

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ РОБОТИЗАЦИИ В ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Лукьянец Артем Сергеевич, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник ФНИСЦ РАН, доцент демографической и миграционной политики МГИМО МИД РОССИИ

Медведь Виктория Александровна, аспирант факультета Международных экономических отношений Московского государственного института (университета) международных отношений Министерства иностранных дел Российской Федерации (МГИМО МИД РФ), м.н.с. Института социально политических исследований Российской академии наук (ИСПИ ФНИСЦ РАН). Email: viktoriyamedved@gmail.com

Рязанцев Никита Сергеевич, студент факультета Международных отношений Московского государственного института (университета) международных отношений Министерства иностранных дел Российской Федерации (МГИМО МИД РФ), веб программист и стажёр исследователь Института социально политических исследований Российской академии наук (ИСПИ ФНИСЦ РАН). Email: nikita@ryazantsev.org

Аннотация. Современное общество с каждым годом приближается к Четвертой промышленной революции, основополагающим аспектом достижения которой является активная роботизация и автоматизация всех этапов производства и реализации любого рода товаров. При этом, именно страны Восточной Азии – Республика Корея, Япония, Тайвань и КНР – являются не только региональными, но и общепризнанными мировыми лидерами по активному внедрению необходимых технологий и метод на производства для форсирования нового витка социально экономического развития. Однако каждая из стран преследует свои национальные (прежде всего демографические и экономические) интересы, используя при этом как технологические, так и политические и миграционные методы.

Ключевые слова: Восточная Азия, Китай, Япония, роботизация, автоматизация, Четвёртая промышленная революция, социально экономическое развитие, трудовая миграция, рынок труда, демографический кризис, кризис рынка труда.

Исследование проведено при поддержке Совета по грантам Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ (проект № НШ 3781.2018.6)

ASPECTS OF ROBOTIZATION PROCESSES IN EAST ASIA

Artem S. Lukyanets, PhD of economic Sciences, leading researcher of the Federal research Center of the Russian Academy of Sciences, associate Professor of demographic and migration policy of MGIMO MFA of RUSSIA

Viktoriya A. Medved', Postgraduate Student of Moscow State University of International Relations (MGIMO University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Junior Research Fellow of the Institute of social and political research of the Federal research sociological center of the Russian Academy of Sciences (ISPR RAS). Email: viktoriyamedved@gmail.com

Nikita S. Ryazantsev, Student of Moscow State University of International Relations (MGIMO University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Junior Web Developer and Intern Researcher of the Institute of social and political research of the Federal research sociological center of the Russian Academy of Sciences (ISPR RAS). Email: nikita@ryazantsev.org

Abstract. Every year step by step world society approaches the Fourth Industrial Revolution, the primary aspect of which is the active automation and robotization at all stages of the production and sales of any kind of goods. Moreover, it is the countries of East Asia – South Korea, Japan, Taiwan, and China – that are

not only local but also world recognized leaders in actively using the necessary technologies and methods in production to force a new stage of socio economic sphere of society. However, each country pursues its own national (primarily demographic and economic) interests and purposes, using not only technological but also migration, political, and technological methods.

Keywords: East Asia, China, Japan, robotization, automatization, Industry 4.0, socio economic development, labour migration, labour market, demographic crisis, labour market crisis.

Acknowledgements. The study was conducted with the support of the Council on the grants of the President of the Russian Federation on the state support of the leading scientific schools of the Russian Federation (Project No. SC 3781.2018.6)

Цитирование: Лукьянец А.С., Медведь В.А., Рязанцев Н.С. Особенности процессов роботизации в Восточной Азии // Наука. Культура. Общество. 2019. № 3 4. С. 83 93.

Мировые тенденции роботизации

Из мирового сообщества именно Германия быстрее всех осознала перспективность более интенсивного включения роботов в массовую промышленность.

