предусмотрено лишь 33 млрд руб., тогда как основное финансирование (317 млрд руб.), вероятно, запланировано на 2028–2030 гг.

Кроме того, существующая система мер демонстрирует несбалансированность в поддержке отечественного производства роботов. Несмотря на применение инструментов стимулирования спроса (например, субсидирование закупок у локальных компаний), их реализация сталкивается с системными ограничениями. Во-первых, число отечественных предприятий, соответствующих критериям Постановления № 719, крайне невелико, а имеющиеся производители не всегда способны

обеспечить требуемые параметры продукции ввиду технологических барьеров. Во-вторых, интеграторы – ключевые участники процессов адаптации и внедрения робототехнических систем – исключены из перечня поддерживаемых субъектов, так как не признаются производителями. Сложившаяся ситуация создает комплекс рисков:

- бюджетные ограничения в среднесрочной перспективе замедлят реализацию проектов в секторе;
- акцент на использовании продукции формирующегося сегмента отечественных производителей (при отсутствии механизмов технологического трансфера) сужает возможности применения импортных решений и экспертного потенциала интеграторов.

Текущие показатели роботизации в России (19 роботов на 10 тыс. работников против 162 в среднем по миру) демонстрируют отставание, которое возможно преодолеть при наличии системных мер. Опыт мирового лидера, Китая, подтверждает, что целенаправленная государственная поддержка, инвестиции в технологии и кадры, а также стимулирование спроса являются ключевыми факторами роста индустрии.

Для достижения поставленных целей, включая ежегодный рост объемов установленных роботов до 26,8 тыс. единиц в 2029 г. и 42,8 тыс. единиц в 2030 г., предлагаем дополнить существующие меры поддержки промышленной робототехники новыми инициативами.

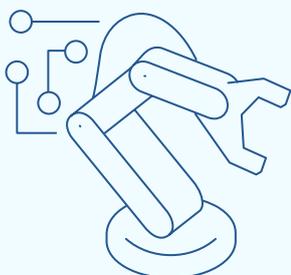
01 Рекомендации по дополнению текущих мер по стимулированию
спроса на роботизацию производств

01.1

Для эффективной интеграции промышленных роботов в обрабатывающую промышленность требуется системная координация государственных институтов. Ключевая задача – обеспечить, чтобы внедрение технологий отвечало реальным потребностям секторов (автомобилестроение, электроника, АПК и др.), а не реализовывалось в отрыве от их стратегических целей.

Рекомендованные меры координации:

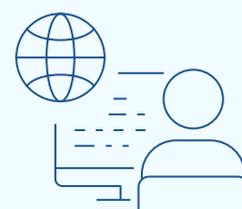
- Формирование рабочей группы при Правительстве РФ с участием Минпромторга и Минсельхоза (отраслевые приоритеты), Минфина (увязка бюджетных ассигнований с приоритетами роботизации), Минобрнауки (подготовка кадров), Минцифры (успешный опыт координации ИТ-проектов) и отраслевых ассоциаций.
- Разработка отраслевых дорожных карт по внедрению промышленных роботов. Определение целевых показателей автоматизации для приоритетных отраслей с учетом их технологической зрелости и потребностей в автоматизации.
- Синхронизация программ поддержки. Включение роботизации в существующие федеральные и региональные инициативы по модернизации промышленности, такие как программы развития обрабатывающих отраслей.
- Отраслевая адаптация мер поддержки. Разработка специализированных инструментов субсидирования, налоговых льгот и льготного финансирования для роботизации ключевых промышленных направлений.
- Мониторинг и оценка внедрения робототехнических решений. Введение системы регулярного анализа эффективности программ поддержки с корректировкой стратегий в зависимости от достигнутых результатов.



Повышение осведомленности о преимуществах роботизации предприятий и мерах поддержки:

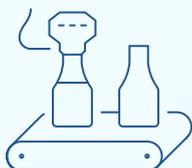
- Создание единого цифрового портала по промышленной робототехнике, агрегирующего информацию о доступных мерах поддержки, лучших практиках внедрения и экономических преимуществах роботизации.
- Развитие сети консультационных центров, оказывающих предприятиям поддержку по вопросам внедрения роботизированных решений, выбора технологий, расчета экономической эффективности и оформления господдержки.

01.2



01.3

Разработка реестра приоритетных применений роботов с фокусом на приоритетные отрасли для внедрения промышленной робототехники (автомобильная, электронная, пищевая), а также создание типовых роботизированных решений для этих отраслей (по аналогии с китайской моделью – реестр 200 ключевых областей применения РТК).



