

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 330.341.1+338.45

JEL L60, O14

<https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-19-91-102>**РОБОТИЗАЦИЯ В КНР И США: БОРЬБА ЗА ГЛОБАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО¹****Т. В. Сергиевич**

serhiyevich@bntu.by

кандидат экономических наук, доцент,

доцент кафедры «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрен опыт стимулирования роботизации экономик КНР и США как стран, претендующих на глобальное технологическое господство в сфере робототехники. Проанализированы институциональные основы и механизмы стимулирования производства и внедрения роботов в экономику исследуемых стран. Отражены предпринимаемые КНР и США меры, способствующие достижению мирового лидерства в сфере производства и внедрения роботов. Показаны различия в стратегических подходах КНР и США к роботизации экономики и международной конкуренции в этой сфере.

Ключевые слова: роботизация экономики, промышленные роботы, технологическое лидерство, экономика Китая, экономика США, стимулирование роботизации.

Цитирование: Сергиевич, Т. В. Роботизация в КНР и США: борьба за глобальное технологическое лидерство / Т. В. Сергиевич // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2024. – Вып. 19. – С. 91–102. <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-19-91-102>

Введение. Усиливающееся международное политико-экономическое противостояние, сопровождающее переход человечества к многополярной модели мироустройства, проявляется во многих взаимосвязанных сферах – экономической, военно-политической, технологической, социальной, культурной и других. Одной из форм этого противостояния выступает стимулирование роботизации экономики в целях достижения глобального лидерства в разработке и внедрении передовых производственных технологий, что способствует обеспечению национального экономического и технологического суверенитета. Выбор для исследования КНР и США обусловлен тем, что обе страны сформировали широкую систему мер стимулирования роботизации экономики. Обе страны входят в тройку мировых лидеров по количеству установок промышленных роботов в 2022 г. (КНР – 290,3 тыс. и США – 39,6 тыс. промышленных роботов)². И хотя роботизация экономики не сводится к расширению внедрения промышленных роботов, но именно роботизация производства, основанная на использовании промышленных роботов как средств производства, является базой роботизации экономики, задающей устойчивые траектории ее дальнейшего развития.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (НИР «Теория и инструменты роботизации белорусской экономики в условиях новых технологических и геоэкономических реалий», договор № Г22У–006 от 04.05.2022 г.).

² International Federation of Robotics [Electronic resource]. – Mode of access: <https://ifr.org>. – Date of access: 25.09.2023.

Наконец, как КНР, так и США открыто и решительно претендуют на мировое господство в сфере технологий и производства роботов, что становится новой ареной столкновения интересов обеих держав. Во вступительной речи на XX-м съезде правящей Коммунистической партии Китая Си Цзиньпин пообещал «решительно победить в битве за ключевые базовые технологии»¹, а в государственных программных документах Китая робототехника называется одной из ключевых отраслей, в которых Китай рассчитывает добиться мирового лидерства. В то же время в Дорожной карте для робототехники США «От Интернета к робототехнике» издания 2020 г. заявляется, что «настоящий документ представляет собой краткое изложение основных выявленных социальных возможностей, связанных с ними вызовов по поиску желаемых решений, и представлением усилий, которые необходимо предпринять для обеспечения того, чтобы США *продолжали оставаться лидером в области робототехники* (выделено нами. – Прим. Т. С.) с точки зрения исследовательских инноваций, внедрения новейших технологий и реализации соответствующей политики, обеспечивающей ответственное использование технологий» [1, р. 307]. На фоне сохранения экономической, производственной и технологической взаимозависимостей КНР и США рассмотрение инструментов обеих стран по достижению мирового технологического лидерства обладает высокой актуальностью.

Результаты и обсуждение. В 2013 г. Китай обогнал Японию и стал обладателем крупнейшего в мире рынка промышленных роботов. Анализ китайского опыта роботизации экономики нами был проведен в работе [2], что позволит в данном исследовании сконцентрироваться на изучении механизмов стимулирования производства и внедрения роботов в КНР. Опыт Китая представляет собой образец мощной государственной поддержки развития роботостроения и внедрения роботов во все сферы жизнедеятельности человека. Китайские ученые пишут, что «правительство Китая определило отрасль робототехники как стратегически важный сектор (наряду с искусственным интеллектом и автоматизацией) и инициировало различные программы и субсидии для поощрения использования роботов как способа преобразования и модернизации обрабатывающей промышленности Китая» [3, р. 72]. Обновление средств производства в ключевых отраслях промышленности ведущей экономики мира и соответствующее повышение производительности труда и качества изготавливаемой продукции, что является следствием роботизации, окажет большое влияние на трансформацию мировых рынков, на многих из которых изменив расстановку экономических сил.

