

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2023, Том 15, № 1 / 2023, Vol. 15, Iss. 1 <https://esj.today/issue-1-2023.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/79ECVN123.pdf>

DOI: 10.15862/79ECVN123 (<https://doi.org/10.15862/79ECVN123>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Симонин, П. В. Стратегии развития индустрии 4.0 и формирование платёжеспособного спроса / П. В. Симонин, В. В. Богачев, Т. В. Богачева, Е. А. Ветрова // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 1. — URL: <https://esj.today/PDF/79ECVN123.pdf> DOI: 10.15862/79ECVN123

For citation:

Simonin P.V., Bogachev V.V., Bogacheva T.V., Vetrova E.A. Strategies for the development of industry 4.0 and the formation of effective demand. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(1): 79ECVN123. Available at: <https://esj.today/PDF/79ECVN123.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/79ECVN123

Симонин Павел Владимирович

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
Факультет «Высшая школа управления»
Доцент Департамента менеджмента и инноваций
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: pvsimonin@fa.ru; simoninp-v@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=624448

Богачев Виталий Витальевич

ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений», Москва, Россия
Аспирант кафедры «Экономическая теория»
E-mail: vint19911@mail.ru

Богачева Татьяна Вячеславовна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет туризма и сервиса», Москва, Россия
Высшая школа бизнеса, менеджмента и права
Доцент экономического Департамента
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: tvbogacheva@mail.ru

Ветрова Екатерина Александровна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Доцент кафедры «Финансов и бизнес аналитики»
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: eavetrova@yandex.ru

Стратегии развития индустрии 4.0 и формирование платёжеспособного спроса

Аннотация. Статья посвящена развитию индустрии 4.0 и формированию платёжеспособного спроса. Авторы убеждают что индустрия 4.0 это, по сути, стратегия создания интеллектуальных фабрик, т.е. процесс управления производственной цепочкой осуществляется в режиме реального времени с помощью информационных и коммуникационных технологий, а также установки роботов. Платежеспособный спрос на товары зависит не только от доходов покупателя, но и от цен, инновационных товаров, которые формируются структурно индустрией 4.0. Доказывается, что главной причиной экономических ограничений развития индустрии 4.0 является низкий платежеспособный спрос на высокотехнологическую продукцию. Поэтому российская промышленность должна

перейти к новым видам экономической деятельности и обеспечения роста потенциала производительности через использование смарт-технологий, коллаборативного пространства, формирования интеллектуальных операционных подразделений и процесса цифровизации. Достижение устойчивого долгосрочного роста будет зависеть от способности наращивать более прочную базу внутреннего спроса и стратегии сбалансированности: удовлетворенности клиентов и экономии средств. Авторы, основываясь на международном опыте доказывают целесообразность формирования дифференцированного ядра т.е. эффективного сочетания продуктов и услуг, формируемых индустрией 4.0 при одновременной интеграции киберфизических систем и Интернета вещей, а также сервисов. Анализ показывает огромный потенциал роста индустрии 4.0 поскольку прирост выручки ведущими международными компаниями оценивается в диапазоне 8,1–13,6 % в ближайшие пять лет. В то же время прогнозируется ежегодное увеличение расходов клиентов на продукцию на 2,4 %. Проведенное исследование свидетельствует, что индустрия 4.0 позволяет обеспечить ежегодный прирост эффективности в среднем на 3,3 % благодаря росту производительности, энергоэффективности и ресурсоэффективности. Авторы убеждают что такая настройка невозможна без накопления капитала и инвестиций, которые являются основными факторами, способствующими экономическому росту и устойчивой платежеспособности клиентов.

Ключевые слова: индустрия 4.0; стратегии; платежеспособность; клиенты; инновации; инвестиции; киберфизические системы; Интернет вещей; конкурентоспособность; промышленный рост

Введение

За последние несколько десятилетий промышленный рост снизился во всем западном мире, отчасти из-за серьезного процесса декапитализации и переноса производств в страны с низкими издержками. В этом сложном сценарии растет осознание необходимости реиндустриализации¹.

Целью данной работы является исследование процесса развития индустрии 4.0 и используемых стратегий, а также формируемых возможностей платежеспособного спроса на основе теоретико-методологического обоснования.

Роль стратегий развития индустрии 4.0 в сложной системе взаимодействий между субъектами хозяйственно-экономических отношений обеспечивает повышение конкурентоспособности. На самом деле «промышленные предприятия, закрывающиеся в развитых странах из-за сильного морального износа, небольшой мощности либо высокой себестоимости производства, переносятся в развивающиеся страны: Китай, Индию, государства Северной Африки. На новом месте они получают доступ к более дешевому сырью и рабочей силе и могут работать по старой технологии еще 10–20 лет»². Поэтому создаются предпосылки для формирования высокотехнологических экономических зон которые обеспечивают создание массовой продукции в рамках развивающейся индустрии 4.0, которая поставляет конкурентоспособные товары на перспективные рынки.

¹ How to implement an Industry 4.0 strategy. [Электронный ресурс]. <https://dobetter.esade.edu/en/industry-4.0-strategy-implementation> (дата обращения: 05.01.2023).

² Леденева М.В. Международное разделение труда в постиндустриальную эпоху: основные тенденции. [Электронный ресурс]. URL: https://volsu.ru/upload/medialibrary/ef0/1_brkaqhfpsvjgxcmo.pdf (дата обращения: 06.01.2023).

Индустрия 4.0 — это термин, впервые использованный в 2011 году немецким исследовательским союзом Industry-Science Research Alliance. Эта концепция, по сути, описывает создание интеллектуальных фабрик, т.е. управление производственной цепочкой осуществляется в режиме реального времени с помощью информационных и коммуникационных технологий, а также установкой роботов.

Методы и материалы

В исследовании была применена двухчастная методология. Во-первых, применялся системный подход в его самом общем виде, когда процессы развития индустрии 4.0 анализировались с учетом общесистемных взаимодействий и обратной связи, на основе сбора статистического материала, его проверки, а также оценки полученных результатов.

