



**Ключевые слова:**

промышленная робототехника, показатель плотности промышленных роботов

**Keywords:**

industrial robotics, a density of industrial robots

# РЫНОК ПРОМЫШЛЕННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В РОССИИ И МИРЕ

**Алиса КОНЮХОВСКАЯ**

Мировой рынок промышленной робототехники показывает высокий темп роста. Какие регионы и страны являются лидерами мирового рынка? Какие отрасли демонстрируют наибольший спрос? На каком уровне развития находится российский рынок промышленной робототехники? Какие существуют ограничения развития российского рынка? Ответы на все эти вопросы представлены в данной статье.

The world market for industrial robots shows the highest growth rate. Which regions and countries are the world market leaders? Which industries show the greatest demand? At what level is the development of the Russian market of industrial robotics? What are the limits of the Russian market? Answers to all these questions are presented in this article.

С 2010 года, в связи со стабильным трендом автоматизации производства и техническими усовершенствованиями промышленных роботов, спрос на них значительно вырос (рис. 1). В период 2010–2014 годов среднегодовой рост продаж составлял 17%, что превысило аналогичный показатель предыдущих периодов. В 2015 году было продано

более 248 тыс. роботов, что стало новым рекордом рынка, выросшего за год на 12%. Наибольший спрос был зарегистрирован в автомобилестроении.

## РЕГИОНЫ

**Азия** (включая Австралию и Новую Зеландию) — самый крупный рынок: в 2014 году здесь было продано около 139 тыс. промышленных роботов, что на 41% больше, чем в 2013 году. В 2015 году в азиатском регионе было продано уже около 156 тыс. штук.

**Европа** — второй по размеру рынок промышленных роботов, на котором в 2014 году продажи увеличились на 5% (до 45 тыс. штук). В 2015 году продажи в Европе выросли уже на 9% и достигли 50 тыс. штук. Рынок Восточной Европы в 2015 году продемонстрировал самый бурный рост — 29%.

**Северная Америка** — третий по объему рынок: в 2014 году было продано 32,6 тыс. штук, что на 8% больше, чем в 2013 году, а в 2015 году — 37 тыс. штук, что стало новым рекордом для региона. В первом квартале 2016 года в регионе было продано 7125 роботов на 448 млн. долл. США, кроме того североамериканскими компаниями было заказано 7406 роботов общей стоимостью около

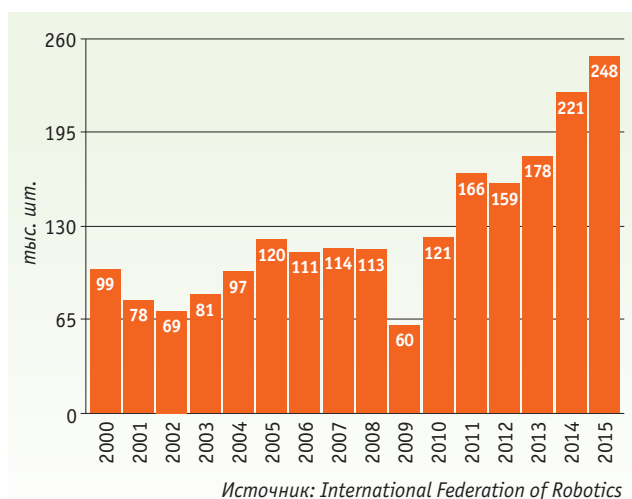


Рис. 1. Объем продаж промышленных роботов в 2000–2015 годах

402 млн. долл. США, что превышает на 7% объем заказов за тот же период прошлого года. Лидером по продажам на североамериканском рынке является США (27 тыс. роботов). Быстрое увеличение продаж промышленных роботов произошло в Мексике, где за год продажи увеличились в два раза и достигли 5 тыс. единиц. Причина такого бурного роста — инвестиции в автомобилестроение, продукция которого экспортируется в США и Южную Америку.

Таблица 1. Объемы продаж промышленных роботов по регионам

Регион	2014 (тыс. шт.)	2015 (тыс. шт.)
Азия	139,3	156
Европа	45	50
Северная Америка	32,6	37

Источник: International Federation of Robotics

### СТРАНЫ-ЛИДЕРЫ

Лидерами рынка по продажам промышленных роботов являются Китай, Япония, Южная Корея, США, Германия. Продажи в этих странах составляют ¾ общего объема рынка.

