

УДК 338

***Е. Г. Дедов***

Смоленский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Смоленск,  
e-mail: egdedov@fa.ru

***О. А. Лапшова***

Смоленский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Смоленск,  
e-mail: olga\_lapshova@mail.ru

***Ю. В. Селявский***

Смоленского филиала Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова,  
Смоленск, e-mail: yurasel83@mail.ru

***О. А. Солодченкова***

Смоленский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Смоленск,  
e-mail: OASolodchenkova@fa.ru

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОБОТИЗАЦИИ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ**

**Ключевые слова:** роботизация, отраслевая структура, региональная дифференциация, государственное регулирование, промышленная революция.

В современных условиях импортозамещения, нехватки квалифицированной рабочей силы, технологических вызовов и геополитической напряженности для Российской Федерации роботизация промышленного производства приобретает особую актуальность. Однако, в зависимости от отраслевой принадлежности предприятий степень актуальности обозначенной проблемы различна, поскольку существуют отрасли, где роботизация производства по-прежнему менее востребована. Экстраполяция исторического опыта СССР в сфере роботизации показывает, что необходимо обоснование экономической целесообразности роботизации и изучение ее влияния на эффективность деятельности предприятия. Целью статьи является анализ актуальных проблем роботизации в различных отраслях экономики Российской Федерации. Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования обеспечивается анализом статистических данных, сравнительным анализом российского и зарубежного опыта роботизации промышленности. В результате проведенного исследования установлены ключевые тенденции и закономерности роботизации российского обрабатывающего производства. Установлено, что потенциал роботизации в отраслях промышленности не используется в полной мере.

***E. G. Dedov***

Smolensk branch Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Smolensk, e-mail: egdedov@fa.ru

***O. A. Lapshova***

Smolensk branch Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Smolensk, e-mail: olga\_lapshova@mail.ru

***Yu. V. Sinyavsky***

Smolensk Branch of Plekhanov Russian University of Economics, Smolensk,  
e-mail: yurasel83@mail.ru

***O. A. Solodchenkova***

Smolensk branch Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Smolensk, e-mail: OASolodchenkova@fa.ru

## **ACTUAL PROBLEMS OF ROBOTIZATION IN RUSSIAN REGIONS**

**Keywords:** robotization, industry structure, regional differentiation, government regulation, industrial revolution.

In modern conditions of import substitution, shortage of skilled labor, technological challenges and geopolitical tensions, the robotization of industrial production is becoming particularly relevant for the Russian Federation. However, depending on the industry affiliation of enterprises, the degree of relevance of this problem varies, since there are industries where robotization of production is still less in demand. Extrapolation of the historical experience of the USSR in the field of robotics shows that it is necessary to substantiate the economic feasibility of robotics and study its impact on the efficiency of the enterprise. The purpose of the article is to analyze the current problems of robotization in various sectors of the economy of the Russian Federation. The reliability and validity of the obtained research results is ensured by the analysis of statistical data, a comparative analysis of Russian and foreign experience in the robotization of industry. As a result of the conducted research, key trends and patterns of robotization of the Russian manufacturing industry have been established. It has been established that the potential of robotics in industries is not being fully used.

### Введение

Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) оказывает существенное влияние на цифровизацию мировой экономики. Ключевым положением этой концепции является сотрудничество роботов и людей. Ее ядром является роботизация промышленного производства, целью которой является частичная либо полная замена человеческого труда за счет обладания высокой степени искусственного интеллекта. Анализ мирового опыта показывает, что ведущей тенденцией индустриального развития является развитие гибких интегрированных киберфизических производственных систем, построенных на массовой роботизации, способной заменить ручной и механизированный труд на вредных и опасных производствах. Обращение к зарубежному опыту показывает, что роботизация имеет для экономики важное значение, позволяя одновременно увеличивать объемы производства и снизить издержки на него.

**Целью исследования** является анализ актуальных проблем роботизации в отраслях экономики Российской Федерации.

### Материалы и методы исследования

Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования обеспечивается анализом статистических данных, сравнительным анализом российского и зарубежного опыта роботизации промышленности.

