DOI 10.37882/2223-2974.2025.02.07

РОБОТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ROBOTIZATION OF PRODUCTION PROCESSES: CHALLENGES AND PROSPECTS

A. Goncharov
A. Lahtin

Summary. Robotization of production processes is one of the most relevant topics for the study of ways to increase the efficiency of industrial production. However, despite the active development of robotics processes, there are a lot of challenges and problems in this area that create obstacles. The article examines the essence of robotization of production processes, its advantages for enterprises, identifies problems and challenges in the field of robotics at Russian enterprises, suggests ways to solve the identified problems, and also considers possible prospects for robotization in Russia. The author comes to the conclusion that Russian enterprises have favorable prospects in the development of robotization processes, however, when solving some problems. Among the problems identified were the following: low wages for workers, as a result of which robotization in most sectors of the Russian economy is ineffective; the resistance of workers due to the possible loss of jobs as a result of the reduction of unskilled workers, increased demands on workers, Russia's technological dependence on imported robotic equipment, the need for large investments in equipment and process tuning. Solving the identified problems through the proposed directions, taking into account the efforts of the state, business and the educational sector, can significantly accelerate the process of robotization in Russia and bring long-term economic and social benefits.

Keywords: robotization, robotics, problems of robotization, automation of production, production efficiency, innovative technologies.

Гончаров Андрей Витальевич
Кандидат технических наук, доцент, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского
a.goncharov@mgutm.ru
Лахтин Алексей Артемович
Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского
lakhtin.l@mail.ru

Аннотация. Роботизация производственных процессов является одной из наиболее актуальных тем для исследования способов повышения эффективности промышленного производства. Однако, несмотря на активное развитие процессов роботизации, в данной сфере существует масса вызовов и проблем, создающих препятствия. В статье рассмотрена сущность роботизации производственных процессов, ее преимущества для предприятий, выявлены проблемы и вызовы в области роботизации на предприятиях России, предложены пути решения выявленных проблем, а также рассмотрены возможные перспективы роботизации в России. Автор приходит к выводу, что российские предприятия имеют благоприятные перспективы в развитии процессов роботизации, однако при решении некоторых проблем. Среди проблем были выявлены следующие: низкий уровень оплаты труда рабочих, в результате чего роботизация в большинстве отраслей российской экономики является неэффективной; сопротивлением работников из-за возможной потери рабочих мест в результате сокращения неквалифицированных работников, повышения требований к работникам, технологическая зависимость России от импортного робототехнического оборудования, необходимость больших инвестиций в оборудование и настройку процессов. Решение выявленных проблем через предложенные направления с учетом усилий государства, бизнеса и образовательного сектора, может значительно ускорить процесс роботизации в России и принести долгосрочные экономические и социальные выгоды.

Ключевые слова: роботизация, робототехника, проблемы роботизации, автоматизация производства, эффективность производства, инновационные технологии.

Введение

Роботизация представляет собой достаточно актуальную тему для исследования, что обусловлено ее важностью в повышении эффективности производственных процессов в условиях цифровизации. В России данная тема весьма противоречива, так как роботизация на промышленных предприятиях сталкивается с многими вызовами, поэтому ее темпы замедленны. Так, в мире по количеству роботов на 10 тыс. рабочих на предприятиях промышленности в 2022 году среди стран мира лидером стала Южная Корея (1000 ед.), за ней в рейтинге расположились Сингапур (670 ед.), Япония (399 ед.). При этом в России данный показатель в 2022 году был равен 6 ед. при среднемировом уровне 141 ед. на 10 тыс. работников [10]. Поэтому выявление вызовов роботизации в России и их причин, а также разработка предложений по устранению проблем является целью данного исследования.

Материалы и методы исследования

Работа основана на трудах отечественных и зарубежных экономистов, которые посвящены вопросам роботизации в мире и России, а также проблемам роботизации в России и влиянию пандемии коронавируса на процессы роботизации в условиях глобальной цифровизации. Методы исследования: описание, сравнение, сопоставление, анализ, аналогия, систематизация.