В 1987 г. во Франкфурте (Германия) была основана Международная федерация робототехники (англ. «International Federation of Robotics, IFR», далее МФР). Целью этой организации является поддержка развития робототехники во всех странах, компании и разного рода технологические организации которых являются активными членами сообщества. МФР защищает и представляет интересы производителей роботов и автоматизированных станков, организывает форумы с международным участием, проводит консалтинг, издаёт ежегодный, доступный онлайн журнал «World Robotics», т.е. ведёт анализ и составляет статистические данные об актуальной степени развития робототехники во всех регионах мира. По состоянию на конец 2019 г., МФР состоит из 57 участников. Это и европейские организации – Испанская ассоциация роботизации и автоматизации (Испания), Британская ассоциация автоматизации (Великобритания), Национальная ассоциация участников рынка робо-

тотехники (далее НАУРР, Россия), Норвежский университет науки и технологий (Норвегия), и организации Восточной – и организации восточноазиатского региона: Ассоциация роботизации Кореи (Республика Корея), Исследовательская инициатива роботов (Республика Корея), Китайский альянс индустрии роботов (КНР), а также известные японские технологические гиганты «Panasonic» и «Kawasaki» [12].

Хочется подчеркнуть, что, к сожалению, отечественные производители стали присоединяться к данному союзу самыми последними, так как, например, НАУРР была образована только в 2015 г., что подтверждает отставание и российской экономики, и российской робототехнической промышленности от общемировых промышленных трендов, в то время как страны Восточной Азии (прежде всего это Япония и КНР) являются наглядным примером того, как, например, демографические (и как следствие экономические) причины могут стать хорошим импульсом для стабилизации социально-экономического положения в стране. Всё это достигается именно благодаря продуманному финансированию производственных баз, следующих инновационным, т.е. роботизированным, автоматизированным и цифровизированным путём развития.

В 2016 г. наибольшая часть роботов в мире (около 90%) была сосредоточена в секторе обрабатывающей промышленности (см. диаграмму №1), т.е. на производстве электроники и машиностроении. При чём на долю машиностроения уже сегодня приходится треть производимых роботов, и этот показатель только увеличивает. Безусловно, это связано, в первую очередь, с новыми тех-

нологиями, которые получают новые автомобили, из-за чего процесс создания усложняется, а, во-вторых, производители стараются уменьшить влияние так называемого человеческого фактора, когда работник может «затормозить» конвейерную линию, поэтому фабрики отдают предпочтение отдать ответственную работу более «точным» работникам, т.е. роботам.



Диаграмма №1. Мировое распределение роботов по отраслям (2016 г.).

Источник: данные МФР.

Падение заинтересованности работодателей в «живом» труде в свою очередь настораживает некоторых специалистов, так как, по их мнению, такая активная замена человеческого труда машинами в среднесрочной перспективе может привести к массовой безработице не только в различных отраслях производства, но также и в сфере услуг. Так, по прогнозу международная консалтинговая компания «McKinsey», к 2030 г. около 800 млн рабочих (это приблизительно 20% рабочей силы по всему

миру) могут потерять работу из-за стремительного внедрения роботов [14]. Однако, например, отечественный предприниматель, владелец одной из крупнейшей металлургической компании АО «Северсталь» убеждён, что человечеству вовсе не грозит потеря рабочих мест, т.к. список новых, а значит востребованных, профессий будет расширяться из года в года, что позволит реализовать свой потенциал в любой другой отрасли [3]. А.А. Лебедев, владелец ведущей дизайнерской студии «Сту-

дия Артемия Лебедева» в России, видит в внедрении роботизации и искусственного интеллекта возможность для низкоквалифицированных работников избавиться от рутинной, монотонной и «ненужной» работы. Он также считает, что у этих работников появиться уникальная возможность заняться чем-то более интересным.

За степень (уровень) роботизации страны МФР приняла считать количество роботов, вовлечённых

в производственный процесс, на 10 тыс. работников предприятий в стране (см. диаграмму №2). Наибольшая степень роботизации приходится на Республику Корею. Так в 2017 г. на 10 тыс. корейский работников приходилось 710 ед. робототехники. Немного отстал Сингапур – 658 ед., однако дальше разрыв значительно увеличивается. В Германии показатель равен 322 ед., а в Японии – 308. Пятёрку лидеров с 240 ед. замыкает Швеция.

