

Международная конкурентоспособность России в развитии Индустрии 4.0

Рассмотрены содержание четвертой промышленной революции, новые индустриальные технологии, формирование «умных» фабрик как основных субъектов Индустрии 4.0. Поставлена проблема измерения готовности и конкурентоспособности стран в развитии Индустрии 4.0. На основе анализа данных международных организаций и глобальных консультационных компаний определены страны-лидеры по внедрению технологий четвертой промышленной революции, место России в рейтинге и выявлено отставание РФ в цифровизации промышленности. На основе авторского подхода дана оценка конкурентоспособности стран по уровню развития Индустрии 4.0 и определены задачи России по форсированию процессов новой индустриализации.

Ключевые слова: Индустрия 4.0; готовность стран к будущему производству; «умная» фабрика; индикаторы конкурентоспособности стран; цифровизация.

В научной литературе в целом сформировалось понимание содержания новой индустриализации, основанное в значительной степени на определении, сформулированном К. Швабом в книге «Четвертая промышленная революция» [3]. Важно отметить, что, если Индустрия 3.0 была направлена на автоматизацию отдельных технологических процессов, то Индустрия 4.0 предполагает взаимодействие виртуальных и физических систем производства на глобальном уровне путем синтеза различных технологий и использования Интернета вещей. К ключевым технологиям новой индустриализации относят, как правило, следующие:

- большие данные характеризуются значительным объемом, разнообразием и скоростью обновления, что предполагает использование нестандартных методов обработки информации;
- когнитивные технологии применяют для обработки неструктурированной текстовой информации и автоматизации документооборота;
- нейротехнологии в Индустрии 4.0 используются для развития новых рынков, продуктов, услуг, в сфере управления;
- искусственный интеллект позволяет программными средствами решать задачи по аналогии с человеческим разумом.

По прогнозам, объем мирового рынка искусственного интеллекта с 1,38 млрд дол. в 2017 г. увеличится до 59,75 млрд дол. к 2025 г.¹ Системы распределенного реестра включают блокчейн, цифровые валюты, дают новые возможности по отслеживанию финансовых транзакций;

– промышленный Интернет вещей предназначен для автоматизации производства с использованием датчиков. Ожидается, что к 2025 г. мировой рынок Интернета вещей достигнет 4,3 трлн дол.²;

– облачные технологии представляют собой оперативный, дешевый и удобный сетевой доступ к информации, выступают основой четвертой промышленной революции.

Повышение конкурентоспособности России возможно на основе использования новых технологий Индустрии 4.0. Социальные медиа, мобильные, аналитические или встроенные устройства обеспечивают инновации в промышленности, повышение качества обслуживания клиентов, оптимизацию операций и создание новых бизнес-моделей [4, с. 6].

По оценкам аналитиков Всемирного банка, компании General Electric и Всемирного экономического форума, реализация Индустрии 4.0 может принести мировой экономике дополнительный доход до 30 трлн дол. США в период до 2025 г.³ В России доля цифровой экономики оценивается на уровне 4 %, тогда как в США она составляет 11 %, в Китае — 10 %. Наилучшие позиции по уровню цифровизации относительно Европы прослеживаются в информационно-коммуникационном секторе России, образовании, финансовой сфере и торговле, наибольшее отставание от развитых стран — в промышленности и на транспорте. В связи с этим в 2017 г. Правительством Российской Федерации утверждена программа по созданию условий для перехода страны к цифровой экономике.

¹ *Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is Yes)* IMF Working paper. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/05/21/Should-We-Fear-the-Robot-Revolution-The-Correct-Answer-is-Yes-44923/>.

² *Digital economy RUSBASE*. URL: <https://rb.ru/longread/digital-economy-in-russia/>.

³ *Introducing the Digital Transformation Initiative* // World Economic Forum. URL: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/introducing-the-digital-transformation-initiative/>.

По мнению С. Д. Бодрунова и Дж. К. Гэлбрейта, России в рамках новой индустриализации нужно решить две задачи: 1) удешевить ресурсную базу и 2) обновить производственные мощности обрабатывающей промышленности [1, с. 89]. Вызовом для российских промышленных предприятий становится переход к новой бизнес-модели в условиях масштабного применения цифровых технологий. Так, создание по инициативе «Ростелекома» и «Роскосмоса» Ассоциации содействия развитию Промышленного интернета можно считать важным шагом по переходу России к цифровой экономике¹.

