

Юдина М.А.

Индустрия 4.0: конкуренция за актуальность¹

Юдина Мария Александровна — соискатель, факультет государственного управления, МГУ имени М.В. Ломоносова; научный сотрудник ИСЭПН ФНИСЦ РАН, Москва, РФ.

E-mail: yudinama91@gmail.com

SPIN-код РИНЦ: [1412-6270](#)

ORCID ID: [0000-0003-1289-4761](#)

Аннотация

В настоящее время мир переживает переходный период между промышленными революциями. Происходит комплексное обновление социальных и технологических систем. Инновации Индустрии 4.0 называют «подрывными», они — инструмент радикальных преобразований. Активизируется «конкуренция за актуальность», борьба за соответствие требованиям новой эпохи выходит из бизнеса на уровень государств. В статье это противостояние анализируется на примерах четырех стран: ФРГ, США, Сингапура и КНР. Изучение их стратегий по переходу к новой промышленной революции дополнено данными индексов глобальной конкурентоспособности (ВЭФ) и готовности к будущему (разработанного совместно ВЦИОМ и дискуссионным клубом «Валдай»). Это позволило показать и существенные различия между подходами рассмотренных стран, и дать предварительную оценку их эффективности. Результаты проведенного анализа демонстрируют рост значимости кадров в современной конкуренции за актуальность, что контрастирует с техноцентризмом, долгое время доминировавшим в обсуждении Индустрии 4.0. Достижение баланса между социальным и технологическим развитием становится ключевой целью для управленцев во всех странах. Объективная оценка конкурентоспособности государств всегда была сложной задачей, новые условия требуют полнее учитывать социальные аспекты, поскольку они являются неотъемлемой частью указанного баланса. Его поддержка со стороны государства еще не гарантия успеха. Распространенной проблемой является декларативное одобрение управленцами комплексного и затратного системного обновления с реализацией на практике консервативных стратегий. Чем слаженнее взаимодействуют бизнес, государство и общество, тем больше шансов на успех в эпоху Индустрии 4.0. Современный кризис, спровоцированный пандемией коронавируса, дополнительно подчеркивает значимость доверия между указанными акторами.

Ключевые слова

Индустрия 4.0, «Умная нация», «Сделано в Китае–2025», государственные стратегии технологического развития, конкуренция за актуальность, подрывные технологии, индекс глобальной конкурентоспособности, индекс готовности к будущему.

DOI: 10.24411/2070-1381-2019-10074

Введение

Эксперты Всемирного банка называют технологии поколения Индустрии 4.0 «подрывными», поскольку они «существенно меняют бизнес-модели и бросают вызов директивным органам, которым необходимо найти способы максимального использования социальных и экономических выгод на региональном, национальном и

¹ При подготовке настоящей статьи был частично использован и переработан материал рекомендованной к защите диссертации автора: Юдина М.А. Управленческие императивы Индустрии 4.0: дисс... канд. социол. наук. М., 2020.

глобальном уровнях»². Отметим, что до популяризации подрывных технологий (с 1995 г.) в дискурсе делового администрирования уже было понятие подрывных инноваций³. Такая замена, на наш взгляд, не случайное явление, но один из индикаторов развития управленческого дискурса. Старую проблему границы между «настоящей» или «подрывной» инновацией (и/или технологией) и простым усовершенствованием такая замена не снимает. Произошла смена акцентов с инновации как новизны на технологии, производственные средства ее достижения. Терминологический переход к подрывным технологиям в контексте настоящей статьи важен как один из акцентов на технологиях в управленческом дискурсе 2010-х годов, который не всегда уловим в потоке разнообразных вариантов переводов и трактовок.

Говоря о бизнес-среде, Р.Л. Вихманн, Б. Эйзенбарт и К. Герике, проанализировавшие 50 наиболее значимых, с их точки зрения, публикаций об Индустрии 4.0, пришли к выводу, что все больше компаний «competing to stay relevant» [Wichmann et al. 2019, 2136]. Предлагаем перевести это как «конкурируя за актуальность» — то есть все больше компаний конкурируют уже не только (а иногда даже не столько) за превосходство в своем секторе, но за то, чтобы их бизнес-модель была релевантна быстро меняющимся обстоятельствам. Целые сектора, виды бизнеса (и шире — деятельности) уничтожаются новыми управленческими решениями и технологиями поколения Индустрии 4.0.

В рамках данной работы рассмотрим указанную конкуренцию на уровне стран, попробуем оценить результаты подходов, выбранных ФРГ, США, Сингапуром и КНР, к освоению современных подрывных технологий 4.0⁴. Для этого используем данные рейтинга конкурентоспособности Всемирного экономического форума (ВЭФ)⁵. Указанный рейтинг в 2019 г. был рассчитан для 141 страны. Эксперты ВЭФ использовали 113 переменных, объединенных в 12 контрольных показателей:

² Конкуренция в цифровую эпоху: Стратегические вызовы для Российской Федерации. Р. xxiii // Всемирный банк. [Электронный ресурс]. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/848071539115489168/pdf/Competing-in-the-Digital-Age-Policy-Implications-for-the-Russian-Federation-Russia-Digital-Economy-Report.pdf> (дата обращения: 18.04.2020).

³ Впервые термин использовался в статье [Christensen, Bower 1995], два года спустя вышла книга К. Кристенсена, ставшая бестселлером, раскрывающая его теорию диджитализации инноваций: [Christensen 1997].

⁴ На разных этапах научно-технической революции или волн инноваций технологии радикально меняли и одновременно отражали развитие экономики и общества в целом.