Важный вклад в развитие роботизации китайской экономики внесло принятие и реализация таких государственных документов, как Руководство по развитию робототехники (2013 г.), План развития индустрии робототехники на 2016–2020 гг., Руководство по развитию искусственного интеллекта (2017 г.) и др., а также ряд региональных программ. Анализ китайского опыта стимулирования роботизации экономики невозможен без рассмотрения национального стратегического плана КНР по развитию конкурентоспособного производственного сектора «Сделано в Китае 2025», где робототехника названа одной из ключевых отраслей, в которых Китай рассчитывает добиться мирового лидерства. Согласно названному документу, в КНР планируется «активно исследовать новые продукты и продвигать стандартизацию роботов и модульность рыночных приложений, чтобы удовлетворить спрос на промышленных роботов в автомобилестроении, машиностроении, электронике, химической и легкой промышленности, специальных роботов и сервисных роботов для лечения, бытовых услуг, образования и развлечений», а также «устранить узкие места в производстве

¹ В Китае прошел съезд партии. Как его итоги повлияют на акции и экономику [Электронный ресурс] // РБК. – Режим доступа: <https://quote.rbc.ru/news/article/6352bcff9a7947fce14be36f>. – Дата доступа: 25.08.2023.

основных запасных частей»¹. Под последними понимается производство компонентов промышленных роботов (корпуса, редукторы, серводвигатели, контроллеры и др.), которые сегодня по-прежнему приходится импортировать. На момент принятия данного стратегического плана сами китайские производители промышленных роботов критически зависели от иностранных поставщиков ключевых компонентов (всего 27 % структуры стоимости промышленных роботов создавалось в КНР и 73 % – за рубежом), в то время как такая угроза национальной экономической безопасности как «устойчивый дефицит предложения ресурсов и товаров конечного потребления» [4, с. 7] очень хорошо понимается руководством Китая.

По мнению американских экспертов, принятый План «Сделано в Китае 2025» и иные планы и программные документы в области робототехники КНР «отражают сильное желание китайских экономических и политических лидеров продвинуться вверх по цепочке создания стоимости, полагаясь на инвестиции в робототехнику как на средство повышения производительности, качества и экономической эффективности»². Решение поставленной в Плате «Сделано в Китае 2025» задачи по увеличению доли промышленных роботов отечественного производства до 70 % обеспечивается за счет многомиллиардных инвестиций в развитие отрасли, что позволяет поддерживать собственное предпринимательство в сфере робототехники. В КНР «в 2016 г. 40 % чистой прибыли четырех публичных робототехнических компаний – SIASUN Robot & Automation, Estun Automation, Guangdong Topstar Tech и Shanghai Step Electric Corporation – были получены за счет государственных субсидий» [3, р. 76]. Государственное финансирование робототехнической отрасли осуществляется на различных уровнях: «Многие местные органы власти поддерживают покупку роботов с субсидиями в размере от 15 до 30 % от продажной цены. В некоторых случаях комбинированные субсидии для производителей и пользователей составляют до 100 % от цены» [5, р. 44]. Вместе с тем сами по себе масштабные инвестиции и субсидии не способны обеспечить качественный рывок в производстве и внедрении роботов. В качестве риска, возникающего при государственных вложениях в сферу робототехники, эксперты называют риск рентоискательства. «Избыток государственных субсидий привел к колоссальному увеличению числа китайских робототехнических компаний. В Китае зарегистрировано более 800 китайских робототехнических компаний (по данным на 2016 г.; при этом только за 2017 г. число компаний в сфере производства робототехники выросло до 6500³. – Прим. Т. С.), примерно половина из них в 2015 г. Большинство этих компаний еще не вышли на стадию массового производства. Многие из них просто вымогают ренту для получения государственных субсидий и не приносят никакой прибыли» [5, р. 44]. На это же указывают и китайские ученые: «Как обычно, политическая экономия, вероятно, имеет значение. Предоставление субсидий создает больше возможностей для поиска ренты, чем такие альтернативы, как обучение» [3, р. 77]. В качестве еще одного риска масштабной роботизации экономики следует назвать высвобождение трудовых ресурсов и потенциальные проблемы занятости. Однако, как отмечается учеными, в КНР «сохранение сильной централизованной власти, обеспечивающей перераспределительные процессы в обществе, служит предпосылкой создания механизма, способного решать проблемы занятости при использова-

¹ Made in China 2025, State Council, July 7, 2015 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cittadellascienza.it/cina/wp-content/uploads/2017/02/IoT-ONE-Made-in-China-2025.pdf>. – Date of access: 25.01.2023.

² China's Industrial and Military Robotics Development / J. Ray [et al.] // Research Report Prepared on Behalf of the U.S.-China Economic and Security Review Commission ; Defense Group Inc. Center for Intelligence Research and Analysis. – October 2016. – 134 p. – P. 107.

