

Промышленные роботы в мире: ведущие страны и фирмы

А. В. Акимов

Рассмотрены основные тенденции в динамике применения промышленных роботов по отраслям, странам и регионам. Дан обзор основных компаний-производителей промышленных роботов.

Ключевые слова:

промышленные роботы, парк робототехники, эффективность промышленного оборудования

DOI: 10.22184/2499-9407.2022.28.3.42.45

Мировые тренды

Парк промышленных роботов (ПР) в мире стремительно увеличивается (рис. 1). Среднегодовой прирост количества роботов за рассмотренный период составляет около 10%, что свидетельствует о структурном сдвиге в мировом парке промышленного оборудования, развитии нового поколения технологий, хотя сведения об установке и парке робототехники не собираются статистическими органами государств. Вся информация представляет собой оценки, подготовленные Международной федерацией робототехники (International Federation of Robotics). При том что первые промышленные роботы появились еще в конце 1950-х годов, статистические базы по парку стали достаточно полно отражать данные по странам мира лишь с 2004–2005 годов [11].

Этому процессу не помешали такие потрясения мировой экономику катаклизмы, как финансовый кризис 2008–2009 годов или пандемия COVID-19. Парк быстро растет,

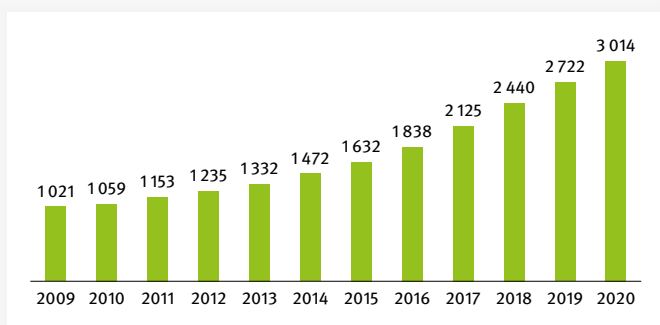


Рис. 1. Мировой парк промышленных роботов, тыс. шт. [10]

многие роботы работают уже десятилетиями, показывая надежность и эффективность функционирования. Меняются поколения промышленных роботов, идет оснащение их элементами искусственного интеллекта, упрощается программирование их работы. Яркой иллюстрацией возможностей промышленных роботов является японская фирма Fanuc, входящая в число лидеров по производству этого оборудования. Она проводит роботизацию собственного производства с 1970-х годов. На ее предприятиях работают тысячи роботов, обеспечивающих производство более сотни моделей ПР [6].

В таких странах, как Япония и Германия, где насыщенность крупных предприятий роботами велика уже продолжительное время, многие средние и мелкие предприятия также приобретают и устанавливают промышленных роботов. Пандемия COVID-19 стала тестом на эффективность промышленного оборудования в особых условиях, и ПР зарекомендовали себя как гибкий инструмент в условиях меняющегося спроса, мало зависящий от ограничений, связанных с рабочей силой. Использование роботов фармацевтическими фирмами позволило в короткие сроки развернуть производство наборов для тестирования на вирус, робототехника дала возможность китайским фирмам быстро нарастить производство после резкого спада в начале эпидемии [1].

Наибольшее количество промышленных роботов устанавливается в двух отраслях-потребителях. Это электроника и автопром (табл. 1). На них приходится половина установки всех ПР в мире. На протяжении периода статистического наблюдения одна из этих двух отраслей сменяла другую в качестве лидера, но эта пара неизменно существенно опережала остальные отрасли, поскольку массовое производство

Таблица 1. Установка промышленных роботов по отраслям промышленности (в классификации источника) в 2020 году, % [7]

Отрасль	Доля, %
Электронная промышленность (electronics)	29
Автомобильная промышленность (automotive industry)	21
Металлообработка и производство оборудования (metal and machinery)	11
Производство пластмасс и химических продуктов (plastics and chemical products)	5
Пищевая промышленность (food and beverages)	3
Прочие отрасли (no information on the customer industry)	31

в обеих и микроминиатюризация изделий в электронике, делающая невозможным ручной труд, создают условия для широкого применения робототехники.