Результаты и обсуждения

Большинство авторов сходится во мнении, что роботизация производства представляет собой процесс внедрения робототехнических систем и автоматизированных решений в промышленные операции с целью повышения эффективности, снижения издержек и улучшения качества продукции [1, 2, 11, 12].

Преимущества роботизации, описываемые отечественными и зарубежными авторами, представлены на рисунке.

Как видим, роботизация производственных процессов представляет собой мощный инструмент для повышения эффективности и конкурентоспособности бизнеса. Однако для успешного внедрения необходимо учитывать как технические, так и социальные аспекты, обеспечивая баланс между автоматизацией и сохранением рабочих мест.

Существует множество отраслей, где роботизация развивается достаточно активно. Прежде всего, следует сказать об отрасли автомобилестроения, которая является одной из наиболее роботизированных отраслей. Заводы активно используют роботов для сборки автомобилей, сварки, покраски и других процессов [12]. Около 1/3 всех роботов в мире приходится на отрасль автомобилестроения, которая является крупнейшим потребителем робототехники в мире. Например, в Южной Корее на 10 тыс. работников автомобильной промышленности приходится 2867 роботов, то есть одного робота обслуживает около четырех работников, в том числе выполняя свои задачи и функции [4].

Также следует сказать о применении роботов в таких отраслях, как металлургия и тяжелая промышленность, пищевая промышленность, электроника и машиностроение. В указанных отраслях роботы применяются для выполнения тяжелых и опасных работ, таких как литье, ковка и обработка металлов, при производстве сложных устройств с высокой точностью и в больших объемах, для увеличения скорости и точности упаковки, сортировки и других операций [1].

Отдельно следует сказать о роботизации логистики и складирования на промышленных предприятиях, что в последние годы очень активно развивалось. Использование автоматизированных складских систем и роботов для транспортировки и сортировки товаров помогает оптимизировать логистические процессы, укорить процессы доставки, управлять запасами [3].

Степень роботизации в разных отраслях отличается в зависимости от специфики. Но в некоторых из них или в отдельных производственных направлениях степень роботизации и тем самым замены ручного труда работников способна достигать 80 %, как, например, в тепличном хозяйстве [9].

В России пандемия коронавируса оказала значительное влияние на процессы роботизации в промыш-

Рис. 1. Преимущества роботизации производственных процессов

Источник: составлено автором по данным [1, 2, 11, 12]

ленности. Ограничения, введенные для борьбы с распространением вируса, стимулировали рост и развитие некоторых сегментов робототехники. Спрос на роботов, способных проводить дезинфекцию помещений, резко вырос. Такие роботы использовались в больницах, аэропортах и других общественных местах для снижения риска распространения вируса. Кроме того, ограничения и меры по социальному дистанцированию увеличили потребность в автоматизации процессов на складах и в логистике. Роботы для автоматизированной сортировки, упаковки и доставки товаров стали более востребованы. Также в медицинской сфере наблюдался рост использования роботов для выполнения задач, таких как доставка медикаментов и оборудования внутри больниц, проведение телемедицинских консультаций и даже помощь в хирургических операциях. С увеличением времени, проводимого дома, возрос интерес к роботам для домашнего использования, таким как роботы-пылесосы и роботы для личной помощи. Также пандемия ускорила автоматизацию в производственных процессах, так как компании стремились минимизировать зависимость от человеческого фактора и обеспечить непрерывность производства [6, 8]. Очевидно, что пандемия стала катализатором, который ускорил внедрение и развитие робототехники в различных сферах, способствуя изменениям, которые, вероятно, останутся актуальными и после завершения пандемии.