³ Renéry, B. The Robotics Industry in China [Electronic resource] / B. Renéry // 1421 Consulting Group. – Mode of access: <https://www.1421.consulting/2019/05/the-robotics-industry-in-china>. – Date of access: 13.10.2022.

нии трудосберегающих технологий» [6, с. 78]. Системная политика Китая направлена на сглаживание проблем в сфере занятости, которые потенциально могут быть обусловлены роботизацией.

В 2021 г. Министерство промышленности и информационных технологий КНР совместно с четырнадцатью другими государственными ведомствами (Национальная комиссия по развитию и реформам, Министерство науки и технологий, Министерство общественной безопасности, Народный банк Китая и др.) выпустило документ, определяющий направления развития робототехники в стране на период 14-й пятилетки – 2021–2025 гг., пришедший на смену первому Плану развития индустрии робототехники в Китае, действующему в 2016–2020 гг. В данном документе отмечается, что «являясь важным носителем новейших технологий и ключевого оборудования современных отраслей, роботы возглавляют цифровое развитие и интеллектуальную модернизацию отраслей, создавая новые отрасли и новые бизнес-модели. В качестве важного инструмента для производства и жизни человека и важного помощника в борьбе со старением населения роботы продолжают способствовать повышению уровня производства и качества жизни, а также эффективно способствуют устойчивому экономическому и социальному развитию»¹. В декабре 2021 г. были опубликованы толкования Министерства промышленности и информационных технологий КНР к Плану развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке, где отмечается, что «робототехническая промышленность открывает возможности для модернизации и скачкообразного развития»². Перед Китаем поставлена задача к 2035 г. достичь мирового инновационного лидерства в робототехнике. Для реализации этой задачи к 2025 г. планируется «совершить прорыв в основных технологиях робототехники и высокотехнологичной продукции», «достигнуть международного уровня в производительности и надежности ключевых компонентов», «достичь годовых темпов роста прибыли на уровне более 20 %», «удвоить плотность промышленных роботов»³.

Положения Плана развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке на 2021–2025 гг. подтверждают мнения экспертов о том, что «сегодня Китай хочет превратиться из мировой фабрики в мировую научно-исследовательскую лабораторию» [7]. В частности, запланировано «укреплять исследования в области основных технологий, совершать прорывы в общих технологиях, таких как разработка роботизированных систем и операционных систем, разрабатывать передовые технологии, такие как бионическое восприятие и познание, а также биомеханическая интеграция, а также способствовать интеграции и применению новых технологий, таких как искусственный интеллект, 5G, большие данные и облачные вычисления с робототехникой»⁴. Планируется расширение производства различных типов роботов для удовлетворения «потребностей производства, добычи полезных ископаемых, строительства, сельского хозяйства и других отраслей, а также бытовых услуг, государственных услуг, медицины и здравоохранения, ухода за пожилыми людьми и инвалидами, специальных экологических операций и других»⁵. В названном документе подчеркивается необходимость

¹ «**“十四五”机器人产业发展规划** [План развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке] [Электронный ресурс] // Государственный совет Китайской Народной Республики. – Режим доступа: http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/5664988/files/7cee5d915efa463ab9e7be822287_59fb.pdf. – Дата доступа: 25.10.2022.

² «**“十四五”机器人产业发展规划**》解读 [Толкования пятилетнего плана развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке] [Электронный ресурс] // Министерство промышленности и информационных технологий Китайской Народной Республики. – Режим доступа: https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcjd/art/2021/art_6f24f676f3a14720afe05c93109b22a7.html. – Дата доступа: 25.10.2022.

³ Там же.

⁴ Там же.

⁵ Там же.

стимулировать не только производителей роботов и компонентов, но и компании-интеграторы, отвечающие за внедрение и адаптацию роботов, и предприятия по продвижению робототехники.

Для реализации поставленных в Плате развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке задач предлагается несколько основополагающих мер, а именно: во-первых, «укрепление общего планирования и координации»; во-вторых, «увеличение налоговой и финансовой поддержки, включая поддержку крупных национальных научно-технических проектов и ключевых национальных планов по НИОКР в области робототехники», в т. ч. путем введения «дополнительных отчислений на расходы на НИОКР»; в-третьих, «создание благоприятной рыночной среды», в т. ч. путем усиления защиты прав интеллектуальной собственности и ужесточения наказаний в этой сфере; в-четвертых, «поддержка университетов и научно-исследовательских институтов в развитии талантов <...>, остро необходимых для промышленного развития»; в-пятых, «углубление международных обменов и сотрудничества в области технологий, стандартов, испытаний и сертификации, прав интеллектуальной собственности и обучения персонала»¹. Для организационного развития отрасли планируется использовать разнообразные инструменты, такие как создание инновационных кластеров с международным участием, поощрение совместных проектов университетов и реального сектора экономики, создание так называемых «маленьких гигантов» (小巨人 xiǎo jùrén) – инновационных узкоспециализированных малых и средних предприятий, способных занять нишевые рынки и интегрироваться в производственные цепочки в сфере робототехники. План развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке, характеризующийся применением системного подхода, включает в себя, помимо прочего, область популяризации науки в целом и наук в сфере робототехники в частности, создание собственных научно-исследовательских институтов и учебных центров в Китае и за рубежом, стимулирование сотрудничества университетов и предприятий, исследование этики и права в сфере робототехники и другие сферы.

