

9. *On the development of agriculture. Law of the Luhansk People's Republic of 08.07.2016 No. 106-II.* (In Russ.)

10. Kovalenko N. V., Suleymanova T. A. Domestic and foreign experience of state support for small and medium-sized entrepreneurship. *Citise*, 2020, no. 2, pp. 471—485. URL: <http://ma123.ru/en/2020/06/kovalenko-suleymanova>. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2020.2.41>.

11. Kovalenko N. V., Suleymanova T. A. Features of the development of small and medium-sized businesses in the Lugansk People's Republic. *Economic Bulletin of Donbass State Technical Institute*, 2020, no. 4, pp. 26—33. (In Russ.) URL: <http://journal.dstu.education/collection.php?id=4>.

12. Suleymanova T. A. Clusterization as an effective tool for managing the development of small businesses in a region with a special status. *Vestnik of North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov*, 2021, no. 1, pp. 155—162. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.29025/1994-7720-2021-1-155-162>.

13. Suleymanova T. A. Prospects for the development of small and medium-sized businesses in a region with a special status. In: *Economics and management of the national economy. Collection of articles of the Int. sci. and pract. conf. of teachers and staff.* Comp. by I. G. Chernyshova. Bryansk, BSU publ., 2019. Pp. 90—92. (In Russ.)

14. Berezov A. T. *Regional bases of formation and development of economic clusters of small enterprises. Abstract of Diss. of the Cand. of Economics.* Vladikavkaz, 2012. 27 p. (In Russ.)

15. Mukhsinova P. A. *Development of the light industry of the region on the basis of the cluster approach. Abstract of Diss. of the Cand. of Economics.* Dushanbe, 2020. 27 p. (In Russ.)

**Как цитировать статью:** Коваленко Н. В., Сулейманова Т. А. Особенности формирования кластера в АПК региона с особым статусом // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 3 (56). С. 32—40. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.317.

**For citation:** Kovalenko N. V., Suleymanova T. A. Features of formation of a cluster in agricultural industry of the region with a special status. *Business. Education. Law*, 2021, no. 3, pp. 32—40. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.317.

УДК 330.341.1  
ББК 65.305.46

DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.373

**Karsuntseva Olga Vladimirovna,**  
Doctor of Economics, Associate Professor,  
Professor of the Department of Economics,  
Branch of the Samara State  
Technical University in Syzran,  
Russian Federation, Syzran,  
e-mail: o.k.samgtu@mail.ru

**Карсунцева Ольга Владимировна,**  
д-р экон. наук, доцент,  
профессор кафедры экономики,  
филиал Самарского государственного  
технического университета в г. Сызрани,  
Российская Федерация, г. Сызрань,  
e-mail: o.k.samgtu@mail.ru

## ДОЛГОСРОЧНЫЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ КАК ДРАЙВЕРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

### LONG-TERM GLOBAL TRENDS AS DRIVERS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE GLOBAL INDUSTRIAL ROBOTICS MARKET

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством

08.00.05 — Economics and management of national economy

За последнее десятилетие мировой рынок промышленной робототехники демонстрирует высокие темпы роста. Спектр применения технологий и разработок в области робототехники достаточно широк и не привязан к конкретной отрасли или виду деятельности. Роботы способны совершать все более сложные манипуляции, а пандемия коронавирусной инфекции заставила людей по новому взглянуть на процесс автоматизации производства.

В статье определены современные глобальные тренды как драйверы роста мирового рынка робототехники, что является сегодня актуальной задачей, в том числе в контексте развития отечественного роботостроения. Исследования в этой области могут способствовать усилению роли России на мировом рынке робототехнической продукции.

В работе рассматриваются драйверы инновационного развития мировых рынков наукоемкой технологической продукции: развитие технологий и распространение сетей 5G в мире; наращивание беспилотных технологий в автомобильной промышленности, а также растущий рынок дронов; готовность собственников инвестировать средства в автоматизированный бизнес и последующий рост спроса на роботов после локдаунов из-за коронавируса.

К основным тенденциям развития мирового рынка робототехники на ближайшие пять лет автором отнесены: продолжение трека расширения использования искусственного интеллекта в роботах; упрощение технологических задумок; развитие рынка коллаборативной робототехники; распознавание лиц и эмоций; уменьшение

размеров робототехнических комплексов; усиление роли человека; совершенствование систем навигации.

В работе рассмотрены два наиболее популярных и доступных способа инвестирования в растущий рынок искусственного интеллекта и робототехники, распространенных на сегодняшний день. Первый способ — инвестирование в акции компаний, которые производят роботов или их комплектующие. Второй способ — инвестирование в биржевые фонды (ETF). ETF обеспечивают экономически эффективный, прозрачный и удобный доступ к инвестициям в различные компании, расположенные в разных регионах мира.

