

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения¹

А.А. Федюнина, Н.А. Городный, Ю.В. Симачёв

УДК 338.4, 339.9

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-91-107

Аннотация. В статье обсуждаются потенциальные драйверы роста отечественного рынка робототехники и условия, при которых они смогут реализоваться. Показано, что этот относительно небольшой рынок до введения серьезных санкционных ограничений рос довольно быстро, опережающие темпы роста спроса на промышленных роботов наблюдались в химической промышленности, производстве электроники и автомобилестроении. При этом структура рынка находилась в серьезной зависимости от присутствия всего нескольких иностранных производителей. Санкционный удар не только породил существенные проблемы, но и оказал оздоравливающий эффект – есть признаки диверсификации игроков в 2022 г. Среди потенциальных драйверов рынка отмечены приход новых иностранных производителей и заполнение опустевших ниш отечественными предприятиями. Для реализации этих драйверов важны предсказуемость политики и создание условий для автоматизации промышленных предприятий, а также кадровое обеспечение отрасли производства робототехники.

Ключевые слова: робототехника; промышленные роботы; российская экономика; санкции; эффекты санкций

Введение

В условиях современных экономических шоков и санкционного давления российский рынок промышленной робототехники столкнулся с серьезными вызовами как со стороны спроса, так и предложения. Некоторые ведущие международные производители покинули Россию, а отечественные, как принято считать, еще только развиваются; при этом и спрос на роботов может замедлиться на фоне сокращения рядом компаний инвестиционных программ.

Промышленная робототехника представляет собой ключевой элемент современных производственных процессов, способствуя повышению производительности и безопасности труда, гибкости производства, улучшению качества продукции, снижению затрат и уменьшению количества

¹ Публикация подготовлена в результате проведения исследования/работы (№ 22–00–065) в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета “Высшая школа экономики” (НИУ ВШЭ)» в 2023 г.

отходов [Варшавский, 2017]. С помощью роботизированных, автоматизированных технологий сегодня решаются задачи, которые ранее казались невыполнимыми. Таким образом, робототехника играет важную роль в обеспечении конкурентоспособности производств и совокупной факторной производительности экономики [Староватова, 2023; Федюнина и др., 2023]. Одновременно она порождает структурные изменения на рынке труда (Земцов, 2017; Урунов, Родина, 2018).

Вместе с тем развитие промышленной робототехники в России сегодня сталкивается с рядом сложностей, ключевые среди которых – это дефицит собственных технологий и слабое развитие российской электронной базы. Недостаточная эффективность государственной поддержки малых инновационных компаний (а именно этот сегмент может стать драйвером отечественного производства роботов) не позволяет преодолеть эти ограничения [Варшавский, 2017; Конюховская, 2016].

Развитие рынка в целом сдерживают также высокая стоимость импортных роботов и относительно низкая заработная плата специалистов рабочих профессий. Собственнику бывает выгоднее нанять трех рабочих, чем купить одного робота на те же операции [Гурлев, 2020]. Со стороны спроса ограничивающими факторами являются инерционность развития отраслей – традиционных потребителей промышленных роботов (прежде всего, это автомобилестроение и электроника). Кроме того, в первую очередь роботизируются, как правило, крупные и интернационализованные предприятия, в том числе имеющие иностранных собственников и ведущие экспортную деятельность, число которых в стране ограничено [Староватова, 2023; Федюнина и др., 2023].

Эти и другие проблемы рынка робототехники усугубились трудностями с поставками и закупками комплектующих под воздействием санкций в 2022 г., а также мощным ударом именно по наиболее конкурентоспособным и интернационализованным компаниям.

В цели настоящей статьи входят выявление структурных особенностей отечественного рынка робототехники, а также анализ факторов его роста (драйверов развития) со стороны и спроса, и предложения в условиях санкционного давления. Исследование охватывает сегменты разработки, производства и внедрения робототехнических систем и технологий автоматизации для использования в производственных процессах, линиях сборки и других промышленных средах.

Важным ограничением имеющихся в российском исследовательском и экспертном поле работ по промышленным роботам является отрывочность