При этом системность выразилась в том, что проблема была рассмотрена структурно на основе взаимосвязи с платежеспособным спросом. Во-вторых, применялся комплексный подход и показано, что индустрия 4.0 формирует потенциал масштабирования бизнеса.

Результаты и обсуждение

В дополнение к Индустрии 4.0, другим термином, который тесно связан с ней, является киберфизическая система (CPS), где компьютерные компоненты работают вместе, чтобы контролировать физические объекты и управлять ими. Физические возможности и вычисления интегрированы, такие как: обнаружение, связь и физическое приведение в действие. CPS смоделирует и обеспечит сравнительную оценку вариантов производства на основе инструкций и затем предложит оптимальное решение³. Здесь нужно внести ясность. Зрелость Индустрии 4.0 значительно влияет на производительность внутренних бизнес-процессов (IBPP), которая влияет на клиентов через опосредующий эффект производительности цепочки поставок (SCP), а IBPP и SCP полностью влияют на финансовые результаты [1]. Поэтому повышение конкурентоспособности промышленности России возможно на основе использования новых технологий Индустрии 4.0 [2].

Интересно отметить, что несмотря на различающуюся зрелость индустрии 4.0 в странах до сих пор во всем мире продолжается снижение покупательной способности клиентов. И если в последние 5–6 лет доходы россиян как минимум не растут, то это безусловно создает риски для предпринимателей и снижает платежеспособный спрос со стороны потенциальных потребителей [3]. В действительности, количественно платежеспособный спрос на товары зависит не только от доходов покупателя, но и от цен товаров индустрии 4.0. Главное объяснение связано с тем фактом, что величина спроса определяется как максимальное количество товара, которое бы приобрел покупатель на рынке за данную цену [4, с. 54]. Поэтому предприятия и организации должны вырабатывать и реализовывать стратегии, направленные на оптимизацию потребительского спроса в реальном масштабе времени и «как можно на больший срок удержать платежеспособных клиентов» [5, с. 304–312].

Нам предстоит убедиться, что главной причиной экономических ограничений развития индустрии 4.0 (I4.0) являются: низкий платежеспособный спрос (56,9 %), высокие налоги и сборы (49,4 %), высокая стоимость аренды, услуг и ресурсов (40,2 %) [6]. Дело в том, что недостаточное знание практики формирования и изменения цен, их структуры, уровня и

³ Industry 4.0: Strategy for More Sustainable Industrial Development in SMEs. [Электронный ресурс]. URL: <http://ieomsociety.org/ieom2017/papers/414.pdf> (дата обращения: 11.01.2023).

соотношений на локальных рынках не позволяет предприятиям обеспечить эффективный спрос на продукцию и особенно в условиях санкций. Одновременно платежеспособный спрос на отдельные виды продукции I4.0 достаточно сложно выразить и определить количественно, например, по сравнению с отдельными элементами затрат.

Поэтому при формировании модели платежеспособного спроса необходимо иметь не только общее представление о форме кривой движения спроса и влияющих факторов внутренней и внешней среды индустрии 4.0, наличия товаров-субститутов, конкуренции и рекламы, но и использования основных способов оценки спроса — выявления закономерностей между ценой и спросом в индустрии 4.0, использования методов интервьюирования для изучения диапазона цен разных групп клиентов, издержек, влияющих на систему ценообразования и др. Поэтому «ценовая политика в рамках данной стратегии предусматривает ориентацию на платёжеспособность потенциальных клиентов при установлении цен» [7, с. 197–200].

К наиболее существенным факторам, оказывающим существенное воздействие на изменение платежеспособного спроса в индустрии 4.0, относятся: численность населения и его половозрастной и социальный состав, уровень доходов и цен на товары. По сути, с ростом денежных доходов населения значительно меняется структура платежеспособного спроса на продукцию индустрии 4.0. Поэтому при прочих равных условиях и стабильной экономической ситуации увеличение доходов будет связано с увеличением доли непродовольственных товаров⁴. Все это создает предпосылки для перехода к новым видам экономической деятельности и обеспечения роста потенциала производительности инновационной и высокотехнологической продукции за счет смарт-технологий, коллаборативного пространства, формирования интеллектуальных операционных подразделений и процесса цифровизации промышленности. Т. е. по сути «четвертая промышленная революция обладает огромным потенциалом для преобразования российской промышленности» в виду изменения структуры спроса [8, с. 64–69].

В силу стечения различных факторов потребительские расходы, основной источник экономической активности, рухнули, когда первая волна пандемии прокатилась по странам в начале 2020 года⁵. В то же время, каждый пятый в России сообщил о значительном падении дохода из-за пандемии, а общие экономические потери составили в РФ — около 3 трлн рублей [9, с. 38–45]. Все это создает неблагоприятные условия для снижения потребительского спроса в индустрии 4.0 тем более текущее санкционное давление, рост курса валют, приведшие к подорожанию импортных товаров, уходу с российского рынка ряда зарубежных брендов и закрытию ими своих предприятий на территории РФ также ведут к ухудшению среды для ведения малого бизнеса — разрыву товарных цепочек [10, с. 107–123].

А суть в том, что реальные располагаемые денежные доходы в РФ (доходы за вычетом обязательных платежей, скорректированные на индекс потребительских цен), по оценке, в III квартале 2022 г. по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года снизились на 3,4 %, в январе — сентябре 2022 г. по сравнению с январем — сентябрем 2021 г. — на 1,7 %⁶. Следовательно, индустрии 4.0 наряду с санкционным давлением гораздо

⁴ Ибрагимова М.Х. Влияние уровня платежеспособного спроса на выбор вида деловой стратегии компании. [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/ASUSept/Downloads/vliyanie-urovnya-platezhesposobnogo-sprosa-na-vybor-vida-delovoy-strategii-kompanii.pdf> (дата обращения: 15.01.2023).