*Over the past decade, the global industrial robotics market has demonstrated high growth rates. The range of applications of technologies and developments in the field of robotics is quite wide and is not tied to a specific industry or type of activity. Robots are able to perform increasingly complex manipulations, and the coronavirus pandemic has forced people to take a new look at the process of production automation.*

*The article identifies modern global trends as drivers of the growth of the global robotics market, which is an urgent task today, including in the context of the development of domestic robotics. Research in this area can contribute to strengthening the role of Russia in the global market of robotic products.*

*The paper considers the drivers of innovative development of the world markets of high-tech technological products: the development of technologies and the spread of 5G networks in the world; the increase of unmanned technologies in the automotive industry, as well as the growing drone market; the willingness of owners to invest in automated business and the subsequent increase in demand for robots after lockdowns due to coronavirus.*

*The main trends in the development of the global robotics market for the next five years are attributed by the author: continuation of the track of expanding the use of artificial intelligence in robots; simplification of technological ideas; development of the collaborative robotics market; face and emotion recognition; reducing the size of robotic complexes; strengthening the human role; improvement of navigation systems.*

*The paper considers two of the most popular and affordable ways to invest in the growing market of artificial intelligence and robotics, common today. The first way is to invest in shares of companies that produce robots or their components. The second method is investing in exchange-traded funds (ETFs). ETFs provide cost-effective, transparent and convenient access to investments in various companies located in different regions of the world.*

*Ключевые слова: инновации, технологии, инвестиции, промышленная робототехника, искусственный интеллект, рынок наукоемкой технологической продукции, научно-технический прогресс, коллаборативные роботы, индустриальные роботы, автоматизация.*

*Keywords: innovations, technologies, investments, industrial robotics, artificial intelligence, the market of high-tech technological products, scientific and technological progress, collaborative robots, industrial robots, automation.*

## Введение

**Актуальность.** Развитие технологий, диджитализация экономики и распространение искусственного интеллекта

стимулируют инвестиционную активность в сфере робототехники. За последнее десятилетие мировой рынок промышленной робототехники демонстрирует высокие темпы роста, а в ближайшие 10 лет он увеличится еще более чем в 10 раз в прогнозных оценках и сможет достичь оценки в 260 млрд долл. уже к 2030 г. [1]. Наблюдается резкий рост количества предприятий, основным видом деятельности которых является робототехника и автоматизация бизнес-процессов. Инвестируя в робототехнику, компании руководствуются целью повышения эффективности производственной деятельности и снижения затрат труда на основные технологические операции.

Спектр применения технологий и разработок в области робототехники достаточно широк и не привязан к конкретной отрасли или виду деятельности. К примеру, технологии виртуальной и дополненной реальности (VR- и AR-технологии), способные производить наложение цифровых изображений на изображения в режиме реального времени, используются далеко за пределами области своего первоначального применения, связанной с видеоиграми. Сейчас эти технологии нашли широкое распространение в образовании, медицине, военной промышленности, розничной торговле и др. Роботы способны совершать все более сложные манипуляции, а пандемия коронавирусной инфекции заставила людей по новому взглянуть на процесс автоматизации производства.

**Изученность проблемы.** Значимая роль в изучении различных тенденций развития современного мирового рынка робототехники как высокотехнологичного товара принадлежит различным экономическим школам, среди которых достаточно востребованы труды М. Портера, Г. Хопкинса, а также результаты исследований аналитических агентств Gartner и Forrester, материалы отечественной деловой прессы (RoboTrends, «Ведомости», «РБК»). Различные вопросы формирования индустрии робототехники и специфики развития отрасли рассмотрены в трудах Дж. Девола, Дж. Энгельбергера, А. Ф. Кононова, И. М. Макарова, А. Н. Царькова и др.

**Целесообразность разработки темы.** С учетом изложенного, выявление современных глобальных трендов как драйверов роста мирового рынка робототехники является актуальной задачей, в том числе в контексте развития отечественного роботостроения, что может способствовать усилению роли России на указанном рынке.

**Научная новизна** исследования заключается в развитии концептуальных взглядов о современном состоянии и перспективах развития мирового рынка промышленной робототехники с учетом современных драйверов инновационного развития. В работе систематизированы ключевые факторы перспективного функционирования робототехнического рынка, что дает возможность повышения точности экономического прогнозирования развития данного сегмента.

**Целью** исследования является выявление современных трендов развития робототехнической промышленности в мире и России.

Для реализации поставленной цели потребовалось решение следующих основных задач:

- проанализировать современное состояние научных исследований в сфере изучения мировых рынков наукоемкой технологической продукции;
- определить глобальные тренды и приоритетные направления развития мирового рынка промышленной робототехники.

**Теоретическая значимость** результатов проведенного исследования. Современные научные исследования проблем становления и функционирования рынка робототехнической продукции находятся на начальной стадии своего развития. Учитывая этот факт, исследования в данном направлении будут способствовать обогащению и закреплению теоретических знаний в данной области.

**Практическая значимость** исследования заключается в возможной полезности полученных результатов в направлении развития законодательства о робототехнике, в том числе в рамках разработки стратегии развития робототехники, анонсированной Министерством промышленности и торговли Российской Федерации.