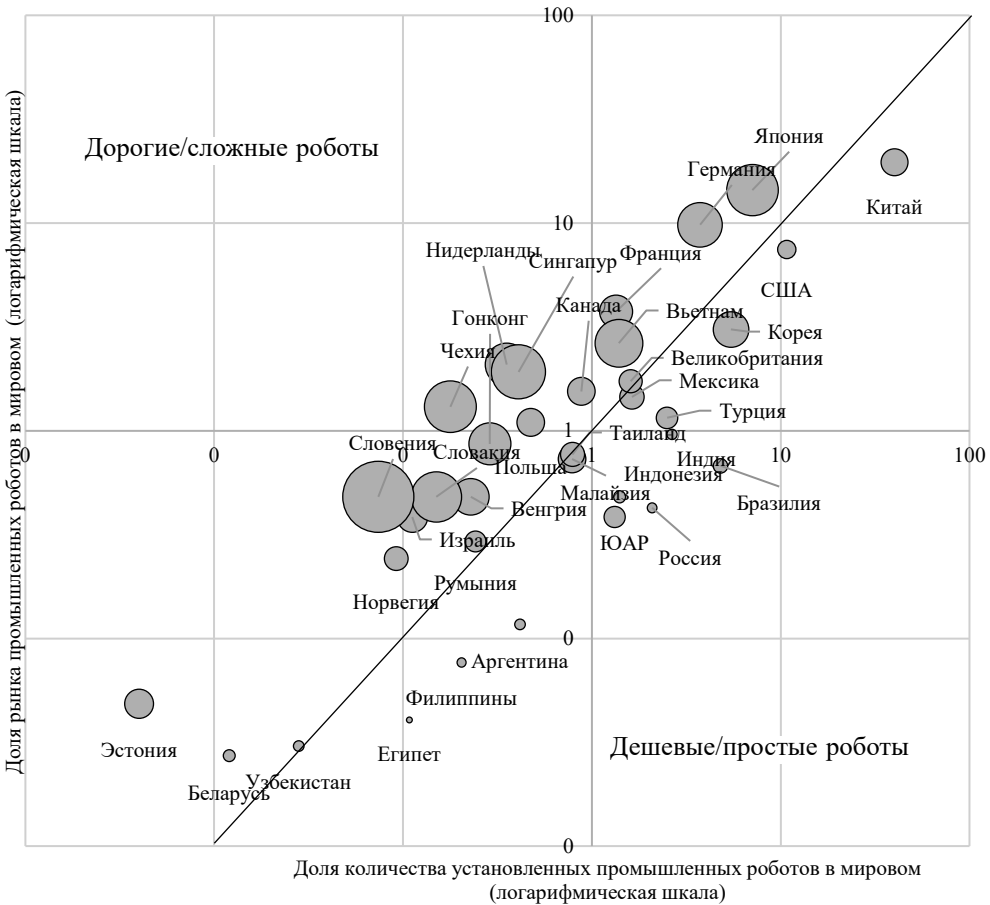
Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

статистической информации. Экспертные же оценки основаны на данных интернет-ресурсов и Национальной Ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР), что порождает расхождение в данных и не позволяет проводить сравнительный анализ рынка робототехники в России и за рубежом.

Российский рынок робототехники на фоне мирового

Отечественный рынок робототехники относительно невелик, при этом на нем преобладают сравнительно недорогие роботы. Отметим, что в ведущих экономиках (Германия, Франция, Япония, Сингапур и некоторые другие) удельная стоимость одного промышленного робота выше, чем в большинстве развивающихся стран (включая ЮАР, Малайзию, Индию, Бразилию и Россию) (рис. 1). При этом примечательно, что США и Китай по данному показателю оказались ближе к развивающимся, чем к развитым государствам. На наш взгляд, это можно объяснить огромными размерами американского и китайского рынков, где помимо дорогостоящих машин, предназначенных для сложных производственных процессов (например, многозвенные роботы для сварки, сборки и покраски отдельных элементов или перемещения тяжелых грузов и т.д.), массово используются относительно простые и дешевые механизмы (например, небольшие роботы для 3D-печати, манипуляторы для небольших промышленных и обучающих задач и пр.). Обращает на себя внимание Вьетнам, где роботов примерно столько же, сколько во Франции, при этом рынок робототехники гораздо больший (относительно ВВП страны).

Отраслевая структура использования промышленных роботов существенно различается по странам (рис. 2). По-видимому, она определяется конкурентоспособностью местных отраслей – потребителей роботов в мировом масштабе и их динамикой. Так, в странах Центральной и Восточной Европы (Словакия, Чехия, Венгрия) свыше трети всех промышленных роботов используется в автомобильной промышленности, которая является одной из растущих, экспортоориентированных отраслей, при этом всегда была активным пользователем робототехники. В Тайване, Китае и Вьетнаме, специализирующихся на экспорте электроники и электротехники, именно эти отрасли наиболее активно используют роботизированные технологии. При этом в Китае производство электроники существенно превосходит автомобилестроение по числу используемых роботов.



Примечание. Использована логарифмическая шкала для горизонтальной и вертикальной оси. Луч соответствует эквивалентной доле страны в мировом рынке робототехники по количеству установленных промышленных роботов и объему рынка. Круги, соответствующие странам, пропорциональны соотношению размера национального рынка робототехники и размеру ВВП страны по ППС в текущих ценах.

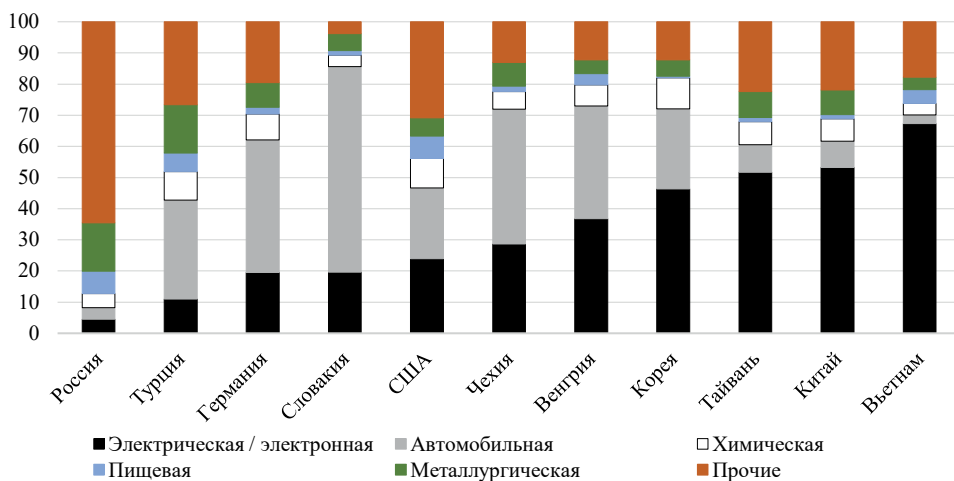
Источник. Составлено авторами по данным Statista, World Bank.