⁵ The Global Competitiveness Report 2019 // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

институты; инфраструктура; внедрение ИКТ; макроэкономическая стабильность; здравоохранение; навыки и умения; товарный рынок; рынок труда; финансовая система; размер рынка; динамизм бизнеса и инновационный потенциал. Анализ конкурентоспособности стран в эпоху 4.0 дополним альтернативной ВЭФ оценкой — данными индекса готовности к будущему. Это совместный проект клуба «Валдай» и ВЦИОМ, индекс рассчитывается для стран большой двадцатки, включает количественные показатели и экспертные оценки по 10 сферам: технологии, экономике, образованию, науке, обществу, культуре и коммуникации, ресурсам и экологии, суверенитету/безопасности, системе управления, международному влиянию. Расчеты и данные индекса доступны за 2017⁶ и 2019⁷ гг. В работе также учтены тенденции, выявленные немецким индексом Индустрии 4.0 от Staufen AG и Staufen Digital Neopex GmbH. Он рассчитывается на основе опросов руководителей и сотрудников немецких компаний с 2014 г.⁸, использовались последние доступные на момент подготовки статьи результаты: за 2018 и 2019 гг.

Немецкая Индустрия 4.0: история и современное состояние

Начнем анализ с немецкого опыта Индустрии 4.0 как исторически первого странового проекта, послужившего стимулом для международного признания задачи ее развития государственными институтами по всему миру. Проект был анонсирован на международной Ганноверской выставке-ярмарке 2011 года, а в качестве концепции Индустрия 4.0 разрабатывалась с 2006 года⁹. В 2011–2013 гг. был период апробации — ведущие промышленные союзы оценивали ее потенциал для немецкой экономики, и только после этого проект получил полноценную государственную поддержку. Общая идея проекта — повышение конкурентоспособности промышленности страны путем ее компьютеризации. Профессор Э. Абеле, ссылаясь на немецкую стратегию, утверждает, что ключевую роль в достижении этой цели играют функциональная совместимость,

⁶ Индекс готовности к будущему 2017. Совместный проект международного дискуссионного клуба «Валдай» и ВЦИОМ // ВЦИОМ [Электронный ресурс]. URL: https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2017/2017-10-18_igb.pdf (дата обращения: 24.02.2020).

⁷ Индекс готовности к будущему 2019 // Валдай [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.valdaiclub.com/files/29386/> (дата обращения: 24.02.2020).

⁸ German industry 4.0 index 2018. A study from Staufen AG and Staufen Digital Neopex GmbH // Staufen [Электронный ресурс]. URL: <https://www.staufen.ag/fileadmin/HQ/02-Company/05-Media/2-Studies/STAUFGEN.-Study-Industry-4.0-Index-2018-Web-DE-en.pdf> (дата обращения: 10.04.2020).

⁹ Kagermann H., Lukas W.-D., Wahlster W. Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution // Wolfgang Wahlster [Электронный ресурс]. URL: http://www.wolfgang-wahlster.de/wordpress/wp-content/uploads/Industrie_4_0_Mit_dem_Internet_der_Dinge_auf_dem_Weg_zur_vierten_industriellen_Revolution_2.pdf (дата обращения: 20.05.2020).

виртуализация, децентрализация и работа в режиме реального времени¹⁰. Авторы первоначального проекта, Х. Кагерманн (президент Немецкой академии технических наук), В. Вальстер (директор германского Центра исследования искусственного интеллекта) и В.-Д. Лукас (заведующий департаментом ключевых технологий Федерального министерства науки, образования и исследований), выделяют в качестве базовых технологических основ следующие:

- 1) обеспечение доступности больших данных и аналитики вместе с недорогими сенсорами и облачными вычислениями;
- 2) роботизация и продвинутая автоматизация с новыми взаимосвязями между людьми и машинами;
- 3) усиленная цифровая «связность»¹¹ за счет умных сенсоров (Интернета вещей) [Xu et al. 2018].

Название немецкой программы обозначает переход к четвертой промышленной революции, ее видение, не без участия экспертов Всемирного экономического форума, в настоящее время гораздо шире компьютеризации. Синергия nano-, info-, когнитивных, биологических и социальных технологий обещает мультипликативный эффект, превосходящий по своим масштабам все другие революции. В вопросах государственно-частного партнерства характерной чертой немецкого подхода является ключевая роль SME (small and medium enterprises, то есть малого и среднего бизнеса). Данная категория компаний получает государственную финансовую поддержку, чтобы не только крупные предприятия смогли перейти в эру нового производства.

При анализе стратегии перехода к новой промышленной революции особое внимание необходимо уделить ее социальной составляющей. Чаще всего в данном контексте она понимается как кадровая: необходимо справляться с проблемой технологической безработицы, дополнительного обучения и освоения радикально новых профессий 4.0. В 2013 г. Федеральное министерство образования и исследований Германии выпустило рекомендации по построению Индустрии 4.0, декларирующие социально-технологический подход. Он «предполагает понимание значимости работы людей, большую ответственность и самоконтроль работников, распределенное (нецентрализованное) лидерство, ориентацию на саморазвитие и обучение длиною в

¹⁰ Industry 4.0: The Computerization of Manufacturing // Tekniker [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tekniker.es/en/industry-4-0-the-computerization-of-manufacturing> (дата обращения: 27.02.2020).

¹¹ В оригинале — connectivity.

жизнь для раскрытия их инновационного потенциала»¹². Но удалось ли реализовать это на практике?

