

## **ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19**

***Ю.А. ГРУША, А.Р. ОКОЛОВ***

***Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь***

*В статье рассмотрены основные направления, тенденции и прогнозы промышленной роботизации и автоматизации в современном мире.*

Сектор промышленной робототехники является одним из самых быстрорастущих промышленных подразделений, предлагающих стандартизированные технологии, подходящие для различных процессов автоматизации. Несмотря на все глобальные препятствия и сохраняющееся присутствие пандемии, в 2021 году во всех отраслях промышленности было установлено 517 385 новых роботов, что на 31 % больше, чем в 2020 году, и превышает предыдущий рекордный уровень в 423 321 единиц, который был достигнут в 2018 году на 22 %. Мировое производство роботов достигли почти 3,5 млн единиц, что на 15 % больше, чем в 2020 году, связанная с этим стоимость установок достигла, по оценкам, 15,7 млрд. долларов при средней плотности производства в мире 126 роботов на 10 000 сотрудников.

В 2021 году в мире насчитывалось 3 477 127 единиц промышленных роботов, что на 15 % больше, чем в 2020 г. Следует отметить, что с 2016 года количество промышленных роботов увеличивается на 14 % каждый год.

Азия является крупнейшим в мире рынком промышленных роботов. В 2021 году в странах Азии было установлено 380 911 единиц, что на 38 % больше, чем в 2020 году, что составляет 74 % от всех вновь развернутых роботов против 70 % в 2020 г. В частности, три из пяти крупнейших рынков промышленных роботов находятся именно в Азии: рынки Китая, Японии и Кореи. Список лидеров рынка не меняется год от года: доминируют японские компании FANUC, Yaskawa, Kawasaki, Nachi, Denso, Mitsubishi, Epson, Omron. В первую пятёрку входит шведскошвейцарская компания ABB.

Китай, безусловно, является крупнейшим рынком промышленных роботов. Каждый второй робот, установленный по всему миру в 2021 году, установлен в Китае; и эта тенденция сохраняется с 2013 года. Кроме того, китайский Тайбэй занимал шестое место по количеству ежегодных установок роботов с 2014 по 2018 год, прежде чем опуститься на восьмое место в 2019 году. В 2020 и 2021 годах рынок в Тайбэй занимал седьмое место в мире и четвертое в Азии, на его долю приходилось 2 % мировых установок, или 9 644 единицы в 2021 году.

Объем внедрения роботов в Японии в 2021 году выросло на 22 % до 47 182 единиц, хотя это все лишь восстановление после спада в 2019 году и пан-

демии в 2020 году, когда объемы вернулись на уровень 2017 года. Корейский рынок, напротив, оставался довольно стабильным - на уровне 31 083 единиц. Объем внедрения роботов в Индии вырос на 54 % до 4 945 единиц в 2021 году, а в Таиланде - на 36 % до 3914 единиц. Кроме того, такая небольшая страна как Сингапур, была седьмым по величине азиатским рынком роботов в 2021 году, несмотря на спад в 35 % до уровня в 3 467 единиц. Это в значительной степени связано с существенным сокращением объемов производства в электронной промышленности. Среди других азиатских рынков с объемом внедрения промышленных роботов более чем 1 000 единиц в 2021 году следует выделить Вьетнам – 2 372 единицы (+17 % к 2020 г.) и Малайзию – 1 929 единиц (+ 37 % к 2020 году).

Количество роботизированных установок на втором по величине рынке, в Европе, выросло на 24 % до 84 302 единиц. Среднегодовой темп роста с 2016 по 2021 год составил + 8 %. Количество установок в Германии - крупнейшем на европейском рынке и единственном из европейского рынка в мировой пятерке, увеличилось на 6 % до 23 777 единиц. Напротив, количество роботизированных установок на втором по величине европейском рынке - в Италии, выросло на 65 % до 14 083 единиц. Третий по величине европейский рынок - Франция, прибавила 11%, установив 5 945 единиц. Испания является четырнадцатым по величине рынком роботов в мире и четвертым в Европе. Количество роботов осталось неизменными на уровне 3 423 единиц в 2021 году. Количество роботизированных установок в странах Северной Европы в 2021 году увеличилось на 31 % до 3 472 единиц, а в Центральной и Восточной Европе - на 47 % до 12 210 единиц.

В Северной и Южной Америке количество установок выросло на 31 % до 50 712 единиц в 2021 году. Соединенные Штаты являются крупнейшим американским рынком, на долю которого в 2020 году пришлось 68 % роботизированных установок в Северной и Южной Америке; а это - 34 987 единиц, и + 14 % к 2020 году. Два других крупных рынка, которые показали существенный рост, также находятся в Северной Америке. Так, в Мексике было установлено 5 401 единицы (+ 61 % к 2020 г.), а в Канаде - 4 257 единиц (+ 66 % к 2020 г.).