Рис. 1. Относительные размеры рынка робототехники по странам мира, 2021 г., %

На фоне стран, представленных на рисунке 2, в России довольно высока доля используемых роботов в металлургической промышленности, при этом свыше 60% механизмов находят применение в прочих отраслях. Если исходить из того, что структура использования роботов соответствует международной специализации, следует ожидать, что в категории прочих отраслей в России высока доля предприятий в нефтегазовом секторе,

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

а также машиностроения. И это во многом² подтверждается экспертными оценками³. В частности, НАУРР приводит отраслевую структуру проектов интеграции промышленной робототехники в 2022 г. и отмечает, что в числе лидеров остаются металлообработка и сварка, машиностроение, пищевая и нефтегазовая отрасли, а также такая сфера, как «Образование, наука и исследования»⁴.



Примечание. Согласно методике Statista, приведены 5 отраслей, в которых использование промышленных роботов имеет наибольшую популярность в мире.

Источник рис. 2,3. Расчеты авторов по данным Statista.

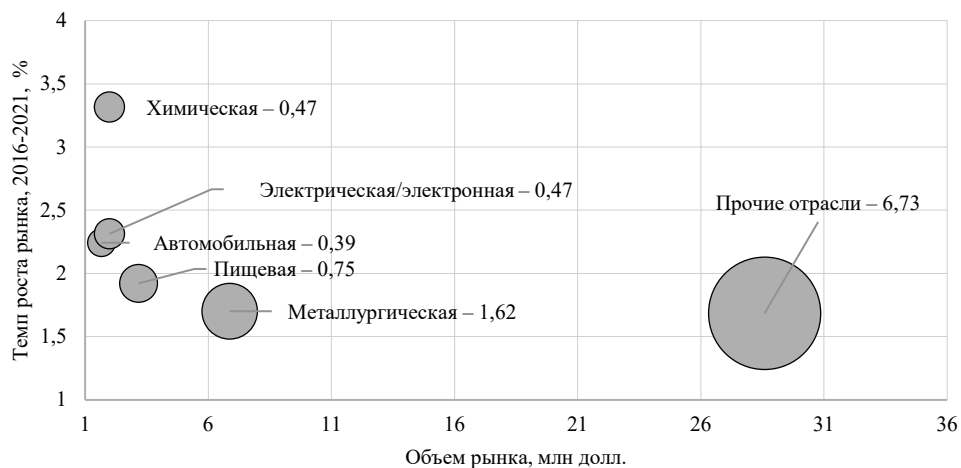
Рис. 2. Отраслевая структура использования промышленных роботов

² Важно заметить, что оценки отраслевой структуры использования промышленных роботов не так однозначны. Так, один из экспертов [Гурлев, 2020] показывает, что большинство промышленных роботов в России (около 40%) заняты в автомобилестроении, что соответствует ситуации в мировой автомобильной промышленности, где занято 38% роботов. Вместе с тем мы склонны полагать, что поскольку используемые нами данные Statista происходят из одного источника, создатели базы данных учитывают возможные методические расхождения для данных по разным странам, так, что итоговые результаты сопоставимы между разными странами.

³ Михаил К. Число роботов на российских предприятиях растет быстрее, чем в мире [Эл. ресурс]. URL: <https://rg.ru/2021/12/16/chislo-robotov-na-rossijskih-predpriiatiah-rastet-bystrye-chem-v-mire.html> (дата обращения: 24.10.2023).

⁴ Tadviser. Промышленные роботы в России [Эл. ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8 (дата обращения: 24.10.2023).

Драйверами роста российского рынка робототехники в 2016–2021 гг. были химическая промышленность (стоимость роботов, используемых в отрасли, за период увеличилась в 3,3 раза), а также традиционные отрасли роботизации – электроника (рост в 2,3 раза) и автомобилестроение (в 2,2 раза). Такие темпы очевидным образом подтверждают догоняющий характер роботизации в отечественной промышленности, поскольку существенно превышают общемировую динамику. На глобальном рынке, по данным Statista, рост в 2016–2021 гг. на уровне отдельных отраслей не превышал 12% за период.



Примечание. Размер круга соответствует количеству установленных единиц промышленных роботов в отрасли, тыс. ед.

Рис. 3. Показатели рынка промышленных роботов в России в 2021 г. по основным отраслям использования

Российский рынок робототехники сильно концентрирован, в нем преобладают иностранные бренды. Это, впрочем, характерно для многих развивающихся стран с относительно небольшими рынками, не имеющих собственных производителей роботов.