Таким образом, государственными программными документами Китая робототехника определена как стратегически важный сектор в экономическом и научно-техническом развитии страны. Успехи Китая в роботизации экономики являются прямым следствием широчайшей системы мер государственного стимулирования развития производства и производственного потребления роботов в стране. Основополагающую роль при этом сыграло принятие и практическая реализация стратегического плана «Сделано в Китае 2025», согласно которому были поставлены амбициозные задачи по достижению мирового лидерства в сфере роботизации и определены конкретные механизмы, направленные на стимулирование собственных инноваций и их внедрение в отечественное производство и снижение технологической зависимости от внешнего мира. Меры государственного стимулирования роботизации экономики Китая характеризуются системностью, многоуровневым подходом, широтой охвата, долгосрочной перспективой, масштабностью. Наиболее распространенными экономическими формами стимулирования роботизации китайской экономики являются государственное многоуровневое субсидирование предприятий в сфере робототехники, налоговые льготы. Все это повлияло на быстрый рост числа предприятий в сфере НИОКР и производства роботов в КНР и последующее снижение зависимости китайской робототехники от импорта иностранных компонентов. Однако несмотря на принятые меры стимулирования и значительный рост собственного производства ро-

¹ «“十四五”机器人产业发展规划》解读 [Толкования пятилетнего плана развития индустрии робототехники в 14-й пятилетке] [Электронный ресурс] // Министерство промышленности и информационных технологий Китайской Народной Республики. – Оpubл. 28.12.2021. – Режим доступа: https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcjd/art/2021/art_6f24f676f3a14720afe05c93109b22a7.html. – Дата доступа: 25.10.2022.

ботов, китайская робототехника по-прежнему отстает в уровне технологичности от зарубежных конкурентов, лидирующих в сфере роботизации. Поэтому еще одним направлением стимулирования внутренней роботизации китайской экономики стали масштабные зарубежные инвестиции (частные и государственные), направленные на приобретение высокотехнологичных иностранных предприятий с целью обеспечения доступа к беспрепятственному трансферу технологий, осуществлять которые в условиях эскалации санкционных и торговых войн становится все сложнее, поскольку американское и европейские правительства препятствуют подобным сделкам, иногда прибегая к прямым запретительным механизмам. «"Торговые войны", – пишет Ю. В. Мелешко, – сопровождаемые усилением экспансионистской или протекционистской экономических политик крупнейших стран мира, являются по сути борьбой за технологическое лидерство» [8, с. 79], обеспечение которого приносит долгосрочные экономические выгоды.

Предпринимаемые меры стимулирования роботизации экономики Китая реализуются на фоне роста стоимости рабочей силы в стране, нехватки кадров рабочих специальностей и старения населения, что повышает потенциал получения положительного эффекта от их реализации. Перспективы дальнейшей роботизации китайской экономики и связанного с ним развития собственного производства роботов очень высоки в силу следующих причин: во-первых, большая емкость внутреннего рынка, что обуславливает высокий потребительский и производственный спрос; во-вторых, доступ к внутренним источникам сырьевых ресурсов, необходимых для развития производства робототехники, включая наличие собственных запасов редкоземельных элементов; в-третьих, высокий уровень индустриализации и продолжающаяся модернизация экономики Китая, что обеспечивает спрос на роботов; в-четвертых, большие неиспользованные резервы замещения ручного труда при одновременном старении населения и росте цены труда; в-пятых, наличие многоуровневой системы государственного финансирования и других инструментов государственной поддержки развития робототехники.