### Основная часть

**Методология.** В процессе проведенного исследования была использована совокупность общенаучных методов, таких как наблюдение, системный, логический, сравнительный, статистический виды анализа. Наиболее целесообразным для проведенного исследования является описательный метод, который включает в себя обобщение и наблюдение.

**Результаты.** В конце 2020 г., по оценке Всемирной ассоциации робототехники (International Federation of Robotics, IFR), количество промышленных роботов, установленных в 2018 г., составило 422 271 единицу, а объем рынка достиг 16,5 млрд долл. (без учета компонентов и системного инжиниринга). Продажи промышленных роботов в 2019 г. сократились в количественном выражении на 12 % по отношению к 2018 г., с 422 до 373 тыс. единиц. При этом

суммарное количество роботов, находящихся в эксплуатации, составило 2,7 млн единиц.

Аналитики прогнозируют, что уже к 2025 г. примерно четверть всех операций будет выполняться роботами. Объем мировых расходов на робототехнику уже через три года прогнозируется в объеме 250 млрд долл., а ежегодный среднегодовой темп роста отрасли составит 12...14 %. При этом объем рынка будет оцениваться в районе 35 млрд долл. (за исключением инжиниринга, программного обеспечения и стоимости компонентов). Только с 2020 по 2022 г. будет установлено около 2 млн новых роботов [2]. Основных драйверов для такого роста три:

1. Развитие технологий и распространение сетей 5G в мире.
2. Нарастание беспилотных технологий в автомобильной промышленности, а также растущий рынок дронов [3].
3. Готовность собственников инвестировать средства в автоматизированный бизнес и последующий рост спроса на роботов после локдаунов из-за коронавируса.

Инвестиции в крупные проекты по робототехнике в 2020 г. были сокращены, что стало логичным следствием пандемии и введенных карантинных мер по всему миру. Однако аналитики уверены, что уже с 2022 г. рынок восстановится и продемонстрирует высокие темпы роста. Лидерами по внедрению роботов останутся компании Китая, Японии и США (рис. 1) [4]. Среди наиболее заметных трендов будет наблюдаться рост продаж коботов (коллаборативных роботов) [5].

Основные преимущества и недостатки роботизации представлены в табл.

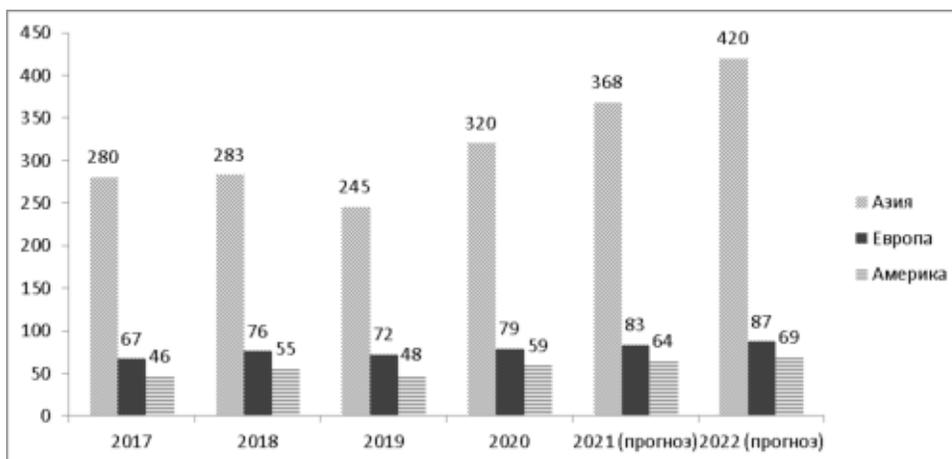


Рис. 1. Количество установленных промышленных роботов в различных регионах мира по годам, тыс. ед. (составлено автором по материалам IFR Press Conference)

### Преимущества и недостатки внедрения робототехнических технологий (составлено автором по результатам исследования)

Преимущества	Примеры	Недостатки	Примеры
Экономическая эффективность	Роботы имеют значительно большую производительность труда по сравнению с человеком; их использование сокращает количество отходов, что позволяет сэкономить сырье и ресурсы	Сокращение рабочих мест	Большинство трудящихся, особенно в сфере промышленного производства, выступают против глобальной роботизации труда, поскольку это влечет за собой сокращение рабочих мест. Из-за высокой экономической эффективности робототехнических комплексов работодатели вынуждены увольнять все больше людей. Благодаря внедрению искусственного интеллекта и роботов под угрозой исчезновения оказываются целые профессии. Например, многих трейдеров на Уолл-Стрит уже заменили торговые роботы. Таксисты в дальнейшем также проигрывают конкуренцию самоуправляемым автомобилям

Продолжение табл.