Согласно данным индекса Индустрии 4.0, подготовленного Staufen AG и Staufen Digital Neonex GmbH в 2018 г.¹³, новые модели лидерства применяет меньше трети руководителей немецких компаний. При этом 90% опрошенных менеджеров немецких компаний видят Индустрию 4.0 источником новых возможностей для своих организаций. Среди их сотрудников подобный оптимизм разделяет 67% (на 23% меньше). В 2018 г. только 9% немецких компаний подтвердили глубокие преобразования по системе «продуманного производства», большинство (43%) перевели на новую цифровую модель только один проект или бизнес-процесс¹⁴, в 2019 г. аналогичный ответ дали 48% опрошенных¹⁵. В 2018 г. подобные результаты авторы индекса объяснили экономической устойчивостью страны (снижала мотивацию к системному обновлению, способствовала популярности осторожной стратегии небольших экспериментов). В 2019 г. большинство руководителей немецких компаний все еще были ориентированы на конкуренцию внутри своего сектора: три четверти опрошенных считают, что подрывная угроза 4.0 — долгосрочная (станет значимой в течение 10 лет!)¹⁶. Лишь 25% признали подрывной эффект 4.0 как краткосрочный (в течение ближайших двух лет).

Результатом управленческого выбора в пользу консерватизма стало замедление внедрения технологий Индустрии 4.0. При этом «цифровизация как логичный следующий шаг бережливого мышления — это основа для конкуренции будущего»¹⁷ (Р. Заевский, вице-президент Digital Factory, Osram GmbH), и уже сейчас заметно снижение глобальной конкурентоспособности Германии. Страна осталась в первой десятке индекса ВЭФ, но опустилась на 7 позицию. В среднем ее результаты выше других стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), но по

¹² Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0 Final report of the Industrie 4.0 Working Group // Din [Электронный ресурс]. URL: <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf> (дата обращения: 07.03.2020).

¹³ German industry 4.0 index 2018. A study from Staufen AG and Staufen Digital Neonex GmbH // Staufen [Электронный ресурс]. URL: <https://www.staufen.ag/fileadmin/HQ/02-Company/05-Media/2-Studies/STAUFEN.-Study-Industry-4-0-Index-2018-Web-DE-en.pdf> (дата обращения: 10.04.2020).

¹⁴ Там же. С. 41.

¹⁵ German industry 4.0 index 2019. A study from Staufen AG and Staufen Digital Neonex GmbH. P. 8 // Staufen [Электронный ресурс]. URL: <https://www.staufen.ag/fileadmin/HQ/02-Company/05-Media/2-Studies/STAUFEN.-Study-Industry-4-0-index-2019-en.pdf> (дата обращения: 25.06.2020).

¹⁶ Там же. С. 37.

¹⁷ Там же. С. 40.

внедрению ИКТ Германия только на 36-ом месте в 2019 году¹⁸. Это явное противоречие со значительными вложениями в Индустрию 4.0, которая рассматривается как цифровое обновление немецкой экономики. Страна сохраняет лидерство преимущественно за счет прежних достижений. В числе таковых 100 из 100 возможных баллов «макроэкономической стабильности», 90,2 из 100 по качеству инфраструктур и 5-е место (84,2 из 100) по показателю «высокообразованная рабочая сила» (индекс ВЭФ). Баланс между технологическим и квалификационным обновлением — залог успеха в переходный период, и в случае Германии кадровый вопрос пока нельзя назвать успешно решенным. Результат по трудоустройству и уровню занятости выпускников — 68,4 из 100¹⁹ в 2019 г.

Альтернативные оценки предлагают авторы индекса готовности к будущему: по результатам 2017²⁰ и 2019²¹ гг. Германия на первом и втором местах соответственно. Российские эксперты высоко оценили инфраструктурное обновление немецкой экономики. Но лучшие результаты, по их мнению, Германия показала по сферам «экономика» и «общество». Последнее ярко продемонстрировал кризис COVID-19. Согласно опубликованному в журнале Science исследованию немецких ученых, важным фактором в остановке распространения инфекции в Германии стали жесткие ограничения со стороны властей и готовность населения их соблюдать [Dehning et al.]. Слаженность действий в кризисной ситуации в сочетании с ориентацией на социально-технологический подход говорят в пользу более высокой оценки потенциала конкурентоспособности Германии в новых условиях. Преодолению проблемы консерватизма управленцев может способствовать текущий кризис — прежняя стабильность, способствовавшая его устойчивости, осталась в прошлом.

¹⁸ The Global Competitiveness Report 2019. P. 11 // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

¹⁹ The Global Competitiveness Report 2019. P. 16. // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

²⁰ Индекс готовности к будущему 2017 // ВЦИОМ [Электронный ресурс]. URL: https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2017/2017-10-18_igb.pdf (дата обращения: 24.02.2020).

²¹ Индекс готовности к будущему 2019 // Валдай [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.valdaiclub.com/files/29386/> (дата обращения: 24.02.2020).

США — борьба за сохранение технологической гегемонии

В отличие от немецкого подхода, большинство американских исследователей (например, [Рифкин 2014; Марш 2015]) считают современное технологическое обновление новым витком в развитии Интернета, не новой революцией, но полноценной реализацией возможностей сетевых технологий в промышленности. В сочетании с прежним доминированием в компьютерных технологиях подобный подход способствовал недооценке возможностей других стран. В индексе глобальной конкурентоспособности 2019 г. США уступили первое место Сингапуру. Радикально меньшее по масштабам государство смогло показать лучшие результаты по качеству инфраструктур, рынка труда, финансовой системы и здравоохранению²². Китай стремится реализовать модель Сингапура в радикально превосходящих масштабах и уже опережает США в сфере искусственного интеллекта (ИИ), умело используя многомиллиардное население в качестве источника «нефти» новой эпохи — данных пользователей. В попытках ослабить опасного конкурента применяются и пропагандистские средства, и открытое торговое противостояние, попытки ограничить бизнес-взаимодействие в технологической сфере.