Так, по данным Statista, в 2021 г. доля крупнейшего бренда на российском рынке – АBB – составила 64%, вместе со вторым по размеру производителем – КУКА – компания занимала около 87%, а доля трех лидеров на российском рынке роботов – 90%. На проблему концентрации обращали внимание и другие исследователи. Так, И.В. Гурлев [Гурлев, 2020] отмечает, что более 80% рынка робототехники в России контролируют зарубежные производители и только 20% остается российским компаниям, работающим в сфере роботизации.

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

Всего их около 220, причем, в основном, это интеграторы и производители компонентов. Один из экспертов [Варшавский, 2017] отмечал проблему исчезновения большого числа робототехнических компаний со времен советского периода – по некоторым оценкам, к 2011 г. сохранилось всего около 180 предприятий и организаций этой отрасли (примерно 70% от производственной мощности в РСФСР), которые выпускают только 5% продукции от уровня советского времени. Прямо противоположная ситуация складывается в Китае, где на долю «прочих игроков» приходится чуть более 50% рынка, а крупнейший производитель – Fanuc – занимает всего 10% (табл. 1).

Таблица 1. Доли ключевых игроков на рынках робототехники по странам, 2021 г., %

Страна	ABB	KUKA	Fanuc	Epson	Stäubli	Kawasaki	Comau	Omron Adept	Yaskawa	Universal Robots	Mitsubishi	Denso	Прочие
Казахстан	71	3	1	1						18			6
Румыния	67	5		12	7	0	1	0			0	0	8
Россия	64	23		3	2		2			1			5
Венгрия	62	21		4	4	0	3	0		1	0	0	5
Польша	51	12	1	12	13	0	2	0	1	1	0	0	7
Германия	37	17	9	4	14	2	1		6	1	4	1	4
Белоруссия	35	39		12	3		2			2			7
Бразилия	30	8	8	5	8	8	15		5	2	5	1	5
Индия	29	1	22	1		14			9	6	9	2	7
Индонезия	15		18	2	1	11		30	7		7	2	7
Китай	7	4	10	1		6		8	7	1	4	1	51

Источник. Расчеты авторов по данным Statista.

Если до 2022 г. российский рынок робототехники демонстрировал высокие темпы роста, то воздействие санкций (уход иностранных компаний, ограничения в импорте компонентной базы) и снижение инвестиционной активности отечественных промышленных предприятий могут существенно ограничить эти темпы или даже привести к сжатию рынка.

Рассмотрим факторы, которые могут снизить негативное воздействие санкций и в перспективе стать драйверами российского рынка робототехники.

Потенциальные драйверы со стороны предложения

В условиях санкций и сокращения импорта предложение на российском рынке робототехники поддерживают новые иностранные производители и отечественные быстрорастущие предприятия, которые занимают опустевшие ниши.

Производители из лояльных стран. Хотя детализированные данные о новых игроках на российском рынке робототехники в 2022–2023 гг. еще пополняются, уже сейчас можно утверждать, что географическая структура рынка претерпевает под влиянием санкций существенные изменения. Так, импорт промышленных роботов из США, стран ЕС и ряда других попал под прямой запрет, и его объемы в Россию уже в 2022 г. существенно сократились (кроме Германии, но, вероятно, это поставки, которые успели осуществить до введения 11-го пакета санкций). На этом фоне произошло кратное расширение импорта робототехники из Китая. В итоге совокупный импорт промышленной робототехники в 2022 г. удалось удержать на уровне 2021 г. – 43,6 млн долл., при этом в его структуре доля Китая выросла с 11,6% до 57,6%.

Заметим также, что полученные данные по объемам импорта позволяют усомниться в корректности пессимистичных оценок Statista, согласно которым, рынок робототехники в России в 2022 г. снизился на 46% от уровня 2021 г. и составил 23,9 млн долл. (рис. 4).

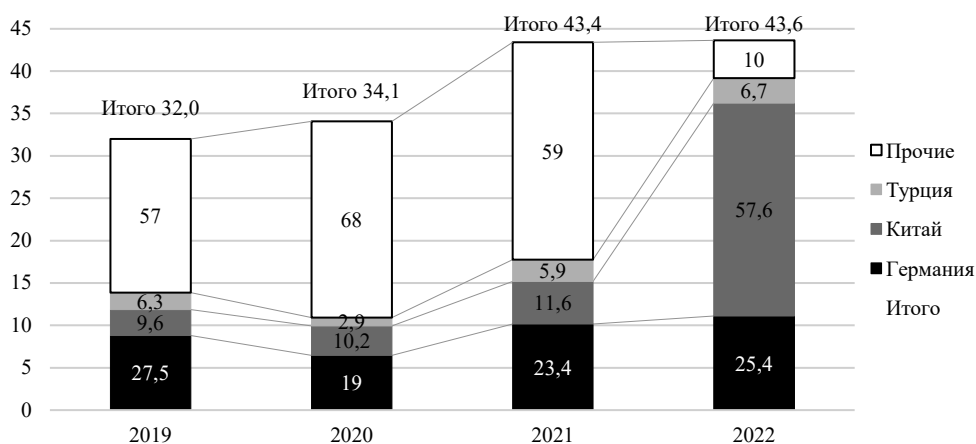
В настоящее время сложно говорить о том, что в результате изменения географической структуры поставщиков удалось преодолеть олигополию на российском рынке промышленных роботов, в разрезе компаний данных пока нет: однако в любом случае переориентация на Китай представляет широкие возможности – по некоторым оценкам, в Китае занимаются производством промышленных роботов свыше 114 тысяч компаний⁵.