⁵ The consumer demand recovery and lasting effects of COVID-19. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-consumer-demand-recovery-and-lasting-effects-of-covid-19> (дата обращения: 15.03.2023).

⁶ Социально-экономическое положение России. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-09-2022.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).

сложнее поддерживать платежеспособный спрос наряду с действующими институтами, тем более «влияние профсоюзов на экономическую жизнь, совершенствование социально-трудовых отношений, технологическую модернизацию производства остается слабым» [11, с. 540–545]. Кроме того, этот институт оказывает слабое влияние на рост минимальной заработной платы (поскольку оказывает воздействие на платёжеспособный спрос и является источником покупательной способности)⁷. Можно констатировать, что структура спроса существенно меняется в результате потери покупательной способности низкооплачиваемых наемных работников [12, с. 210–224].

С другой стороны, повышение доходов работников в условиях функционирования индустрии 4.0 особенно важны для восстановления стран с формирующейся рыночной экономикой, которые добились высоких темпов роста за счет развития, ориентированного на экспорт, но в настоящее время сталкиваются с крахом своих основных экспортных рынков. Восстановление экономики в этих странах, а также достижение устойчивого долгосрочного роста будут зависеть от их способности наращивать более прочную базу внутреннего спроса. Это потребует улучшения соблюдения прав работников, с тем чтобы профсоюзы могли договариваться о повышении заработной платы, соизмеримом с ростом производительности, и более всеобъемлющей социальной защиты посредством таких программ, как пенсии по старости и здравоохранение. Такие стратегии помогут исправить "глобальные дисбалансы" в торговле и финансовых потоках и обратить вспять возросшее неравенство доходов⁸.

Вместе с тем самый эксцентричный факт заключается в том, что, если производитель является субъектом с низкими издержками по сравнению со своими конкурентами, он будет получать дополнительную прибыль, поддерживая цены на конкурентном уровне. Дополнительная прибыль может быть использована для активного продвижения и увеличения общей доли бизнеса на рынке. Однако, если затраты производителя высоки по сравнению с затратами его конкурентов, он уже не в состоянии снижать цены, поскольку такая тактика может привести к ценовому противостоянию, которую он, скорее всего, проиграет⁹.

В любом случае факторами как ранее было отмечено, замедляющими рост индустрии 4.0 являются: снижение платежеспособного спроса, трудности со сбытом производимой продукции, низкая цена продукции у производителей и ее накручивание перекупщиками; рост цен на импортируемое сырье из-за нестабильности курса рубля, рост налоговой нагрузки, влияние последствий пандемии на снижение прибыли, высокие ставки кредитования, несопоставимые с получаемым доходом, незащищенность инновационных производств и производств, обеспечивающих население товарами первой необходимости [13, с. 32–37].

Попутно отметим, что страна с широко развитым производственным сектором с большей вероятностью воспользуется новыми возможностями, чем страна, специализирующаяся на сырьевых товарах. При прочих равных условиях стране выгоднее производить товары, требующие институциональных активов, которые могут быть

⁷ International organisation of employers. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ioe-emp.org/fileadmin/ioe_documents/publications/Policy%20Areas/employment/EN/2014-04-15_IOE_Guidance_Paper_on_the_Minimum_Wage_April_2014_.pdf (дата обращения: 20.02.2023).

⁸ Trade Unions and Decent Work. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_152355.pdf (дата обращения: 12.02.2023).

⁹ Pricing Strategies. [Электронный ресурс]. URL: [https://nscpolteksby.ac.id/ebook/files/Ebook/Business%20Administration/Marketing-Planning%20and%20Strategy%20\(2010\)/15%20-%20Pricing%20Strategies.pdf](https://nscpolteksby.ac.id/ebook/files/Ebook/Business%20Administration/Marketing-Planning%20and%20Strategy%20(2010)/15%20-%20Pricing%20Strategies.pdf) (дата обращения: 15.02.2023).

использованы в широком ассортименте товаров, отличных от тех, которые уже производятся¹⁰.

Иными словами, чтобы справиться с растущим разнообразием поставщики услуг должны стремиться использовать стратегии сбалансированности на основе удовлетворенности клиентов и экономии средств в индустрии 4.0. Поскольку клиенты, готовы платить больше, в случае если их потребности лучше удовлетворяются, то добавленная стоимость как правило будет расти за счет реализации массовой настройки применительно к товарам и услугам [14, с. 809–821].

На наш взгляд, наиболее убедительное объяснение желания клиентов платить больше являются не интуитивные, а рациональные решения приобретать инновационные или дифференцированные товары и услуги, имеющие высокотехнологическую составляющую. Так, например, Apple создала дифференцированное ядро, представляющее собой эффективное сочетание продуктов и услуг. Этот дифференцированный комбинированный режим являлся феноменом для Apple, Inc. в последние годы, поскольку он обычно отражается в сочетании двух устройств: iPod + iTunes или iPhone + App Store [15, с. 9].

Поэтому если речь заходит о стратегиях высоких технологий, то они призваны укрепить позиции ведущих поставщиков технологий, науки и инноваций. Важно то, что растущая цифровизация с помощью "умных фабрик" и Интернета вещей занимают существенное место, поскольку формируется цифровая экономика и цифровые рабочие места. Подобная интеграция киберфизических систем (CPS), а это позволяет «повысить эффективность выполняемых ими функций» [16, с. 312–315] и Интернета вещей и сервисов (IOTs) осуществляется прежде всего с целью повышения производительности, действенности и гибкости производственных процессов и, следовательно, экономического роста¹¹. А это в свою очередь требует «фундаментального переосмысления бизнеса. Такое переосмысление требует трех компонентов: правильного управления, целеполагания и обучения» [17, с. 113–119].

Например, с европейской точки зрения, кроме этого, важно обеспечить, чтобы производство в странах с высокой заработной платой в условиях функционирования индустрии 4.0 оставалось конкурентоспособным в долгосрочной перспективе. В то же время переход от механизмов управления на основе информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) к автономно действующим компонентам и системам открывает новую эру, в которой эффективность, рентабельность и качество растут благодаря новым и гибким производственным инфраструктурам.