Последнее особенно резко контрастирует с общей установкой США на минимизацию контроля внутри страны во имя прогресса. Например, Федеральная торговая комиссия в своем докладе 2015 года об Интернете вещей в разделе «Рекомендации» прямо указала, что отрасль находится на ранней стадии развития и потому не требуется специальное ориентированное на нее законодательство²³. Хотя в ЕС в целом гораздо строже относится к вопросам защиты персональных данных, можно сказать, что в остальном между американским Консорциумом промышленного интернета и Индустрией 4.0 нет идеологических противоречий. Но немецкая платформа фокусируется преимущественно на цифровизации обрабатывающей промышленности, в то время как для участников указанного Консорциума основные цели — в достижении большей мобильности, эффективности в энергетике и логистике²⁴.

²² The Global Competitiveness Report 2019. P. VIII // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

²³ Internet of things: privacy and security in a connected world. FTC Staff report 2015 // FTC [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ftc.gov/system/files/documents/reports/federal-trade-commission-staff-report-november-2013-workshop-entitled-internet-things-privacy/150127iotrpt.pdf> (дата обращения: 01.05.2020).

²⁴ Industrial Internet Consortium. USA: Industry 4.0 the American Way // Spotlightmetal [Электронный ресурс]. URL: <https://www.spotlightmetal.com/usa-industry-40-the-american-way-a-673998/> (дата обращения: 20.04.2020).

Согласно отчету «Индустрия 4.0: Рынок и технологии. Фокус на США 2018–2023», рынок Индустрии 4.0 США будет расти в указанный период в среднем на 12,9%²⁵. Следует учитывать фактор вывода производства в офшоры в 2000-е гг., время, которое потребуется для восстановления закрывшихся в тот период заводов, переориентации производственных цепочек. Ожидается восстановление 3–4 миллионов рабочих мест в обрабатывающей промышленности²⁶. Но эта масштабная цель для страны вполне достижима: динамизм бизнеса, по мнению экспертов ВЭФ, оценивается в 84 балла из 100, что равносильно первому месту в мире. В числе других преимуществ — способность к инновациям (2-е место), финансовая система (3-я в мире), рынок труда (4-е место)²⁷. По «навыкам рабочей силы» США тоже в первой десятке (9-е место), хотя данная позиция достойна большего внимания с учетом жесткой конкуренции за пока немногочисленных профессионалов уровня Индустрии 4.0. Инфраструктуру и институты тоже можно назвать «зоной роста» — 13-е и 20-е места соответственно. Мы не случайно объединили данные параметры: Индустрия 4.0 — это прежде всего обновление инфраструктур, но, если институты не проявят необходимую гибкость, этот процесс может застопориться.

Пока США остаются лидерами Европы и Северной Америки, но подобно Германии отстают по внедрению ИКТ — лишь 28-е место в индексе глобальной конкурентоспособности²⁸. Это контрастирует с заявлениями отдельных обозревателей о том, что американские производители раньше других включились в гонку 4.0 и сейчас новые технологии активно переходят из крупных корпораций к более мелким предприятиям²⁹. Следует также подчеркнуть, что государственная поддержка не ограничилась минимизацией регулирования: «действуют налоговые льготы на НИОКР для стимулирования внедрения таких технологий, как робототехника, квалифицированный объект для возвратных налоговых льгот для содействия размещению и расширению производственных мощностей, включая НИОКР, а также

²⁵ Moon L. Industry 4.0: The Future of Competitiveness in U.S. Manufacturing // IMC [Электронный ресурс]. URL: <https://imcpa.com/industry-4-0-future-competitiveness-u-s-manufacturing/> (дата обращения: 20.04.2020).

²⁶ Moon L. Industry 4.0: The Future of Competitiveness in U.S. Manufacturing // IMC [Электронный ресурс]. URL: <https://imcpa.com/industry-4-0-future-competitiveness-u-s-manufacturing/> (дата обращения: 20.04.2020).

²⁷ The Global Competitiveness Report 2019. P. 582 // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

²⁸ Там же.

²⁹ A guide to Industry 4.0 in the US // Essentra Components [Электронный ресурс]. URL: <https://www.essentracomponents.com/en-us/news/guides/a-guide-to-industry-40-in-the-us> (дата обращения: 20.04.2020).

судебный процесс по смарт-контрактам для стимулирования внедрения блокчейн-цепочек»³⁰.

Для 2 триллионов американских корпоративных денег, остающихся в офшорах, предусмотрены «налоговые каникулы», чтобы мотивировать высокотехнологичные корпорации к их реинвестированию в США для поддержки национальных рабочих мест³¹. По данным индекса готовности к будущему, страна — лидер рейтинга 2019 г. (в рамках большой двадцатки). Лучшие результаты — в образовании и науке (максимально возможный в рейтинге балл в обоих случаях), по сфере «экономика» — 0,97 из 1³². С такой сильной базой в кадровой и бизнес-сферах США могут остаться в лидерах, несмотря на обостряющуюся конкуренцию с «азиатскими тиграми». Но кризис COVID-19 показал и обратную сторону коммерчески ориентированного американского подхода — смертность от нового вируса самая высокая в мире. Передовая медицина поколения Индустрии 4.0 еще долго будет оставаться недоступной для большинства американцев. Но пока в оценке конкурентоспособности стран доминируют экономические показатели, США будут оставаться в лидерах.

Сингапур — лидер высокотехнологичной конкуренции

Достижение городом-государством первой позиции в международном индексе конкурентоспособности стран (84.8 баллов из 100)³³ — результат многолетней работы. Развитие цифровизации государственного сектора началось еще в 1980-е гг. В 2011 году был принят пятилетний план исследований, инноваций и предпринимательства (RIE) с инвестициями в 16 миллиардов долларов США. Финансирование 2016–2020 гг. составило 19 миллиардов долларов³⁴. Свой аналог Индустрии 4.0 в Сингапуре назвали «Умная нация», что уже выделяет данный проект среди других акцентом на человеческую составляющую революционного обновления. В 2017 г. произошло объединение «Умной нации» и «Группы цифрового государства», которые совместно запустили пять стратегических национальных проектов:

³⁰ Там же.