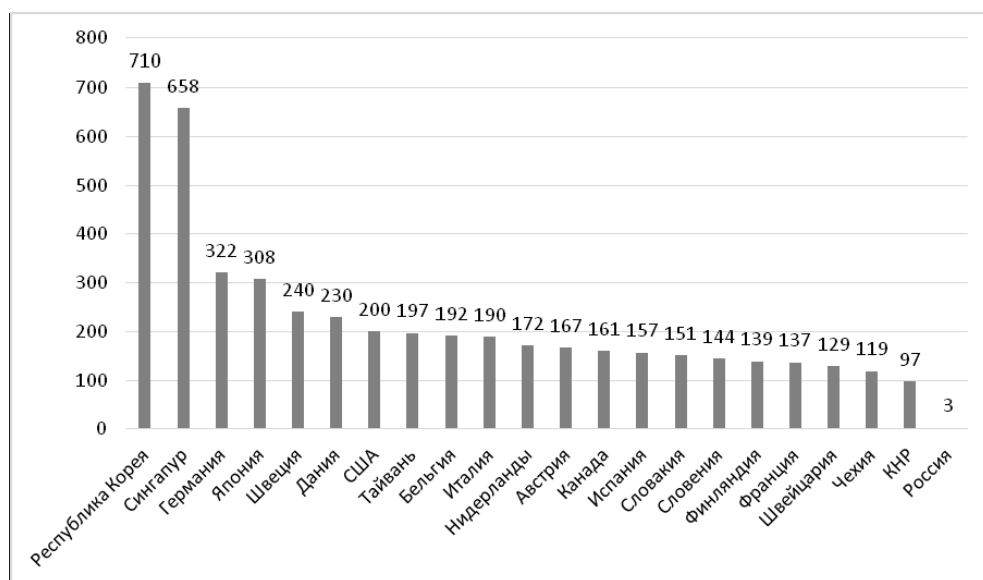


Диаграмма №2. Количество вовлечённых в производство роботизированных станков по странам мира в 2017 г.

Источник: данные МФР.

Если проанализировать данные по регионам, то не смотря на то, что лидерами являются страны Восточной Азии (Республика Корея и Япония) и Юго-Восточной Азии (Сингапур), то наибольший средний уровень уровня роботизации производств приходится на Европу и составляет 106 ед., в Америке этот показатель равен 91 ед., а вот в Азии всего 75 ед., что даже меньше среднемиро-

вого показателя, который составил 85 ед. Однако нужно понимать, что такое отставание Азии компенсирует сугубо естественными причинами – большим количеством населения и, соответственно, работников.

Согласно данными НАУРР, если в 2016 г. на 10 тыс. работников российских предприятий приходилось всего лишь 1–2 робота, то в 2019 г. этот показатель значительно подрос и стал

составлять 3–4 ед. При этом в 2018 г. на производство было внедрено всего лишь 860 роботов. Это на почти на четверть меньше, чем годом ранее [5].

Далее в статье рассматриваются конкретные кейсы роботизации на примере двух стран Восточной Азии: Японии и КНР.

Япония

Демографический кризис

Основная причина активной автоматизации и оптимизации производственных процессов – демографический кризис, последствия которого стали серьёзно ощущаться в стране с 2010 г. По самому оптимистичному прогнозу Национального института исследований в области народонаселения и социального обеспечения Японии, при сохранении нынешних тенденций по сокращению численности населения, к 2060 г. население Японии может составить около 86,7 млн чел., т.е. чуть более чем за 40 лет оно сократится на треть [16].

Демографический кризис стал следствием синергии многих национальных особенностей японской нации. Ключевую роль сыграл, безусловно, японский менталитет, который во многом сложился благодаря слабой демографической политики. Сегодня японцы не спешат заводить семьи, т.к. это нерационально и экономически не выгодно. Система пожизненного найма, обеспечивающая работника постоянным продвижением по службе за выслугу лет, помогает раскрыть работникам фирм свой профессиональный потенциал и позволяет гарантировать старость в достатке, т.е. приличную пенсию. Если в довоенное время японская семья с пятью детьми не была чем-то уникальным, то сегодня коэффициент суммарной рождаемости, приходящийся на одну

женщину, упал до отметки в 1,4 ребёнка [19], что всё лишь немного ниже стран ведущих стран Европы.

Таким образом, падение уровня рождаемости превратил японскую нацию в «супер старую». В 2018 г. японцы пенсионного возраста, т.е. граждане старше 65 лет, составляли 31% от общей численности населения страны; в 2011 г., всего семь лет назад, их доля составляла 25%; в 2007 г. – 20,6% [19]. Средняя продолжительность жизни для мужчин сегодня составляет 81 год, для женщин – 87 лет. Это самый высокий показатель в мире. По официальным прогнозам, в 2060 г. средняя продолжительность жизни может уже составить 84 и 91 год соответственно [7].