Преимущества	Примеры	Недостатки	Примеры
Экономия в долгосрочной перспективе	В странах с высокой оплатой труда наблюдается существенное замещение ручного труда автоматизированными и робототехническими технологиями [6, 7]. Роботы частично или полностью заменяют человека. Работодатели стремятся к значительной экономии фонда оплаты труда на длинном горизонте, так как роботы не нуждаются в премиях, бонусах, продвижении по карьерной лестнице	Высокая стоимость	Несмотря на то, что инвестиции в робототехнические технологии могут в несколько раз окупиться в долгосрочной перспективе, многие компании не спешат внедрять их в производство по причине высокой первоначальной стоимости
Безопасность	Роботы могут заменить людей на вредных и опасных производствах. Машине безразлично, в каких условиях работать. В условиях высоких и низких температур окружающей среды, токсичной атмосферы и ряда других негативных факторов роботы могут неизменно сохранять свою эффективность. Это позволяет компании достигать экономии на постоянных медицинских расходах	Недостатки нормативной базы	Многие страны не готовы к роботизации из-за несовершенств нормативно-правовой системы. Например, в некоторых случаях бывает сложно определить ответственных при возникновении непредвиденных ситуаций с роботами [8]
Качество	Робототехнические устройства обладают большей точностью по сравнению с человеком. Роботов можно настроить таким образом, что процент брака при производстве будет минимальным. Высокое качество работы позволяет улучшить и визуальную характеристику продукции [9—11].	Отсутствие инфраструктуры	В ряде регионов отсутствуют необходимые условия для внедрения высоких технологий. Роботы нуждаются в серьезной инфраструктурной подготовке места, где они будут работать, так как от этого зависят не только экономические показатели компании, но и ее безопасность [12, 13]
Скорость	Использование роботов значительно сокращает время производственного цикла. Машинные роботы работают бесперебойно без выходных, перерывов на обед и отпуск, в отличие от человека	Недостаток квалификации	Многие виды роботов требуют особых навыков для управления и мониторинга их деятельности. Зачастую таких специалистов найти крайне сложно, поэтому вся экономия от роботизации перекрывается высокими расходами на оплату труда такого квалифицированного работника
Реакция	Налаженное автоматизированное производство легко перенастраивается и оптимизируется при возникновении непредвиденных обстоятельств [14, 15]. Например, в условиях падения рыночного спроса можно легко снизить показатели интенсивности работ, что позволит избежать многих проблем, связанных с увольнением сотрудников, снижением затрат на оплату труда	Отсутствие диверсификации	Множество роботов являются узкоспециализированными, поэтому список их действий или перечень производимой продукции существенно ограничены [16]. Если компании потребуется начать выпуск новой продукции, то перенастроить роботов на «новые работы» будет достаточно проблематично и затратно
WOW эффект	Роботы могут не только увеличить эффективность производства, но и стать инструментом маркетинга для компании	Отсутствие творческих способностей	Роботам невозможно найти практическое применение в искусстве, так как они не способны к самостоятельному созданию креативных идей. Несмотря на развитие нейросетей и создание специальных программ, которые помогают роботам писать картины, музыку и т. д., их творческие возможности все еще очень ограничены
Управление и контроль	Многими робототехническими системами можно управлять, находясь от них на достаточно удаленном расстоянии (тысячи километров). Кроме того, различные риск-системы и специальное программное обеспечение упрощают мониторинг за работой робототехники и позволяют получать данные о ее работе в реальном времени. Это также дает возможность моментально устранить возникающие ошибки, так как сразу выявляются причины их появления и первоисточники		

Преимущества	Примеры	Недостатки	Примеры
Удобство в быту	Домашние роботы достаточно автономны, и человеку не нужно заботиться о состоянии аккумулятора, так как большинство из них способны самостоятельно подзаряжаться. Кроме того, домашние роботы удобны в управлении, достаточно лишь пары кликов на смартфоне. Также они самообучаемы и легко подстраиваются под любую окружающую обстановку		

Согласно данным Всемирной ассоциации робототехники (International Federation of Robotics, IFR), за последние несколько лет самое большое количество промышленных роботов установлено на предприятиях в странах Азии — 320 тыс. единиц в 2020 г., при этом значительных темпов прироста в этом регионе следует ожидать уже к 2022 г. — 420 тыс. единиц промышленных роботов. Эксперты уверены, что продолжающаяся пандемия коронавируса станет серьезным стимулом для развития цифровых технологий: количество индустриальных роботов по всему миру будет показывать ежегодный прирост на 30...40 % в течение ближайших лет [17].

