

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКОВ РОБОТОТЕХНИКИ В РАЗВИТЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ: ЭФФЕКТЫ ОТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ

Неумывакин Роман Юрьевич,

Студент 4 курса факультета социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия, *e-mail:*
neumyvakin.roma@gmail.com

Аннотация

Утвержденная в 2019 году правительством дорожная карта “Компоненты робототехники и сенсорики” вывела на новый уровень взаимодействие государственных органов, крупных компаний и стартапов в сфере развития промышленной и сервисной робототехники. Используя опыт взаимодействия с отраслью из предыдущих государственных программ, была составлена комплексная стратегия по стимулированию производства роботов.

Актуальность исследований в отрасли робототехники как с технической, так и с экономической точки зрения с каждым годом возрастает. Согласно данным международных организаций, ежегодные установки промышленных роботов растут на 10–15%, согласно данным лидеров отрасли - ABB, FANUC, KUKA, YASKAWA – ежегодно от 10.000 до 30.000 тысяч человек проходят профессиональную переподготовку для работы в данной отрасли.

Данный доклад призван представить результаты анализа государственных программ по поддержке робототехники развитых и развивающихся стран, на основе анализа данных Международной Федерации Робототехники, Patentscope, Eurostat, отчетах органов власти исследуемых стран. Наиболее пристальное внимание уделяется экономическим показателям, а также оценке эффективности той или иной программы в комплексе иных мер, принимаемых государством по поддержке отраслей Индустрии 4.0.

Ключевые слова: робототехника, управление инновациями, сквозные технологии.

«Введение»

Робототехническая продукция является одним из наиболее сложно производимых товаров современной промышленности – цепочка добавленной стоимости для производства одного робота вовлекает множество компаний из нескольких стран, что делает роботов продукцией “мировой” промышленности. Однако, существуют страны, которые наиболее преуспели в производстве роботов – либо они осуществляют наиболее прибыльные операции внутри страны, либо смогли выстроить большую часть цепочки производства на отечественных предприятиях.

Очень часто такие успехи робототехнических компаний идут в тандеме с государственной поддержкой либо конкретно робототехнической отрасли, либо в целом инновационной индустрии. Государственная политика оказывает в случае некоторых стран решающую роль, и либо дает отрасли широкие возможности для развития, либо ставит отечественных производителей в невыгодное положение по сравнению с мировыми конкурентами.

Россия на мировом рынке робототехники занимает промежуточное положение между развитыми и развивающимися странами. С одной стороны, у отечественных инженеров есть накопленный опыт в отрасли, идущий со времен СССР; также страна располагает большим количеством редкоземельных металлов, необходимых для производства компонентов робототехники. При этом производство роботов отечественными компаниями находится на достаточно низком уровне, а общее количество установок новых робототехнических платформ в год не превышает 1000 единиц. Правительство РФ начиная с 2018 года активно разрабатывает программы по поддержке отрасли, ключевым элементом политики стала дорожная карта “Компоненты робототехники и сенсорики”. Однако, при разработке мер поддержки инновационных отраслей необходимо ориентироваться на опыт зарубежных коллег, так как различные государственные политики в сфере робототехники часто несут двухсторонний эффект. В данном докладе рассматриваются различные политики как “титанов” рынка робототехники – таких стран, как Китай и Германия – так и развивающихся стран.

«Основное содержание»

Основой для исследования послужили данные IFR (Международная Федерация Робототехники), публикующей ежегодные отчеты о состоянии мирового рынка робототехники, а также об особенностях региональных рынков различных стран. С помощью данных WITS (World Integrated Trade Solutions) была рассчитана динамика изменения экспорта/импорта робототехники из рассматриваемых стран, а с помощью сервисов PATENTSCOPE и данных Eurostat – количество зарегистрированных робототехнических патентов резидентами рассматриваемых стран.

Первый рассматриваемый фактор – стимулирование отечественных производителей, то есть экспансия на рынок робототехники путем расширения предложения. Наиболее выделяющаяся с точки зрения поддержки отечественных производителей страна – Китай. На текущий момент для китайских производителей робототехники действует целый ряд привилегий, в их числе [9]:

- Отсутствие НДС на приобретение оборудования для R&D на сумму до 800.000 долларов в год;
- Отсутствие корпоративного налога на первые 160.000 долларов прибыли в год;
- Введение налоговых вычетов на зарубежные НИОКР;
- 8-процентный налоговый вычет из корпоративного налога на размер зарплат работников во время обучения персонала;
- 70-процентный налоговый вычет из корпоративного налога для компаний, занимающихся венчурными инвестициями в компании на стадии Seed и на ранних стадиях.