Основными субъектами новой индустриализации выступают «умные» фабрики, предприятия с высоким уровнем дигитализации и автоматизации производственных процессов, позволяющие экономить ресурсы, обеспечивать более высокое качество продукции и высокую скорость вывода продукта на рынок [5]. Поскольку умное предприятие в Индустрии 4.0 представляет собой безлюдное компактное производство, то наибольшие шансы на успех у тех стран, которые в значительной степени роботизировали промышленные предприятия и могут быстро интегрировать промышленных роботов в информационные сети и платформы с использованием искусственного интеллекта [2, с. 32].

Вместе с тем в научной литературе пока не определены однозначные критерии и показатели для измерения трансформации промышленности страны к Индустрии 4.0 [8, с. 21]. Конкурентоспособность 63 стран мира по уровню развития цифровой экономики с 2013 г. оценивает IMD — Международный институт развития менеджмента (Швейцария). Методология расчета включает 50 факторов, которые объединены в три группы:

- 1) знания (образование и наука, управление талантами);
- 2) технология (государственное регулирование, инновационные технологии, инвестиции в НИОКР);
- 3) будущая готовность (внедрение информационных технологий, приспособляемость к внешней среде, адаптивность и гибкость бизнеса).

¹ *Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности.* URL: <http://tass.ru/pmef-2017/articles/4277607/>.

Согласно рейтингу 2018 г., в десятку лидеров входят: США, Сингапур, Швеция, Дания, Швейцария, Норвегия, Финляндия, Канада, Нидерланды и Великобритания. Что касается России, то она заняла в рейтинге 40-е место из 63 стран, улучшив свои позиции по сравнению с 2017 г. на два пункта¹.

Т. К. Sung оценил рейтинг конкурентоспособности стран по развитию четвертой промышленной революции, используя данные UBS (глобальной компании, оказывающей финансовые услуги), WEF (Всемирного экономического форума) и IMD [6]. Интегральный показатель трех рейтингов определяет наиболее высокую конкурентоспособность в Индустрии 4.0 следующих стран: Сингапур, Финляндия, США, Нидерланды, Швейцария, Швеция, Норвегия, Великобритания, Дания (см. таблицу).

**Глобальные рейтинги конкурентоспособности стран
в развитии четвертой промышленной революции [6, р. 43]**

Ранг	Страна	UBS (2016)	WEF (2017)	IMD (2017)	Среднее
1	Сингапур	2	1	1	1,3
2	Финляндия	4	2	4	3,3
3	США	5	5	3	4,3
4	Нидерланды	3	6	6	5,0
5	Швейцария	1	7	8	5,3
6	Швеция	11	3	2	5,3
7	Норвегия	8	4	10	7,3
8	Великобритания	7	8	11	8,3
9	Дания	9	11	5	8,3
10	Гонконг	7	12	7	8,7

На наш взгляд, методический подход Т. К. Sung в большей степени соответствует задаче оценки глобальной конкурентоспособности стран в целом. Поэтому предлагается авторский подход к оценке конкурентоспособности новой индустриализации стран с учетом важнейших технологий четвертой промышленной революции. Интегральный рейтинг конкурентоспособности промышленности стран предложено рассчитывать по трем индикаторам, характеризующим Индустрию 4.0:

¹ *IMD* World Digital Competitiveness Ranking 2018. URL: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2018/>.

1) плотность — число промышленных роботов на 10 тыс. занятых в обрабатывающей промышленности стран относительно среднего значения в мире на основе статистических данных Международной федерации роботов. Роботы, благодаря интеграции с Интернетом, обеспечивают более высокую гибкость и быструю переналадку оборудования, повышают производительность труда, позволяют перейти к кастомизированному несерийному производству [7];

2) глобальный индекс конкурентоспособности обрабатывающей промышленности, нормированный относительно среднего значения индекса по всем странам мира с использованием статистических данных исследовательской компании Deloitte Touche Tohmatsu Limited Global Consumer and Industrial Products Industry Group, 40 государств¹;