К основным тенденциям развития мирового рынка робототехники на ближайшие пять лет можно отнести:

- продолжение трека расширения использования искусственного интеллекта в роботах. Это позволит оптимизировать действия робототехнических комплексов. В совокупности с машинным обучением и внедрением нейросетей робот сможет накапливать информацию о периодах своей активности, тем самым совершать наиболее эффективные действия на основе полученных «знаний». Также этот опыт позволит роботам при необходимости перенастраиваться на новую работу без помощи человека;

- упрощение технологических задумок. Программисты и разработчики в настоящее время работают над созданием нового программного обеспечения, которое будет интуитивно понято человеком даже без продвинутых IT-навыков в этой сфере [18]. Сейчас при изменении рыночного спроса профессиональные программисты перенастраивают роботов, гибко реагируя на требования рынка. Ожидается, что с совершенствованием программного обеспечения такие манипуляции станут доступны обычным операторам;

- развитие рынка коллаборативной робототехники. Коботы могут работать совместно с человеком в едином пространстве, в отличие от промышленных роботов, которым нужны специально отведенные площадки. Именно поэтому использование коботов на производстве не подразумевает сокращение рабочих мест, наоборот, с эволюцией автоматизированных систем работы становятся все более мобильными и постоянно расширяют свои возможности в части взаимодействия с людьми, помогают им повысить производительность труда. Преимущества коботов также заключаются в их дешевизне, компактности и простоте управления, в отличие от промышленных роботов. Все это позволяет им очень быстро и оперативно внедриться в любой хозяйственный процесс;

- распознавание лиц и эмоций. Данная опция позволит роботам и людям более полно взаимодействовать друг с другом. Машины смогут подбирать подходящие слова, если человек не в настроении или же вообще не

тревожить его, если он устал. Более «живое» взаимодействие техники и людей позволит увеличить эффективность их совместной работы;

- уменьшение размеров робототехнических комплексов. Некоторые роботы из-за их сложной конструкции достигают довольно больших размеров. Однако сейчас растет спрос на более мелкую робототехнику [19]. При сохранении того же функционала более мелкие конструкции роботов значительно экономят место. Кроме того, они обладают большей мобильностью и могут работать в пространствах, где не могут по своим габаритам работать стандартные роботы;

- усиление роли человека. Наблюдается тенденция растущего спроса на роботов, которые увеличивают возможности человека при прямом взаимодействии с ним [20]. В первую очередь это экзоскелеты с дополнительными опциями, которые приобретают большую популярность в последние годы в военно-промышленном комплексе. Такие разработки, призванные существенно облегчить физический труд людей, позволяют быстрее перемещаться, поднимать более тяжелые веса и т. д. При этом сама техника полностью подконтрольна человеку и просто «дополняет» его действия, не требуя использования сложных систем управления;

- совершенствование систем навигации. Робототехника может использоваться в суровых и даже экстремальных условиях: на морском дне, в горах, в Арктике и т. д. Причем возможны ситуации, когда машина может полностью остаться без связи. Именно поэтому сейчас наиболее актуальны исследования в направлении разработки программного обеспечения, с помощью которого роботы смогут самостоятельно ориентироваться на местности в случае полной потери связи при сохранении рабочего задания и автономного выполнения всех поставленных задач;

- прочие новые тенденции развития рынка: создание роботов из новых более прочных материалов; инвестиции в дроны и беспилотные технологии; разработка роботов, работающих на альтернативных источниках энергии и способных к эффективному ее сохранению; внедрение IoT — технологий, позволяющих улучшить параметры работы системы мониторинга и распространить новые бизнес-модели; создание матрицы роботов, в которой каждая машина будет иметь свою ячейку, что позволит легко переставлять «компоненты» и создавать новую систему, способную выполнять уже совершенно иной спектр операций.

Рассмотрим два наиболее популярных и доступных способов инвестирования в растущий рынок искусственного интеллекта и робототехники, распространенных на сегодняшний день. Во-первых, инвестирование в акции компаний, которые производят роботов или их комплектующие. Лидерами

по количеству установленных в настоящий момент промышленных роботов являются следующие компании (рис. 2):

- Fanuc — 400 тыс. роботов;
- Yaskawa — 360 тыс. роботов;
- KUKA — 350 тыс. роботов;
- ABB — 300 тыс. роботов.

Второй способ — инвестирование в биржевые фонды (ETF). ETF обеспечивают экономически эффективный, прозрачный и удобный доступ к инвестициям в различные компании, расположенные в разных регионах мира.

Ниже рассматриваются некоторые успешные компании, работающие в области промышленной робототехники на мировом рынке.

Швейцарская корпорация ABB — мировой лидер в области робототехники и промышленной автоматизации с более чем 130-летней историей. Компания представлена в 100 странах. Бизнес корпорации разделен на четыре крупных направления — электрификация, автоматизация производства, движение (поставка двигателей, приводов, генераторов и т. д.), а также робототехника. Компания производит роботов практически для всех отраслей экономики. Особое внимание уделяется развитию коллаборативных роботов и предлагается самый широкий спектр таких моделей на рынке. Перечень продуктов компании очень широк, что делает ABB одной из лучших компаний в сегменте автоматизации и роботизации экономики.