**Китай** — крупнейший рынок промышленных роботов и самый быстрорастущий рынок в мире. В 2014 году было продано 57096 промышленных роботов, что на 56% больше, чем в 2013 году. Из них китайскими поставщиками (по информации China Robot Industry Alliance, CRIA) была произведена установка около 16 тыс. роботов, что на 78% больше, чем в предыдущем году. Частично это связано с тем, что увеличилось число компаний, которые в 2014 году впервые предоставили свои данные о продажах. Иностранные поставщики промышленных роботов увеличили свои продажи в Китае на 49% — до 41,1 тыс. единиц, включая роботов, изготовленных международными производителями в Китае. В период 2010–2014 годов общий объем поставок промышленных роботов увеличивался в среднем примерно на 40% в год.

В 2015 году Китай продолжил демонстрировать высочайший рост, продажи достигли 68 тыс. единиц, рынок вырос на 19%. Общая доля зарубежных производителей роботов на рынке составила 69%. Китайские производители значительно увеличили свою долю рынка — до 31% (в 2013 г. этот показатель составлял 25%).

Такое быстрое развитие китайского рынка является уникальным для истории робототехники. Еще никогда ни на каком другом рынке не было зафиксировано такого динамического роста в столь

короткий промежуток времени. В самых различных отраслях экономики Китая наблюдаются все большие объемы инвестиций в автоматизацию производства.

В **Японии** в 2014 году было продано 29,3 тыс. промышленных роботов, при этом рынок вырос на 17%. С 2013 года Япония стала вторым по величине рынком по объемам продаж. При этом, в период 2005–2009 годов продажи роботов в Японии имели тенденцию к снижению: они упали с 44 тыс. до 12,8 тыс. единиц. В период же 2010–2014 годов продажи увеличивались в среднем на 8% в год. В 2015 году в Японии было продано уже 35 тыс. роботов, что на 19% больше, чем в 2014 году.

В **Республике Корея** в 2014 году продажи достигли 24,7 тыс. единиц (рост на 16%). Как и в 2013 году, закупки промышленных роботов существенно увеличили только производители автокомпонентов, в то время как почти все остальные отрасли снизили закупки. В течение 2010–2014 годов годовой объем продаж промышленных роботов в Республике Корея оставался более или менее стабильным. Но в 2015 году продажи увеличились на 40% и составили 37 тыс. единиц, что стало новым рекордом для страны.

Рынок промышленных роботов **США** в 2014 году увеличился на 11% — продажи составили 26,2 тыс. единиц. Основным драйвером роста оставалась устойчивая тенденция дальнейшей автоматизации производства, обусловленная необходимостью укрепления позиций американской промышленности на мировом рынке и сохранения национального производства, а в некоторых случаях — с целью возвращения производства из других регионов. В 2015 году в США было продано 27 тыс. промышленных роботов.

**Германия** является пятым по величине рынком промышленных роботов. В 2014 году продажи роботов увеличились на 10% — до 20,1 тыс. единиц. Поставки роботов в Германию увеличивались в 2010–2014 годах в среднем на 9%, несмотря на уже достигнутый высокий уровень оснащенности промышленными роботами. Основным драйвером роста продаж была автомобильная промышленность. В 2015 году продажи промышленных роботов сохранились на уровне 20 тыс. единиц, сохранив за Германией статус лидера по объему продаж промышленных роботов в Европе.

С 2013 года **Тайвань** занимает шестое место среди самых важных рынков промышленных роботов в мире с точки зрения объемов импортных поставок в страну. Инсталляция робототехнических систем значительно увеличивалась в период 2010–2014 годов (в среднем на 20% в год). В 2014 году объем продаж роботов увеличился на 27% — до 6,9 тыс. единиц.

**Италия** является вторым по величине рынком промышленных роботов в Европе и занимает седьмое место в общемировом рейтинге поставок. В 2014 году продажи увеличились на 32% — до 6,2 тыс. единиц, а в 2015 году еще на 8% — до 6,7 тыс. единиц. В 2010–2013 годах годовой объем продаж в Италии был довольно слабым, что объяснялось кризисной ситуацией в стране, а столь высокий текущий уровень годовых продаж является явным показателем восстановления экономики Италии.