Наращивание производственной мощи Китая, в том числе в сфере робототехники, рассматривается США как серьезная угроза своему мировому экономическому доминированию и технологическому господству. В Стратегии национальной безопасности США, принятой 12 октября 2022 г., отмечается, что «КНР является единственным конкурентом, имеющим как намерение изменить международный порядок, так и все большую экономическую, дипломатическую, военную и технологическую мощь для этого»¹. В исследовательском отчете, подготовленном по поручению Комиссии по обзору экономики и безопасности США и Китая отмечается, что «долгосрочной задачей для Соединенных Штатов будет сохранение своих производственных преимуществ, особенно в сфере высокотехнологичного производства. Соединенные Штаты были ведущим производителем промышленных товаров более века, но в следующие пятьдесят лет достижения в производственном секторе Китая могут подрывать давние преимущества. Китайские лидеры и политики запускают некоторые из самых амбициозных на сегодняшний день программ Китая по совершенствованию высокотехнологичного производства, в основном за счет внедрения и производства промышленной робототехники. Будущее повышение точности, контроля качества и эффективности в сочетании с относительно дешевой рабочей силой может сделать китайскую высококачественную продукцию более конкурентоспособной по сравнению с американскими

¹ National Security Strategy [Electronic resource] // The White House, Washington. – 2022. – Mode of access: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>. – Date of access: 17.10.2022.

аналогами»¹. В частности, развитие сферы робототехники в Китае рассматривается США как угроза своей экономической и научно-технологической, а значит и национальной, безопасности. При этом следует учитывать специфику понимания США своей национальной безопасности, которая уже традиционно воспринимается самими США не как обеспечение защищенности от внешних и внутренних угроз, а как мировая экономическая, военная и технологическая гегемония этой страны, основанная на примате собственной исключительности. «Глобальная технологическая гегемония, – отмечает по этому поводу А. Белоусов, – нужна США ради устойчивого воспроизводства своей валютно-монетарной и военно-технической гегемонии, дабы по-прежнему диктовать свой миропорядок» [9, с. 20]. Поэтому развитие робототехники в США нельзя рассматривать изолированно от контекста быстрого роста экономической и технологической мощи Китая, в том числе опережающего развития сферы робототехники, которая в самих США также является одним из приоритетов технологического (включая военно-технологическое) и экономического развития.

Активная фаза стимулирования роботизации экономики в США началась раньше, чем в Китае. В 2009 г. по инициативе участников конференции «Robotics Science and Systems (RSS)» в Атланте (США) при поддержке Консорциума вычислительного сообщества США силами ученых и представителей промышленных кругов была подготовлена первая Дорожная карта для робототехники США, цель принятия которой заключалась в том, чтобы подготовить «всестороннее представление об использовании робототехники, основных препятствиях для ее развития, а также определение ключевых компетенций, способствующих трансформации <...> чтобы гарантировать, что фундаментальные исследования направлены на решение ключевых проблем, которые позволят американским компаниям играть ведущую роль в развитии будущих поколений роботов»². Впоследствии в 2011 г. была создана Национальная инициатива по робототехнике (NRI) – межведомственная организация, деятельность которой направлена на аккумуляцию и распределение финансовых ресурсов на проведение исследований в области робототехники с целью повысить конкурентоспособность США в этой сфере, а также приняты Дорожные карты для робототехники США в 2013 г., 2016 г. и в 2020 г.

В Дорожной карте для робототехники США, принятой в 2020 г., подчеркивается необходимость использования преимуществ робототехники для повышения производительности труда и обеспечения конкурентоспособности американской экономики, обусловленных «нехваткой рабочей силы в ключевых высокотехнологичных производственных секторах; необходимостью компенсировать дефицит рабочей силы за счет повышения производительности труда; получением технологического мультипликатора для сохранения лидерства на более конкурентном экспортном рынке» [1, р. 308]. Большое внимание экспертами – авторами названной Дорожной карты уделяется развитию взаимосвязи науки и производства. В целом для США характерна масштабная целевая государственная поддержка отраслей, определенных как важные с точки зрения глобального доминирования и технологического развития. Институциональной формой этой государственной поддержки преимущественно выступает финансирование научно-исследовательских работ и размещение государственных заказов Министерством обороны США, что часто оказывает гораздо больший стимулирующий эффект для развития предприятий, отраслей и рынков, нежели практика прямого государственного владения предприятиями, что не характерно для экономической модели США. Несмотря

¹ China's Industrial and Military Robotics Development / J. Ray [et al.] // Research Report Prepared on Behalf of the U.S.-China Economic and Security Review Commission ; Defense Group Inc. Center for Intelligence Research and Analysis. – October 2016. – 134 p. – P. 107.

² A Roadmap for US Robotics, May 21–22, 2009 [Electronic resource] // Computing Community Consortium. – Mode of access: <https://cra.org/ccc/events/a-roadmap-for-us-robotics>. – Date of access: 17.10.2022.