Автомобильная промышленность и производство электроники потребляют почти две трети всех выпускаемых в мире промышленных роботов. В 2020 году электронная промышленность превзошла автомобильную промышленность по количеству ежегодно устанавливаемых роботов, и сохранила эту позицию в 2021 г., установив 26 % всех роботов. И это на 24 % больше, чем в 2020 году, и это самый высокий уровень за всю историю наблюдений. С 2016 года спрос на роботов в этой отрасли рос в среднем на 8 % в год, но в период с 2018 по 2019 гг. спрос на роботов резко пошел на спад на фоне китайско-американского торгового конфликта. Однако потребительский спрос на электронику резко возрос во время пандемии Covid-19. Металлургия и машиностроение сохранили свое третье место – 12 %, уступив только производству пластмасс и химических продуктов – 5 %, и производству продуктов питания и напитков – 3 %.

О развитии отрасли также можно судить и по плотности роботов на количество работников. Так, например, в 2021 году средняя плотность роботов в обрабатывающей промышленности составляла 141 робот на 10 000 сотрудников. Благодаря большому количеству установок роботов в последние годы средняя плотность роботов в Азии выросла на 18 % в среднем с 2016 года до 156 единиц на 10 000 сотрудников в 2021 году. Плотность европейских роботов выросла всего на 8 % с 2016 года и составил 129 единиц на 10 000 сотрудников в 2021 году. В Северной и Южной Америке этот показатель составил 117 роботов на 10 000 сотрудников.

Несмотря на то что общее число установленных в мире роботов едва превышает 3 млн. единиц, активно идущая роботизация показывает стремительный рост в мировой экономике. По данным Международного экономического форума, 33 % мирового производства автоматизировано. Для сравнения, в 2025 г. уровень автоматизации вырастет до 47 %.

С ростом автоматизации появятся новые рабочие места. Хотя, общее количество рабочих мест сократится на 6,4% в течение следующих пяти лет, а рабочая сила в целом вырастет на 5,7%. Ожидается, что к 2025 году во всем мире будет потеряно около 85 миллионов рабочих мест.

Следует отметить, что технологии стали элементом геополитики и они будут определять конкурентное преимущество на уровне стран и компаний. Одной из базовых обязательных технологий станет робототехника. Быстрое развитие робототехники обостряет международную конкуренцию в этой области. Правительства США, стран Евросоюза, Южной Кореи, Японии, Китая осознают, что робототехника станет следующей прорывной технологией, и формируют государственные программы поддержки робототехники. Так, в 2021 г. Национальный научный фонд США (NSF) выпустил программу «Национальная инициатива в области робототехники 3.0» (NRI-3.0). Программа фокусирует внимание на теме коллаборативности робота и человека. Евросоюз, согласно Horizon Europe - исследовательской и инновационной программы ЕС на период с 2021 по 2027 год, планирует направить 95,5 млрд. евро на исследования и инновации. Главная цель стратегии «Сделано в Китае — 2025» – увеличить использование роботов в 10 раз к 2025 году. Это позволит снизить зависимость Китая от иностранных технологий и будет способствовать продвижению китайских производителей технологий на мировом рынке. В России развитие технологий определяет дорожная карта «Технет», утвержденная в 2017 году. Ожидается, что при условии ее реализации к 2035 г. Россия будет входить в топ-10 стран мира в рейтингах, учитывающих внедрение передовых производственных технологий в производстве в качестве фактора роста промышленного потенциала страны.

COVID-19 является серьезной причиной роста инвестиций в робототехнику, поскольку пандемия привела к нехватке рабочей силы, протоколам социального дистанцирования и ограничениям в цепочке поставок, что привело компании к автоматизации. Несмотря на то, что в настоящее время ситуация в большинстве регионов мира нормализовалась, последствия пандемии коронавируса продолжают сказываться на мировой экономике. Кроме того, военные

действия в Украине вызвали повышенный уровень глобальной геополитической напряженности, что привело к резкому росту инфляции и надвигающемуся энергетическому кризису потенциально огромных масштабов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Advanced Applications of Industrial Robotics: New Trends and Possibilities // Andrius Dzedzickis, Jurga Subačiūtė-Žemaitienė, Ernestas Šutinys, Urtė Samukaitė-Bubnienė, Vytautas Bučinskas [Electronic resource]. – 23.12.2022. – Mode of access: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/1/135>. – Data of access: 01.12.2022.

2. Executive Summary World Robotics – 2022 Industrial Robots (Краткий обзор мирового рынка промышленных роботов за 2022 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive\\_Summary\\_WR\\_Industrial\\_Robots\\_2022.pdf](https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2022.pdf) . – Дата доступа : 15.12.2022.

3. Economic Forecast Summary (November 2022) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.oecd.org/economy/japan-economic-snapshot>. – Дата доступа : 10.12.2022.