Расширение программ льготного кредитования и лизинга РТК для усиления мер поддержки конечных потребителей.

01.4



01.5

Совершенствование меры по предоставлению льготы по налогу на прибыль с применением повышенного коэффициента амортизации:

- Введение критерия по структуре стоимости РТК – определение минимальной доли стоимости робота в составе комплекса (например, не менее 20% от общей стоимости РТК, включая проектирование, интеграцию и пусконаладочные работы) как условия для применения льготы.
- Добавление в реестр приоритетных применений роботов классификации роботизированных решений (например, сварочные РТК, комплексы для паллетирования и т.д.), на которые распространяется повышенный коэффициент амортизации.

02 | Рекомендации по дополнению текущих мер по стимулированию предложения РТК

02.1

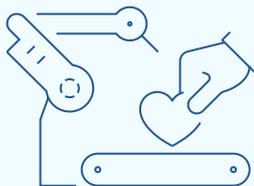
Включение интеграторов в госпрограммы поддержки аналогично производителям.

Поддержка может заключаться во введении отдельных фискальных мер, например, в части адаптации мер поддержки НИОКР для инжиниринговых компаний. Учитывая, что интеграторы чаще разрабатывают уникальные роботизированные комплексы (например, «роботизированный комплекс лазерной сварки»), а не серийные технологии, предлагается:

- расширить критерии ППРФ № 1649 на проекты, связанные с созданием и внедрением роботизированных решений, включая разработку конструкторской документации для единичных/малосерийных решений;
- ввести инвестиционный налоговый вычет для интеграторов, привязанный к объему продаж внедренных систем. Например, вычет в размере 30–50% от затрат на НИОКР при условии реализации роботизированного комплекса заказчику.

Также в рамках поддержки интеграторов возможно создание специализированных программ финансирования:

- упрощение доступа к краткосрочным заемным средствам для финансирования проектов;
- упрощение процедуры получения банковских гарантий;
- введение программ софинансирования для интеграторов, обеспечивающие устойчивость их бизнес-модели.

**Развитие стратегического партнерства с Китаем в части импорта технологий и локализации производства робототехнических комплексов, включая создание совместных производств и НИОКР-центров.**

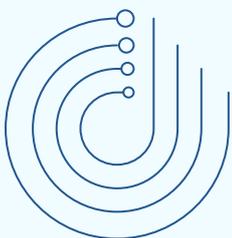
Для привлечения китайских компаний требуется создание условий, включая налоговые льготы и упрощение процедур регистрации.

02.2



02.3

Использование опыта развития ИТ-сектора. Существующий технологический задел страны, включая опыт поддержки ИТ-сектора, компетенции в области программного обеспечения и цифровых технологий, способен стать ключевым драйвером конкурентоспособности отечественных решений. Для этого необходимо реализовать следующие меры:



- расширение льгот и мер поддержки, действующих в сфере ИТ, на производителей РТК;
- привлечение ИТ-компаний к разработке и интеграции роботизированных комплексов.

03 | Смягчение административных барьеров при получении государственной поддержки

03.1 Для эффективного стимулирования развития промышленной робототехники необходимы внедрение упрощенных механизмов получения поддержки и оптимизация требований к отчетности.



Одним из возможных решений является пример использования автоматизированных и менее бюрократизированных механизмов поддержки, аналогичных образовательному кредитованию. В данном случае:

- основным критерием получения льготного кредита является наличие договора между студентом и учебным заведением;
- оператором механизма выступает банк;
- от получателя поддержки не требуется дополнительной отчетности.

04 | Рекомендации по дополнению текущих мер по развитию инфраструктуры

04.1 Формирование специализированных индустриальных парков и кластеров робототехники в крупных промышленных регионах страны:



- привлечение иностранных партнеров (например, китайских производителей и интеграторов), что позволит ускорить технологический трансфер и локализацию передовых решений;
- предоставление резидентам парков налоговых льгот – например, субсидии на аренду производственных площадей; ускоренные административные процедуры;
- развитие экосистемы контрактного производства для обеспечения российских компаний доступом к высококачественным комплектующим, минимизации зависимости от импорта и поддержки малых предприятий.