³¹ Industry 4.0: Revenge of the U.S. manufacturing economy // CAPX [Электронный ресурс]. URL: <https://www.capxpartners.com/industry-40-revenge-us-manufacturing-economy/> (дата обращения: 20.04.2020).

³² Индекс готовности к будущему 2019 // Валдай [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.valdaiclub.com/files/29386/> (дата обращения: 24.02.2020).

³³ The Global Competitiveness Report 2019. P. Viii // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

³⁴ RIE 2020 Plan // National Research Foundation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nrf.gov.sg/rie2020> (дата обращения: 05.03.2020).

- 1) национальная цифровая идентичность;
- 2) электронные платежи;
- 3) электронные «моменты жизни»;
- 4) сенсорная платформа Smart Nation;
- 5) интеллектуальная городская мобильность³⁵.

Все предпринимаемые в рамках проектов работы объединены общими целями:

- создавать новые рабочие места и возможности для бизнеса;
- использовать новые технологии для повышения качества жизни;
- увеличить продуктивность экономики за счет более эффективных государственных и бизнес-процессов;
- создать новые возможности, трансформировать то, как люди живут, работают и играют, чтобы Сингапур оставался выдающимся глобальным городом [Захаров, Старовая 2019].

В результате страна обладает одними из лучших инфраструктур в мире: 95,4 из 100 возможных баллов в индексе ВЭФ. Значимую роль в достижениях города-государства играет сложившаяся в нем управленческая культура, готовность населения к повсеместному контролю властей ради высокого уровня жизни. Изменения реализуются преимущественно государством, и власти пользуются высоким уровнем доверия населения. Сингапур устойчиво держался в 2019–2020 гг. на уровне 62% в «Барометре доверия» фирмы Эдельман³⁶, тогда как большинство демократий находится в кризисе по данному показателю. Следует признать, что этот результат Сингапура частично объясняется контролем властей над распространением информации. По рейтингу свободы прессы (в рамках индекса глобальной конкурентоспособности ВЭФ) город-государство на 124-м месте, при этом экономика страны считается самой открытой в мире³⁷.

³⁵ Digital Government, Smart Nation: Pursuing Singapore's Tech Imperative // GovTech [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tech.gov.sg/media/technews/digital-government-smart-nation-pursuing%20singapore-tech-imperative> (дата обращения: 17.03.2020).

³⁶ Edelman Trust Barometer 2020 Global report. P. 7 // Hubspot [Электронный ресурс]. URL: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/440941/Trust%20Barometer%202020/2020%20Edelman%20Trust%20Barometer%20Global%20Report.pdf?utm_campaign=Global:%20Trust%20Barometer%202020&utm_source=Web%20site (дата обращения: 22.03.2020).

³⁷ Там же.

«Сделано в Китае–2025» — дискуссионный проект технологического совершенствования общества

Для КНР основой перехода к новой промышленной революции стал проект «Сделано в Китае–2025» (реализуется с 2015 г.), а также обмен опытом в рамках 24 соглашений с Германией³⁸ по инновационному сотрудничеству. В рамках сотрудничества Китая и Германии в сфере «индустрии для будущего» создана система стипендий для студентов профессиональных учебных заведений. В то же время страна стремится избавиться от имиджа дешевой фабрики копий в пользу лидера оригинальных собственных инноваций, активно обновляются НИИ и промышленные основы с целью наладить собственное производство универсальных компонентов. В числе центральных направлений также повсеместное внедрение ИИ, экологичное и продвинутое производство — разработка и выпуск продукции, доступной только передовым странам³⁹. Характерной особенностью Китая является высокий уровень внутренней конкуренции, причем по решению властей в передовых отраслях вместе конкурируют национальные и иностранные инвесторы. В рамках «Сделано в Китае–2025» предусмотрены субсидии для безработных и студентов для включения их в процесс системного обновления.

Подчеркнем несколько достижений последних лет: в 2019 г. Китай занял первое место в мире по количеству суперкомпьютеров⁴⁰, рынок роботов оценивался в 8,74 миллиарда долларов в 2018 г., в структуре данного рынка промышленные роботы занимают 71%, обслуживающие — 21% и 8% «специального назначения» (военные разработки)⁴¹. В стране выданы лицензии на применение сетей 5G четырем компаниям сотовой связи⁴², доля пользователей мобильного интернета достигла 98,6% еще в 2018 г.⁴³ Характерно, что в вопросах потребления пожилое население КНР также является активным участником сетевой экономики — исследования Alibaba и JD подтверждают ежегодный устойчивый рост интернет-покупок жителями КНР старше 50 лет. В свою очередь, производители чаще выпускают товары категории «смарт» для лиц

³⁸ Германия и Китай заключили 24 соглашения о сотрудничестве // Росбалт [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosbalt.ru/world/2016/06/14/1522726.html> (дата обращения: 20.02.2020).

³⁹ Новожилов Е. Сделано в Китае–2025: кто придет на смену мировой фабрике? // Chinalogist [Электронный ресурс]. URL: <https://chinalogist.ru/articles/sdelano-v-kitae-2025-kto-pridyot-na-smenu-mirovoy-fabriki-12708> (дата обращения: 28.08.2018).

⁴⁰ Отклики, цифры и лица // Китай. 2019. № 8(166). С. 14.

⁴¹ Китайская индустрия роботов // Китай. 2019. № 2(160). С. 12.

⁴² Короткой строкой // Китай. 2019. № 8(166). С. 10.

⁴³ Портрет китайского интернет-пользователя // Китай. 2019. № 4(162). С. 13.