Все это позволяет контролировать сложность усиливающейся конкуренции, но также приведет к устойчивому и существенному повышению производительности и гибкости производственных компаний за счет разработки и внедрения киберфизических производственных систем¹². Добавим, что ведущие отрасли безусловно ожидают прироста выручки в диапазоне 8,1–13,6 % на основе развития индустрии 4.0 (рис. 1), но главная проблема заключается в том, что не все компании верят в успех за счет развития этой системы. Поэтому прогнозируется ежегодное увеличение расходов клиентов ведущими мировыми компаниям на продукцию в индустрии 4.0 приблизительно на 2,4 %.

¹⁰ Industrial Development for the 21st Century: Sustainable Development Perspective. [Электронный ресурс]. URL: https://www.un.org/esa/sustdev/publications/industrial_development/full_report.pdf (дата обращения: 12.01.2023).

¹¹ Germany: Industrie 4.0. [Электронный ресурс]. URL: https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-06/DTM_Industrie%204.0_DE.pdf (дата обращения: 15.02.2023).

¹² INDUSTRIE 4.0. Smart Manufacturing for the Future. [Электронный ресурс]. URL: http://wise.co.th/wise/References/Creative_Economy/German_Industries_4.pdf (дата обращения: 18.02.2023).

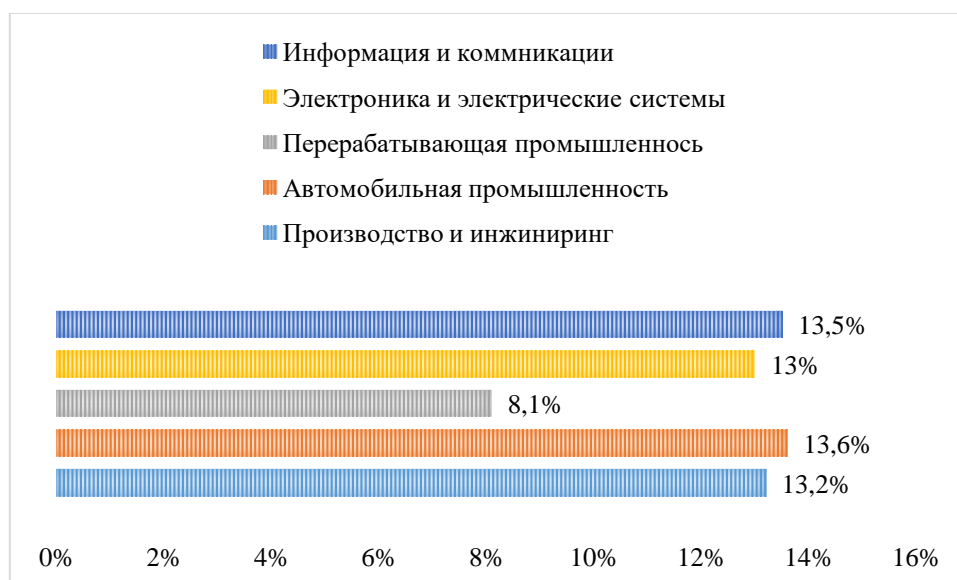


Рисунок 1. Прогноз ожидаемой выручки за счет развития индустрии 4.0 в разрезе отраслей (за пять лет, нарастающим итогом)¹³

Впрочем, сегодня никто не стал бы утверждать обратное что четвертая промышленная революция играет важную роль в обеспечении долгосрочной эффективности производства и от промышленного сектора требуется производить все большие объемы, используя меньшее количество сырья и энергии. Речь идет о том, что индустрия 4.0 позволяет создавать эффективные производственные процессы с повышением производительности, энергоэффективности и ресурсоэффективности. Многие улучшения могут быть результатом оцифровки процессов и цепочек создания стоимости, и поэтому многие компании ожидают повышения эффективности в среднем на 18 % за счет оцифровки предприятий во всех секторах промышленности. Это эквивалентно ежегодному повышению эффективности на 3,3 %.

С другой стороны, хотя производственные технологии Индустрии 4.0 ведут к повышению качества продукции, они все еще не смогли решить проблему сложного производства. Человеческий капитал в настоящее время является единственным ресурсом, способным выполнять сложные индивидуальные производственные задачи и требуется обучение сотрудников новым технологиям. Помимо обслуживания производственных технологий Индустрии 4.0, человеческий капитал (точнее персонал) должен быть обучен, чтобы правильно внедрять, эксплуатировать и обслуживать автоматизированные системы и обеспечивать их непрерывную работу¹⁴.

В принципе, объяснений этому может быть несколько. Так, например, бизнес-модель может иметь операционную модель, интегрируемую в бизнес-экосистему с помощью логики "открытого бизнеса", то есть оцифрованного мира. Что касается операционной модели, то "холоническую" систему можно определить следующим образом: «Интегрированная сквозная операционная система, способная органично взаимодействовать по вертикали и горизонтали в своей экосистеме. Это включает в себя способность активировать автономные, но

¹³ Industry 4.0 — Opportunities and Challenges of the Industrial Internet. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pwc.nl/en/assets/documents/pwc-industrie-4-0.pdf> (дата обращения: 15.02.2023).

¹⁴ Influences of the Industry 4.0 Revolution on the Human Capital Development and Consumer Behavior: A Systematic Review. [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/ASUSept/Downloads/sustainability-12-04035.pdf> (дата обращения: 10.02.2023).

кооперативные системы ("холон"), способные к самоорганизации для реализации своей деятельности и бизнес-целей (обслуживаемых интеллектуальными цифровыми системами)).

"Холон" — это интеллектуальное операционное подразделение (с возможностью обучения и совершенствования) "HSM4" (Holonetic Smart Manufacturing 4.0). Эта базовая логика является основополагающей для реализации более продвинутых уровней операционной модели что по сути может придать смысл стратегической ценности Индустрии 4.0¹⁵.