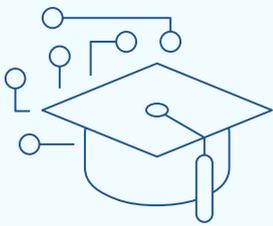
05 | Развитие кадрового потенциала

Несмотря на существующую школу робототехники в технических вузах (кафедры существуют с 1970-х гг.), программы подготовки специалистов требуют модернизации в соответствии с современными технологическими трендами и запросами рынка. Актуальной задачей является формирование сквозной системы обучения для всех уровней – от операторов роботизированных комплексов (РТК) до инженеров-интеграторов и разработчиков AI/ML-решений. Ключевые инициативы могут включать следующие.

05.1 Запуск программ переподготовки и повышения квалификации

Для оперативного закрытия нехватки специалистов критически важно сместить фокус на переподготовку действующих сотрудников предприятий. Это позволит уже в 2025–2026 гг. обеспечить промышленность кадрами, владеющими навыками работы с промышленной робототехникой, без ожидания выпуска новых поколений студентов. Рекомендуемые меры:

- разработка программ профессиональной переподготовки для инженерно-технического персонала, работающего на промышленных предприятиях;
- запуск специализированных курсов для управленческих кадров, направленных на интеграцию промышленной робототехники в бизнес-процессы и экономическую эффективность роботизированных решений;
- государственное субсидирование программ повышения квалификации в области промышленной робототехники, включая льготные образовательные кредиты и налоговые вычеты для компаний, инвестирующих в обучение сотрудников.



Успешным примером проекта по переквалификации сотрудников является «Московская техническая школа» (МТШ), особенности которой включают следующее:

- предприятия выбирают на онлайн-платформе МТШ аккредитованные курсы (робототехника, ИИ, IoT);
- сотрудники проходят краткосрочное обучение с выдачей диплома о профессиональной переподготовке;
- бизнес компенсирует затраты на обучение через субсидии.

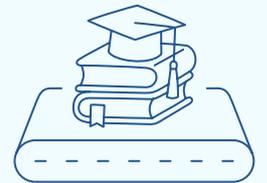
В настоящее время данный инструмент доступен только для московских предприятий, хотя потребность в кадрах носит общефедеральный характер. На основе опыта МТШ возможные механизмы масштабной подготовки кадров могут включать:

1. Расширение аналога МТШ на все регионы через создание межрегиональной цифровой платформы с единым реестром аккредитованных программ.
2. Субсидирование обучения по принципу 50/50:
 - 50% стоимости курса покрывает государство (при условии трудоустройства сотрудника на предприятии минимум на 2 года);
 - 50% – компания, с возможностью включения затрат в налоговые вычеты.
3. Специализированные треки:
 - для инженеров: интенсивные программы по интеграции роботов в производственные цепочки (на базе решений ABB, KUKA, «Промобот»);
 - для управленцев: курсы по оценке ROI роботизации, управлению киберфизическими системами и по цифровой трансформации предприятий.

Актуализация и развитие текущих образовательных программ:

- приведение учебных курсов в соответствие с требованиями «Индустрии 4.0»: интеграция модулей по работе с коллаборативными роботами, промышленным IoT, цифровыми двойниками;
- расширение программы целевого обучения в сотрудничестве с промышленными предприятиями и интеграторами роботизированных комплексов;
- развитие подхода, позволяющего студентам проходить практику и выполнять дипломные проекты на базе реальных производств.

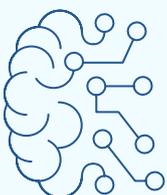
05.2



05.3 Систематизация и масштабирование популяризации профессий в сфере робототехники.

Несмотря на активную работу в этом направлении (олимпиады НТИ, проекты «Кванториумов», региональные робототехнические фестивали), существующие инициативы носят точечный характер и требуют интеграции в единую федеральную стратегию. Цель – не только увеличить охват, но и сформировать «социальные лифты» для талантливой молодежи, напрямую связывая образовательные проекты с запросами промышленности. Рекомендуемые меры:

- Развитие олимпиадного движения с акцентом на прикладные дисциплины. Например, введение специализированных треков по промышленной робототехнике в рамках Всероссийской олимпиады школьников и чемпионата WorldSkills.
- Обновление содержания программ. Например, запуск онлайн-платформы с кейсами от промышленных компаний («Росатом», КамАЗ и т. д.) для проектного обучения.
- Создание системы мотивации. Например, введение грантов для школ и колледжей, чьи ученики побеждают в профильных конкурсах и реализуют проекты для предприятий региона.





Приложения

№1

Обзор ключевых мероприятий по развитию промышленной робототехники в КНР

Компании, относящиеся к категории высокотехнологичных предприятий в Китае, могут воспользоваться рядом субсидий и налоговых льгот, которые нацелены на стимулирование инвестиций в роботизацию. Основные из них включают следующие.