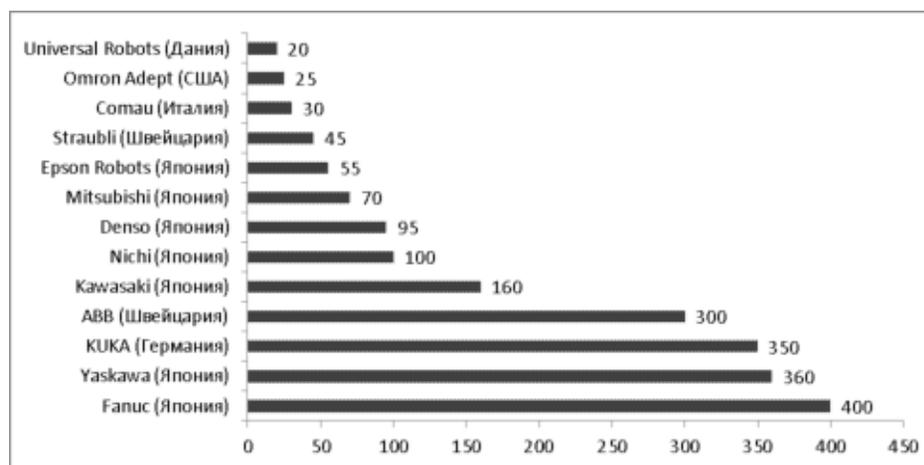


Рис. 2. Количество выпущенных роботов мировыми компаниями-лидерами за все время, тыс. ед. (составлено автором по материалам IFR Press Conference)

Американская корпорация Intuitive Surgical занимается производством автоматизированного оборудования для хирургических вмешательств. Основной продукт компании — это аппараты da Vinci. По всему миру установлено почти 6000 таких систем [21, 22]. При этом компания постоянно расширяет список процедур, которые можно проводить с помощью ее роботов. Хирургия требует громадной концентрации, поэтому преимущество роботов здесь очевидно: они не испытывают чувств, эмоций, не устают, их «рука» не может «дрогнуть» в процессе сложной операции. Аналитики дают положительные прогнозы относительно развития рынка медицинской робототехники, полагая, что его объем к 2025 г. достигнет почти 25 млрд долл. [23].

Японская компания Yaskawa Electric занимается производством не только промышленных роботов, но и двигателей, контроллеров, а также преобразователей. Продукция компании очень диверсифицирована: роботы для сварки и резки, для упаковки и паллетирования, покраски, роботы-манипуляторы. Кроме того, Yaskawa Electric разрабатывает программное обеспечение и индивидуальные приложения для робототехники, инструменты мониторинга.

Американский производитель Cognex Corporation занимается созданием датчиков и программного обеспечения для машинного зрения. Помимо этого, компания разрабатывает промышленные считыватели идентификационного кода. Все это используется на производстве для идентификации деталей, их проверки, обнаружения дефектов и в целом для определения направления движений сборочных роботов. Рынок машинного обучения имеет большие перспективы: его совокупные среднегодовые темпы роста до 2025 г. оцениваются аналитиками в районе 40 % [24, 25].

### Заключение

В настоящее время под воздействием научно-технического прогресса происходит трансформация всех сфер жизни общества. Масштаб и глубина преобразований позволяют рассматривать происходящее как очередную технологическую революцию. Применение «сквозных» цифровых технологий, к числу которых относится робототехника, искусственный интеллект и др., приводит к кардинальным изменениям производства и потребления и, по сути, знаменует наступление нового технологического уклада [26]. Можно констатировать, что сформировавшийся в индустрии информационных технологий новый кластер инноваций, выйдя за ее пределы, кардинальным образом трансформирует отрасли экономики, деятельность государства и бизнеса, общество и мир в целом. Формируются мировые рынки новых технологий и товаров, меняются состав и распределение ролей участников глобальной инновационной системы. Поступательное научно-технологическое развитие становится в настоящее время ключевым фактором благосостояния и повышения уровня жизни населения, обеспечения обороны и безопасности государств, поддержания конкурентоспособности компаний.