на сложившееся в результате длительной апологетики либерально-рыночной парадигмы восприятие США как образца системы «истинного» «"свободного предпринимательства" [free enterprise], в которой конкуренция обеспечивает эффективность и динамичность развития фирм» [10, с. 41], порождающих экономический рост, экономическая модель именно этой страны демонстрирует очень развитые и действенные механизмы государственной поддержки целых отраслей и отдельных предприятий и разнообразие инструментария активного вмешательства государства в функционирование экономики.

США всячески стремятся минимизировать риски трансфера технологий в КНР, накладывая разнообразные ограничения на китайские инвестиционные и потенциальные обратные технологические потоки. Комитет по иностранным инвестициям США (the Committee on Foreign Investment in the United States – CFIUS), будучи межведомственным комитетом, рассматривающим сделки, связанные с иностранными инвестициями в США в контексте их влияния на национальную безопасность, особое внимание уделяет предприятиям, разрабатывающим или внедряющим новые технологии, включая робототехнику. Например, в 2020 г. названный комитет запретил калифорнийскому предприятию Ekso Bionics, занимающемуся производством экзоскелетов для медицинского и промышленного использования, создавать совместное предприятие с китайскими инвесторами. В качестве причины запрета были названы опасения, что «экзоскелеты могут использоваться в военных целях, и робототехника может быть квалифицирована как критически важная технология»¹. В то же время американские компании в сфере производства роботов, программного обеспечения и компонентов для них продолжают получать щедрое государственное финансирование и военные заказы (Boston Dynamics, iRobot, Intel и др.). Именно поэтому на специфику исследований и, соответственно, производства американских компаний в сфере робототехники оказывают влияние в значительной степени не рыночные факторы, а возможность получить государственную ренту, ориентируя и адаптируя вектор своей деятельности под военно-политические нужды.

В октябре 2018 г. в США была принята Стратегия американского лидерства в области передового производства (Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing), подготовленная Комитетом по технологиям Национального совета по науке и технологиям США и ставящая задачи сроком выполнения четыре года. В данном документе внимание акцентировалось на необходимости расширения применения коллаборативных интеллектуальных роботов, обеспечивающих «совместную работу человека и робота, тем самым снижая умственную и физическую нагрузку на работников, снижая производственные затраты, повышая качество и обеспечивая быстрое реагирование на меняющиеся требования клиентов»². Стратегией американского лидерства в области передового производства названы ключевые отрасли промышленности, которые должны выиграть от внедрения следующего поколения робототехники – «аэрокосмическая, автомобильная, электронная, биотехнологическая и текстильная»³. Роботы данным документом рассматриваются как облегчающие и дополняющие труд человека. По мнению С. М. Пястолова, с принятием рассматриваемого документа наступил «переломный момент в Стратегии американского лидерства, – то, что отличает ее от предыдущих стратегических нормативных разработок:

¹ Rafaelof, E. Unfinished Business: Export Control and Foreign Investment Reforms / E. Rafaelof // U.S.-China Economic and Security Review Commission. Issue Brief. June 1, 2021. – 13 p. – P. 6.

² Strategy for American leadership in advanced manufacturing [Electronic resource] // A Report by the Subcommittee on advanced manufacturing Committee on technology of the National science & technology council, October 2018. – Mode of access: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/10/Advanced-Manufacturing-Strategic-Plan-2018.pdf>. – Date of access: 20.11.2022.

³ Ibid. – P. 9.

основные ресурсы должны быть найдены внутри страны» [11, с. 172]. Данная стратегия была принята во время президентства Д. Трампа и в целом вписывается в контекст реализации им промышленной политики возрождения американской промышленности, создания новых рабочих мест и локализации цепочек создания стоимости в США.

Стратегией американского лидерства в области передового производства была предусмотрена Национальная инициатива «Робототехника 2.0: повсеместные коллаборативные роботы» (National Robotics Initiative 2.0: Ubiquitous Collaborative Robots, далее – NRI-2.0), за реализацию которой ответственность возложена на Национальный научный фонд при поддержке Министерства сельского хозяйства США, Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (НАСА), Национального института по охране труда и промышленной безопасности. В качестве задачи NRI-2.0 была заявлена поддержка фундаментальных исследований в США, которые ускорили бы разработку и внедрение коллаборативных роботов (коботов). «В центре внимания программы NRI-2.0 находится повсеместное распространение, что в данном контексте означает бесшовную интеграцию коботов для помощи людям во всех аспектах жизни»¹. Заявленная сумма финансирования была на уровне 22–32 млн долл. США. В 2021 г. на смену NRI-2.0 пришла Национальная инициатива «Робототехника 3.0: Инновации в интеграции робототехники» (NRI-3.0), которая расширила тему предыдущей программы, включив в себя «исследования робототехники, не обязательно уделяющие особое внимание сотрудничеству»². К ведомствам, поддерживающим предыдущую версию инициативы, присоединились Министерство транспорта и Национальные институты здравоохранения. Предполагаемая сумма финансирования исследований – от 12,5 до 14,1 млн долл. США. Данные программы направлены на финансирование фундаментальных исследований в области робототехники силами некоммерческих научно-исследовательских и образовательных организаций.