### Результаты исследования и их обсуждение

На заявленной в статье проблеме концентрируют внимание российские и зарубежные исследователи. С 2024 г. начался вести статистический учет. Компетентную оценку происходящим процессам дают эксперты.

Большое значение для понимания актуальных проблем роботизации в России имеет анализ статистических данных, потому что он позволяет понять географические пространственные закономерности развития роботизированного производства и проанализировать особенности развития пространственной экономики, построенной на роботизации производства, на макро и мезоуровне. Данные приведены в таблице 1 и на рисунке.

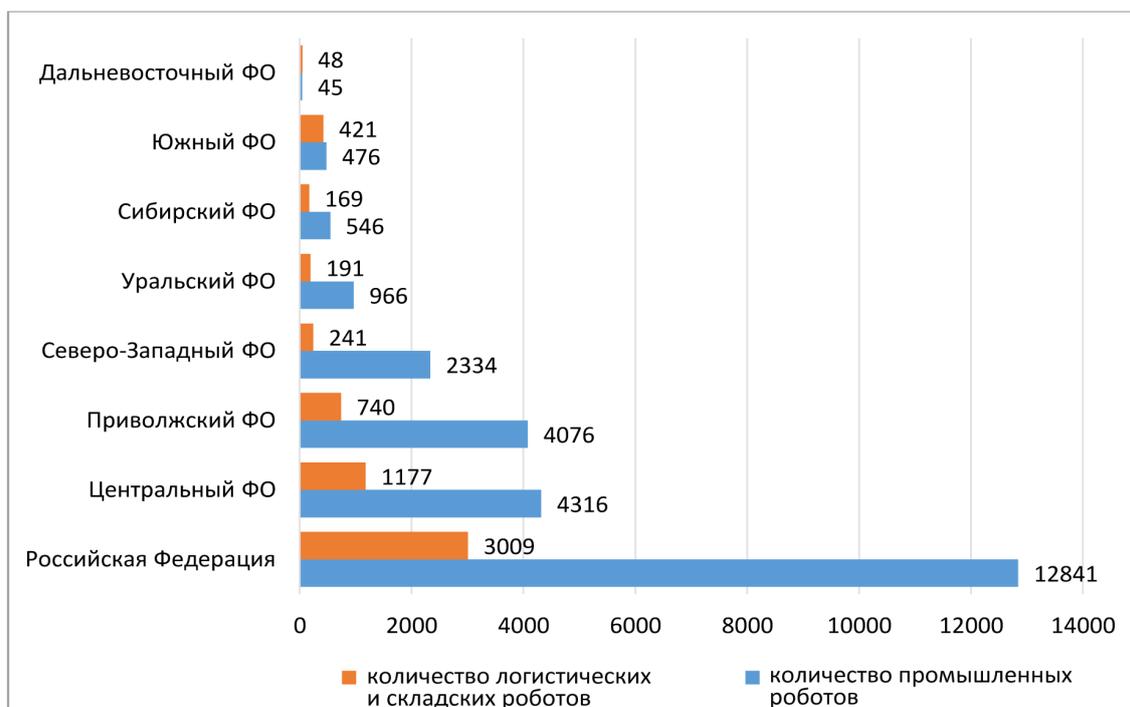
Данные рисунка и таблицы 1 позволяют выделить ряд тенденций в 2023 г., характеризующих состояние роботизации российской обрабатывающей промышленности в федеральных округах. Всего в России задействовано 12841 промышленный робот. В Топ-5 федеральных округов по уровню роботизации (12238 шт. или 95,3%) входят Центральный (4316 шт.), Приволжский (4076 шт.), Северо-западный (2366 шт.), Уральский (966 шт.) и Сибирский (546 шт.) федеральные округа. Можно заключить, что роботизация происходит неравномерно, существуют значительные дифференциации в уровне роботизации промышленности. Эти данные должны составлять основу для выработки стимулирующих мер со стороны государственного регулятора экономики. Входящие в топ-5 регионы занимают лидирующие позиции по числу замещенных роботами рабочих мест. При этом, следует особо отметить, что, несмотря на то, что Северо-Западный федеральный округ (2334 шт.) по числу используемых роботов превосходит вместе взятые Уральский (966 шт.) и Сибирский (546 шт.) федеральные округа на 822 робота, эти федеральные округа благодаря роботизации в совокупности замещают 658287 рабочих мест, то есть в 3,28 раза (+457.798 шт.) больше замещают рабочих мест, чем в Северо-Западном федеральном округе. Похожие тенденции можно наблюдать в роботизации складской логистики.