Такая широкая поддержка обеспечивает беспрецедентный рост выпуска роботов год к году – в стране устанавливается ежегодно более 140.000 робототехнических платформ, из них более 70% производятся внутри страны [4]. Нельзя, однако не отметить сильную зависимость китайских производителей от зарубежных компонентов и технологий – для борьбы с данным фактором китайским

правительством также выделяются дополнительные средства на развитие R&D в сфере робототехники [3].

Другой страной, сильно ориентирующей на отечественных производителей, является Индия. С помощью тарифной политики установлены заградительные пошлины на ввоз иностранной робототехники, до 200–300% от стоимости продукции. Это дает индийским производителям преимущество перед мировыми конкурентами на внутреннем рынке, однако не даст индийской продукции конкурентоспособности при ориентации на экспорт. Также, у правительства отсутствуют программы по прямой поддержке производителей. Государственная комиссия NITI Aayog (National Institution for Transforming India) совместно с ABB India составили дорожную карту с рекомендациями для правительства, по использованию государственных политик для стимулирования использования ИИ и роботов в различных секторах, по развитию Индустрии 4.0, с ключевым акцентом на робототехническую отрасль [5]. Представители индустрии верят, что рано или поздно государство осознает важность развития передовых отраслей и обеспечит более широкую поддержку развивающимся рынкам.

Следующий фактор объединяет группу стран, зависимых от торговых отношений с крупными партнерами в сфере развития робототехники. Турция – наиболее выделяющаяся из этой группы страна, показывающая высокие цифры в статистике импорта/экспорта робототехники, но не имеющая собственного производства. Турецкие промышленники закупают б/у робототехнику у торговых партнеров из ЕС и устанавливают ее на предприятия, продавая устаревшие платформы в страны Азии и Африки, реализуя политику торгового “моста”. На текущий момент государство является главным и наиболее влиятельным стейкхолдером в робототехнической индустрии страны. При этом правительство не принимает конкретных мер по поддержанию отрасли, ограничиваясь лишь рекомендательными стратегиями – отсутствие поддержки инноваций в робототехнике ведет к замедленной интеграции роботов в экономику Турции – так, ключевыми поставщиками продукции до сих пор являются иностранные компании

[2]. Единственная крупная отечественная компания в отрасли – Altinay – совершала попытки запустить масштабное производство роботов, но конкуренция на мировом рынке сделала продукт компании невыгодным, и на данный момент она занимается исключительно процессами интеграции и разработкой прототипов – которые невозможно протестировать на практике из-за отсутствия продаж. Компания начала свою деятельность по производству роботов в 1990-е годы, и успешно продвигала свою продукцию из-за отсутствия значительной конкуренции. Отсутствие государственной поддержки не позволяло компании эффективно развиваться, остро ощущается недостаток технологий и квалифицированных кадров. В 2003 году, после прихода международных корпораций, неконкурентоспособная продукция Altinay перестает пользоваться спросом, и компания оставляет за собой только функции интегратора – переходя в прямую зависимость от иностранных производителей. Данный кейс демонстрирует, что даже при оптимальных стартовых условиях и успешной начальной фазе старта отрасли, отсутствие поддержки со стороны государства ведет к падению конкурентоспособности и вытеснению с рынка в условиях соперничества с мировыми гигантами.

Другая страна, делающая сильный упор на торговые отношения – Мексика. Зарождение отрасли робототехники в Мексике произошло благодаря тесным торговым отношениям с США – американские промышленники из южной части страны начали процесс релокации своих производств в Мексику в конце 20 века. Следом за новыми заводами пришли и американские компании, предлагающие решения по автоматизации для производств – их услугами начали активно пользоваться и мексиканские промышленники, покупая и устанавливая роботов на свои производства. Повышение спроса на продукцию привело к возникновению отечественных компаний, производящих роботов. Государственная политика ориентируется в первую очередь, на упрощение торговли робототехникой – отменяются пошлины как на ввоз, так и на вывоз продукции; а также стимулирует активное привлечение иностранных партнеров на мексиканский рынок, чтобы позволить местным промышленникам установить новые торговые связи и перенять мировой опыт [6].