пожилого возраста, и встречаются даже мнения, что «серебряная» экономика может стать «движущей силой потребления»⁴⁴.

Китай опережает США на 1,5 года по показателю ожидаемой продолжительности жизни⁴⁵. В современный кризис COVID-19 страна, в которой были зафиксированы первые случаи заражения, тем не менее показала более высокие результаты по борьбе с коронавирусом, чем США. Немалую роль в этом сыграл опыт эпидемии SARS 2003 г., которая выявила множество слабых сторон китайской системы здравоохранения. Проведенные после нее реформы привели к значительным улучшениям: «по итогам реализации 12-го пятилетнего плана (2012–2016 гг.) Китай добился значительных успехов в сфере медицинского обслуживания и достиг 95% покрытия населения базовой медицинской помощью»⁴⁶. Во многом это стало возможно благодаря совершенствованию управленческой системы, ликвидации разнородного дублирования полномочий и в целом оптимизации медицинского администрирования. Но проблемы замалчивания «неудобных» данных о количестве заболевших, закрытости китайской системы в вопросах обмена информацией с ВОЗ и другими странами остаются.

В индексе глобальной конкурентоспособности 2018 и 2019 гг. Китай устойчиво на 28-ой позиции — 73,8 балла. КНР — безусловный лидер БРИКС по большинству показателей индекса, а по внедрению ИКТ превзошел даже 25 стран-членов ОЭСР, набрав 78,5 баллов из 100, 18-е место в мире по рейтингу 2019⁴⁷. Пока еще скромное 24-е место по инновационному развитию (64,8 баллов из 100), но уже достаточно развитая инфраструктура: 77,9 баллов, 36-е место. Проблемной остается институциональная составляющая — 56,8 баллов из 100 вместе со слабой системой сдержек и противовесов: только 36 баллов. Если данный низкий результат можно частично отнести к национальной специфике, то проблемы рынка труда (59,2 баллов, 72-е место) не только имеют корни в управленческой культуре, но и дополнительно усугубляются общим глобальным вызовом системного обновления 4.0. Китайский рынок роботов — одна из

⁴⁴ Цзинь Ч. «Серебряная» экономика // Китай. 2019. № 8(166). С. 47.

⁴⁵ The Global Competitiveness Report 2019. P. 15 // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

⁴⁶ Бочков Д. COVID-19 и SARS-2003 — испытания на прочность китайской системы здравоохранения: сравнение причин и последствий // РСМД [Электронный ресурс]. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/asian-kaleidoscope/covid-19-i-sars-2003-ispytaniya-na-prochnost-kitayskoy-sistemy-zdravookhraneniya-sravnenie-prichin-i/> (дата обращения: 20.05.2020).

⁴⁷ The Global Competitiveness Report 2019. P. 15 // WEF [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 31.03.2020).

сфер с особенно острым дефицитом специалистов, который к тому же растет ежегодно на 20–30%⁴⁸. Технологии развиваются стремительно, и в Китае особенно остро заметны противоречия в этических аспектах занятости. Авторитарная культура управления нередко просто игнорирует спорные вопросы. Например, в КНР активно используются головные уборы с датчиками, которые на основе технологий ИИ производят мониторинг мозговых волн сотрудников⁴⁹, внедрение этой системы в 2014 г. «помогло увеличить прибыль на два миллиарда юаней (порядка £230 миллионов)»⁵⁰. Под угрозой увольнения множество людей вынуждены мириться с подобными технологиями, передающими их персональные данные о здоровье и самочувствии работодателю для организации трудового процесса.

В то же время ежегодные исследования фирмы Эдельман «Барометр доверия» неизменно подчеркивают лидерство КНР — в 2019 году общий уровень доверия в обществе составил 79%, а доверие к государству — 86%⁵¹. Столь высокий уровень доверия — одна из значимых основ китайской системы (спорной с точки зрения западного восприятия) социального кредита доверия. В США ее называют не иначе как «цифровая диктатура в духе Джорджа Оруэлла»⁵². У каждого гражданина страны в рамках системы рассчитывается индивидуальный рейтинг, зависящий от его поведения и известный всем в интернете, что для общества с «культурой стыда» работает как дополнительный стимул. Л.В. Томин и А.А. Балаян пришли к выводу, что в Китае цифровизация и «умные города» создают новую управленческую модель [Томин, Балаян 2019], авторитарную версию теории подталкивания [Паризер 2012].

Государственный и социальный контроль смешиваются: рейтинговая система объединяет все сведения о гражданах (данные государственных, правоохранительных и судебных инстанций, но также и из частных компаний). Генеральный секретарь ЦК КПК Си Цзиньпин прямо подчеркивает, что смысл системы в том, чтобы «человек просто не

⁴⁸ Китайская индустрия роботов // Китай. 2019. № 2(160). С. 13.

⁴⁹ Mind-reading' tech being used to monitor Chinese workers' emotions // Telegraph [Электронный ресурс]. URL: <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/04/30/mind-reading-tech-used-monitor-chinese-workers-emotions/> (дата обращения: 14.04.2020).

⁵⁰ Там же.

⁵¹ Edelman Trust Barometer 2019. P. 41 // Edelman [Электронный ресурс]. URL: https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2019-02/2019_Edelman_Trust_Barometer_Global_Report.pdf (дата обращения: 18.03.2020).

⁵² Габуев А. Год маскировки. Роль Китая в мире существенно выросла. Какие цели ставит Пекин во внешней политике на 2019-й? // Журнал «Стратегия» [Электронный ресурс]. URL: <http://strategyjournal.ru/rossiya-i-mir/god-maskirovki/> (дата обращения: 03.04.2020).