Отечественные предприятия в рамках импортозамещения. Как показывает опыт адаптации российской экономики к санкционным ограничениям, в ответ на уход иностранных компаний с рынка начался рост в ряде секторов отечественных производителей. Они активно привлекают квалифицированный персонал, разрабатывают продукты, осваивают новые для себя товарные и географические ниши [Кузык, Симачев, 2023]. После первой волны санкций такие стратегии чаще были характерны

⁵ Qinqie H., Yongqing Y. Overview of the Chinese Industrial Robot Market [Эл. ресурс]. URL: <https://equalocean.com/analysis/2023021019455> (дата обращения: 25.10.2023).

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

для относительно простых отраслей (пищевой, мебельной промышленности и пр.), но были отдельные примеры и в таких отраслях, как лифто-, станкостроение и др. Уход иностранных компаний с рынка робототехники открывает пространство для расширения отечественных фирм. В 2022 г. совокупная выручка крупнейших иностранных игроков на этом рынке – ABB (которая контролировала свыше 60%), Mitsubishi Electric, Omron, FANUC, KUKA, Staubli – сократилась более чем в два раза. При этом в 8 из 11 рассмотренных нами отечественных предприятий-производителей промышленных роботов выручка в 2022 г. выросла в среднем на треть (табл. 2).



Примечание. Учен импорт по кодам HS842870 и 847950 товарной номенклатуры международной торговли.

Источник. Расчеты авторов по данным COMTRADE.

Рис. 4. Импорт в Россию промышленных роботов по странам-отправителям, 2019–2022 гг., %

В таблицу 2 включены те компании, по которым удалось найти информацию о динамике выручки (не менее 1 млн руб. в 2022 г.). Суммарная выручка перечисленных компаний в 2021 г. была 38,1 млрд руб. (около 518 млн долл.), чтократно выше оцениваемого Statista объема российского рынка промышленных роботов (30–40 млн долл.). По некоторым другим оценкам, совокупный рынок робототехники из промышленных и сервисных роботов в РФ составляет около 300–500 млн долл. Это гораздо больше согласуется с полученными нами данными, поскольку перечисленные компании занимаются разными видами робототехники, включая промышленных и сервисных роботов.

Таблица 2. Реакция производителей промышленных роботов на санкции в 2022 г.

№	Компания	Страна	Статус работы в России (18.10.2023)	Размер	Год основания	Выручка в 2021 г., тыс. руб.	Изменение выручки в 2022 г. к 2021 г., %
1	ABB	Швейцария / Швейцария	Ушли из России	Крупная	2000	23,339,744	-74
2	Mitsubishi Electric	Япония	Ушли из России	Крупная	2014	7,484,626	-73
3	Omnipon	Япония	Параллельный импорт	Малый	2006	2,098,661	-73
4	Arthur Handtmann Familienstiftung	Германия	Нет данных	Средние	2014	1,027,278	-4
5	FANUC	Япония	Параллельный импорт	Малый	2003	1,672,142	-75
6	KUKA	Германия/Китай	Параллельный импорт	Малый	2007	932,127	-55
7	Staubli	Швейцария	Нет данных	Микро	2009	284,096	-72
8	Comau	Нидерланды	Ушли из России	Малый	2003	186,057	79
9	CRP ROBOT	Китай/Россия	Действующее	Малый	2020	153,996	164
10	Turin	Китай	Действующее	Микро	2016	43,147	-66
11	Agipix Robotics	Россия	Действующее	Микро	2018	8,050	91
12	Step	Китай	Действующее	Микро	2015	4,145	2
13	Норма ИС	Россия	Действующее	Малый	2014	375,572	13
14	Промобот	Россия	Действующее	Малый	2015	169,010	-13
15	TECHNORED	Россия	Действующее	Малый	2018	153,664	57
16	Eidos Robotics	Россия	Действующее	Малый	2013	128,190	31
17	Рехорд Инжиниринг	Россия	Действующее	Микро	2014	63,029	48
18	Bitrobotics	Россия	Ушли из России	Микро	2018	8,738	27
19	Роботех	Россия	Действующее	Микро	2013	5,202	50
20	Архимид-Про	Россия	Действующее	Микро	2013	5,679	-15
21	Rozum Robotics	Беларусь / Россия	Действующее	Микро	2019	3,355	22
22	Русские роботы	Россия	Действующее	Микро	2015	1,670	11
23	Bid Technologies	Россия	Действующее	Микро	2018	5,170	-80

Источник. Составлено авторами по данным Prorobotov.org, Спарк-Интерфакс.