**Таиланд** также является одним из растущих азиатских рынков промышленных роботов, занимая по итогам 2014 года восьмое место в мировом рейтинге. В указанный период было установлено 3,7 тыс. роботов, что однако составило лишь 2% от общего объема поставок в мире.

В **Индии** в 2014 году было продано около 2,1 тыс. промышленных роботов, что является максимумом для этой страны. Поставки роботов в другие страны Южной Азии (Индонезия, Малайзия, Вьетнам, Сингапур и др.) в 2014 году составили 10,14 тыс. единиц.

Во **Франции** в 2014 году рынок промышленных роботов также восстановился, объем продаж составил 3 тыс. штук (рост на 36%). В **Испании** продажи промышленных роботов снизились в 2014 году на 16% — до 2,3 тыс. единиц, а в 2015 году увеличились до 3,8 тыс. единиц. После значительных инвестиций в 2011–2013 годах продажи в автомобильную промышленность заметно снизились, тогда как другие отрасли продолжали увеличивать инвестиции в робототехнику. Продажи промышленных роботов в **Великобритании** снизились в 2014 году до 2,1 тыс. единиц после значительных инвестиций в роботизацию автомобильной промышленности в 2011–2012 годах.

Таблица 2. Страны-лидеры рынка промышленной робототехники

Страна	2014 (тыс. шт.)	2015 (тыс. шт.)
Китай	57,096	68
Япония	29,3	35
Республика Корея	24,7	37
США	26,2	27
Германия	20,1	20

Источник: International Federation of Robotics

## СПРОС НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ ПО ОТРАСЛЯМ

Основные драйверы роста мировых продаж промышленных роботов — автомобильная промышленность, электротехника и электроника.

С 2010 года автомобильная промышленность — самый важный клиент производителей промышленных роботов, значительно увеличивающий инвестиции в роботизацию производств по всему миру. В 2014 году был зафиксирован новый пик продаж — на предприятиях автомобилестроения было установлено около 98 тыс. новых роботов, что на 43% больше, чем в 2013 году. Доля автомобильной промышленности от общего числа поставок промышленных роботов в 2014 году составляла около 43%, а в 2015 году — 44%.

В период 2010–2014 годов продажи роботов в автомобильной промышленности возрастали за год в среднем на 27%. Инвестиции в новые производственные мощности на развивающихся рынках и в модернизацию производства в основных странах-производителях автомобилей вызвали рост продаж робототехнических установок. В 2014 году большая часть роботов была продана производителям автомобильной электроники для производства аккумуляторов и других электронных компонентов автомобилей.

Продажи роботов для производства электротехники и электроники (в том числе компьютеров, радиоаппаратуры, телевизоров, устройств связи и др.) увеличились в 2014 году на 34% — до 48,4 тыс. единиц. Доля от общего объема поставок промышленных роботов составила в 2014 году около 21%. В 2015 году продажи роботов для электротехнической отрасли увеличились на 16%. Растущий спрос на электронику и новые продукты, а также необходимость автоматизировать производство являются основными факторами увеличения спроса.

В 2015 году также произошел бурный рост продаж промышленных роботов в таких областях как металлургия (63%), производство пластмасс и резины (40%).

Поставщики роботов сообщают, что число клиентов в последние годы демонстрирует значительный рост. Однако, число заказанных клиентами роботов часто очень мало.

## ПЛОТНОСТЬ РОБОТИЗАЦИИ

Во многих странах существует значительный потенциал роста использования промышленных роботов. В то же время, при анализе распространения многофункциональных промышленных роботов в разных странах, сравнение количественных показателей, таких, например, как общее число единиц робототехники на рынке, может приводить к некорректным результатам. Чтобы учитывать различия в масштабах производящей промышленности, предпочтительнее использовать показатель плотности роботизации, который определяется как отношение количества много-

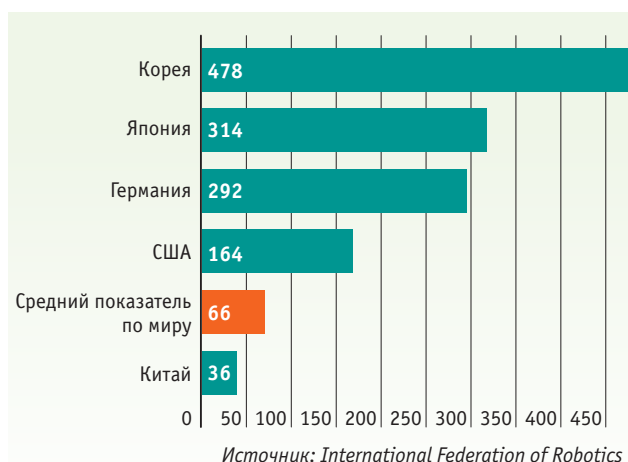
функциональных роботов на 10 тыс. работников. Показатель может определяться для обрабатывающей промышленности, автомобилестроения, либо для промышленности в целом куда включаются все промышленные отрасли, за исключением автомобилестроения.