За устойчивыми мировыми тенденциями скрываются существенные региональные различия в развитии робототехники (рис. 2).

Графики показывают, как менялась по годам установка новых промышленных роботов в Азии (в первую очередь в Японии, КНР и Республике Корея), странах Европы (в основном в Германии) и Америке (США, Канада, Бразилия и Мексика). Азия лидировала с самого начала, но ее отрыв от Европы и Америки существенно увеличился как в абсолютном выражении, так и в относительном. После 2018 года наметились стабилизация роста и даже некоторое его снижение во всех трех мировых центрах применения робототехники. Можно

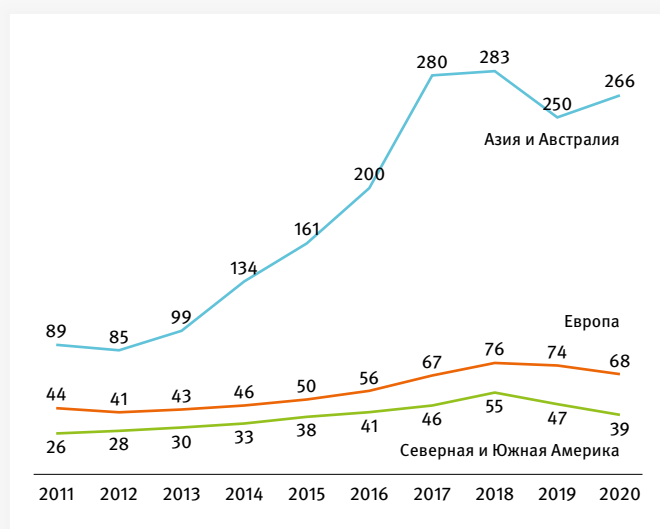


Рис. 2. Установка промышленных роботов по годам по основным регионам, тыс. шт. [7]

вполне уверенно предположить, что Азия останется лидером в мировом парке промышленной робототехники на долгие годы, а Европа и Северная Америка будут существенно уступать азиатской промышленности по оснащению роботами. Эта тенденция соответствует лидирующим позициям стран Восточной Азии в мировом автопроме и электронике.

Еще большая неоднородность уровней установки новых роботов наблюдается на уровне стран (табл. 2). Свыше тысячи роботов было установлено в 13 странах, еще во многих других было установлено меньше тысячи, хотя в целом это более 65 тысяч роботов, но на первую пятерку – КНР, Япония, США, Республика Корея, Германия – приходится 2/3 установленных в 2020 году промышленных роботов. Это соотношение не меняется продолжительное время.

Страновые данные об установке роботов по годам довольно сильно колеблются, что, очевидно, связано с тем, что рост зависит от инвестиционных проектов (запусков новых производств), но в целом соотношение стран по интенсивности установки робототехники не претерпевает значительных изменений, поскольку, как было указано выше, роботы находят наибольший спрос в ограниченном числе отраслей промышленности.

В табл. 2 детализируется показанная выше лидерская позиция стран Азии, но к списку мировых лидеров – КНР,

Таблица 2. Установка роботов по странам в 2020 году, тыс. шт. и % [7]

Страна	Штук	%
КНР	168 377	43,9
Япония*	38 355	10,0
США*	30 684	8,0
Республика Корея (Южная Корея)*	30 683	8,0
Германия*	23 013	6,0
Провинция Тайвань	7 373	1,9
Сингапур	5 297	1,4
Испания	3 387	0,9
Индия	3 215	0,8
Таиланд	2 885	0,8
Вьетнам	1 880	0,5
Бразилия	1 595	0,4
Малайзия	1 409	0,4
Прочие	65 392	17,0
Всего	383 545	

* Рассчитано по данным в первоисточнике о доле в мировых показателях.

Японии и Республике Корея – добавляются страны Юго-Восточной Азии, в которых развиваются автомобильная и электронная отрасли промышленности, часто в форме филиалов иностранных фирм. При этом нужно отметить, что Индия не выступает самостоятельным центром технологического развития в области робототехники.