В настоящее время, как показало исследование TAdviser, более 90 % крупных промышленных предприятий в России уже используют роботов и более половины планируют приобретать такие решения в ближайшую пару лет [6]. Однако, если рассматривать количество роботов в соотношении с работниками, то уровень роботизации является низким: на 10 тыс. рабочих приходится всего 6 единиц робототехники в 2022 году при среднемировом уровне 141 ед. на 10 тыс. работников [10].

Следовательно, Россия сталкивается с рядом вызовов в области роботизации. Основным препятствием и вызовом роботизации в России экономисты считают низкий уровень оплаты труда рабочих, в результате чего роботизация в большинстве отраслей российской экономики является неэффективной, так как дешевле оплатить сотрудников, чем приобрести и обслуживать роботизированную технику [2]. Учитывая сравнительно низкий уровень развития автомобилестроения в России в сравнении с другими странами, объясняется низкий темп процессов роботизации.

Еще один вызов в сфере роботизации российских промышленных предприятий связан с большим сопротивлением работников из-за возможной потери рабочих мест в результате сокращения неквалифицированных работников, так как роботы могут выполнять многие рутинные задачи быстрее и эффективнее человека. Возникают вопросы о том, как будет изменяться роль человека в производственном процессе и как это повлияет на социум в целом. Согласно исследованию С.В. Размановой, О.В. Андруховой, каждый новый робот, как правило, заменяет 5–6 работников, тогда как установка одного промышленного робота на 1 тыс. работников, трудоустроенных в индустрии, снижает численность занятых в промышленности на 0,34 % [7]. Также сопротивление работников связано с тем, что с ростом автоматизации повышаются требования к работникам, появляется необходимость получения новых навыков, переобучения, что зачастую связано с недовольством работников из-за страха ошибки. Поэтому роботизация сдерживается неквалифицированными работниками. На рынке труда при этом повышается спрос на специалистов с навыками в области программирования, управления роботами и анализа данных.

Также следует сказать о технологической зависимости России в сфере роботизации. Большая часть робототехнического оборудования импортируется, что создает зависимость от зарубежных поставщиков и делает отрасль уязвимой к внешним экономическим и политическим факторам [8].

Для небольших предприятий роботизация может быть недоступной вообще либо сопровождаться достаточно большими расходами, так как внедрение роботизированных систем требует значительных инвестиций в оборудование и настройку процессов.

Тем не менее, правительство и частный сектор России осознают важность роботизации и предпринимают шаги для стимулирования ее развития, включая государственные программы поддержки, развитие научно-исследовательских центров и образовательных инициатив. Существуют следующие меры поддержки робототехники: стимулирование выпуска отечественной продукции, развитие технологической инфраструктуры, проведение научных исследований, финансовая поддержка проектов от Минпромторга России, Минкомсвязи России, Миннауки и высшего образования РФ, Фонда перспективных исследований, Фонда развития промышленности, Российского научного фонда и других организаций [5].

Стимулирование отраслей-производителей роботов и их компонентов, прежде всего, подразумевает под собой необходимость инвестиций в машиностроительную отрасль и доступа предприятий к «длинным дешевым деньгам». По мнению ряда авторов, именно недостаточное развитие машиностроения в Российской Федерации обусловливает её отставание в роботизации экономики [8].

Для решения выявленных проблем необходима более активная поддержка отечественных производи-

телей робототехники с целью снижения зависимости от импорта, включая налоговые льготы, субсидии и другие формы государственной поддержки. Также важно поддерживать образовательные инициативы, в том числе развивать образовательные программы и курсы повышения квалификации специалистов в области робототехники и автоматизации. При этом главную роль должны играть вузы и профессиональные учебные заведения, с которыми предприятиям необходимо наладить тесное взаимодействие. Также необходимо сотрудничество с зарубежными компаниями для обмена опытом и технологиями, а также для привлечения инвестиций в российскую робототехнику. В данном случае необходимо обратить внимание на китайские компании, так как в последние годы усиливается экономической сотрудничество с этой страной.