Среднемировой показатель плотности роботов в обрабатывающей промышленности составляет около 66 установленных промышленных роботов на 10 тыс. работников, задействованных в данной сфере (рис. 2). Производства с самым высоким уровнем роботизации — в Республике Корея, Японии и Германии. За счет массивной установки роботов на протяжении нескольких последних лет Республика Корея в 2014 году стала первой по уровню плотности роботов (478 промышленных роботов на 10 тыс. работников). В то же время, плотность роботов в Японии, наоборот, снижается, и в 2014 году достигла отметки в 314 единиц. В Германии наблюдается обратная динамика: плотность роботов выросла до 292 единиц. Соединенные Штаты Америки входят в пятерку крупнейших мировых рынков роботизированного производства, при этом плотность роботов в США в 2014 году составила 164 единицы на 10 тыс. работающих. Китай — самый большой рынок робототехники в мире с 2013 года — достиг отметки в 36 единиц техники на 10 тыс. рабочих, что предполагает высокий потенциал роста уровня роботизации.

В 2014 году показатель плотности роботизации в обрабатывающей промышленности по регионам составил, соответственно: в Европе — 85, в Америке — 79, в Азии — 54 (рис. 3).

Плотность роботизации в автомобильной промышленности выше, чем в других отраслях. Несмотря на общее сокращение в Японии показателя плотности роботов, по данным 2014 года, самый высокий в мире показатель плотности использования робототехники наблюдался в автомобильной промышленности — 1414 единиц на 10 тыс. работающих. Далее следуют Германия (1 149 единиц на 10 тыс. работающих), Соединенные Штаты Америки (1 141 единиц на 10 тыс. работающих) и Республика Корея (1129 единиц на 10 тыс. работающих).

С 2007 года значительно возрос показатель плотности робототехники в автомобильной промышленности Китая — 305 единиц на 10 тыс. работающих, однако она все еще находится на среднем уровне. Причиной тому является большое количество рабочих, задействованных в данной сфере. Согласно «Китайскому статистическому ежегоднику» за 2013 год, в автомобильной промышленности было занято около 3,4 млн. работающих (включая производство автомобильных запчастей). В 2014 году в Китае было произведено около 20 млн. автомобилей, что стало рекордом для стра-



Источник: International Federation of Robotics

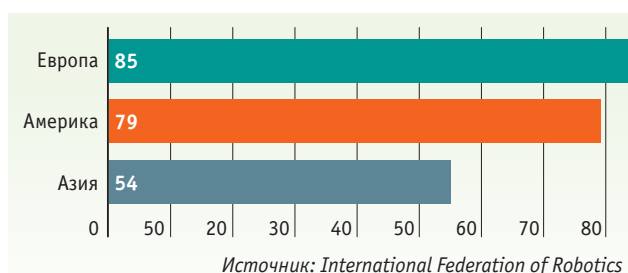
Рис. 2. Показатели плотности роботизации в обрабатывающей промышленности по странам в 2014 году

ны и составило примерно 30% всех произведенных в мире автомобилей. Необходимая модернизация и дальнейший прирост мощностей значительно увеличат установку роботов в ближайшие годы: потенциал установки робототехники на этом рынке по-прежнему огромен.

### РОССИЯ

В России продажи роботов крайне низки — около 500–600 роботов в год, плотности роботизации составляет около двух единиц на 10 тыс. работающих. Помимо действительно низкого уровня использования РТК в производстве в России, этот показатель также обусловлен сложностью получения данных о рынке, который до недавнего времени не изучался целенаправленно. В 2015 году была образована Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР, robotunion.ru), которая, помимо общих задач развития рынка, также собирает статистику и создает аналитические материалы по тематике рынка робототехники.

