

УДК 338.45

## ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА В СВЕТЕ ПЕРЕХОДА К ИНДУСТРИИ 4.0: ЗАРУБЕЖНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ РОССИИ

Е. А. Юмаев

*Человечество вступает в новую технологическую гонку, лидерами которой станут страны, первыми создавшие индустрию 4.0. Четвертая технологическая революция, как ожидается, позволит резко нарастить объем выпуска товаров при снижении затраченных ресурсов. Ручной труд на промышленных предприятиях будет вытеснен киберфизическими системами. Ожидается, что расстановка экономических сил на планете претерпит существенные изменения: развитые страны начнут возвращать когда-то выведенные в развивающиеся государства производства. Однако технологически это будут принципиально новые производства: стоимость ручного труда и угроза экологического загрязнения более не будут определяющим фактором. В результате проведенного исследования сформулированы рекомендации по активизации формирования в России индустрии 4.0 за счет изменения акцентов в политике органов государственной власти, создания в регионах системы мультиинновационных хабов, условий для развития творческих индустрий, совершенствования подготовки кадров, в том числе руководящих, для инновационного развития экономики.*

**Ключевые слова:** инновационная политика, промышленная политика, индустрия 4.0, четвертая технологическая революция.

Четвертая промышленная революция, или «Индустрия 4.0», берет свой условный отсчет с 2011 г., когда бизнесмены, политики и ученые Германии объявили ее средством повышения конкурентоспособности промышленности страны посредством интеграции киберфизических систем в заводские процессы [9]. Индустрия 4.0 прочно ассоциируется с Интернетом вещей (*Internet of things*), когда практически все предметы быта будут подключены к Интернету и будет налажено взаимодействие между ними. Промышленные производства станут умными, будут экономить энергию, так как на заводах будущего не будет перерывов в производственном процессе, выходных и праздничных дней. По замыслу, управлять таким предприятием можно будет через Интернет, рабочих на нем будет мало или практически не будет. В рамках 4-й промышленной революции произойдут полная вертикальная и горизонтальная цифровизация (*digitization*) производства, редизайн продукции и услуг, углубление взаимодействия между клиентами [10].

Германия за счет внедрения киберфизических промышленных систем намерена повысить производство на 50 % при двукратном сокращении потребляемых ресурсов [14].

Франция очень быстро включилась в процесс реиндустриализации национальной промышленности, разработав проект «Индустрия будущего» («*Industrie du Futur*»), который должен ускорить переход к цифровой промышленности. Запланирована как глубокая мо-

дернизация средств производства, так и интеграция всех элементов производственного процесса на предприятиях повсеместно во всех регионах страны. Приоритетами проекта «Индустрия будущего» являются [15]:

— Развитие предложения технологий для промышленных предприятий по тем направлениям, по которым Франция может обеспечить технологическое превосходство на 3–5 лет в сравнении с лидерами инновационного развития в Европейском Союзе.

— Содействие предприятиям в переходе к индустрии будущего, в том числе посредством индивидуальной диагностики, мер финансовой поддержки.

— Подготовка рабочих с принципиально иным набором компетенций, позволяющих работать в среде глубокого проникновения цифровых технологий и роботизации.

— Расширение европейской и международной кооперации. Ключевым партнером Франции в формировании индустрии 4.0 называется Германия.

Великобритания намерена в числе первых перейти к индустрии 4.0. Поддержка государства признана определяющей в этом, поскольку стратегия глубокой повсеместной цифровизации производства носит долгосрочный характер, а деятельность бизнеса, за немногими исключениями, ориентирована на получение прибыли в кратко- и среднесрочный периоды [13].

Переход к индустрии 4.0 несет не только очевидные преимущества, но и недостатки.

Наиболее очевидным из них является сокращение огромного числа рабочих мест. Неменьшее опасение несут риски взрывного роста кибертерроризма [17].