Безусловно, рынок наукоемкой технологической продукции продолжит свой рост, так как роботы позволяют гораздо эффективнее и быстрее совершать гигантский спектр хозяйственных действий. Роботизация — это необратимый процесс, который кардинальным образом меняет построение большинства бизнес-процессов и организацию труда в целом. Следовательно, исследование современных рынков высокотехнологичных товаров с учетом их сложного устройства требует комплексного использования методик различных экономических школ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мамонтов А. Индустрии будущего. Инвестиции в робототехнику. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/industrii-budushchego-investitsii-v-robototekhniku>.
2. Спиридонов А. Роботы на заводах: к 2025 г. возьмут на себя четверть задач и будут понимать нас с полуслова. URL: <https://blogs.forbes.ru/2020/01/23/roboty-na-zavodah-k-2025-vozmuet-na-sebja-chetvert-zadach-i-budut-ponimat-nas-s-poluslova>.
3. Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 г. и на период до 2035 г. (утв. 6 июня 2020 г. № 1512-р).
4. Использование промышленных роботов: обзор рынка робототехники в России и мире. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ispolzovanie-promyshlennykh-robotov-obzor-rynka-robototekhniki-v-rossii-i-mire>.
5. Красильникова Н. Коботы: новые возможности для малого и среднего бизнеса. URL: <https://vc.ru/tech/104997-koboty-novye-vozmozhnosti-dlya-malogo-i-srednego-biznesa>.
6. Карсунцева О. В. Организационно-экономическая модель повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия // Вектор науки Тольяттинского гос. ун-та. 2014. № 1(27). С. 122—126.
7. Карсунцева О. В. Многомерный факторный анализ как метод оценки производственного потенциала // Вестник Поволжского гос. ун-та сервиса. Сер. : Экономика. 2013. № 2(28). С. 140—147.
8. Коноховская А. Рынок робототехники: угрозы и возможности для России. URL: <https://www.litprichal.ru/books/104690>.
9. Карсунцева О. В. Методологические подходы к оценке производственного потенциала // Вестник университета. 2013. № 5. С. 126—132.
10. Карсунцева О. В. Влияние инновационного потенциала на конкурентоспособность промышленного предприятия // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2009. № 1. С. 113—117.
11. Кондратьев А. Е. Роботы и люди : сб. ст. URL: [http://pentagonus.ru/load/1/obshhie\\_voprosy/kondratev\\_roboty\\_i\\_ljudi\\_tom\\_3/18-1-0-830](http://pentagonus.ru/load/1/obshhie_voprosy/kondratev_roboty_i_ljudi_tom_3/18-1-0-830).
12. Global Innovation Index: место России в мире инноваций. URL: <https://vc.ru/flood/44152-global-innovation-index-mesto-rossii-v-mire-innovaciy>.
13. Готтлиб Б. М., Вакалюк А. А. Введение в специальность «Мехатроника и робототехника» : курс лекций. Екатеринбург : УрГУПС, 2012. 134 с.
14. Keisner A., Raffo J., Wunsch-Vincent S. Robotics: Breakthrough Technologies, Innovation, Intellectual Property // Foresight and STI Governance. 2016. Vol. 10. No. 2. Pp. 7—27.
15. Стрельцов А. В., Яковлев Г. И. Особенности формирования промышленной политики в условиях роста глобальной неопределенности // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3(52). С. 112—117.
16. Haichao Gao, Ruipeng Guo, Pengcheng Li. Development Situation and Prospect of Chinese Industrial Robots. Atlantis Pres, 2015. URL: <https://www.atlantis-pres.com/article/18038.pdf>.
17. Уланов А. А. Современное состояние и перспективы развития рынка робототехники в мире и России : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.14. М., 2021. 172 с.
18. Комиссина И. Н. Современное состояние и перспективы развития робототехники в Китае // Проблемы национальной стратегии. 2020. № 1(58). С. 123—145.
19. Кухтина Е. К., Перерва О. Л. Развитие новых технологий в условиях смены технологических укладов // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 2(55). С. 43—49.
20. Булавко О. А., Туктарова Л. Р. Развитие гибких производственных систем в условиях нового технологического уклада // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 2(55). С. 39—43.
21. Мальчикова Ю. В. Роботы в медицине: робот Da Vinci // Физика и медицина: создавая будущее : сб. материалов I Межвуз. студ. науч.-практ. конф. Самара, 2017. С. 135—140.
22. Шевченко Ю. Л. От Леонардо да Винчи к роботу «Да Винчи» // Вестник нац. мед.-хирург. центра им. Н. И. Пирогова. 2012. Т. 7. № 1. С. 15—20.
23. Николаев А. Б. Современное состояние рынка медицинской робототехники и ближайшие перспективы его развития // Робототехника и техническая кибернетика. 2018. № 3(20). С. 3—17.
24. Круцюк М. С. Перспективы применения машинного обучения в видеоиграх // Вестник науки и образования. 2020. № 17-1(95). С. 21—26.
25. Макаренко С. И. Робототехнические комплексы военного назначения — современное состояние и перспективы развития // Системы управления, связи и безопасности. 2016. № 2. С. 73—132.
26. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты : докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, г. Москва, 13—30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская и др. М. : Изд. дом ВШЭ, 2021. 239 с.

## REFERENCES

1. Mamontov A. *Industries of the future. Investments in robotics*. (In Russ.) URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/industrii-budushchego-investitsii-v-robototekhniku>.
2. Spiridonov A. *Robots in factories: by 2025 they will take on a quarter of the tasks and will understand us from half a word*. (In Russ.) URL: <https://blogs.forbes.ru/2020/01/23/roboty-na-zavodah-k-2025-vozmuet-na-sebja-chetvert-zadach-i-budut-ponimat-nas-s-poluslova>.