Таблица 1

Уровень роботизации обрабатывающей промышленности в федеральных округах РФ в 2023 г.

Федеральные округа	Количество замещенных рабочих мест	Количество используемых промышленных роботов	Количество используемых логистических и складских роботов
Российская Федерация	2795231	12841	3009
Центральный ФО	861213	4316	1177
Приволжский ФО	809349	4076	740
Северо-Западный ФО	200489	2334	241
Уральский ФО	335288	966	191
Сибирский ФО	322999	546	169
Южный ФО	144999	476	421
Дальневосточный ФО	88281	45	48
Северо-Кавказский ФО	32613	82	22

Источник: составлено автором на основе Росстат.



Количество используемых промышленных и логистических роботов в обрабатывающей промышленности в регионах Российской Федерации в 2023 г.

Источник: составлено автором на основе данных Росстат

Если обратить внимание на число применяемых логистическо-складских роботов, то тенденции их использования немного отличаются: к лидирующим Центральному (1177 шт.) и Приволжскому (740 шт.) федеральным округам в топ-3 (2338 шт. или 77,7%) присоединился Южный федеральный округ (421 шт.), оставив за собой позади Северо-

западный, Уральский и Сибирский федеральные округа. Однако, по количеству замещенных рабочих мест Южный федеральный округ проигрывает Уральскому и Сибирскому. Абсолютными аутсайдерами по уровню роботизации промышленности и складской логистики являются Дальневосточный и Северо-Кавказский федеральные округа.

Таблица 2

Тенденции роботизации обрабатывающей промышленности в российских регионах в 2023 г.

Федеральные округа	Количество замещенных рабочих мест в организациях	Количество применяемых промышленных роботов в организациях, шт.	Количество применяемых складских и логистических роботов в организациях, шт.
Российская Федерация	2795231	12841	3009
г. Санкт-Петербург	31801	1347	134
Самарская область	114192	1285	109
Московская область	186526	1101	255
Республика Татарстан (Татарстан)	143122	919	107
Калужская область	41801	770	104
Нижегородская область	118203	691	129
Ленинградская область	15639	642	63
г. Москва	116850	602	167
Свердловская область	195822	505	-
Тульская область	63709	469	341

Источник: составлено автором на основе Росстат.

Таблица 3

Удельный вес российских предприятий, применяющих роботов в 2023 годы: отраслевая структура

Отрасль промышленности	Удельный вес предприятий, использующих роботов, в %
Фармацевтическая промышленность	35
Производство резиновых и пластмассовых изделий	29,7
Пищевая промышленность	23,2
Деревообрабатывающая промышленность	20,8
Производство металла и металлопроката	20,5
Производство компьютеров и электроники	18,6
Автомобильная промышленность	18,4
Производство электрооборудования	17
Производство машин и оборудования, не входящих в группировки	17
Текстильная промышленность	14,8
Химическая промышленность	13,5
Мебельная промышленность	5,3
Нефтеперерабатывающая промышленность	4,6

Источник: составлено автором на основе Росстат.

Далее необходимо было оценить географические тенденции и закономерности роботизации обрабатывающей промышленности в региональном разрезе и выявить регионы, занимающие лидирующие позиции. Анализ проводился на основе критериев статистического учета, выделенных законодателем. Данные приведены в таблице 2.

На основе данных таблицы 2 были выявлены следующие региональные тенденции

роботизации: В топ-10 наиболее роботизированных регионов вошли Санкт-Петербург (1347), Самарская область (1285), Московская область (1101), Татарстан (919), Калужская область (770), Нижегородская область (691), Ленинградская область (642), г. Москва (602), Свердловская область (505) и Тульская область (469). В совокупности на эти регионы приходится 8331 промышленный робот (или 64,87% от всех роботов),

замещающих 1.027.665 рабочих мест (или 36,76% от общего количества рабочих мест в стране). Используется 1409 логистических роботов (46,82% от общего количества по стране)

При этом по другим критериям роботизации выделенные регионы демонстрируют противоположные тенденции.