Так, по данным НАУРР, общее число установленных промышленных роботов в Российской Федерации составило к 2015 году около 2740 шт. С 2010 по 2013 год наблюдался стабильный рост



Источник: International Federation of Robotics

Рис. 3. Показатели плотности роботизации в обрабатывающей промышленности по регионам в 2014 году

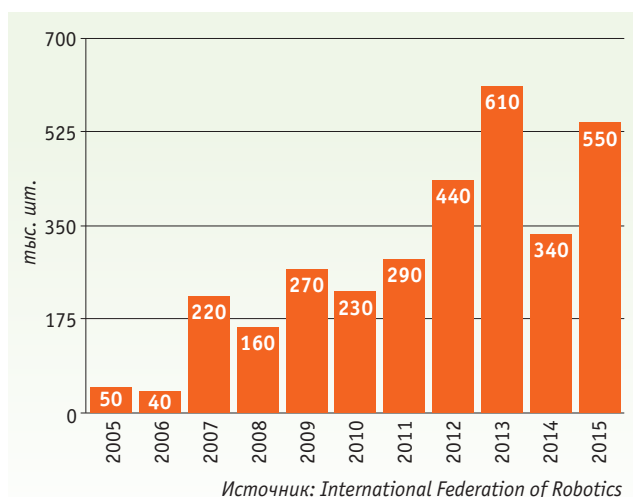


Рис. 4. Число установленных промышленных роботов в России (2005–2015 гг.)

продаж промышленных роботов — в среднем примерно на 20% в год (рис. 4). В 2013 году продажи достигли своего максимума — 615 роботов (увеличение на 34% по сравнению с 2012 г.), но в 2014 году произошло резкое падение продаж (на 56%) — до 340 роботов. Причиной этого явилось сильное изменение курса рубля.

В 2015 году произошло существенное восстановление объема рынка. По предварительным данным продажи составили около 550 роботов. Лидерами российского рынка промышленной робототехники являются немецкая компания KUKA и японская компания FANUC, которые занимают около 90% рынка.

В России крайне мало отечественных производителей промышленных роботов. В 2015 году закрылся Волжский машиностроительный завод,

## СПРАВКА

**Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР, [robotunion.ru](http://robotunion.ru))** создана в 2015 году с целью развития рынка робототехники в России, для налаживания сотрудничества участников рынка и органов государственной власти, для продвижения передовых робототехнических решений, осуществления просветительской и образовательной деятельности. Ассоциация является участником Международной федерации робототехники (International Federation of Robotics) и объединяет производителей роботов и интеграторов, исследовательские и образовательные организации, разработчиков подсистем и программного обеспечения для роботов, а также заказчиков и потребителей робототехники.

который долгое время был единственным производителем промышленных роботов в стране. В 2016 году планируется запуск нового завода по производству промышленных роботов в Башкирии. Российские компании «Рекорд-Инжиниринг», «БИТ-Роботикс», «Эйдос-Робототехника» разрабатывают промышленные роботы-манипуляторы, но объем их продаж пока неизвестен.

Помимо производителей промышленных роботов, важными игроками рынка являются системные интеграторы, которые осуществляют встраивание робота в технологический процесс. Стоимость самого робота может составлять около 50% от цены решения, которое требует в том числе специализированной оснастки, настройки ПО, сервиса и т.д.

В России существует около 50 компаний-интеграторов, которые различаются областями специализации и размерами. Некоторые интеграторы имеют офисы в нескольких регионах. Наибольшее число интеграторов представлено в Москве (28) и Санкт-Петербурге (12). Представительства и центральные офисы интеграторов находятся также в Челябинске (3), Новосибирске (2), Екатеринбурге (2), Тольятти, а также в Ярославле, Туле, Серпухове, Ижевске, Таганроге, Калуге, Воронеже, Самаре, Казани, Уфе, Владивостоке, Нижнем Новгороде. Компании-интеграторы, такие как «Альфа-Интех», «Белфингрупп», «ДС-Роботикс», «Вебер Комеханикс», «Техномакс», «Алгоритм Системс», «ПраймТехнологии», «Арм-Роботикс», «Вектор-Групп», «ИРС» и «Roboweld», участвуют в коммуникации с НАУРР в формировании стратегии развития рынка.