Таким образом, стимулирование роботизации экономики США предполагает активное государственное вмешательство в функционирование рынков в сфере робототехники, начиная от масштабного финансирования научных исследований и заканчивая тесным сотрудничеством предпринимательского сектора с Министерством обороны США. Во многом это предопределяет вектор исследований и направление развития американской робототехнической индустрии. Помимо этого, в США активно развивается сектор сервисной робототехники, беспилотных транспортных средств и летательных аппаратов, коллаборативных роботов, а также разработки необходимого для роботизации экономики программного обеспечения. Опасаясь КНР как главного конкурента на мировой арене, США пытаются быть лидером в области научных исследований и генерирования прорывных инноваций в сфере робототехники, для чего создают институциональную основу, обеспечивающую широкий доступ организаций к государственной грантовой поддержке исследований и получение государственных заказов на разработку и производство роботов.

Выводы. В отличие от Китая, где развитие национальной экономики определяют государственные стратегические интересы по достижению мирового технологического и экономического лидерства, в том числе с помощью прорыва в области производства робототехники (в первую очередь, для модернизации промышленности, и затем всех остальных сфер человеческой жизни), которые предполагают долгосрочное системное планирование, охватывающее полный цикл производства и использования робототехники – от обеспечения технологическими, интеллектуальными, трудовыми, финансовыми, сырьевыми, информационно-идеологическими и прочими ресурсами

¹ National Robotics Initiative 2.0: Ubiquitous Collaborative Robots (NRI-2.0) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.nsf.gov/pubs/2020/nsf20522/nsf20522.htm>. – Date of access: 20.11.2022.

² National Robotics Initiative 3.0: Innovations in Integration of Robotics (NRI-3.0) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.nsf.gov/pubs/2021/nsf21559/nsf21559.htm>. – Date of access: 20.11.2022.

производства роботов до модернизации промышленности Китая на основе их массового внедрения (модель «производство средств производства для производства средств производства»); в США развитие робототехники во многом детерминировано военно-политическими задачами. Тем не менее США пытаются быть лидером в области научных исследований и генерирования инноваций в сфере робототехники вообще, для чего создают институциональную основу, обеспечивающую широкий доступ к государственной грантовой поддержке. Если в КНР в стимулировании роботизации экономики преобладает системный подход, хоть и охватывающий разнообразные сферы, имеющие значение, – от развития компонентной базы для преодоления узких мест в собственном производстве роботов, субсидирования предприятий и широкой системы налоговых льгот, создания инновационно-промышленных кластеров с привлечением иностранных инвестиций, научно-исследовательских центров в сфере робототехники и искусственного интеллекта, наращивания трудового потенциала в сфере робототехники, обучения персонала и популяризации науки и образования до расширения использования сервисных роботов в целях повышения комфорта жизнедеятельности граждан (обслуживание инвалидов, сфера медицинского обслуживания, бытовая сфера, сфера развлечений и т. д.), но все же ставящий во главу угла налаживание производства промышленных роботов; то в США большее внимание уделяется сервисной робототехнике, военным роботам, беспилотным транспортным средствам и летательным аппаратам, коллаборативным роботам, а также разработке необходимого для роботизации программного обеспечения. Впрочем, в процессе государственного стимулирования развития робототехники как КНР, так и США возникают схожие риски рентоискательства, а важным фактором роботизации экономик обеих стран является идеологический фактор, позволяющий снижать общественные издержки модернизации.

Список использованных источников

1. A Roadmap for US Robotics – From Internet to Robotics 2020 Edition / Н. I. Christensen [et al.] // *Foundations and Trends in Robotics*. – 2021. – Vol. 8, № 4. – Pp. 307–424.
2. Сергиевич, Т. В. Опыт и перспективы роботизации промышленности КНР / Т. В. Сергиевич // *Стратегия развития экономики Беларуси : вызовы, инструменты реализации и перспективы : сборник научных статей : в 2 т. / Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси; ред. кол.: Д. В. Муха [и др.]*. – Минск : Право и экономика, 2022. – Т. 1. – С. 449–453.
3. The Rise of Robots in China / Н. Cheng [et al.] // *Journal of Economic Perspectives*. – 2019. – Vol. 33, № 2. – Pp. 71–88.
4. Некоторые новые подходы к обеспечению экономической безопасности Республики Беларусь / В. Ю. Арчаков [и др.] // *Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ*. – Минск, 2022. – Вып. 16. – С. 7–23. <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2022-16-7-23>
5. Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries / J. Wübbeke [et al.] // *MERICS Papers on China ; Cl. Wessling ed.* – Berlin : Mercator Institute for China Studies, 2016. – № 2. – 74 p.
6. Акимов, А. А. Робототехника и развитие / А. А. Акимов // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2017. – Т. 61, № 12. – С. 74–81.
7. Hanson, G. Who Will Fill China's Shoes? The Global Evolution of Labor-Intensive Manufacturing / G. Hanson // *East Asian Economic Review*. – 2020. – Vol. 24, № 4. – Pp. 313–336.
8. Мелешко, Ю. В. Индустрия 4.0 как инструмент достижения технологического лидерства Германии: эволюция подходов к реализации / Ю. В. Мелешко // *Экономи-*