Кроме того, индустрия 4.0 является частью интеллектуального сетевого мира, и эта философия включает в себя новый бизнес, социальные инфраструктуры и взаимодействия в режиме реального времени. Процесс трансформации должен был бы быть инициирован четким видением производства. Это видение должно основываться на "продукте", "интеллекте", "ИТ-сети" и "коммуникации". Поэтому новая эра производства формируется двумя основными стратегиями, главным образом "стратегией ведущего поставщика" и "стратегией ведущего рынка", направленной на то, чтобы быть пионером в поставках и удерживать более высокие позиции на рынке.

Компании должны определить свои потребности путем углубленного анализа и увидеть свои сильные и слабые стороны, чтобы соответствующим образом задействовать стратегии. Следует составить рейтинг, чтобы усилить слабые стороны предприятия. Из-за ограниченного объема ресурсов компания должна составить приоритетный список требований и выполнять их соответствующим образом.

К примеру, индустрия 4.0 в настоящее время считается ключевой целью стратегической и промышленной политики Германии. Возможности цифровизации для повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности Германии сосредоточены на четырех измерениях (рис. 2):

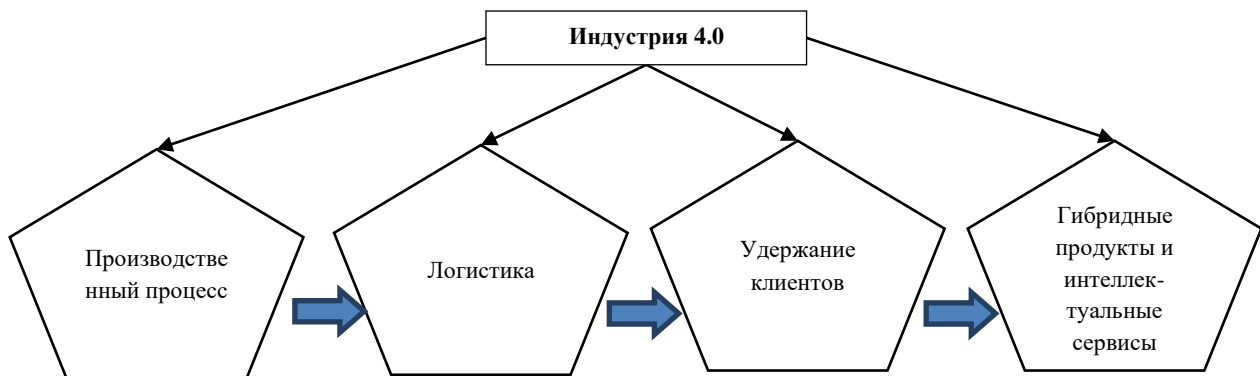


Рисунок 2. Ключевые измерения индустрии 4.0 в рамках промышленной политики (составлено авторами)

¹⁵ Digitalization and industry 4.0, strategies... Not only technologies! [Электронный ресурс]. URL: [https://docviewer.yandex.ru/view/573815030/?*=e0RE%2FTMoITwqRhJpTOV%2FBWe4uf57InVyCI6Imh0dHBzOi8vd3d3LmVmZXNvLmNvbS9pbmRleC5waHA%2Fb3B0aW9uPWNVbV9kcm9wZmlsZXMMmZm9ybWF0PSZ0YXNrPjZyb250ZmlsZS5kb3dubG9hZCZjYXRpZD0xNSZpZD0xNyZjdGVtaWQ9MTAwMDAwMDAwMCIInRpdGxlljoiaW5kZXgucGhwP29wdGlvbjljb2lfZlZlHjVcZGZpbGVzIiwibm9pZnJhbWUiOnRydWUsluVpZCI6LjU3MzgxNTAzMCIsluRzIjoxNjgzNzI5MTg3NDAYL0Y3OTY0NDI2NTE2Njk5MMDMxMzMiL0Y3ZXJwUGFyYWZlZjoidG09MTY4MzcyOTE2MyZ0bGQ9cnUmbGFuZzllb2lucyEmdXJzPWh0dHBzJTmBLY93d3cuZWZlc28uY29tL2luZGV4LmBocD9vcHRpb249Y29tX2Ryb3BmaWxlcYzlb3JtYXQ9JnRhc2s9ZnJvbnRmaWxllmRvd255b2FkZmNhdGlkPTE1JmlkPTE3Jkl0ZW1pZD0xMDAwMDAwMDAwMDAwMDAwJnRleHQ9RGlmaXRhbGl6YXRpb24rYW5kK2luZHVzdzI1b2FkZmNhdGlkPTE1JmlkPTE3Jkl0ZW1pZD0xMDAwMDAwMDAwMDAwMDAwJmxyPTIxBXkZiZmTBuPjU1JnNpZ249N2NhMzUwM2RiNDIwM2NkNGVmZjY2ZmViYjcmQ9&lang=en](https://docviewer.yandex.ru/view/573815030/?*=e0RE%2FTMoITwqRhJpTOV%2FBWe4uf57InVyCI6Imh0dHBzOi8vd3d3LmVmZXNvLmNvbS9pbmRleC5waHA%2Fb3B0aW9uPWNVbV9kcm9wZmlsZXMMmZm9ybWF0PSZ0YXNrPjZyb250ZmlsZS5kb3dubG9hZCZjYXRpZD0xNSZpZD0xNyZjdGVtaWQ9MTAwMDAwMDAwMCIInRpdGxlljoiaW5kZXgucGhwP29wdGlvbjljb2lfZlZlHjVcZGZpbGVzIiwibm9pZnJhbWUiOnRydWUsluVpZCI6LjU3MzgxNTAzMCIsluRzIjoxNjgzNzI5MTg3NDAYL0Y3OTY0NDI2NTE2Njk5MMDMxMzMiL0Y3ZXJwUGFyYWZlZjoidG09MTY4MzcyOTE2MyZ0bGQ9cnUmbGFuZzllb2lucyEmdXJzPWh0dHBzJTmBLY93d3cuZWZlc28uY29tL2luZGV4LmBocD9vcHRpb249Y29tX2Ryb3BmaWxlcYzlb3JtYXQ9JnRhc2s9ZnJvbnRmaWxllmRvd255b2FkZmNhdGlkPTE1JmlkPTE3Jkl0ZW1pZD0xMDAwMDAwMDAwMDAwJnRleHQ9RGlmaXRhbGl6YXRpb24rYW5kK2luZHVzdzI1b2FkZmNhdGlkPTE1JmlkPTE3Jkl0ZW1pZD0xMDAwMDAwMDAwMDAwMDAwJnRleHQ9RGlmaXRhbGl6YXRpb24rYW5kK2luZHVzdzI1b2FkZmNhdGlkPTE1JmlkPTE3Jkl0ZW1pZD0xMDAwMDAwMDAwMDAwMDAwJmxyPTIxBXkZiZmTBuPjU1JnNpZ249N2NhMzUwM2RiNDIwM2NkNGVmZjY2ZmViYjcmQ9&lang=en) (дата обращения: 12.02.2023).