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

Представляется, что импульс роста для отечественных производителей сработает не сразу, ведь для адаптации и расширения собственных производств требуется время. Так, компания TECHNORED в 2022 г. нарастила выручку на 57% (свыше 200 млн руб.), а по итогам 2023 г. руководство ожидает роста в четыре раза – до 1 млрд руб. и более. С этой целью компания расширяет производственные мощности и не только присутствие на внутреннем рынке, но и выходит на рынок Германии. Инвестиции составляют несколько сотен миллионов рублей в год⁶.

В целом, на наш взгляд, максимального рывка отечественного производства робототехники нужно ожидать через несколько лет, когда стартапы и начинающие компании достигнут заметного на российском рынке размера.

Драйверы со стороны спроса

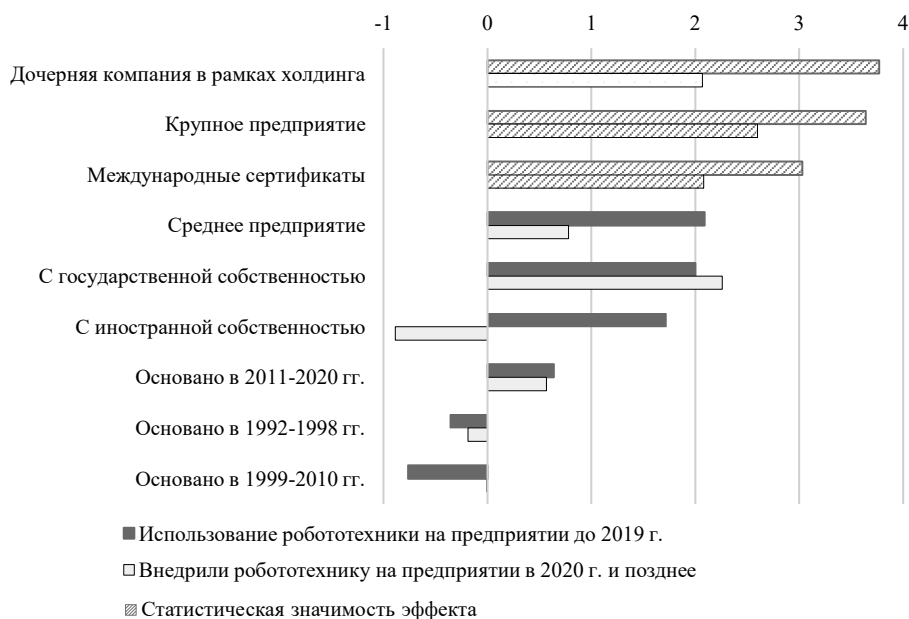
В настоящее время оценки факторов использования промышленных роботов в российской экономике существенно расходятся. Некоторые авторы утверждают [Абдрахманова и др., 2022], что в 2020 г. промышленных роботов использовали 4,3% всех российских предприятий и 17,2% предприятий обрабатывающей промышленности. По другим оценкам [Староватова, 2023], в обрабатывающей промышленности роботизированы 26% крупных предприятий, 21% средних и 18% малых. Однако эти цифры могут быть завышены, поскольку роботизированным, по методике автора, признается любое предприятие, у которого есть хотя бы один промышленный робот независимо от даты приобретения, а сама выборка, насколько можно судить, смещена в сторону экспортоориентированных и инновационно активных предприятий. Крайне мало известно о том, какого рода предприятия чаще предъявляют спрос на промышленных роботов в России.

Согласно нашим оценкам, промышленных роботов при прочих равных чаще внедряют предприятия, входящие в холдинги, крупные по размеру, а также предприятия с международными сертификатами (рис. 5).

Как правило, именно крупные предприятия и участники холдингов предъявляют запрос на автоматизацию отдельных процессов и способны понести крупные финансовые затраты на замену основного оборудования и роботизацию отдельных этапов производств. Взаимосвязь

⁶ *Виктория Б.* С нашими робосистемами мир таким, как раньше, уже не будет [Эл. ресурс]. URL: <https://monocle.ru/expert/2023/42/s-nashimi-robosistemami-mir-takim-kak-ranshe-uzhe-ne-budet/> (дата обращения: 25.10.2023).

наличия у компании международных сертификатов и промышленных роботов подчеркивает роль роботизации в повышении производительности труда и обеспечении высокого качества производимой продукции.



Примечание. Оценки представляют собой предельные эффекты логит регрессии с учетом дамми переменных (фиксированных эффектов) для отраслей и регионов на данных выборки 187 предприятий российской обрабатывающей промышленности, репрезентативной в разрезе видов экономической деятельности и размерных групп предприятий, опрос проведен в 2022 г. **Источник.** Расчеты авторов, данные проекта «Конкурентоспособность российских предприятий: реакция на кризис и факторы развития» Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2022 г.

Рис. 5. Вероятность (предельные эффекты) иметь промышленную робототехнику на предприятиях российской обрабатывающей промышленности до 2020 г. и внедрить ее после 2020 г., %

Хотя пандемический кризис несколько замедлил развитие рынка робототехники (мы наблюдаем снижение вероятности внедрения промышленных роботов в период после 2019 г.), драйверы спроса остались прежними – крупные предприятия и сертифицированные по международным стандартам производства. Представляется, что именно они будут формировать основной спрос на роботов и в обозримом будущем.