осмеливался, просто не мог потерять доверие»⁵³. Низкий социальный кредит приводит к социально-экономической изоляции, организованной государством в различных аспектах жизни: отсутствие льгот, потеря прав занимать определенные должности, ограничения в передвижении и т.п.⁵⁴ Аналогичным образом высокий рейтинг работает на повышение возможностей, разного рода поощрения, упрощение бюрократических процедур и ограничений.

С учетом морального осуждения системы в западной прессе в Китае «социальный кредит» пытаются приравнять к логичному продолжению кредитного скоринга, практикуемого в США. Но есть в КНР и более спорные практики использования технологий для контроля. В Синьцзян-Уйгурском автономном районе с 2014 года действуют «лагеря перевоспитания». В них все находится под круглосуточным наблюдением с системой распознавания лиц⁵⁵. Полиция без ордера может проверять контент в телефоне любого гражданина. Правозащитники обеспокоены бесплатной государственной диспансеризацией, считая, что ее настоящая цель — сбор образцов ДНК жителей Синьцзяна для еще большего контроля над ними в будущем. Их опасения дополнительно мотивированы активным экспортом китайских полицейских технологий в другие страны. Корпорация CEIEC продает разнообразные технологии по «предотвращению преступлений» в Лаос, Мьянму, Венесуэлу, Бразилию, Боливию, Перу⁵⁶.

По индексу готовности к будущему 2019 г. Китай занимает 10 позицию из 20, причем страна имеет более высокие экспертные оценки, чем по официальным статистическим данным⁵⁷. Отставание КНР от США по технологиям представляется преодолимым (0,71 против 0,94) за счет высокой оценки научного потенциала (0,82), однако слабость системы образования (0,41)⁵⁸ является серьезным препятствием, несмотря на стремление властей к ее совершенствованию. Последствия заметны в отмеченной ранее низкой оценке состояния рынка труда.

⁵³ Цит. по: Ковач Л. Большой брат 2.0. Как Китай строит цифровую диктатуру // Московский центр Карнеги [Электронный ресурс]. URL: <http://carnegie.ru/commentary/71546> (дата обращения: 03.04.2020).

⁵⁴ Гордеев А. Цифровая диктатура: как в Китае вводят систему социального рейтинга // РБК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/business/11/12/2016/584953bb9a79477c8a7c08a7> (дата обращения: 25.03.2020).

⁵⁵ Ковач Л. Большой брат под кожей: как Китай выводит слежку на генетический уровень // Московский центр Карнеги [Электронный ресурс]. URL: <https://carnegie.ru/commentary/75492> (дата обращения: 28.04.2020).

⁵⁶ Там же.

⁵⁷ Индекс готовности к будущему 2019. С. 27 // Валдай [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.valdaiclub.com/files/29386/> (дата обращения: 24.02.2020).

⁵⁸ Там же. С. 28.

Заключение

Развитие подрывных технологий нового поколения вновь активизирует характерную для промышленных революций конкуренцию за актуальность. Проведенное исследование подтвердило, что в оценке эффективности стратегий 4.0 нецелесообразно ограничиваться только экономическими и технологическими показателями. Сравнение результатов двух международных индексов, по-разному учитывающих как экономические, так и социальные показатели, позволило составить более полное представление о текущей конкурентоспособности рассмотренных в работе стран. На конкретных примерах видно, что преуспевшие в предыдущей компьютерной революции страны обладают конкурентным преимуществом, но для долгосрочного лидерства этого недостаточно. Социально-технологический курс ФРГ как идея соответствует актуальным потребностям общества, но на практике все еще не реализован в полной мере. Недостатки консерватизма были заметны и до кризиса COVID-19, но именно последний, похоже, вынудит управленцев перейти от идеологической поддержки Индустрии 4.0 к конкретным мерам применения ее средств на практике.

Конкурентоспособность США с точки зрения экономических параметров (по данным рассмотренных в работе индексов) по-прежнему на очень высоком уровне, и это также верно в отношении Индустрии 4.0, несмотря на текущее отставание от КНР в ИИ. Однако пандемия 2020 г. продемонстрировала множество социальных проблем современных обществ и их тесную связь со сложившимися экономическими взаимоотношениями. Подходы к оценке конкурентоспособности стран изменятся и, возможно, будут полнее отражать социально-экономическую готовность обществ к будущему. С учетом имеющихся на данный момент данных и выявленных тенденций можно утверждать, что Сингапур обоснованно считается лидером: доверие его общества к государству объясняется обеспечиваемым им уровнем жизни, а технологическое развитие базируется на поддержке высокого уровня подготовки кадров.

Главной задачей государств в эпоху Индустрии 4.0 является достижение наилучшего для общества баланса между технологическим и социальным развитием. Долгое доминирование первого в управленческом дискурсе и конкретных решениях руководителей нарушили равновесие и увеличили значимость кадровой составляющей при оценке конкурентоспособности. Появление новых социальных технологий, таких как система социального кредита Китая, напоминает, что указанный баланс может быть легитимен в самом обществе и при этом осуждаться другими странами. Данный пример также подчеркивает сложность задачи объективной оценки стратегий перехода к

Индустрии 4.0. По итогам системного обновления те страны, которым удастся добиться наилучшего баланса, станут лидерами. На пути к этой цели значимым влиянием обладают культура управления, доверие между обществом и государством, включая готовность (но не ограничиваясь ею) населения следовать указаниям последнего.

Список литературы:

Захаров А.Н., Старовая Ю.А. Сингапур: концепция «Умный город» // Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее. Сборник научных трудов участников Международной научной конференции — XXVI Кондратьевские чтения / под редакцией В.М. Бондаренко. М.: Межрегиональная общественная организация содействия изучению, пропаганде научного наследия Н.Д. Кондратьева, 2019. С. 149–154.

Марш П. Новая промышленная революция. Потребители, глобализация и конец массового производства. М.: Изд-во Института Гайдара, 2015.