01 Субсидирование предприятий

Субсидирование предприятий



Субсидии на капитальные вложения в автоматизацию:

с 2016 г. компании получают прямые субсидии от закупки оборудования для автоматизации – размер субсидии зависит от объема затрат на автоматизацию и рассчитывается индивидуально для каждой фирмы (от 15 до 30% от стоимости робота).



Субсидирование малых предприятий, работающих в сфере промышленной робототехники:

в рамках программы «Маленькие гиганты» 1 400 компаний получили субсидии на общую сумму примерно 1,4 млрд долл. США, т. е. около 1 млн долл. США на каждое предприятие.

В некоторых регионах страны (например, Гуандун, Цзянсу, Шанхай, Гуанчжоу) предприятия, работающие в робототехнической отрасли, благодаря поддержке местных властей могут также рассчитывать на субсидии, размер которых в 10–15 раз превышает федеральные выплаты. Так, например, предприятия, вошедшие в перечень быстроразвивающихся высокотехнологичных малых предприятий программы «Маленькие гиганты», могут претендовать на дополнительные субсидии от провинции Гуанчжоу⁹⁰.

от
470 тыс. долл.
США



до
12,4 млн долл.
США

Налоговые льготы



Льготная ставка налога на прибыль:

предприятия облагаются налогом на прибыль по льготной ставке в размере 15%, что ниже стандартной ставки в 25% для большинства компаний. Мера была введена в 2016 г.



Дополнительные вычеты на НИОКР:

компании могут получать дополнительный вычет в размере до 100% от фактических расходов на НИОКР. Мера, введенная в 2015 г., позволяет уменьшать налогооблагаемую базу и стимулирует инвестиции в инновации. Подобная налоговая политика привела к тому, что интенсивность расходов на НИОКР выросла более чем на 50% с 2015 по 2020 гг.

90 По данным инвестиционного отчета The Robot Renaissance – China investment, global implications.



Освобождение от пошлин и НДС при импорте передовых технологий:

импортируемые передовые технологии могут быть освобождены от уплаты импортных пошлин и НДС. Список оборудования регулярно обновляется – категории товаров, которые начинают производиться

внутри страны, исключаются из перечня и теряют льготный статус. Например, волоконные лазеры и оборудование с числовым программным управлением были исключены из списка в 2021 г., поскольку китайские производители разработали собственные аналоги.

02 Приобретение технологий и международное сотрудничество

Китай активно взаимодействует с другими государствами и компаниями, которые обладают передовыми разработками в робототехнической отрасли, что позволяет заимствовать передовые технологии, обмениваться знаниями и расширять свои производственные возможности.

В части международного сотрудничества китайское правительство выделяет несколько основных приоритетов, связанных с освоением технологий:

- приобретение уже известных зарубежных производителей и инновационных стартапов, занимающихся перспективными направлениями промышленной робототехники;
- создание совместных предприятий с ведущими западными производителями, нацеленных на локализацию производства роботов в Китае;
- учреждение совместно с западными партнерами исследовательских центров в Китае и за рубежом по прорывным направлениям научной деятельности.

Китайские компании при финансовой поддержке правительства осуществили ряд ключевых покупок, направленных на получение передовых мировых технологий. Наибольшая активность сделок по приобретению западных компаний, работающих в области робототехники, пришлась на 2015–2017 гг. Например, только в 2015 г. китайские компании приобрели 39 высокотехнологичных немецких фирм, за первое полугодие 2016 г. – 37 на общую сумму 11 млрд долл. США⁹¹.

Список основных приобретений включает:

2015 г.



Segway (США)

Производитель одноименных транспортных средств, выкупленный китайским производителем персонального транспорта Ninebot. В настоящее время Segway является ведущим поставщиком решений в области роботизированных мобильных платформ.

2016 г.



KUKA (Германия)

Мировой лидер в области промышленной робототехники. Крупный китайский производитель бытовой и климатической техники Midea Group выкупает компанию более чем за 4 млрд долл. США.



KrausMaffei (Германия)

Крупный интегратор промышленных роботов и производитель оборудования для переработки пластика и резины. Крупная китайская компания в области химической промышленности China National Chemical и государственный фонд Guoxin International Investment Corp. приобретают интегратора за 1 млрд долл. США⁹².



Paslin (США)

Интегратор сварочной робототехники, систем автоматизации и оснастки. Выкупается китайским интегратором промышленных роботов Wanfeng Technology Group за 302 млн долл. США⁹².