Индустрия 4.0 выведет на рынок новых разрушающих игроков и спровоцирует технологическую дестабилизацию. По мнению Д. Бартона, Главного управляющего директора McKinsey&Company, основу техноколлапса составят три фактора [7]:

- взрыв вычислительной мощности персональных компьютеров. К 2020 г. появятся машины, равные по интеллекту мышам. В 2020-х гг. интеллект человека и компьютера сравняется;

- взрыв объема данных. За первые два дня 2014 г. собрано больше данных, чем за предыдущие 2000 лет истории человечества;

- взрыв подключенности всего ко всему посредством Интернета.

Страны, первыми сумевшие революционировать свою промышленность, обеспечат себе технологический отрыв от остального мира, гарантируют высокую конкурентоспособность своей продукции на мировом рынке. Еще большие перспективы обещает адаптация киберфизических систем к новым технологиям, например, в сфере постугольной энергетики [20, с. 79–91], в замене «грязных» производств чистыми [19, с. 395–405], использовании возобновляемых биоматериалов в энергетике [23, с. 654–664] и др.

Россия остро нуждается в коренной модернизации своей промышленности. После распада СССР почти два десятилетия промышленность не модернизировалась, значительная часть выпускаемой продукции неконкурентоспособна, по ряду направлений страна сильно отстает от передовых стран, располагающих развитым диверсифицированным инновационным производством.

Доля импорта продукции с высокой добавочной стоимостью в России значительна: 90 % в станкостроении, 70 % в тяжелом машиностроении, 60 % в нефтегазовом оборудовании, 50 % в энергетическом оборудовании, от 50 до 90 % в сельхозмашиностроении в зависимости от категории продукции [3, с. 45]. Очевидно, что в условиях введения антироссийских экономических санкций Запада вопрос импортозамещения имеет определяющее значение для обеспечения общественной и экономической безопасности. По мнению П.С. Звягинцева, процесс импортозамещения в России не должен быть отдан на откуп частным компаниям, в том числе иностранным, осуществляющим

свою деятельность в России. Центральным элементом должна стать разработка госпрограмм и их реализация во всех субъектах РФ [3, с. 46].

В процессе развития в России инновационной составляющей промышленности важно не впасть в соблазн выдавать желаемое за действительное. Как отмечает в своем исследовании И.М. Голова, по данным официальной статистики Россия обгоняет Великобританию по объему инновационных товаров в общем объеме отгруженных. Однако это достижение объяснимо разницей в подходе к тому, что считается новым в Великобритании и что в России. По другому показателю — объему экспорта технологий — Соединенное королевство обгоняет Россию в 70 раз, Финляндия — в 15 [1, с. 295].

К сожалению, ни рыночная экономика, ни бизнес-сообщество России самостоятельно решить проблему инноваций в промышленности неспособны. Успешность внедрения инноваций прямо пропорциональна тому вниманию, какое уделяют ему органы государственной власти [4, с. 71]. Одновременно с этим в России нет программы привлечения значительных ресурсов посредством коммерциализации результатов научных исследований, научное сообщество не получает действенную государственную поддержку, в связи с чем, по мнению И.П. Фировой, Н.В. Ковалева, Россия утратила «критическую массу науки» [8, с. 18]. Как результат — прогрессирующее низкотехнологичное развитие многих регионов России [6, с. 15].

России, как стране, по-прежнему располагающей значительным научным и промышленным потенциалом, необходимо ускоренными темпами встраиваться в мировой тренд индустрии 4.0 с одновременным переходом к 6-му технологическому укладу. В свете сказанного выше предлагаем реализовать следующие мероприятия:

1. К середине 2016 г. органы государственной власти Российской Федерации и субъектов РФ по-прежнему оперируют категорией «промышленная политика», под которой в соответствии со статьей 3 Федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации»<sup>1</sup> подразумевается «комплекс правовых, экономических, организационных и иных мер, направленных на развитие промышленного потенциала Российской Федерации, обеспечение производства конкурентоспособной промышленной продукции». По на-

<sup>1</sup> О промышленной политике в Российской Федерации: Федеральный Закон от 31.12.2014 г. №488-ФЗ (ред. от 13.07.2015 г.) // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».