Фирмы-лидеры в производстве ПР

В настоящее время производством робототехники занимается большое количество фирм в разных странах, но основные тенденции на рынке определяют четыре из них, имеющие большой опыт и производственные возможности. Это ABB, Fanuc, KUKA и Yaskawa.

ABB была образована относительно недавно, 1 января 1988 года, путем слияния шведской фирмы ASEA и швейцарской – Brown Boveri. Новая фирма получила название ASEA Brown Boveri, но используется в основном сокращенное название ABB. Эта фирма имеет представительства в 45 странах Европы, Америки, Азии и ЮАР, обеспечивая практически глобальное присутствие и доступность для потребителей [5]. Основной офис фирмы расположен в Цюрихе.

Фирмы-родоначальницы ABB начинали свою деятельность еще в конце XIX века, на сайте фирмы представлена 130-летняя история их существования, а приход в роботостроение был для ABB расширением бизнеса, ядром которого было производство разнообразного электротехнического оборудования. В настоящее время фирма выпускает в том числе оборудование для автоматизации разнообразных технических процессов, а также электродвигатели разного типа.

Такой набор производств обеспечивает фирме большую экономическую устойчивость. Например, в первом квартале 2022 года доходы от продажи робототехники и связанных с ней услуг упали на 14% по сравнению с первым кварталом 2021 года [3]. Другие же направления показали положительную динамику. Робототехника как инвестиционный продукт, связанный с крупными заказами при создании новых производств, не обеспечивает постоянства роста доходов. В целом, в первом квартале 2022 года робототехника обеспечивала лишь около 10% прибыли ABB. Тем не менее, именно ABB в 2002 году стала первой в мире компанией, продавшей за год 100 тыс. роботов [2].

Фирма Fanuc начала разрабатывать и производить оборудование с числовым программным управлением с 1955 года, хотя как самостоятельная компания Fanuc Corporation была оформлена в 1972 году. На протяжении всей истории фирмы ее активность была сфокусирована на автоматизации промышленного производства. В 1960-е годы усилия были сосредоточены на разработке и производстве оборудования с числовым программным управлением.

С 1974 года началась разработка и установка роботов на предприятиях Fanuc, а с 1977 года – производство и продажа роботов. В 2003 году фирма приступила к производству роботов с искусственным интеллектом. В 2015 году

производство роботов компанией выросло до 400 тыс. шт., а в 2017 году – до 500 тыс. шт.

Начиная со второй половины 1970-х годов Fanuc активно открывает филиалы, организует совместные предприятия в зарубежных странах. Начав с Европы и США, она постепенно вышла на рынки стран Азии, включая КНР, Индию, Вьетнам. Fanuc имеет несколько заводов в Японии, а также филиалы в разных странах, объединенные в 2012–2013 годах в FANUC Europe Corporation и FANUC America Corporation [8]. В России отделение фирмы было открыто в 2003 году. В последние годы фирмой разрабатывается и продается линейка продуктов по обеспечению работы Интернета вещей.

Фирма KUKA была основана в 1898 году для производства ацетиленов. KUKA вышла на рынок автоматизации промышленного производства в 1956 году, представив автоматизированную систему для сварки, а в 1971 году предложила первого робота-сварщика [2]. Компетенции KUKA в области сварки дали импульс развитию роботов для сварки и пайки, впоследствии широко востребованных в автопроме и электронике.

В настоящее время KUKA представляет собой международный концерн с головным офисом в немецком городе Аугсбург. Компания предлагает комплексные решения для автоматизации производства в машиностроении и металлообработке, производстве пластмасс, потребительских товаров, а также электронной коммерции, розничной торговле и здравоохранении [9].

Компания Yaskawa была основана в 1915 году и работала в сфере производства электротехнического оборудования. В 1977 году фирма вышла на зарождающийся рынок робототехники [12]. В настоящее время, помимо Японии, основным рынком сбыта для фирмы является китайский. Так же как и Fanuc, Yaskawa имеет предприятия в Китае, Республике Корея, США и Германии, хотя и в меньших масштабах.