1. *Производственный процесс*: цифровизация обеспечивает более эффективные производственные процессы и, следовательно, экономию затрат благодаря оптимизации ресурсов.
2. *Логистика*: цифровизация обеспечивает более эффективные потоки товаров и информации, сокращение запасов и повышение эффективности производства. Это также открывает новые возможности для бизнеса.
3. *Удержание клиентов*: цифровизация обеспечивает более тесные связи с клиентами. Это приводит к более целенаправленному учету потребностей клиентов.
4. *Гибридные продукты и связанные с ними интеллектуальные сервисы*: предоставление данных о мониторинге оборудования, устранении неисправностей, ремонте и техническом обслуживании с помощью интеллектуальных сервисов оправдывает более высокие цены. Это, в свою очередь, позволяет расширить Германию как страну высококачественного производства высококласной промышленной продукции¹⁶.

Поясним: нет простого способа обеспечить конкурентоспособность предприятий, но инвестиции в индустрию 4.0 действительно смогут ее повысить только в том случае, если будут использоваться для создания новых конкурентных рычагов "создания ценности". Эти рычаги следует искать в способности предоставлять продукты/услуги, которые должны быть инновационными, дифференцирующими, с более высокой ценностью, воспринимаемой рынком. Они должны, по крайней мере, обеспечивать возможность массовой настройки в промышленной системе. Следует также учитывать, что инновация производственных систем сама по себе не имеет гарантий и это зависит от восприятия рынка-потребителя.

Однако такая настройка в индустрии 4.0 невозможна без накопления капитала, который является основным фактором, способствующим экономическому росту. Рост производительности, измеряемый как увеличение объема производства на одного работника, является результатом увеличения объема капитала на одного работника или накопления капитала. Приток капитала будет продолжаться до тех пор, пока экономика не достигнет устойчивого состояния — точки, при которой чистые инвестиции растут теми же темпами, что и рабочая сила, а соотношение капитала и рабочей силы остается постоянным. Чем дальше экономика находится ниже своего устойчивого состояния, тем быстрее она должна расти¹⁷.

Соответствующий вопрос заключается не в том, чтобы понять, как скоро наступит такое состояние, а в том, как технологических тенденций изменят характер производства и, в более общем плане, индустриализации. Эти тенденции, обычно характеризуются разрушительными процессами конвергенции и интеграции между цифровой сферой и сферой производства, а также значительными изменениями в организации и функционировании производственных и производственно-сбытовых цепочек, при этом массовая кастомизация становится отличительной чертой следующего этапа развития производства.

Безусловно, очень сложно предугадать насколько четвертая промышленная революция (I4.0) объединит передовые системы управления с интернет-технологиями, чтобы обеспечить

¹⁶ Germany's Industry 4.0 strategy. [Электронный ресурс]. URL: https://uk.fes.de/fileadmin/user_upload/publications/files/FES-London_Schroeder_Germanys-Industrie-40-Strategy.pdf (дата обращения: 25.02.2023).

¹⁷ Industrial development and economic growth: Implications for poverty reduction and income inequality. [Электронный ресурс]. URL: https://www.un.org/esa/sustdev/publications/industrial_development/3_1.pdf (дата обращения: 25.02.2023).

более тесную коммуникацию, взаимодействие и сотрудничество между людьми, машинами, логистическими системами и продуктами на интеллектуальных заводах. В ее основе лежат девять технологий: робототехника, большие данные, дополненная (виртуальная) реальность, аддитивное производство (3D-печать), облачные вычисления, кибербезопасность, Интернет вещей (IoT), системная интеграция и моделирование.

Если это объяснение правильно, то различные приоритеты в области передового производства (инновации в продуктах, процессах, цепочках поставок и потребительском спросе) и спектр деятельности за пределами НИОКР, будут формировать I4.0. Революция готова изменить способ интеграции фирм, секторов экономики и даже стран в глобальные цепочки создания стоимости, характер инноваций и условия участия в международной торговле и инвестиционных потоках. Ожидается, что значительный прирост производительности будет достигнут в результате повышения гибкости, адаптивности и эффективности процесса.

Возросшая способность управлять, обрабатывать и анализировать огромные объемы данных в режиме реального времени будет лежать в основе настраиваемых "интеллектуальных" производственных систем. В дополнение к значительному снижению затрат и экономии при использовании ресурсов машины смогут контролировать и корректировать операции буквально в режиме реального времени в соответствии с потребностями быстро меняющейся бизнес-среды. Новые процессы создания ценности будут сопровождать внедрение новых бизнес-моделей, новых источников занятости и т. д.¹⁸.

Технологическая эволюция и процессы образования инновационных бизнес-моделей в рамках индустрии 4.0 должны распространяться гораздо шире, чем горизонтальная и вертикальная интеграция внутри вашей собственной организации. Первопроходцы добиваются прорывных результатов, делая еще один шаг вперед в понимании потребностей клиентов и используя цифровые технологии для создания ценности для клиента в интегрированном инновационном решении.