Dematic (Германия)

Крупная европейская компания по производству AGV (автоматически управляемое транспортное средство) и систем обработки материалов приобретена конгломератом складских систем и оборудования Kion Group, финансируемым преимущественно Китаем. Kion также выкупила интеграторов по автоматизации Egemin Automation (Бельгия) и Retrotech (США) и крупного производителя складского оборудования Linde Material Handling (Германия)⁹².



Ecoclean Group (Германия)

Ведущий производитель оборудования для очистки и обработки различных материалов в составе Dürr Group – был приобретен (85% акций) китайской инжиниринговой компанией Shenyang Blue Silver Group (SBS Group) примерно за 134 млн долл. США⁹².

91 Современное состояние и перспективы развития робототехники в Китае / И. Н. Комиссина // Проблемы национальной стратегии. – 2020. – № 1 (58). – С. 123–145.

92 По данным сайта The Robot Report – статья Another two Chinese acquisitions of international robotics companies.



RoboRobo (Южная Корея)

Стартап, предлагающий образовательные наборы и курсы по робототехнике, был приобретен китайской компанией из сферы образования Shengtong Printing за 62 млн долл. США⁹³.

2017 г.

WFC Group (Италия)

Крупный интегратор роботов, выкупленный ведущей китайской компанией в области промышленной робототехники EFORT Intelligent Equipment.

CMA, Evolut, Robox (Италия)

Итальянские производители роботов, также куплены компанией EFORT Intelligent Equipment.

Servotronix (Израиль)

Разработчик решений по автоматизации производства. Приобретается Midea Group за примерно 170 млн долл. США⁹⁴.

Производитель промышленной электроники Trio (Великобритания) и интегратор MAi (Германия)

Были последовательно приобретены китайским производителем промышленной робототехники Estun Automation.

xPerception (США)

Стартап систем машинного зрения из Кремниевой долины приобретен Baidu за нераскрытую сумму⁹⁵.

2019 г.

Cloos (Германия)

Производитель робототехнических решений в сфере сварки приобретен китайским производителем промышленных роботов Estun Automation.

Кроме того, исходящие прямые иностранные инвестиции Китая направлены не только на приобретение иностранных технологий и их локализацию внутри страны, но и на создание платформы для экспорта высокотехнологичной продукции на рынки других стран. Это напрямую способствует выполнению задач пятилетних планов по увеличению экспорта

высокотехнологичной продукции, поскольку китайские компании выкупают предприятия, которые уже имеют доступ к внешним рынкам, узнаваемость бренда и другие конкурентные преимущества.

Многие **транснациональные компании инвестируют в китайский рынок робототехнической отрасли**, создавая исследовательские центры и производственные мощности. Сотрудничество приносит технологии в Китай и способствует развитию экономики, а компаниям позволяет более эффективно управлять цепочками поставок и снижать затраты на производство.

→ KUKA

В 2014 г. KUKA открыла производственный центр в Шанхае, который стал стратегическим узлом для компании в Азии.

Завод площадью

20 тыс. кв. м

Способен производить до

5 тыс. промышленных роботов в год

После приобретения KUKA китайской компанией Midea Group в 2016 г. компания значительно увеличила уровень локализации своих поставок в Китае, достигнув около 80%⁹⁶.

В 2018 г. KUKA и Midea заложили технопарк интеллектуального производства в Гуанчжоу. Этот объект является ключевым центром для исследований и разработок, производства, продаж и демонстрации достижений.



Технопарк выпускает до

75 тыс. роботов.

Компания также перенесла R&D-отдел по разработке мобильной робототехники (AMR&FMR) из Германии в Китай, локализовав не только производство оборудования, но и разработку новых продуктов⁹⁶.

→ ABB

В 2022 г. ABB и ведущий китайский поставщик автомобильных запчастей HASCO создали совместное предприятие для развития умного производства нового поколения в автомобильной промышленности Китая. Сотрудничество направлено на использование автоматизированных решений для повышения эффективности производства автозапчастей⁹⁷.

93 По данным сайта The Robot Report – статья Another two Chinese acquisitions of international robotics companies.

94 По данным Haaretz.com.

95 По данным сайта DS-Robotics.

96 По данным сайта Midea Group.

97 По данным компании ABB.



В том же году ABB запустил новый завод по производству роботов в Шанхае, который стал одним из трех основных производственных центров компании.

Завод площадью

67 тыс. кв. м

Объем инвестиций
оценивается в

150 млн долл.
США.