Паризер Э. За стеной фильтров. Что интернет скрывает от вас. М.: Альпина Бизнес Букс, 2012.

Рифкин Д. Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. М.: Альпина нон-фикшн, 2014.

Томин Л.В., Балаян А.А. Цифровой паноптикум. Как автократии используют технологическую инфраструктуру? // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2019. № 3. С. 77–82.

Christensen Clayton M. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston: Harvard Business Review Press, 1997.

Christensen Clayton M., Bower Joseph L. Disruptive Technologies: Catching the Wave // Harvard Business Review. January – February. 1995. URL: <https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave> (дата обращения: 30.05.2020).

Dehning J., Zierenberg J., Spitzner F.P., Michael Wibral M., Pinheiro Neto J., Wilczek M., Priesemann V. Inferring Change Points in the Spread of COVID-19 Reveals the Effectiveness of Interventions // Science. 2020. DOI: 10.1126/science.abb9789. URL: <https://science.sciencemag.org/content/sci/early/2020/05/14/science.abb9789.full.pdf> (дата обращения: 20.05.2020).

Wichmann R.L., Eisenbart B., Gericke K. The Direction of Industry: A Literature Review on Industry 4.0 // Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19). Delft, 2019. DOI: 10.1017/dsi.2019.219.

Xu LD, Xu EL, Li L. Industry 4.0: State of the Art and Future Trends // International Journal of Production Research. 2018. Is. 56(8). P. 2941–2962.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>.

Дата поступления: 07.04.2020

Yudina M.A.

Industry 4.0: Competition to Stay Relevant

Maria A. Yudina — PhD applicant, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University; Research Worker, ISESP FCTAS RAN, Moscow, Russian Federation.

E-mail: yudinama91@gmail.com

ORCID ID: [0000-0003-1289-4761](https://orcid.org/0000-0003-1289-4761)

Abstract

Nowadays the world undergoes a transition period between industrial revolutions. There is a comprehensive update of social and technological systems. Innovations of Industry 4.0 are called "disruptive" and are a tool for radical change. The "competition for relevance" is becoming more active, and the struggle for compliance with the requirements of the new era is going beyond business level up to the state level. The article analyzes this confrontation using the examples of four countries: Germany, the United States, Singapore and China. The study of their strategies for transition to a new industrial revolution is supplemented by data from the global competitiveness index (created by WEF) and the readiness for the future index (developed jointly by VTSIOM and the Valdai discussion club). This allowed author to show the essential differences between the approaches of the countries considered and to give a preliminary assessment of their effectiveness. The results of the analysis demonstrate the growing importance of personnel in the modern competition for relevance, which contrasts with the technocentrism that has long dominated the discussion of Industry 4.0. Achieving a balance between social and technological development is becoming a key goal for managers in all countries. An objective assessment of the competitiveness of states has always been a difficult task. The new conditions require a fuller consideration of social aspects, since they are an integral part of this balance. Its support from the government is not a guarantee of success. A common problem is the declarative approval by managers of a complex and costly system update with the implementation of conservative strategies in practice. The closer the interaction between business, government and society is, the greater the chances of success in the era of Industry 4.0 are. The current crisis, triggered by the global pandemic, further emphasizes the importance of trust between these actors.

Keywords

Industry 4.0, Smart nation, "Made in China 2025", state strategies for technological development, competition to stay relevant, disruptive technologies, Global competitiveness index, Index of readiness for the future.

DOI: 10.24411/2070-1381-2019-10074

References:

- Christensen Clayton M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Christensen Clayton M., Bower Joseph L. (1995) Disruptive technologies: catching the wave. *Harvard Business Review*. January – February. Available: <https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave> (accessed: 30.05.2020).

Dehning J., Zierenberg J., Spitzner F.P., Michael Wibral M., Pinheiro Neto J., Wilczek M., Priesemann V. (2020) Inferring Change Points in the Spread of COVID-19 Reveals the Effectiveness of Interventions. *Science*. DOI: 10.1126/science.abb9789 Available: <https://science.sciencemag.org/content/sci/early/2020/05/14/science.abb9789.full.pdf> (accessed: 20.05.2020).

Marsh P. (2015) *The New Industrial Revolution. Consumers, Globalization and the End of Mass Production*. Moscow: Izd-vo Instituta Gaydara.

Pariser E. (2012) *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. Moscow: Al'pina Biznes Buks.

Rifkin J. (2014) *The Third Industrial Revolution; How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*. Moscow: Al'pina non-fikshn.

Tomin L.V., Balayan A.A. (2019) Digital Panopticon. How Do Autocracies Use Technological Infrastructure? *Evraziyskaya integratsiya: ekonomika, pravo, politika*. No. 3. P. 77–82.

Wichmann R.L., Eisenbart B., Gericke K. (2019) The Direction of Industry: A Literature Review on Industry 4.0. *Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19)*. Delft. DOI: 10.1017/dsi.2019.219p.2136.

Xu LD, Xu EL, Li L. (2018) Industry 4.0: State of the Art and Future Trends. *International Journal of Production Research*. Is. 56(8). P. 2941–2962. DOI: 10.1080/00207543.2018.1444806.

Zakharov A.N., Starovaya YU.A. (2019) Singapur: kontseptsiya «Umnyy gorod» [Singapore: the concept of the «Smart city»] // *Prostranstvennyy potentsial razvitiya rossii: nevy-uchennyye uroki i zadachi na budushcheye. Sbornik nauchnykh trudov uchastnikov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii — XXVI Kondrat'yevskiy chteniye*. Moscow: Mezhtseleynaya obshchestvennaya organizatsiya sodeystviya izucheniyyu, propagande nauchnogo naslediya N.D. Kondrat'yeva P. 149–154.

Received: 07.04.2020