Все компании-лидеры имеют длинную историю существования и работы в области машиностроения, что говорит о большом значении корпоративной культуры, технических навыков, преемственности традиций производства и навыков персонала в создании таких сложных изделий, как промышленные роботы. Вероятно, можно говорить о том, что национальные особенности также играют свою роль. Немецкая, швейцарская, шведская, японская национальные культуры ценят упорный труд, тщательную работу, высокое качество, неторопливое, но упорное движение к цели.

Фирмы-лидеры в области промышленной робототехники не являются высокоспециализированными именно в производстве роботов. Они имеют достаточно широкую линейку продуктов.

КНР является крупнейшим потребителем робототехники, но в этой стране принимаются меры по стимулированию национального производства. Институтом, который должен этому способствовать, является China Robot Industry Alliance (CRIA). Это общенациональная некоммерческая

общественная организация, которая содействует исследованиям и разработкам в области роботизации, производству и применению роботов [4]. Китайское правительство также оказывает помощь фирмам, работающим в производстве робототехники, но пока заметных успехов у китайских производителей промышленных роботов нет.

В целом, в современном мире продукцией, производимой с помощью промышленных роботов (автомобили, электроника), пользуются сотни миллионов потребителей в разных странах. Роботы выпускают эту продукцию преимущественно в КНР, Японии, США, Республике Корея и Германии, а робототехнику для этого производства в основном обеспечивают фирмы ABB, Fanuc, KUKA и Yaskawa.

Литература

1. **Акимов А. В.** Эпидемия COVID-19 и машиностроение: опыт КНР // СТАНКОИНСТРУМЕНТ. 2020 № 3 (020). С. 18–19.
2. 10 Industrial Robot Companies That Lead the Industry <https://robodk.com/blog/industrial-robot-companies/>
3. ABB Q1 2022 Financial information. April 21, 2022. Zurich Switzerland. P. 4.
4. About China Robot Industry Alliance <https://www.cbinsights.com/company/china-robot-industry-alliance>
5. Contact centers https://new.abb.com/contact-centers?_gl=1*1ty3bir*_ga*NzQ1NzExODE0LjE2NTQ3NjE1NDM.*_ga_46ZFBRSZNM*MTY1NDg0OTg5MS4yLjEuMTY1NDg1MDI3My4w&_ga=2.254458376.1831369361.1654849891-745711814.1654761543
6. Editorial https://ifr.org/img/worldrobotics/Editorial_WR_Industrial_Robots_2021.pdf
7. Executive Summary World Robotics 2021 Industrial Robots https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2021.pdf
8. FANUC's History <https://www.fanuc.com/index.html>
9. KUKA. Компания. <https://www.kuka.com/ru-ru/компания>
10. World Robotics 2021, Foreword World Robotics Industrial Robots, Operational stock of industrial robots – world https://ifr.org/img/worldrobotics/World_Robotics_2021_Sales_Flyer.pdf
11. World Robotics Industrial Robot Installations Database https://ifr.org/img/worldrobotics/Database_-_data_availability__WR_2021.pdf
12. Yaskawa. History <https://www.yaskawa.com/about-us/corporate-data/history>

Автор

Акимов Александр Владимирович –

доктор экономических наук, заведующий
отделом экономических исследований
Института востоковедения РАН

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



Цена 1 090 руб.

МЕХАНИЗМЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Под редакцией В. А. Глазунова, С. В. Хейло

Данная монография является продолжением предыдущей работы «Новые механизмы в современной робототехнике». Представлены вопросы кинематики, динамики и управления такими системами. Кроме того, приведен обзор современных робототехнических систем для различных технических применений.

Представленные исследования проведены авторами различных организаций: ИМАШ РАН, ИКТИ РАН, МГТУ им. Н. Э. Баумана, РГУ им. А. Н. Косыгина, ЮЗГУ, МАИ, научно-производственной компанией «Шторм», компанией «Ассистирующие хирургические технологии».

Книга предназначена для научных работников, инженеров, аспирантов, студентов, занимающихся вопросами робототехники, теории механизмов и машин.

М.: ТЕХНОСФЕРА,
2022. – 296 с.
ISBN 978-5-94836-604-3

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

☎ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; ☎ +7 495 956-3346; ✉ knigi@technosphaera.ru, sales@technosphaera.ru