Всё это сильно сказывается на социальных расходах государства. Например, в настоящее время правительство тратит на выплату пенсий около 10% годового ВВП страны (в 2010 г. только 5%) [10], который в 2018 г. составил 4 трлн 972 млрд долл. США. При этом минимальный размер пенсии в Японии составляет около 650 долл. США, но всё же среднестатистический японец получает сумму вдвое больше [13].

Изменение миграционной политики

Концепция новой миграционной политики была окончательно сформирована после нескольких месяцев бурных обсуждений в парламенте в течение всего 2018 г., однако правительство подчеркнуло, что в течение всего срока реализации новой миграционной концепции, некоторые пункты программы могут быть всё же изменены. В декабре 2018 г. в законную силу вступил законопроект, который упростил получение рабочей визы для двух основных категорий граждан:

низкоквалифицированных и высококвалифицированных работников.

Первая категория трудовых мигрантов – низкоквалифицированные работники – сможет получить разрешение на работу только в 14 областях. Это и ресторанный бизнес, и строительство, и охрана, и розничная торговля, и транспортные перевозки, и уход за пожилыми людьми, и др. Всего в течение 5 лет планируется выпустить от 240 до 345 тыс. таких мигрантов. Срок действия виз этой категории будет ограничен пятилетним сроком, что предполагает дальнейшее возвращение работников на родину [4]. В отличие от второй категории мигрантов, низкоквалифицированные работники не будут иметь возможности перевести свою семью в Японию на период своей командировки. Однако стоит понимать, что наиболее всего рынок труда испытывает нехватку именно этой категории иностранных граждан.

Вторая категория – высококвалифицированные специалисты в области медицины, науки, финансов, генной инженерии и компьютерных технологий. Срок действия виз этих работников не будет ограничиваться никаким сроком.

По официальным данным сегодня в Японии насчитывается порядка 2,3 млн трудовых мигрантов, они составляют около 3% общей численности населения Японии. Основными странами-донорами низкоквалифицированных трудовых мигрантов являются КНР (более трети от общего потока мигрантов), Республика Корея (17%) и Филиппины (9%) [2]. Среди высококвалифицированных работников – это, прежде всего, граждане США и Западной и Центральной Европы. Россия также входит в этот список.

Япония, в отличие от многих других развитых стран, абсолютно не подвержена не только проблеме «утечки мозгов», но и проблеме эмиграции из Японии в целом. Однако всё же миграционный прирост (даже после изменения миграционной политики) пока всё же не может компенсировать естественный. Поэтому общий прирост населения в стране имеет отрицательный показатель.

Роботизация

Количество производителей робототехники в Японии крайне мало, но годовой показатель количества производимых роботов этих производителей составляет 56% от общего объёма производимой роботизированной продукции в мире. За 2017 г. уровень экспорта японских роботов увеличился на 45%. Основными странами-покупателями новой техники стали КНР и США. В самой же Японии продажи увеличились всего на 18% и составили почти 46 тыс. ед. [11]. Интересно, что, если в Америке компании-производители роботов – инновационные молодые стартапы (например: «Tesla», «iRobot», «Boston Dynamics»), то в Японии это проверенные временем, можно сказать уже национальные, концерны «Toyota», «Mitsubishi», «Sony», «Yamaha» и «Honda», которые уже давно перешли от производства привычной нам массовой электронной продукции (холодильников, микроволновок, автомобилей и пр.) и начали активно бороться между собой за европейский, американский и даже азиатский рынки сбыта своей технологической продукции.

Интересные прогнозы сделал «Сбербанк России». К 2020 г., по мнению специалистов компании, рынок робототехники изменится. Наибо-

лее перспективными направлениями специалисты считают беспилотный пассажирский транспорт (прежде всего такси), персональные роботы-помощники и промышленные экзоскелеты [8]. Подтверждению этому служат готовые прототипы беспилотных такси в Японии, которые уже сегодня производят рейсы по определённому маршруту в тестовом режиме [20]. Это нововведение предназначено для развозки туристов во время проведения зимних Олимпийских игр в Токио в 2020 г., это также поможет ликвидировать недостаток рабочих сил, исключит внедрение иностранных трудовых мигрантов в данную сферу услуг, что исключит потерю рабочих мест для японцев в данной сфере услуг. Как отмечалось ранее, из-за интенсивного увеличения доли одиноких пожилых людей в общества, сегодня большим спросом пользуются сиделки для данной категории граждан. Поэтому стоит отметить, что определённый тип роботов-ассистентов имеет все шансы на замещение работников этой отрасли.