Ключевыми ограничениями для роста спроса на промышленную робототехнику являются проблемы, характерные для цифровизации

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

российских компаний в целом. Так, в ходе нашего исследования компании использующие промышленных роботов, отмечали в качестве основных проблем цифровизации дефицит инвестиционных ресурсов (14%), а также нехватку работников с необходимыми компетенциями (8%), что в целом соответствует проблемам всех цифровизирующихся компаний (в их выборке на эти проблемы указали соответственно 15 и 13% опрошенных)⁷.

Заключение – при каких условиях драйверы сработают?

Выявленные в ходе нашего исследования структурные особенности российского рынка робототехники позволяют обсуждать возможные пути его развития в условиях санкционного давления. Одной из явных предпосылок для роста рынка промышленных роботов в России стало решение задачи наращивания производительности труда в условиях ограниченной внутристрановой мобильности человеческого капитала, роста заработных плат и дефицита специалистов по ряду профессиональных областей.

Однако очевидно, что в ситуации высокой неопределенности, в которой по-прежнему находится российская экономика, при сохраняющихся рисках ограничения внешнеэкономических партнерств драйверы развития сработают лишь при определенных условиях. Таковых, по нашему мнению, можно выделить не менее шести.

Первым ключевым условием успешного развития рынка является рост определенности и прогнозируемости российской экономики. Предсказуемая экономическая среда способствует увеличению инвестиций и формированию долгосрочных бизнес-стратегий, что в свою очередь стимулирует спрос на средства производства.

Второе важное условие – массированный запуск инвестиционной модели развития в малом и среднем бизнесе. Целесообразно перенаправить государственную промышленную политику на поддержку стартапов и формирование сетей субподряда с малым бизнесом, который, как правило, более гибок, способен быстрее адаптироваться к санкционным ограничениям и выводить на рынок новые продукты. Малый, средний и крупный бизнес, как правило, предъявляют спрос на разные типы промышленных роботов, отличающиеся ценой, размерами, функциональностью. Соответственно, стимулирование спроса на продукцию робототехники со стороны предприятий разного размера и разных отраслей будет

⁷ Использованы данные проекта «Конкурентоспособность российских предприятий: реакция на кризис и факторы развития» Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2022 г.

способствовать формированию разностороннего предложения, что важно в том числе с точки зрения обеспечения позитивных внешних эффектов между разными сегментами рынка. Одним из направлений экономической политики, направленной на запуск инвестиционной модели, может стать расширение доступности заемного финансирования под обязательства роста предприятий.

Третье условие – расширение экспортной активности предприятий. Проблема невысокой емкости внутреннего рынка часто поднимается при обсуждении российского импортозамещения, и экспансия на внешние рынки как один из способов ее решения в полной мере применима для производств промышленных роботов. Нередко в истории поддержка экспорта сочеталась с введением заградительных барьеров для импортной продукции, но, во-первых, импорт роботов из ряда стран уже ограничен, во-вторых, по нашему мнению, искусственное снижение конкуренции может пагубно сказаться на конкурентоспособности отечественного продукта. Поэтому стимулирование экспорта отечественных робототехнических решений должно сочетаться с поддержкой конкуренции в секторе.

Четвертым условием, способствующим росту рынка, является демократизация и снижение стоимости технологий робототехник. Чем доступнее они будут для широкого спектра предприятий, тем больше и охотнее их будут покупать, тем более что стоимость рабочей силы, которая сегодня считается одним из барьеров для внедрения роботов, постепенно растёт.

Пятое условие – возможность кооперации в разработке и производстве промышленных роботов с дружественными и нейтральными странами, включая государства Евразийского экономического союза. Международное научно-техническое сотрудничество способствует не только обмену знаний и ресурсов, но и выработке оптимальных решений, выстраиванию эффективных производственных цепочек, взаимовыгодному разделению труда и пр.

Наконец, шестым условием для развития российского рынка промышленной робототехники будет важно формирование человеческого капитала по двум направлениям. С одной стороны, необходима избирательная миграционная политика, ограничивающая въезд в страну дешевой неквалифицированной рабочей силы, избыток которой часто рассматривают как фактор, препятствующий автоматизации на производствах. С другой – следует развивать сферу подготовки специалистов, вовлеченных в разработку и изготовление робототехники и в работу с ними.