Компания ABB стала первым многонациональным поставщиком роботов в Китае, который локализовал всю цепочку создания стоимости, включая исследования и разработки, производство, продажи и системную интеграцию⁹⁸.

→ FANUC

В 2021 г. японский производитель промышленных роботов FANUC инвестировал в развитие своего завода в Шанхае

240 млн долл.
США

Финансирование осуществляется через совместное предприятие с местной компанией Shanghai Electric Group.

Производственная площадка выросла более чем в пять раз, достигнув

340 тыс. кв. м

Это превратило завод в крупнейший центр по производству промышленных роботов в Китае⁹⁹.

→ Yaskawa

В 2013 г. Yaskawa инвестировала в собственный завод в Чанжоу, который стал первым зарубежным заводом компании

~48 млн долл.
США

по производству роботов, ориентированным на производство роботов для автомобильной отрасли, включая сварку и покраску¹⁰⁰. В 2018 г. компания открыла еще один завод в Китае и расширила мощность до 1 500 роботов в месяц в ответ на рост спроса¹⁰¹. В 2022 г. Yaskawa завершила строительство завода Yaskawa Mechatronics System в Чанжоу для производства монтажных плат для сервоприводов и электронных блоков управления роботами, являющихся важными компонентами для сборки роботов¹⁰¹.

→ Foxconn

Foxconn (Hon Hai Precision Industry) – тайваньский производитель электроники, который также является значимым игроком на рынке промышленной робототехники в КНР. Начиная с 2007 г. Foxconn инвестирует в развитие собственного производства роботов под брендом Foxbot, при этом компания в основном занимается автоматизацией собственных производств и не продает свои робототехнические решения внешним клиентам. На одном из своих заводов компания сократила численность работников на 60 тыс. человек благодаря внедрению роботизированных решений.

Китай сотрудничает с иностранными компаниями и в части **развития научной базы**.

→ Siemens

Siemens, немецкий конгломерат и мировой лидер в области автоматизации и цифровизации, инвестирует в сектор робототехники в Китае. Компания не занимается производством роботов напрямую, а фокусируется на повышении производительности существующих роботизированных систем с помощью своих технологий автоматизации, а также концентрирует свои глобальные исследования в области автономной робототехники в Китае, считая страну стратегически важным регионом для развития инноваций.

В 2017 г. Siemens открыл центр робототехники при Университете Цинхуа в Пекине, который занимается исследованиями и разработками в области автономной робототехники¹⁰². Последней наиболее значимой инвестицией является выделение 150 млн долл. США на расширение собственного завода в Чэнду, которые направлены на повышение уровня автоматизации и цифровизации¹⁰³.

Китайские предприятия также расширяют производственные площадки и научно-исследовательские центры за рубежом. Так, компания EFORT Intelligent Equipment открыла три центра в Италии и США.

98 По данным Yicai.

99 По данным Nikkei.

100 По данным компании Yaskawa.

101 По данным компании Yaskawa.

102 Современное состояние и перспективы развития робототехники в Китае / И. Н. Комиссина.

103 По данным статьи Hinhuanet.



03 Развитие научно-исследовательской инфраструктуры

Китай широко инвестирует в развитие инфраструктуры – в рамках программы «Сделано в Китае 2025» поставлена цель открыть 40 научно-исследовательских центров. Многие крупные инфраструктурные проекты уже реализованы и демонстрируют существенные успехи в области расширения применения робототехники.

Крупные промышленные парки робототехники в Китае включают:

01 Шанхайский парк робототехники (Zhangjiang Robotics Valley)

был открыт в 2012 г. и стал первой экспериментальной зоной для развития робототехники в Шанхае, объединяющей исследования, разработку и производство роботов. По состоянию на 2024 г. парк включает более 80 компаний¹⁰⁴, число которых в 2025 г. должно вырасти до 150 с общим объемом производства в 11 млрд долл. США¹⁰⁵. Парк смог привлечь мировых гигантов промышленной робототехники – ABB, FANUC, KUKA и Yaskawa¹⁰⁶.

02 Международная база робототехники на озере Суншань в Дунгуане (XBotPark)

была основана в 2014 г. и представляет собой инкубатор для небольших стартапов, специализирующихся на высоких технологиях – в частности, производстве электронных компонентов роботов, разработке новых образцов и новых сфер применения¹⁰⁷. Компании получают доступ к производственным мощностям парка и широкой экспертной поддержке. Парк сотрудничает с различными учебными заведениями, например, Технологическим институтом Дунгуань, Технологическим университетом Гуандуна и Гонконгским университетом науки и технологий¹⁰⁸.