Японские специалисты технологической компании «Mitsubishi» считают, что пока для Японии автоматизация не представляет большой угрозы. К 2030 г. в Японии число рабочих мест может сократиться в целом на 7,4 млн человек. Однако компенсировать уменьшение численности рабочих поможет постоянно увеличивающийся спрос на специалистов в области робототехники, искусственного интеллекта и цифровых технологий. Согласно прогнозам, эта область рынка труда пополнится 5 млн новыми кадрами. Таким образом, сокращение составит только 2,4 млн человек. При этом специалисты отмечают, что к 2030 г. развитие такого рода технологий мо-

жет привести к 10% росту экономики, которая даже во время серьёзного демографического кризиса продолжает занимать третье место в мире по объёму ВВП [1].

Таким образом, новая миграционная политика японских властей по привлечению низкоквалифицированных работников поможет, во-первых, уменьшить дефицит рабочей силы, а временный характер пребывания в стране иностранных специалистов позволит выиграть время для японских производителей для внедрения технологий, отвечающих требованиям Четвёртой промышленной революции. Положительные последствия такой политики доказывает и общее состояние экономики в стране. Несмотря на, как было отмечено ранее, увеличивающиеся социальные расходы и колоссальные долгосрочные инвестиции в роботов, уровень ВВП Японии продолжает стабильно расти [19].

Особенности роботизации в КНР

По оценкам Международной корпорации данных (англ. International Data Corporation), которая занимается исследовательской и консалтинговой деятельностью по изучению мирового рынка информационных технологий и коммуникаций, в 2016 г. КНР (без учёта Гонконга и Тайваня) потратила на закупку роботов почти 25 млрд долл. США. Ожидается, что к 2020 г. инвестиции составят уже чуть более 65 млрд долл. США [18].

2015 г. лидером по внедрению роботов на производства стала КНР. Из 240 тыс. ед. роботов, произведённых в этот год, около 70 тыс. ед., т.е. почти треть, оказались на китайских предприятиях (см. диаграммы №3

и №4). Рост по сравнению с 2014 г. составил порядка 20%, но пик роста был пройден в 2013 г., когда он составил 56%. Количественный прирост в

2016 г. по сравнению с 2015 г. составил 20 тыс. ед. (28%), таким образом суммарно за год КНР приобрела уже 90 тыс. станков [18].

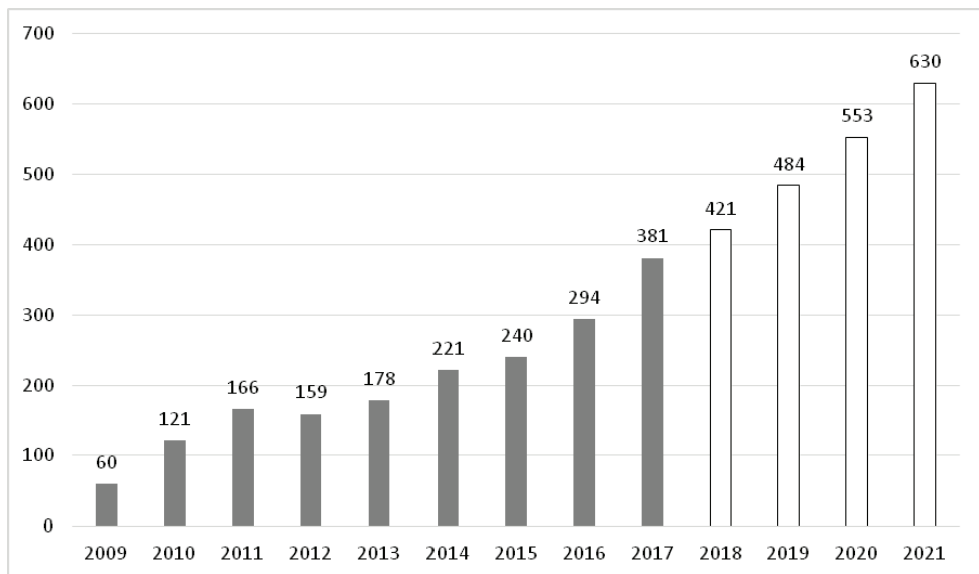


Диаграмма №3. Динамика продаж роботизированных станков с 2009 по 2021 гг., ед.

Источник: данные МФР.