По критерию «количества замещенных рабочих мест» в топ-5 входят Свердловская область (195822), Московская область (186526), Татарстан (143122), Нижегородская область (118203) и г. Москва (116850). В совокупности лидирующие регионы замещают всего 517442 рабочих мест (или 18,51%), что в масштабах страны не играет заметной роли.

По критерию «использование логистика-складских роботов» рейтинг топ-5 уже другой: лидером является Тульская область (341), Московская область (255), г. Москва (167), Санкт-Петербург (134) и Нижегородская область (129). Таким образом, топ-5 регионов применяет 1026 логистических роботов (или 34,09%).

Отдельно учитывалась отраслевая структура предприятий обрабатывающей промышленности, применяющих роботов в производстве. Данные представлены в таблице 3.

Данные таблицы 3 позволяют выделить топ-5 отраслей, где наибольшая доля организаций применяет промышленных роботов: фармацевтическая промышленность (35%), производство резиновых и пластмассовых изделий (29,7%), пищевая промышленность (23,2%), деревообрабатывающая промышленность (20,8%), производство металла и металлопроката (20,5%).

Далее необходимо было выяснить мнения исследователей по данной проблематике.

На современном этапе активное развитие получил рынок роботизации, представленный сервисными и промышленными роботами. Лидирующие позиции в мире среди покупателей роботов занимает Китай, 64% производства которого роботизировано и подключено к промышленному интернету (более 940.000 роботов) [4]. К слову, в СССР в начале 1980-гг. XX века насчитывалось более 6000 промышленных роботов различных моделей [2], то есть благодаря 20% роботизации производства страна была в числе мировых лидеров, но, тем не менее, уступала в производительности труда [3; 8]. В стране была принята масштабная программа робо-

тизации промышленности [5]. Значительное внимание уделялось роботизации промышленности и народного хозяйства. В силу того, что применялись они не там, где это технологически и экономически оправдано, массовая роботизация в СССР не дала положительных результатов.

Технологическое отставание России в данном вопросе исследователями на современном этапе оценивается как существенное. Антироссийские санкции и геополитическая напряженность побуждает российские предприятия к сотрудничеству в сфере роботизации с дружественными России странами. Однако, как свидетельствует статистика, первые шаги сделаны, на что указывает динамика уровня роботизации российской промышленности. Несмотря на экономические санкции, в 2022 г. производство промышленных роботов превысило 10%. Отдельно в России работают предприятия иностранных компаний, выступающие косвенными импортерами [9]. По итогам 2023 г. установлено, что в российской промышленности используется почти 13.000 роботов (или менее 5%) и более 3000 логистических роботов, позволяющих заместить почти 2,8 млн рабочих мест. На 10 тысяч рабочих плотность составляет всего 6 роботов. Российская Федерация планирует инвестировать 300 млрд рублей в развитие робототехники и на внедрение 85 тысяч промышленных роботов к 2030 г., более 50% будут отечественного производства [6]. Роботизацию планируется осуществить в трудоемких и вредных для здоровья отраслях. По оценкам экспертов, дефицит кадров для обслуживания робототехники составляет более 19 тысяч человек [1]. Прогнозируется, что к 2030 и 2040 годам дефицит будет усиливаться. Таким образом, заявленная в статье проблема актуальна, и требует научного осмысления.

У внедрения роботизации могут быть, как положительные, так и негативные стороны. Обращая на это внимание, И.В. Колесник полагает, что роботизация неизбежно детерминирует сокращение рабочих мест, компенсация которых возможна за счет появления новых рабочих профессий. Однако, исследователь не исключает и жёсткий сценарий, сопровождающийся социальными взрывами. К 2030 г. в мире экспертами прогнозируется сокращение более 800 тыс. рабочих мест (или на 20% мирового рынка труда), а роботы займут 75 млн рабочих

мест, и появится 133 млн рабочих вакансий [7]. Однако, эта тенденция в пространственном плане будет проявляться неравномерно. Будут проявляться противоположные проблемы, связанные с нехваткой рабочей силы в отдельных регионах мира, решение которых также связывается с внедрением на производстве робототехники.