В настоящий момент на территории парка более 30 научно-технических учреждений и более 400 компаний, занимающихся робототехникой. За все время существования базы было инкубировано более 60 компаний, чья совокупная стоимость превышает 5 млрд долл. США.

03 Парк индустрии роботов в Уху (Wuhu Robot Industry Park),

открытый в 2013 г., выпускает около 1 000 производственных роботов в год¹⁰⁹ и имеет общую площадь в размере 200 тыс. кв. м. По состоянию на 2020 г. включает 140 предприятий с общим объемом выпуска 3,3 млрд долл. США.

04 Промышленный парк промышленных роботов в Хунани (Hunan Industrial Robot Industry Park)

расположен в зоне экономического и технологического развития в городе Чанша. Главный фокус индустриального парка направлен на производство промышленных и сервисных роботов и включает такие крупные компании, как CTR Robotics and Automation, Han's Lazer, Cofoe и Zixing AI. Всего в парке представлено более 800 разных по профилю компаний, общий объем инвестиций в которые превышает 5 млрд долл. США.

05 Циндаоский международный парк робототехники,

располагающийся на севере Китая, представляет собой производственную базу для промышленных роботов и охватывает более 200 проектов в области робототехники. Парк привлек ABB, Yaskawa, FANUC, Nachi-Fujikoshi, MESNAC и других крупных производителей.

06 Парк робототехники Чунцин Лянцзян (Chongqing Liangjiang Robot Industry Park)

создан в рамках развития масштабного кластера Liangjiang New Area. Резидентами парка являются ABB, Kawasaki, KUKA, FANUC, которые развивают такие направления применения промышленных роботов, как медицинское оборудование, электроника, автомобильная промышленность и фармацевтика. В 2025 г. прогнозируется совокупная выручка компаний парка в размере 11 млрд долл. США.

104 По данным статьи EL.kz.

105 По данным статьи Yikai.Global.

106 По данным статьи Alibaba.com.

107 По данным сайта XBotPark.

108 По данным статьи Borunte.

109 По данным статьи Reuters.



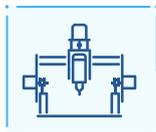
04 Развитие инструментов финансирования

Государственная поддержка в сочетании с частными инвестициями создают динамичную экосистему для роста высоких технологий, что позволяет Китаю укреплять собственные позиции на мировом рынке промышленной робототехники.

Государственные и частные фонды инвестируют в образовательные программы и научные исследования, направленные на развитие технологий. Объекты финансирования включают университеты, исследовательские институты и стартапы, которые работают в области передовых технологий.

Крупным **государственным инвестиционным фондом**, созданным для поддержки трансформации и модернизации производственного сектора страны, является **National Manufacturing Transformation and Upgrading Fund** с объемом капитала¹¹⁰ → **21** млрд долл. США

Фонд был создан в 2019 г. при участии 20 крупных государственных предприятий и ориентирован на различные отрасли, включая робототехнику, интеллектуальное производство, новые материалы и другие высокотехнологичные секторы.



В 2024 г. **власти Пекина** объявили о создании фонда с бюджетом примерно **1,4 млрд долл. США** для поддержки разработок в сфере робототехники.

Инвестиции фонда будут направлены на инкубацию новых технологий, поддержку стартапов и финансирование сделок по слияниям и поглощениям местных компаний. Также планируется предоставление субсидий производителям ключевых компонентов для роботов, таких как полупроводники и операционные системы¹¹¹.



В том же году **Шанхай** анонсировал создание фонда с аналогичным бюджетом в **1,4 млрд долл. США** для стимулирования разработки человекоподобных роботов.

Фонд будет поддерживать проекты, направленные на создание автономных роботов для выполнения различных задач на предприятиях.

Частные венчурные инвестиции также обеспечивают необходимый капитал для стартапов и инновационных проектов. Некоторые из наиболее заметных венчурных инвесторов включают компании¹¹²:

TUS-Holdings

Shunde Bozhilin

Shunwei Capital

→ **TUS-Holdings**, один из ведущих технологических холдингов в Китае, основанный на базе Университета Цинхуа.

TUS-Holdings управляет венчурным капиталом в размере →

~6 млрд долл. США

Является акционером более 800 компаний, многие из которых занимаются разработкой технологий в области робототехники.

→ **Shunde Bozhilin Robot Industry Investment** участвует в масштабном проекте Robot Valley, который представляет собой крупный кластер для промышленной кооперации в области робототехники и интеллектуального производства в провинции Гуандун.