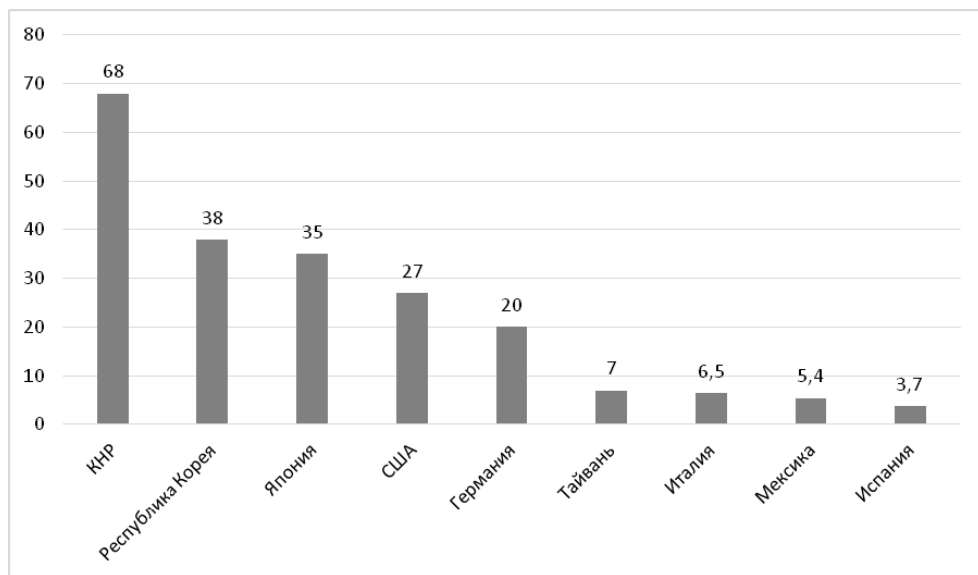


Диаграмма №4. Страны-лидеры по закупке промышленных роботов в 2015 г., тыс. ед.

Источник: данные МФР.

Если в Японии роботизация не влечёт за собой увольнения с производств из-за, как было отмечено ранее, более активного уменьшения трудоспособной части общества и менее активной автоматизации предприятий, то в КНР она носит противоположный характер. Избыток дешёвой рабочей силы в комбинации с широкими инвестициями в роботизацию приводит к массовым увольнениям персонала. Более того, китайские компании, при открытии новых производственных площадей, уже не пытаются совместить работу роботов и людей (как это было на начальном этапе внедрения роботов), а создают полностью автоматизированные предприятия, где доля «неживых» работников доходит до 90%.

Например, в качестве решения проблемы безработицы в КНР, вызванной роботизацией, американский предприниматель Билл Гейтс, предлагает обложить автоматизированные производственные машины налогом, средства с которого можно было бы направить на создание вакансий и обучение новых специалистов [17].

По данным Министерства промышленности и информационных технологий КНР, если в 2013 г. годовое производство роботов в КНР составило только 9,5 тыс. ед. (а импортные закупки составили 27 тыс. ед.), то всего лишь за год объём производства вырос почти в двое и составил уже около 17 тыс. ед., а в 2015 г. – почти 23 тыс., а импортировано было 45 тыс. ед. [20]. Таким образом, в 2015 г. более половины всех роботов мира были сосредоточены именно в КНР. МФР утверждает, что в 2020 г. китайским предприятиям удастся достичь уровня работи-

зации в 150 чел. на 10 тыс. рабочих в стране. Напомним, что в 2017 г. этот показатель был равен 97 ед.

Программа «Made in China 2025»

Особого внимания заслуживает правительственная программа КНР по развитию технологий «Made in China 2025», принятая 2015 г. Программа нацелена на модернизацию различных видов промышленности (робототехнику, аэрокосмическую и энергетическую отрасли и др.) в стране. Упор делается именно на роботов. По мнению властей, развитие именно этих отраслей с помощью роботов поможет поднять китайское производство на новый уровень, что позволит заместить импорт из западноевропейских стран. Однако США, в условиях торговой и идеалистической войны с КНР, рассматривают эту программу резко негативно, т.к. она, по их мнению, не только лишает Соединённые Штаты технологического преимущества (и является незаконным государственным вмешательством в рыночную экономику КНР), что доказывает ежегодное импортозамещение американских, южнокорейский и японских роботов в стране [15].

Заключение

Таким образом, Япония и КНР являются наглядным примером того, как по-разному может влиять роботизация на внутренние процессы страны.