По сути, речь идет о разработке комплексных решений для продуктов и услуг для клиентов. Компании могут развивать свое рыночное предложение переходя от традиционного физического базового продукта к комплексному использованию цифровой экосистемы. На ранних стадиях как правило используют партнерские отношения или объединение с платформами.

Поскольку ценность экосистемы определяется количеством вовлеченных партнеров и интенсивностью их взаимоотношений, самая большая проблема заключается в том, чтобы установить правильные стимулы и найти подходящие модели распределения выгод, которые справедливо компенсируют каждому его вклад. Самая базовая бизнес-модель в экосистеме — это торговая площадка, которая объединяет множество продавцов и покупателей, извлекающих выгоду из комиссий за транзакцию. Поэтому с помощью технических стандартов возможно получать прибыль от участия в цифровых экосистемах, даже если отсутствует полный контроль всей цепочки создания стоимости¹⁹.

¹⁸ You say you want a revolution: strategic approaches to Industry 4.0 in middle-income countries. United nations industrial development organization. Vienna, 2018. [Электронный ресурс]. URL:<https://www.unido.org/api/opentext/documents/download/10031392/unido-file-10031392> (дата обращения: 12.02.2023).

¹⁹ Industry 4.0: Building the digital enterprise. Global Industry 4.0 Survey. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf> (дата обращения: 25.02.2023).

Структура взаимосвязи между технологическими революциями и финансовым капиталом подчеркивает, как различные фазы всплеска новой технико-экономической парадигмы могут повлиять на неравенство в странах, находящихся в центре технологической революции.

Первый этап предполагает внедрение новой технологической парадигмы, начиная с нескольких секторов и мест, находящихся в центре технологической волны. На этом этапе существует потенциал для увеличения неравенства в доходах между работниками в основных отраслях новой парадигмы, включая финансы и другие. В частности, финансовый сектор может подпитывать возможные иррациональные ожидания прибыли от секторов новых технологий и может отделиться от реальной экономики в поисках все более значительных выгод.

Второй этап влечет за собой внедрение технологической парадигмы и, как правило, является временем равноправного участия в росте экономики и распределении выгод. Однако, как только новые технологии станут частью общества и экономики в конце этапа внедрения, это может стать временем социального недовольства после осознания того, что социальный прогресс, обещанный благодаря использованию новых технологий, оставил многих людей позади. Это также может быть период слияния и концентрации власти в нескольких фирмах, лежащих в основе парадигмы, что приводит к появлению значительных состояний в руках немногих. Если применить эту концепцию к настоящему времени, то влияние индустрии 4.0 на неравенство зависит от того, находится ли мир в начале новой технико-экономической парадигмы или индустрия 4.0 является продолжением эпохи информационно-коммуникативных технологий (ИКТ).

Например, на этапе внедрения в эпоху ИКТ некоторые страны Азии смогли наверстать упущенное в технологическом и экономическом плане, развив возможности для выхода в сектор ИКТ как в аппаратном, так и в программном обеспечении, что привело к структурным изменениям в сторону высокотехнологичных экспортных секторов. Аналогичным образом, этап внедрения индустрии 4.0 может состояться, когда страны, вступающие в секторы, связанные с новой парадигмой, испытают большой рост и достигнут технологического рубежа²⁰.

Одновременно облачные вычисления могут снизить затраты на запуск для малых и средних производителей, которые могут правильно определять свои потребности и масштабироваться по мере роста своего бизнеса²¹.

Заключение

Формирование высокотехнологических экономических зон обеспечивают создание массовой продукции в рамках индустрии 4.0. Поэтому зрелость Индустрии 4.0 значительно влияет на производительность внутренних бизнес-процессов. Если индустрия 4.0 все еще находится в зачаточном состоянии, то как правило компании все еще активно пытаются интегрироваться в бизнес-экосистему. Т.е. выпуск продукции произведенной индустрией 4.0 должен быть связан с оптимизацией потребительского спроса в реальном масштабе времени и благодаря которому возможно удержать платежеспособных клиентов на длительный срок.

²⁰ Industry 4.0 for Inclusive Development. United Nations, 2022. [Электронный ресурс]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict2022d4_en.pdf (дата обращения: 12.02.2023).

²¹ How Industry 4.0 technologies are changing manufacturing. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/topics/industry-4-0> (дата обращения: 25.02.2023).

Благодаря развитию индустрии 4.0 и реализуемых стратегий вероятно обеспечить рост потенциала производительности на основе смарт-технологий, коллаборативного пространства, формирования интеллектуальных операционных подразделений и процесса цифровизации промышленности. Кроме того, неблагоприятные условия для снижения потребительского спроса в индустрии 4.0 чаще связаны с санкционным давлением, ростом курса валют, приведшие к подорожанию импортных товаров, ухудшением среды для ведения малого бизнеса и разрыву товарных цепочек. Несмотря на это индустрия 4.0 позволяет создавать эффективные производственные процессы с повышением производительности, энергоэффективности и ресурсоэффективности. Вследствие этого инвестиции в индустрию 4.0 действительно смогут обеспечить ее развитие только в том случае, если будут использоваться дополнительные стимулы и производиться продукция, которая конкурентоспособна которая обеспечивает создание ценности.