ческая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2019. – Вып. 10. – С. 79–93.
<https://doi.org/10.21122/2309-6667-2019-10-79-93>

9. Белоусов, А. Микропроцессоры правят миром, а не нефть / А. Белоусов // Экономист. – 2022. – № 9. – С. 20–25.

10. Флигстин, Н. Государство, рынки и экономический рост / Н. Флигстин ; пер. Е. Б. Головляничиной; науч. ред.: В. В. Радаев, М. С. Добрякова // Экономическая социология. – 2007. – Т. 8, № 2. – С. 41–60.

11. Пястолов, С. М. Новый курс: стратегия американского лидерства в области передового производства / С. М. Пястолов // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2020. – № 15 (1). – С. 171–174.

Статья поступила в редакцию 10 октября 2023 года

ROBOTIZATION IN PRC AND THE USA: STRUGGLE FOR GLOBAL TECHNOLOGICAL LEADERSHIP

T. V. Serhiyevich

PhD in Economics, Associate Professor,
 Associate Professor of the Department "Economics and Law"
 Belarusian National Technical University
 Minsk, Republic of Belarus

The experience of stimulating the robotization of the economies of China and the United States as countries claiming global technological dominance in the field of robotics is considered. The institutional framework and mechanisms for stimulating the production and implementation of robots in China and the USA are analysed. The measures taken by the PRC and the USA that contribute to the achievement of world leadership in the production and implementation of robots are reflected. The differences in the strategic approaches of China and the USA to the robotization of the economy and international competition in this area are shown.

Keywords: *robotization of the economy, industrial robots, technological leadership, the Chinese economy, the US economy, stimulation of robotization.*

References

1. Christensen, H. I. [et al.] (2021) A Roadmap for US Robotics – From Internet to Robotics 2020 Edition. *Foundations and Trends in Robotics*. 8 (4), 307-424.

2. Serhiyevich, T. V. (2022) Experience and prospects of industrial robotization in China [Opyt i perspektivy robotizatsii promyshlennosti KNR] : Belarus Economy Development Strategy: Challenges, Implementation Tools and Prospects: collection of scientific articles. In 2 Vol. NAS of Belarus, Institute of Economics of the NAS of Belarus, Dz. V. Mukha [et al.] (eds.). Minsk, Pravo i ekonomika, 1. pp. 449-453. (In Russian).

3. Hong Cheng [et al.] (2019) The Rise of Robots in China. *Journal of Economic Perspectives*. 33 (2), 71-88.

4. Archakov, V. Y. [et al.] (2022) Some new approaches to ensuring the economic security of the Republic of Belarus. *Ekonomicheskaya nauka segodnya*. (16), 7-23. Available from: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2022-16-7-23> (In Russian).

5. Wübbeke, J. [et al.] (2016) Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries. MERICS Papers on China ; Cl. Wessling ed. Berlin, Mercator Institute for China Studies, (2).

6. Akimov, A. A. (2017) Robotics and Development. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. 61 (12), 74-81. (In Russian).

7. Hanson, G. (2020) Who Will Fill China's Shoes? The Global Evolution of Labor-Intensive Manufacturing. *East Asian Economic Review*. 24 (4), 313-336.
8. Meleshko, Yu. V. (2019) Industry 4.0 as a Germany's technological leadership conquest tool: Evolution of approaches to implementation. *Ekonomicheskaya nauka segodnya*. (10), 79-93. Available from: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2019-10-79-93> (In Russian).
9. Belousov, A. (2022) Microprocessors rule the world, not oil. *Ekonomist*. (9), 20-25. (In Russian).
10. Fligstin, N. (2007) State, markets and economic growth. Transl. E. B. Golovlyanitsina; ed. V. V. Radaev, M. S. Dobryakova. *Ekonomicheskaya sotsiologiya*. 8 (2), 41-60. (In Russian).
11. Pyastolov, S. M. (2020) New Deal: American Leadership Strategy for Advanced Manufacturing. *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiy*. 15 (1), 171-174. (In Russian).