Третья группа стран делает упор на косвенную поддержку отрасли, за счет финансирования новых стартапов, а также образовательных программ в отрасли робототехники. В основном это европейские игроки рынка робототехники – Германия, Франция, Италия – однако отдельные элементы такой политики встречаются и в иных странах. Иногда такие политики приобретают самый неоднозначный вид – например, основную поддержку отрасль робототехники во Франции получает за счет организации правительством наиболее престижных в мире соревнований по дисциплинам робототехники. Поддержка государства направлена в основном на стимулирование дальнейших исследований в отрасли – в 2018 году президент Франции Эмманюэль Макрон представил пятилетнюю стратегию развития ИИ (в том числе роботов), на которую выделено 1,5 миллиарда евро, 700 миллионов будут направлены на R&D [10]. Германия делает упор на поддержание стабильного потока квалифицированных кадров, удовлетворяющих нужды промышленности. Совместно Правительством Германии и Союзом германских промышленно-торговых палат была разработана дуальная система обучения, которая позволяет студентам инженерных направлений устраиваться на стажировки прямо во время обучения, более 70% стажеров остаются на своих позициях после окончания обучения [7]. В германских университетах на данный момент открыто около 300 программ, связанных с автоматизацией и робототехникой. Также, правительство с 2016 года ежегодно выделяет 70 миллионов евро в качестве грантов технологическим стартапам. Государственная политика Италии по поддержке робототехники является одной из наиболее “мягких” из всех рассматриваемых стран, основной драйвер развития отрасли – это высокий спрос на итальянскую продукцию как в развитых, так и в развивающихся странах. Государство оказывает поддержку через подготовку кадров в государственных университетах, созданию общих платформ и кластеров для обмена опытом и технологиями и путем финансирования инициативных групп исследователей, т. е. меры поддержки направлены на дальнейшее развитие технологического уровня робототехнической продукции. Результаты данной деятельности успешно используют уже частные компании, повышая качество выпускаемой техники – технологический уровень, на несколько порядков

опережающий зарубежных конкурентов, позволяет поддерживать высокий спрос на продукцию [1].

Государственная политика России по поддержке робототехники включает в себя целый ряд мер, направленных как на производителей, так и на потребителей роботов. Для потребителей инновационной продукции действуют льготные займы под 1% на внедрение новых решений по автоматизации производства. Подпрограмма "Развитие производства средств производства" включает в себя широкий ряд мер по поддержке компаний, добывающих ресурсы для производства компонентов инновационных продуктов; также в рамках программы подразумеваются льготные кредиты для производства такой продукции, в том числе для производителей робототехники [8]. ФПИ (Фонд перспективных исследований) напрямую финансирует робототехнические проекты, имеющие военное применение, с упором на те продукты, которые опираются на двойные технологии, которые могут использоваться в гражданской робототехнике. Одним из главных драйверов развития отрасли в стране служит рост спроса в "нетрадиционных" для автоматизации отраслях – в первую очередь, в сфере услуг и с/х промышленности. Так, российские решения для с/х промышленности являются одними из наиболее качественных в мире, данная продукция в том числе идет на экспорт в страны Европы и Северной Америки.

«Заключение»

Текущая стратегия по поддержке робототехники в России рассматривает развитие отрасли как обособленный процесс, не связанный с такими факторами, как качество образовательной системы, наличие необходимых кадров, уровень взаимосвязи между НИИ и отраслью. Концентрация усилий на решении данных проблем даст гораздо больший результат, чем простое субсидирование производителей. Также, одним из ключевых факторов развития робототехники является наличие спроса на продукцию, повышение которого происходит только с увеличением общего уровня инновационности экономики. Таким образом, рост внутреннего рынка будет сдерживаться отсутствием спроса, обусловленным

отсутствием заинтересованности среди российских предприятий в автоматизации своих процессов, в переходе на более продвинутые методы производства. Государство может рассматривать программы по стимулированию спроса на робототехнику среди отечественных предприятий, однако необходимо помнить о негативных эффектах таких программ, в частности о снижении конкурентоспособности продукции на мировом рынке – производители, привыкшие к податливым потребителям, получающим субсидии за установку отечественной продукции, могут потерять в качестве продукции относительно иностранных аналогов.