### Заключение

Подведение итогов статьи позволяет сделать вывод о том, что у роботизации могут быть положительные и негативные стороны, сопряжённые с рисками. Обращение к научной литературе показывает, что необходимость роботизации связана с технологическими и геополитическими вызовами. Анализ динамики роботизации промышленности показывает, что этот процесс структурно имеет существенную географическую и отраслевую дифференциацию. Различия в значениях полученных показателей объясняются такой закономерностью, как характер производимой продукции и закономерностями организации производства. Интенсивность роботизации по сравнению с развитыми странами экспертами оценивается как менее интенсивная. В сравнительном аспекте по отношению другим странам роботизация в России не отличается высокой интенсивностью, плотностью и востребованностью в различных отраслях промышленного производства. На основе статистических данных были определены регионы-лидеры и аутсайдеры по роботизации производства. Установлено, что, несмотря на технологическое лидерство, в зависимости от отрасли, регионы-лидеры

в разной степени замещают рабочие места промышленными роботами, и значительно уступают другим регионам, менее роботизированным. То есть можно говорить о такой тенденции в федеральных округах, как различия в результативности роботизации по критерию замещения рабочих мест роботами. Похожие тенденции проявляются в роботизации складской логистики. Неравномерный характер роботизации на мезо и макроуровне требует выработки от государства соответствующих мер регулирования в отношении отстающих российских регионов: для этого существует законодательно определённый набор инструментов регулирования.

При этом важно учитывать исторический опыт роботизации в СССР, которому принадлежало мировое лидерство в данной сфере: массовая роботизация промышленности и народного хозяйства не дала высоких результатов, так как это не было экономически оправдано. Не менее полезен зарубежный опыт Китая, где роботизация занимает сейчас лидирующие позиции. Анализ отраслевой структуры позволяет выделить неравномерный характер развития роботизации в отраслях обрабатывающей промышленности, объясняющийся, прежде всего, уровнем востребованности робототехнических комплексов в отраслях. Следует признать, что, несмотря на высокий мультипликативный эффект роботизации, ее потенциал в Российской Федерации не используется в полной мере.

Перспективы дальнейших исследований составляют вопросы регионального развития роботизации.

### Библиографический список

1. Автоматизация поневоле: как развивается рынок робототехники в России / РБК. Тренды. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/617fd2f59a79476a8f848479?from=copy> (дата обращения: 25.07.2024).
2. Алексеев А.П., Житков В.Б. Современное состояние и развитие робототехники. М.: Общество «Знание» РСФСР, 1985. 48 с.
3. Балашова М.А., Цвигун И.В., Шелокова Д.С. Роль робототехники в развитии экономики России и Китая // Российско-китайские исследования. 2022. Т. 6, № 3. С. 199-211. DOI: 10.17150/2587-7445.2022.6(3).199-211.
4. Каждый третий промышленный робот мира работает теперь в Китае / Хайтек+. [Электронный ресурс]. URL: <https://hightech.plus/2021/10/29/kazhdii-tretii-promishlennii-robot-mira-rabotaet-teper-v-kitae> (дата обращения: 25.07.2024).
5. Как России войти в группу лидеров по числу промышленных роботов (ред. 19.03.2024) / Российская газета. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2024/03/19/idealnyj-robotnik.html> (дата обращения: 25.07.2024).

6. Мантуров: предприятиям планируют поставить около 85 тысяч роботов до 2030 года / ВФМ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bfm.ru/news/554446> (дата обращения: 25.07.2024).

7. На налоги трудящихся: роботы оставят россиян без работы Рынок робототехники в России к 2024 году вырастет вдвое / Газета.ру. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2019/10/14/12755486.shtml> (дата обращения: 25.07.2024).

8. Промышленные роботы: каталог / М-во станкостроит. и инструм. пром-сти, М-во высш. и сред. спец. образования РСФСР, НИИ информ. по машиностроению (НИИмаш), Особое конструкт. бюро техн. кибернетики (ОКБ ТК) при Ленингр. политехн. ин-те им. М.И. Калинина. М.: НИИмаш, 1978. 110 с.

9. 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. DOI: 10.21638/spbu18.2023.104.