Япония является хорошим примером, например, для России, показывающим наиболее рациональное и эффективное использование финансовых, технических и технологических ресурсов для выхода из демографического кризиса. Ведь, если Россия

уже сформировала мигранто-зависимую экономику и всячески пытается компенсировать отток населения активной выдачей гражданства РФ, то Япония использует приток низкоквалифицированных работников, к которым так негативно относится большая часть коренного населения, как временный инструмент для преодоления демографического кризиса. Это, в свою очередь, не несёт за собой

подавление импульса инновационного развития экономики [9].

КНР же (в силу полностью противоположенных от Японии национальных, прежде всего демографических, особенностей) пока не может ощутить на себе все преимущества, которые можно было бы получить, форсируя новый социально-экономический уклад, именуемый Четвёртой промышленной революцией.

Библиографический список

1. В Японии к 2030 году число рабочих мест сократится на 2, млн из-за внедрения роботов. URL: <https://tass.ru/nauka/3927212> (дата обращения: 09.09.2019)
2. Газета.ru. Японское солнце восходит для мигрантов. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2017/02/16/10528511.shtml#page1>
3. Интервью миллиардера Алексея Мордашова на Forbes Club. URL: https://www.youtube.com/watch?v=xw75_aGZMPI (дата обращения: 09.09.2019)
4. Коммерсантъ. Япония открыла шлюзы для мигрантов. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3826173?query=Япония%20открыла%20шлюзы%20для%20мигрантов> (дата обращения: 09.09.2019)
5. Промышленные роботы. URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Промышленные_роботы (дата обращения: 09.09.2019)
6. Робототехнический бум в Китае: от IT к RT. URL: <http://robotunion.ru/ru/novosti/115-kitaj-ot-it-k-rt> (дата обращения: 09.09.2019)
7. Рязанцев Н.С. Иммиграция в контексте демографического кризиса в Японии: эффекты и риски. Наука. Культура. Общество. 2019. № 1. С. 142–150 (дата обращения: 09.09.2019)
8. Сбербанк. Аналитический обзор мирового рынка робототехники. URL: <https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/analytics/2018/analiticeskij-obzor-mirovogo-rynka-robototehniki.pdf> (дата обращения: 09.09.2019)
9. Сергей Рязанцев: «Низкоквалифицированные “понаехавшие” – ловушка для развития страны». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=TCcoo1jSon8> (дата обращения: 09.09.2019)
10. BBC News. «Жизнь на пенсии» в цифрах. URL: https://www.bbc.com/russian/interactivity/2010/09/100910_pensions_data_analysis (дата обращения: 09.09.2019)
11. Global industrial robot sales doubled over the past five years: World Robotics – Industrial Robot Report 2018 published. URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-industrial-robot-sales-doubled-over-the-past-five-years> (дата обращения: 09.09.2019)
12. IFR. IFR Members. URL: <https://ifr.org/members-list> (дата обращения: 09.09.2019)
13. Japan Pension Service. National Pension System. URL: <https://www.nenkin.go.jp/international/english/nationalpension/nationalpension.html> (дата обращения: 09.09.2019)
14. Jobs lost, job gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (дата обращения: 09.09.2019)
15. NewsRambler.ru. Сделано в Китае – 2025: действительно ли план доминирования Пекина в сфере технологий – столь значительная угроза? URL: <https://news.rambler.ru>

ru/other/40808998-sdelano-v-kitae-2025-deystvitelno-li-plan-dominirovaniya-pekina-v-sfere-tehnologiy-stol-znachitelnaya-ugroza-south-china-morning-post-gonkong/ (дата обращения: 09.09.2019)

16. Population could 'plummet by one third' in next 50 years but Japan has a solution. URL: <https://www.express.co.uk/news/world/916060/Japan-population-baby-birth-rate-gift-money-Shinzo-Abe-crisis-news-update-Nagicho> (дата обращения: 09.09.2019)

17. RoboTrends. Билл Гейтс выступил за налоги на роботов. URL: <http://robotrends.ru/pub/1708/bill-guayts-vystupil-za-nalogi-na-robotov> (дата обращения: 09.09.2019)

18. RoboTrends. Китай. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/kitay> (дата обращения: 09.09.2019)

19. The World Bank. Japan. URL: <https://data.worldbank.org/country/japan> (дата обращения 09.09.2019)

20. Tokyo Olympic Games 2020. URL: <https://u.to/voYEFw> (дата обращения: 09.09.2019).