Необходимо осознавать взаимозависимость между развитием робототехники и иных продвинутых отраслей Индустрии 4.0 – особенно в части доступа к необходимым ресурсам, подготовке квалифицированных специалистов. Большинство стран, добившихся успеха в развитии инновационных производств, ведут комплексную политику по поддержке всех инновационных отраслей Индустрии 4.0.

Анализируя зарубежный опыт, необходимо понимать, что сильная государственная поддержка не всегда дает желаемый результат – часто политика может быть более “мягкая”, но точечная, направленная на решение конкретных проблем отрасли или экономики. Открытость рынка на экспорт позволяет отечественным производителям не ориентироваться на внутренний спрос и производить продукцию для зарубежных потребителей, расширяя ассортимент производимых отечественными предприятиями роботов. Необходимо ориентироваться на политики, дающие долгосрочный эффект, например, на поддержку образовательных программ – так поддержка отрасли будет наиболее эффективной и позволит получить максимальную отдачу от потраченных средств.

«Список использованных источников»

1. 100 Italian Robotics & Automation Stories [Электронный ресурс] // Enel. – 2020. – URL: <https://corporate.enel.it/content/dam/enel->

- it/progetti/documenti/100-italian-robotics-and-automation-stories_2020.pdf
(дата обращения 01.04.2022)
2. An analysis of robotics in Turkey the importance of university-industry collaboration in an emerging innovation ecosystem // Eindhoven University of Technology. – 2020.
 3. China's booming robotics industry shapes intelligent future [Электронный ресурс] // XinhuaNet. – 2021. – URL: http://www.news.cn/english/2021-09/13/c_1310185565.htm (дата обращения 01.04.2022)
 4. Factbox: Made in China 2025: Beijing's big ambitions from robots to chips [Электронный ресурс] // Reuters. – 2018. URL: <https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-policy-factbox-idUSKBN1HR1DK> (дата обращения 01.04.2022)
 5. India's Robot Wonder [Электронный ресурс] // IFR. – 2019. – URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/indias-robot-wonder> (дата обращения 01.04.2022)
 6. Interview: The Automation Boom in Mexico [Электронный ресурс] // MachineDesign. – 2017. – URL: <https://www.machinedesign.com/markets/robotics/article/21835163/interview-the-automation-boom-in-mexico> (дата обращения 01.04.2022)
 7. The Robotics & Automation Industry in Germany [] // GTAI. – 2021. – URL: <https://www.gtai.de/resource/blob/2516/ec78e0c60136083355c4abe360eaffd6/fact-sheet-robotics-automation-en-data.pdf> (дата обращения 01.04.2022)
 8. Дорожные карты по сквозным технологиям: что предстоит сделать для прорыва [Электронный ресурс] // - URL: <https://ntinews.ru/news/tsifrovaya-ekonomika/dorozhnye-karty-po-skvoznym-tekhnologiyam-chto-predstoit-sdelat-dlya-proryva.html> (дата обращения 01.04.2022)
 9. Комиссина И. Н. . Современное состояние и перспективы развития робототехники в Китае // Российский институт стратегических исследований. – 2020. – URL: <https://riss.ru/documents/852/f26f688f72f144138a9f4eb5e28cf729.pdf>

10. Успехи французской робототехники [Электронный ресурс] // Bienvenue.
 – 2018. – URL: <https://bienvenue.ru/france/science/uspehi-francuzskoj-robototehniki.html> (дата обращения 01.04.2022)

«Приложения»

Приложение 1. Сравнение государственных политик различных стран.