Компания планирует инвестировать в развитие робототехнической отрасли в течение пяти лет →

>11,5 млрд долл. США

Инвестиции направлены в том числе на расширение применения роботов в различных сферах, включая строительство, коммунальные услуги и бытовое использование.

→ **Фонд Shunwei Capital**, основанный в 2011 г. Лэем Цзюнем, создателем Xiaomi, специализируется на инвестициях в технологические компании в Китае, Индии и Индонезии.

Shunwei Capital управляет капиталом в размере →

3 млрд долл. США

110 По [данным](#) iNEWS.

111 По [данным](#) Reuters.

112 По [данным](#) Analytics Insights.



Развитие фондовых рынков в Китае, включая создание специализированных бирж для технологических компаний, является источником привлечения дополнительного капитала для малых и средних предприятий в сфере высоких технологий. В первой половине 2023 г. китайские компании привлекли 19,5 млрд долл. США через первичные публичные размещения (IPO), что значительно превышает объемы аналогичных размещений в Европе и США¹¹³. Это свидетельствует о высокой привлекательности китайского фондового рынка для инвесторов.

Шанхайская биржа STAR (Science and Technology Innovation Board) была создана в 2019 г. для финансовой поддержки высокотехнологичных стартапов. Биржа ориентирована на компании, работающие в области новых технологий, таких как искусственный интеллект, биотехнологии и робототехника. Особенности STAR включают:

- упрощенную процедуру листинга: STAR использует систему регистрации вместо традиционного подхода с жесткими требованиями к финансовым показателям, что позволяет компаниям быстрее выходить на рынок;
- фокус на инновациях: биржа уделяет больше внимания потенциалу роста и инновациям, чем текущей прибыльности, что открывает двери для стартапов с высокими рисками и большими перспективами.

Пекинская фондовая биржа также начала включать в свой состав компании, специализирующиеся на новых технологиях.



№2

Список робототехнических
компаний в КНР

Компании, присутствующие на рынке промышленной робототехники в КНР, с ранжированием по количеству роботов, произведенных и реализованных в Китае в 2023 г.¹¹⁴:

№	Производитель	Кол-во роботов, 2023 г.	Страна бренда	Примечание
1	FANUC	37 560		«Большая четверка»: локализовано производство
2	ESTUN	24 010		
3	KUKA	21 030	 	«Большая четверка»: выкуплены Midea, локализованы
4	YASKAWA	19 351		«Большая четверка»: локализованы
5	INOVANCE	18 480		
6	ABB	17 095	 	«Большая четверка»: локализованы
7	MAKINO	15 540		
8	EFORT	12 050		
9	YAMAHA	8 380		
10	STEP	7 070		
11	CRP	4 510		
12	MITSUBISHI	4 325		
13	JAKA	4 320		
14	AUBO	4 250		
15	ROKAE	4 030		
16	DELTA	3 535		
17	MOKA	3 365		
18	PANASONIC	3 260		
19	YOKOKAWA	3 120		
20	PEITIAN	3 015		
21	LINKHOU	3 010		
22	TURIN	2 969		
23	HUASHU	2 909		
24	ELITE ROBOT	2 450		
25	QJAR	2 145		
26	HANS ROBOT	1 880		
27	UR	1 500		
28	TIANJI	1 475		
29	DOBOT	1 360		
30	SIASUN	1 252		



Команда, выпустившая материал



Николай Чернецов

Директор

Практика стратегического и операционного консалтинга

+7 (916) 919 9110

nchernetsov@kept.ru



Александр Буренин

Менеджер

Практика стратегического и операционного консалтинга

+7 (915) 117 5158

aburenin@kept.ru



Владислав Кузьмин

Консультант

Практика стратегического и операционного консалтинга

+7 (996) 707 0744

vkuzmin@kept.ru

Приглашенные эксперты



Игорь Николаенко

Промышленная Робототехника
(ex. KUKA)



Антон Романов

Промышленная Робототехника
(ex. KUKA)

kept.ru

Данная информация подготовлена Kept, носит общий характер и не должна рассматриваться как применимая к конкретным обстоятельствам какого-либо лица или организации. Хотя мы неизменно стремимся представлять своевременную и точную информацию, мы не можем гарантировать того, что данная информация окажется столь же точной на момент получения или будет оставаться столь же точной в будущем. Предпринимать какие-либо действия на основании такой информации можно только после консультаций с соответствующими специалистами и тщательного анализа конкретной ситуации.