Одной из причин низкого уровня развития рынка промышленной робототехники является малая информированность предприятий о возможностях роботизации производственных процессов и связанного с этим сокращения издержек. Интеграторы почти не занимаются расчетами реальной окупаемости РТК, оставляя это на откуп самим предприятиям. Стимулировать развитие промышленной робототехники в стране можно через распространение систематизированной информации о реальной окупаемости РТК по отраслям и выполняемым операциям.

Для исследования различных барьеров развития робототехники (как промышленной, так и сервисной) Национальная ассоциация участников рынка робототехники в декабре 2015 года провела опрос российских робототехнических компаний. Ответы респондентов на вопрос об ограничениях, которые препятствуют развитию робототехники в РФ, о существующих рисках и барьерах на рынке робототехники в целом, структурированные по группам: «Образование и культура», «Технологии», «Экономика», «Государство» и «Наука», приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты опроса российских робототехнических компаний о препятствиях развитию робототехники в стране

Группа	Причины
Образование и культура	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Менталитет (в вопросах оценки спроса на продукт и ведения бизнеса);</li> <li>→ низкая технологическая культура / устаревшая культура производства;</li> <li>→ низкий экспертный уровень / слабое профессиональное сообщество;</li> <li>→ дефицит узкоспециализированных специалистов;</li> <li>→ низкая в общей массе квалификация рабочего и инженерного состава предприятий в сфере освоения робототехники;</li> <li>→ отсутствие необходимых компетенций в области маркетинга у специалистов внутри РФ;</li> <li>→ слабая учебная инфраструктура;</li> <li>→ нехватка образовательных центров;</li> <li>→ медленное проникновение робототехники в учебные программы</li> </ul>
Технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Наличие готовых импортных решений;</li> <li>→ недостаток собственных технологий производства;</li> <li>→ отсутствие российской элементной базы: все современные комплектующие и технологии зарубежные;</li> <li>→ слабая инфраструктура;</li> <li>→ нехватка оборудования и ПО для проектирования;</li> <li>→ слабые аккумуляторы</li> </ul>
Экономика	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Экономическая нестабильность;</li> <li>→ недостаток финансирования данной сферы;</li> <li>→ неправильное распределение бюджетов предприятий;</li> <li>→ слабая заинтересованность, отсутствие заказчиков на внутреннем рынке;</li> <li>→ нет возможности выиграть конкурс на разработку — отсутствие гарантированного спроса;</li> <li>→ сложности с экспортом продукции с территории РФ;</li> <li>→ малый опыт работы в гражданской сфере;</li> <li>→ отсутствие в РФ собственных международных корпораций, способных покупать стартапы и выводить их на мировой рынок;</li> <li>→ небольшой объем рынка венчурных инвестиций внутри РФ, ограничивающий скорость развития отечественных проектов по сравнению с аналогичными проектами за рубежом (например, в США)</li> </ul>
Государство	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Бюрократия;</li> <li>→ отсутствие нормативно-правовой базы;</li> <li>→ устаревшие нормы качества;</li> <li>→ таможенная служба затрудняет и замедляет поставки и закупки комплектующих;</li> <li>→ недостаток государственной поддержки робототехники в целом;</li> <li>→ отсутствие реальной поддержки малых инновационных компаний со стороны государства;</li> <li>→ инертность в реализации целевой программы развития госпредприятий с применением робототехники;</li> <li>→ ориентация на задачи служб специального назначения;</li> <li>→ объединение гражданских и военных разработок — нет органа, который бы решал вопросы по постановке робототехнических задач для нужд ВПК</li> </ul>
Наука	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Отсутствие понятных и прозрачных механизмов финансирования исследований;</li> <li>→ отсутствие механизмов учета репутации, позволяющих оценивать успехи коллективов;</li> <li>→ проблемы с поставкой и закупкой комплектующих, что существенно тормозит разработки</li> </ul>

Источник: НАУРР

Преодоление существующих ограничений невозможно только мерами государственного регулирования и поддержки, необходим широкий диалог всех участников рынка для формирования стратегии развития отрасли.

Если подвести некоторые итоги, то мировой рынок робототехники показывает высокие темпы роста (около 8%). Мировыми лидерами в использовании РТК в промышленности являются Китай, Япония, Южная Корея, США, Германия. Россия же

значительно отстает в роботизации производства по целому ряду причин, преодоление которых возможно только при коммуникации и консолидации участников рынка робототехники.

---

**Алиса Егоровна КОНЮХОВСКАЯ** —  
аналитик, Национальная ассоциация участников  
рынка робототехники