Страна	Гос-ая политика в области торговли	Субсидии для компаний отрасли	Стратегическое планирование на национальном уровне	Льготы для предприятий отрасли	Иные меры поддержки
Россия	Отсутствие преференций в сторону экспорта или импорта, однако производители ориентированы на экспорт	Субсидии на НИОКР и разработку прототипов	“Дорожная карта” по развитию отрасли, обилие мер государственной поддержки, однако их получение для большинства компаний затруднено	Кредиты по сниженной процентной ставке, возможность размещения в промышленных парках,	Наличие “регуляторной песочницы”, возможность получения субсидий и грантов, направленных на развитие промышленности
Китай	Ориентация на импорт продукции для удовлетворения потребностей внутреннего рынка, создание 3–5 компаний, удовлетворяющих внутренний спрос	Наличие прямых субсидий развивающимся компаниям, субсидии на НИОКР, поддержка компаний, продающих продукцию на внутреннем рынке	Национальная стратегия до 2025 года по развитию передовых отраслей промышленности, стратегия имеет критерии выполнения, некоторые из которых исполнены на текущий момент	Программа налоговых вычетов, кредиты по сниженной процентной ставке, размещение в промышленных парках	Существенные льготы компаниям, активно развивающим процессы НИОКР
Мексика	Ориентация на экспорт	Отсутствие прямых субсидий	Дорожная карта по развитию Индустрии 4.0 до 2023 года	Отсутствие прямых льгот для компаний отрасли	Развитие государственных НИОКР на базе университетов, с вовлечением

					крупных компаний отрасли
Германия	Ориентация на экспорт продукции, ведущий экспортер на мировом рынке	Субсидии на проведение НИОКР, субсидии на релокацию производства, поддержка стартапов	Отсутствие единой государственной программы по отрасли робототехники. Однако, правительство развивает ряд проектов, напрямую направленных на развитие отрасли: поддержка профильных образовательных программ для подготовки квалифицированных специалистов, создание промышленных парков	Возможность размещения в промышленном парке для снижения издержек на обслуживание инфраструктуры и более тесное взаимодействие с участниками и рынка	Программа интеграции стартапов, позволяющая запускать новые продукты на существующих производственных мощностях крупных компаний
Франция	Ориентация на узкоспециализированный экспорт	Субсидии на НИОКР	Национальная стратегия, включающая в себя план по развитию отрасли. Отражены все ключевые показатели, запланированы мероприятия, вовлекающие участников отрасли	Финансовая поддержка наиболее технологичных стартапов	Обширное количество конференций, признанных на международном уровне, доступны для участников рынка для презентации прототипов;
Италия	Ориентация на высокотехнологичный экспорт	Поддержка независимых исследовательских групп, образовательных институтов	Национальная стратегия по развитию Индустрии 4.0, включая робототехники	Поддержка через организацию кадрового резерва для отрасли	Сотрудничество с международными организациями и открывает для итальянских компаний возможность

					для обмена опытом и технологиями с участниками рынка
Индия	Заградительные тарифы на импорт продукции	Субсидии для робототехнических компаний не предусмотрены	Государство не имеет стратегии по развитию отрасли, однако различные официальные органы дают рекомендации действующему правительству по необходимым мерам поддержки	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Турция	Ориентация на повышение как импорта, так и экспорта робототехнической продукции	Не предусмотрены	Имеется дорожная карта по развитию отрасли, которая, однако, носит рекомендательный характер для участников рынка, не предусматривая государственных мер поддержки	Не предусмотрены	Не предусмотрены

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ROBOTICS MARKETS IN DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES: EFFECTS FROM PUBLIC POLICY

Neumyvakin Roman Yurievich,

4th year student of the Faculty of Social Sciences, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, *e-mail: neumyvakin.roma@gmail.com*

Annotation

The roadmap “Robotics and Sensors Components”, approved in 2019 by the government, has brought interaction between government agencies, large companies and startups in the development of industrial and service robotics to a new level. Using the experience of interacting with the industry from previous government programs, a comprehensive strategy was drawn up to stimulate the production of robots.

The relevance of research in the field of robotics, both from a technical and economic point of view, is increasing every year. According to international organizations, annual installations of industrial robots are growing by 10-15%, according to industry leaders - ABB, FANUC, KUKA, YASKAWA - annually from 10,000 to 30,000 thousand people undergo professional retraining for work in this industry.

This report is intended to present the results of an analysis of government programs to support robotics in developed and developing countries, based on an analysis of data from the International Federation of Robotics, Patentscope, Eurostat, and reports from the authorities of the countries under study. The closest attention is paid to economic indicators, as well as to assessing the effectiveness of a particular program in a set of other measures taken by the state to support Industry 4.0 industries.

Key words: robotics, innovation management, end-to-end technologies.