Поэтому новая парадигма индустрии и 4.0 должна быть связана прежде всего с востребованной продукцией подкрепленной платежеспособностью на основе полной реализации интеллектуального производства, которая требует подключения и интеграции инжиниринга, цепочек поставок, производства, продаж и дистрибуции, а также сервиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen, H.-L. Impact of Industry 4.0 on Corporate Financial Performance: A Moderated Mediation Model. *Sustainability* 2021, 13, 6069. <https://doi.org/10.3390/su13116069>.
2. Капустина, Л.М. Международная конкурентоспособность России в развитии Индустрии 4.0 / Л.М. Капустина // Новая индустриализация России: экономика — наука — человек — природопользование: сборник научных трудов VI Уральских научных чтений профессоров и докторантов, Екатеринбург, 05–06 февраля 2019 года. — Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2019. — С. 52–58.
3. Грязнов С.А. Роль малого бизнеса в России / С.А. Грязнов // 2020. — № 11-2. — С. 97–100.
4. Экономическая теория: микроэкономика, макроэкономика / Е.В. Огурцова, О.Ю. Красильников, Т.И. Трубицына [и др.]; под ред. Е.В. Огурцовой. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2017. — 256 с.
5. Дунь, Г.В. Управление клиентами: стратегии долгосрочного роста бизнеса / Г.В. Дунь // 2018. — № 27. — С. 304–312.
6. Белокур О.С. Ограничения развития предпринимательства в провинциальном регионе: результаты полевого исследования / О.С. Белокур, Г.С. Цветкова // Экономика, предпринимательство и право. — 2020. — Т. 10, № 12. — С. 3043–3058.
7. Жидкова, Л.С. Стратегии диверсификации как один из способов развития организации / Л.С. Жидкова, М.В. Клевина // 2019. — Т. 5, № 1(28). — С. 197–200.
8. Влияние человеческих ресурсов на развитие текстильно-промышленного кластера в условиях Индустрии 4.0 / П.В. Симонин, Н.В. Капустина, Е.А. Костромина, Ю.В. Косолапов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2022. — № 2(398). — С. 64–69. — DOI 10.47367/0021-3497_2022_2_64.

9. Кашепов, А.В. Факторы и экономические последствия пандемии коронавируса / А.В. Кашепов // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2021. — № 2. — С. 38–45.
10. Терехова, С.В. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях / С.В. Терехова, К.А. Устинова // Север и рынок: формирование экономического порядка. — 2022. — № 2(76). — С. 107–123. — DOI 10.37614/2220-802X.2.2022.76.009.
11. Крайнов, Г.Н. Профсоюзы в России: состояние и проблемы / Г.Н. Крайнов // Государство, общество, Церковь в истории России XX–XXI веков: материалы XIX Международной научной конференции, Иваново, 25–26 марта 2020 года. — Иваново: Ивановский государственный университет, 2020. — С. 540–545.
12. Перекаренко Ю.А., Крышка В.И. Минимальная заработная плата и прожиточный минимум в российской экономике: теоретический и эмпирический анализ основных тенденций // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 12. № 2. С. 210–224. DOI: 10.15838/esc.2019.2.62.13.
13. Кармова Б.З. Развитие малого и среднего бизнеса в условиях экономической нестабильности / Б.З. Кармова, Л.Х. Шидова // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2022. — № 1-2(83). — С. 32–37.
14. Jianxin Jiao, Qin Hai Ma, Mitchell M. Tseng, Towards high value-added products and services: mass customization and beyond, Technovation, Volume 23, Issue 10, 2003, Pages 809–821.
15. Johnson, Katherine; Li, Yang; Phan, Hang; Singer, Jason; and Trinh, Hoang, "The Innovative Success that is Apple, Inc." (2012). Theses, Dissertations and Capstones. Paper 418.
16. Насонов, Е.И. Киберфизические системы и современное общество / Е.И. Насонов // Будущее науки-2020: Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. В 5-ти томах, Курск, 21–22 апреля 2020 года. Том 3. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. — С. 312–315.
17. Акулова, Н.Л. Интернет вещей: основные проблемы и влияние на инфраструктуру общества / Н.Л. Акулова // Оригинальные исследования. — 2019. — Т. 9, № 12. — С. 113–119.
18. Fengwei Y., Sai G. Industry 4.0, a revolution that requires technology and national Strategies. Complex & Intelligent Systems (2021). 7: 1311–1325.

Simonin Pavel Vladimirovich

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
E-mail: pvsimonin@fa.ru; simoninp-v@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=624448

Bogachev Vitaly Vitalievich

Academy of Labor and Social Relations, Moscow, Russia
E-mail: vint19911@mail.ru

Bogacheva Tatiana Vyacheslavovna

Russian State University of Tourism and Service, Moscow, Russia
E-mail: tvbogacheva@mail.ru

Vetrova Ekaterina Alexandrovna

Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: eavetrova@yandex.ru

Strategies for the development of industry 4.0 and the formation of effective demand

Abstract. The article is devoted to the development of industry 4.0 and the formation of effective demand. The authors are convinced that industry 4.0 is essentially a strategy of intelligent factories, i.e. the process of managing the production chain is carried out in real time using information and communication technologies, as well as the installation of robots. Effective demand for goods depends not only on the income of the buyer, but also on the prices of innovative products that are structurally formed by industry 4.0. It is proved that the main reason for the economic constraints of the development of industry 4.0 is the low effective demand for high-tech products. Therefore, the Russian industry must move to new types of economic activity and ensure the growth of productivity potential through the use of smart technologies, collaborative space, the formation of intelligent operational units and the digitalization process. Achieving sustainable long-term growth will depend on the ability to build a stronger domestic demand base and a balancing strategy: customer satisfaction and cost savings. The authors, based on international experience, prove the feasibility of forming a differentiated core, i.e. an effective combination of products and services formed by industry 4.0 while simultaneously integrating cyber-physical systems and the Internet of Things, as well as services. The analysis shows the huge growth potential of industry 4.0 as the revenue growth of leading international companies is estimated in the range of 8.1–13.6 % in the next five years. At the same time, an annual increase in customer spending on products is projected by 2.4 %. The conducted research shows that industry 4.0 allows for an annual increase in efficiency by an average of 3.3 % due to increased productivity, energy efficiency and resource efficiency. The authors are convinced that such a setup is impossible without the accumulation of capital and investments, which are the main factors contributing to economic growth and sustainable solvency of customers.

Keywords: industry 4.0; strategies; solvency; customers; innovation; investment; cyber-physical systems; Internet of things; competitiveness; industrial growth