3. *Consolidated strategy for the development of the manufacturing industry of the Russian Federation until 2024 and for the period up to 2035* (approved on June 6, 2020 No. 1512-r). (In Russ.)
4. *The use of industrial robots: an overview of the robotics market in Russia and the world*. (In Russ.) URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ispolzovanie-promyshlennykh-robotov-obzor-rynka-robototekhniki-v-rossii-i-mire>.
5. Krasinikova N. *Kobots: new opportunities for small and medium-sized businesses*. (In Russ.) URL: <https://vc.ru/tech/104997-koboty-novye-vozmozhnosti-dlya-malogo-i-srednego-biznesa>.
6. Karsuntseva O. V. Organizational and economic model of increasing the efficiency of production and economic activity of the enterprise. *Science Vector of Togliatti State University*, 2014, no. 1(27), pp. 122—126. (In Russ.)
7. Karsuntseva O. V. Multidimensional factor analysis as a method of assessing production potential. *Bulletin of the Volga State University of Service. Series: Economics*, 2013, no. 2(28), pp. 140—147. (In Russ.)
8. Konyukhovskaya A. The robotics market: threats and opportunities for Russia. (In Russ.) URL: <https://www.litprichal.ru/books/104690>.
9. Karsuntseva O. V. Methodological approaches to the assessment of production potential. *Bulletin of the University*, 2013, no. 5, pp. 126—132. (In Russ.)
10. Karsuntseva O. V. The influence of innovative potential on the competitiveness of an industrial enterprise. *RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2009, no. 1, pp. 113—117. (In Russ.)
11. Kondratev A. E. *Robots and people. Collection of articles*. (In Russ.) URL: [http://pentagonus.ru/load/1/obshhie\\_voprosy/kondratev\\_roboty\\_i\\_ljudi\\_tom\\_3/18-1-0-830](http://pentagonus.ru/load/1/obshhie_voprosy/kondratev_roboty_i_ljudi_tom_3/18-1-0-830).
12. *Global Innovation Index: Place Russia in the world of innovation. VC. August 22*. (In Russ.) URL: <https://vc.ru/flood/44152-global-innovation-index-mesto-rossii-v-mire-innovaciy>.
13. Gottlieb B. M., Vakalyuk A. A. *Introduction to the specialty "Mechatronics and robotics". Course of lectures*. B. M. Gottlieb. Ekaterinburg, UrGUPS publ., 2012. 134 p. (In Russ.)
14. Keisner A., Raffo J., Wunsch-Vincent S. Robotics: Breakthrough Technologies, Innovation, Intellectual Property. *Foresight and STI Governance*, 2016, vol. 10, no. 2, pp. 7—27.
15. Streltsov A. V., Yakovlev G. I. Features of the formation of industrial policy in the conditions of growing global uncertainty. *Business. Education. Law*, 2020, no. 3(52), pp. 112—117. (In Russ.)
16. Haichao Gao, Ruipeng Guo, Pengcheng Li. *Development Situation and Prospect of Chinese Industrial Robots*. Atlantis Pres, 2015. URL: <https://www.atlantis-pres.com/article/18038.pdf>.
17. Ulanov A. A. *Current state and prospects of development of the robotics market in the world and Russia. Diss. of the Cand. of Economics*. Moscow, 2021. 172 p. (In Russ.)
18. Komissina I. N. The current state and prospects of robotics development in China. *Problems of national strategy*, 2020, no. 1(58), pp. 123—145. (In Russ.)
19. Kukhtina E. K., Pererva O. L. The development of new technologies in the conditions of changing technological patterns. *Business. Education. Law*, 2021, no. 2(55), pp. 43—49. (In Russ.)
20. Bulavko O. A., Tuktarova L. R. Development of flexible production systems in the conditions of a new technological way. *Business. Education. Law*, 2021, no. 2(55), pp. 39—43. (In Russ.)
21. Malchikova Yu. V. Robots in medicine: robot Da Vinci. In: *Physics and medicine: creating the future. Collection of materials of the I Interuniversity student sci. and pract. conf. Samara, Dec. 15, 2017*. Pp. 135—140. (In Russ.)
22. Shevchenko Yu. L. *From Leonardo Da Vinci to the robot Da Vinci. Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov*, 2012, vol. 7, no. 1, pp. 15—20. (In Russ.)
23. Nikolaev A. B. The current state of the medical robotics market and the nearest prospects for its development. *Robotics and technical cybernetics*, 2018, no. 3(20), pp. 3—17. (In Russ.)
24. Krutzyuk M. S. Prospects for the use of machine learning in video games. *Herald of Science and Education*, 2020, no. 17-1(95), pp. 21—26. (In Russ.)
25. Makarenko S. I. Robotic complexes for military purposes — the current state and prospects of development. *Control, communication and security systems*, 2016, no. 2, pp. 73—132. (In Russ.)
26. Abdrakhmanova G. I., Bykhovskiy K. B., Veselitskaya N. N., et al. *Digital transformation of industries: starting conditions and priorities: report at the XXII Apr. int. sci. conf. on problems of economic and social development, Moscow, 13—30 Apr. 2021*. Moscow, VShE publ., 2021. 239 p. (In Russ.)

**Как цитировать статью:** Карсунцева О. В. Долгосрочные глобальные тренды как драйверы инновационного развития мирового рынка промышленной робототехники // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 3 (56). С. 40—47. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.373.

**For citation:** Karsuntseva O. V. Long-term global trends as drivers of innovative development of the global industrial robotics market. *Business. Education. Law*, 2021, no. 3, pp. 40—47. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.373.