Литература/ References

- Абдрахманова Г.И. и др. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) Межд. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества // М.: ИД Высшей школы экономики., 2022.
- Abdrakhmanova, G. I. et al. (2022). *Digital Transformation: expectations and reality: report to XXIII Yasinskaya (April) International Scientific Conference on the problems of development of economy and society*. Publishing House of the Higher School of Economics. (In Russ.).
- Варшавский А.Е. Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 682–697. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697>
- Varshavsky, A.E. (2017). Problems of development of advanced technologies: robotics. *MIR (Modernisatsia. Innovatsii. Razvitie)*. Vol. 8. No. 4. Pp. 682–697. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697>
- Гурлев И.В. Цифровизация экономики России и проблемы роботизации // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12. № 4. С. 36.
- Gurlev, I.V. (2020). Digitalisation of the Russian economy and the problems of robotisation. *Vestnik evraziyskoy nauki*. Vol. 12. No. 4. Pp. 36. (In Russ.).
- Земцов С.П. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки // Вопросы экономики. 2017. № 7. С. 142–157. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-142-157>
- Zemtsov, S.P. (2017). Robots and potential technological unemployment in the regions of Russia: experience of study and preliminary estimates. *Voprosy Ekonomiki*. No. 7. Pp. 142–157. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-142-157>
- Конюховская А. Рынок промышленной робототехники в России и мире // РОБОТОТЕХНИКА. 2016. Т. 1. С. 40–44.
- Konyukhovskaya, A. (2016). The market of industrial robotics in Russia and the world. *Robototekhnika*. Vol. 1. Pp. 40–44. (In Russ.).
- Кузык М.Г., Симачев Ю.В. Стратегии адаптации российских компаний к санкциям 2022 г. // Журнал Новой экономической ассоциации. 2023. Т. 60. № 3. С. 172–180. https://doi.org/10.31737/22212264_2023_3_172-180
- Kuzyk, M.G., Simachev, Yu.V. (2023). Strategies of adaptation of Russian companies to sanctions 2022. *Journal Novoy ekonomicheskoi associacii*. Vol. 60. No. 3. Pp. 172–180. (In Russ.). https://doi.org/10.31737/22212264_2023_3_172-180
- Староватова Д.А. Связь уровня роботизации и производительности труда: важен ли масштаб бизнеса? // Journal of new economy. 2023. Т. 24. № 1. С. 81–103. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2023-24-1-4>
- Starovatova, D.A. (2023). The relationship between robots and labour productivity: Does business scale matter? *Journal of New Economy*. Vol. 24. No. 1. Pp. 81–103. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2023-24-1-4>

Урунов А.А., Родина И.Б. Влияние искусственного интеллекта, интернет-технологий на рынок труда и стратификацию общества // *Фундаментальные исследования*. 2018. № 1. С. 138–142.

Urunov, A.A., Rodina, I.B. (2018). Impact of artificial intelligence, Internet technologies on the labour market and stratification of society. *Fundamentalnii issledovaniia*. No. 1. Pp. 138–142. (In Russ.).

Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачев Ю.В. Влияние роботизации на производительность промышленных предприятий в России // *Российский журнал менеджмента*. 2023. № 1. С. 66–88. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.104>

Fedyunina, A.A., Gorodnyi, N.A., Simachev, Yu.V. (2023). The impact of robotization on productivity of manufacturing firms in Russia. *Russian Management Journal*. Vol. 21. No. 1. Pp. 66–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.104>

Статья поступила 30.10.2023

Статья принята к публикации 09.11.2023

Для цитирования: Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачёв Ю.В. Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения // *ЭКО*. 2024. № 2. С. 91–107. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91–107

Информация об авторах

Федюнина Анна Андреевна (Москва) – кандидат экономических наук.

Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: afedyunina@hse.ru; ORCID: 0000–0002–2405–8106

Городный Николай Антонович (Москва) – младший научный сотрудник. Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: na.gorodnyi@hse.ru; ORCID: 0000–0003–2580–0760

Симачёв Юрий Вячеславович (Москва) – кандидат технических наук, директор. Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: yusimachev@hse.ru; ORCID: 0000–0003–3015–3668

Summary

A.A. Fedyunina, N.A. Gorodnyi, Yu.V. Simachev

Industrial Robotics Market in Russia under Sanctions: in Search of Supply and Demand Drivers

Abstract. The paper considers the potential growth drivers of the domestic robotics market and the conditions under which these drivers can be realized. It is shown that this relatively small market was growing quite rapidly before the introduction of serious sanctions restrictions, with demand for industrial robots growing faster than in the chemical,

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:
в поиске драйверов спроса и предложения

electronics and automotive industries. At the same time, the market structure was heavily dependent on the presence of only a few foreign manufacturers. The sanctions crackdown has not only created significant challenges, but has also had a galvanizing effect – there are signs of diversification of players in 2022. Potential market drivers include the entry of new foreign producers and filling empty niches with domestic enterprises. For the realization of these drivers, policy predictability and the creation of conditions for the automation of industrial enterprises, as well as human resources for the robotics industry are important.

Keywords: *robotics; industrial robots; Russian economy; sanctions; sanctions effects*

For citation: Fedyunina, A.A., Gorodnyi, N.A., Simachev, Yu.V. (2024). Industrial Robotics Market in Russia under Sanctions: in Search of Supply and Demand Drivers. *ECO*. No. 2. Pp. 91–107. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91–107

Information about the authors

Fedyunina, Anna Andreevna (Moscow) – PhD, Centre for Industrial policy studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: afedyunina@hse.ru; ORCID: 0000–0002–2405–8106

Gorodnyi, Nikolay Antonovich (Moscow) – Junior Research Fellow, Centre for Industrial policy studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: na.gorodnyi@hse.ru; ORCID: 0000–0003–2580–0760

Simachev, Yuri Vyacheslavovich (Moscow) – PhD, Director.

Centre for Industrial policy studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: yusimachev@hse.ru; ORCID: 0000–0003–3015–3668