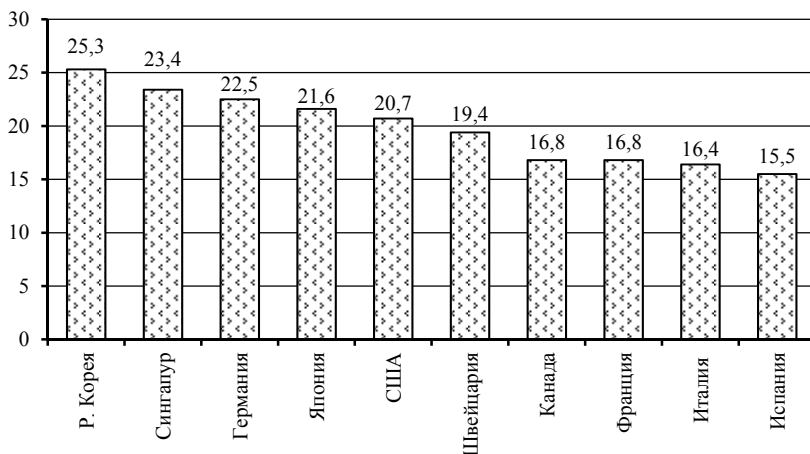
3) индекс готовности к будущему производству, который оценивается Всемирным экономическим форумом по 100 странам мира. Рейтинг определяет проектная команда ВЭФ, которая включает 50 глобальных компаний, 26 правительств государств и 30 представителей научной общественности. Индекс рассчитывается по 59 индикаторам, которые характеризуют структуру производства, сложность и масштабы национальной промышленности, технологии и инновации, человеческий капитал, торговлю и инвестиции, институциональное обеспечение, ресурсы и др. Готовность означает способность капитализировать в будущем возможности и умение быстро адаптироваться к неизвестным внешним шокам, при этом драйверы производства показывают потенциал трансформации производственных систем в условиях четвертой промышленной революции².

Результаты расчета конкурентоспособности стран в развитии Индустрии 4.0 представлены на рисунке.

Согласно расчетам автора, в группу лидеров четвертой промышленной революции входят Республика Корея, Сингапур, Германия, Япония, США, Швейцария, Канада, Франция, Италия и Испания. Россия находится в четвертой десятке стран.

¹ *Industry 4.0: Are you ready?* // Deloitte Review. Issue 22, January 22.

² *Readiness for the future of Production Report 2018* / World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/reports/readiness-for-the-future-of-production-report-2018/>.



Страны с наибольшей конкурентоспособностью
в развитии Индустрии 4.0, пунктов

В заключение отметим, что Индустрия 4.0 означает цифровизацию, компьютеризацию промышленности благодаря развитию четырех основных технологий: возможность обрабатывать большие массивы данных; рост мощности компьютеров и развитие облачных хранилищ; появление новых форм взаимодействия в системе человек–машина; совершенствование робототехники за счет подключения к Интернету и трехмерной печати. России, чтобы преодолеть отставание от ведущих индустриальных государств, необходимо обеспечить разработку соответствующей промышленной политики, законодательства по решению вопросов занятости высвобождаемых в процессе новой индустриализации человеческих ресурсов, решение вопросов национальной кибербезопасности; поддержать распространение ключевых технологий Индустрии 4.0; сформировать инфраструктуру для создания и развития «умных» фабрик, цифровизации управления и всех отраслей экономики; инвестировать становление новых отраслей промышленности; совершенствовать сферу образования в направлении развития креативных компетенций; выстраивать эффективную транспортную систему с применением искусственного интеллекта; внедрять системы персонального менеджмента и др.

Библиографический список

1. *Бодрунов С. Д., Гэлбрейт Дж. К.* Концепция Нового индустриального общества: история и развитие. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018.
2. *Капустина Л. М.* Рынок промышленных роботов: мировое и региональное измерение // Урал — XXI век: макрорегион неоиндустриального и инновационного развития: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 15–16 октября 2018 г.): в 2 т. Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2018. Т. 2. С. 31–37.
3. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016.
4. *Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative / M. Fitzgerald, N. Kruschwitz, D. Bonnet, M. Welch // Massachusetts Institute of Technology Sloan Management Review.* 2013. URL: <https://sloan-review.mit.edu/projects/embracing-digital-technology/>.
5. *Filos E., Helmvrath C., Riemenschneider R.* “Smart factories” with next generation of production systems. ICT Objectives 7.1/7.2. PPP Info-Day. 11 July 2011, Brussels.
6. *Sung T. K.* Industry 4.0: A Korea perspective // *Technological Forecasting & Social Change.* 2018. No. 132. P. 40–45.
7. *Tsuda J.* Global Industrial Robot Sales Doubled Over Last Five Years, Report Says. URL: <https://www.roboticsbusinessreview.com/news/global-sales-for-industrial-robots-doubled-over-last-five-years/>.
8. *Ustundas A., Cevikcan E.* Industry 4.0: Managing the digital transformation. Springer. 2018.

О. Н. Зуева, А. М. Сигоренко

Тенденции формирования грузопотоков транспортно-логистической системы промышленного региона

Статья посвящена основным тенденциям формирования грузопотоков в территориальном разрезе. Дана характеристика грузопотоков металлургического, строительного, лесоперерабатывающего, химического, агропромышленного комплексов Свердловской области. Приведена структура рынка логистических перевозчиков, осуществляющих вспомогательные логистические операции.

Ключевые слова: логистика; грузопотоки; транспорт; продукция; регион.

В условиях цифровой трансформации экономики России, ее ориентации на инновации развитой логистической комплекс