Для повышения осведомленности работников предприятий и преодоления их сопротивления важно проведение информационных кампаний и тренингов с демонстрацией преимуществ автоматизации, таких как повышение производительности и улучшение условий труда. В этой связи возможно создание и поддержка пилотных проектов, которые могут служить примерами успешной интеграции роботов в производство, что поможет преодолеть недоверие и сопротивление к изменениям.

Решение выявленных проблем через указанные направления с учетом усилий государства, бизнеса и образовательного сектора, может значительно ускорить процесс роботизации в России и принести долгосрочные экономические и социальные выгоды.

Выводы

Таким образом, в статье рассмотрены сущность роботизации производственных процессов, ее преимущества для предприятий, выявлены проблемы и вызовы в области роботизации на предприятиях России, предложены пути решения выявленных проблем. К проблемам роботизации в России были отнесены: низкий уровень оплаты труда рабочих, в результате чего роботизация в большинстве отраслей российской экономики является неэффективной; сопротивлением работников из-за возможной потери рабочих мест в результате сокращения неквалифицированных работников, повышения требований к работникам, технологическая зависимость России от импортного робототехнического оборудования, необходимость больших инвестиций в оборудование и настройку процессов. Для решения выявленных проблем предложены различные меры с учетом усилий государства, бизнеса и образовательного сектора, что может значительно ускорить процесс роботизации в России и принести долгосрочные экономические и социальные выгоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банников, С.А. Мировые тренды роботизации и перспективы ее развития в России // BENEFICIUM. — 2023. — № 2(47). — С. 6–12.
2. Гурлев, И.В. Цифровизация экономики России и проблемы роботизации // Вестник евразийской науки. — 2020. — Том 12. — № 4. — С. 36–38.
3. Каминская, Н.В. Инновации в складской логистике // Новые информационные технологии в телекоммуникациях и почтовой связи. — 2023. — Т. 1, № 1. — С. 130–131.
4. Корея занимает первое место в мире по плотности роботов (2023). Overclockers. — URL: https://overclockers.ru/blog/Proxvosst/show/89529/koreya-zanimaet-pervoe-mesto-v-mire-po-plotnosti-robotov (дата обращения: 11.12.2024).
5. Мониторинг мер поддержки // Консорциум робототехники. — URL: https://robot-control.ru/support_measures (дата обращения: 11.12.2024).
6. Промышленная робототехника в России: рост спроса на фоне пандемии // TAdviser. — URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Промышленная_робототехника_в_России:_рост_спроса_на_фоне_пандемии?ysclid=m4l5e2i8tr654353314 (дата обращения: 11.12.2024).
7. Разманова, С.В., Андрухова О.В. Нефтесервисные компании в рамках цифровизации экономики: оценка перспектив инновационного развития // Записки Горного института. — 2020. — № 244. — С. 482–492.
8. Сергиевич, Т.В. Факторы роботизации экономики в условиях новых технологических и геоэкономических реалий // Вестник Полоцкого государственного университета. — 2023. — №1 (63). — С. 83–87.
9. Шарый, С.В., Водолазская Н.В., Шарая О.А. Инновационные решения для тепличных комплексов // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. — 2022. — № 3(35). — С. 109–116.
10. International Federation of Robotics 2023. — URL: https://ifr.org/ (date of application: 12.12.2024).
11. Kel Guerin Top 10 Benefits of Automation with Industrial Robots // Wevolver. — URL: https://www.wevolver.com/article/top-10-benefits-of-automation-with-industrial-robots (date of application: 12.12.2024).
12. Wennosh, Ch. What are Industrial Robots? — Types, Applications, Benefits and Future Trends! // Robots Science. — URL: https://www.robotsscience.com/industrial/industrial-robots-types-applications-benefits-and-future/ (date of application: 12.12.2024).

© Гончаров Андрей Витальевич (a.goncharov@mgutm.ru); Лахтин Алексей Артемович (lakhtin.l@mail.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»