шему мнению, изменившиеся экономические и социально-политические условия требуют во главу угла поставить категорию «инновационно-промышленная политика», которая может быть определена следующим образом: политика, направленная на создание промышленности нового поколения, при приоритете развития отраслей 6-го технологического уклада и индустрии 4.0, позволяющая обеспечить новую производительность инвестиций и высокую конкурентоспособность продукции. Таким образом, использование в практической деятельности органов государственной власти категории «инновационно-промышленная политика» позволит скорректировать акценты экономической политики, будет способствовать взаимодействию предпринимательских и научных структур, установлению государственных целей инновационного развития государства, переломить устоявшуюся тенденцию воспроизводства старых технологических укладов.

2. В субъектах Российской Федерации должны быть созданы объекты инновационной инфраструктуры нового типа. В общем виде цель их деятельности должна заключаться в следующем: ученые имеют разработки, но не знают, где и кому их продать; промышленность нуждается в технологиях, но, не находя их внутри страны, предприятия закупают технологии за рубежом. Таким образом, важно создать сеть центров, где ученые и промышленники могли бы найти друг друга. Указанные организации должны обеспечить возможность расширенного диалога между учеными /коллективами ученых из различных учреждений для решения практических задач, которые ставит промышленность. Реализация указанного направления позволит обеспечить коммерциализацию технологий, ускорить рост объемов инновационной продукции в общем объеме ВРП и ВВП. Предлагаемые центры, своего рода «мультиинновационные хабы», будут совмещать сразу ряд функций: выставка промышленных технологий, биржа научных контактов, бизнес-инкубатор, площадка научных коммуникаций, коммерциализация технологий. Важной стороной деятельности такого центра станет оказание поддержки ученым в разработке бизнес-планов, формирование команд из профессиональных управленцев, маркетологов, с одной стороны, и ученых как генераторов новых идей — с другой.

3. Переход к индустрии 4.0 должен сопровождаться пересмотром подходов к гарантированию гражданам так называемого «безуслов-

ного дохода» или гарантированного социального минимума (англ. *unconditional basic income concept; basic income guarantee*; фр. *minimum social benefit*), то есть определенного уровня доходов, который обеспечивается гражданам даже в случае потери работы. Зарубежные исследователи задаются вопросом: не приведет ли появление «безусловного дохода» к взрыву праздности [16, с. 476–497]? Например, в США гарантированный социальный минимум появился в 1972 г. Он представляет собой социальное пособие для тех, кто имеет длительный низкий доход [22]. Развитие индустрии 4.0 неизбежно приведет к массовым увольнениям. Социальные последствия революционирования промышленности на сегодняшний день не находятся в фокусе зарубежных и отечественных специалистов, поскольку перед государствами стоит сверхзадача построения принципиально новой промышленной индустрии. Вместе с тем благодаря развитию индустрии 4.0 Россия сможет полностью отказаться от привлечения внешних трудовых мигрантов, что положительно отразится на обеспечении общественной и экономической безопасности. Россия традиционно входит в пятерку стран с наибольшим числом внешних трудовых мигрантов [18].

4. В России активно развивается подготовка высококвалифицированных кадров для инновационного развития экономики. Однако вне поля зрения органов государственной власти остается вопрос подготовки руководителей как для промышленности, так и для сферы государственного и муниципального управления, деятельность которых будет ориентирована на инновации. Безрезультатны окажутся все огромные усилия по подготовке молодых талантливых специалистов, если управлять ими будут руководители со старым мышлением, привыкшие работать по старинке, считающие, что если производство работает, его не надо трогать, улучшать, модернизировать. Решением может стать создание под эгидой Правительства РФ Российской службы инновационного аудита с широкими полномочиями, которая могла бы в определенном смысле стать аналогом Счетной палаты РФ, только в сфере проверки эффективности и полноты внедрения инноваций на промышленных предприятиях. Второй важный аспект подготовки квалифицированных кадров для инновационной экономики — учет теории поколений (*generational theory*), основы которой в 1991 г. заложили американские ученые Н. Хоув (N. Howe) и В. Штраус (см., например, [12]). Считаем возможным проведение

эксперимента по радикальному омоложению управленческих кадров как в органах государственной власти, так и на промышленных предприятиях в специально отобранных субъектах РФ.

5. Правительственное регулирование отстает от взрывного развития технологий. Более того, представители бизнеса высказываются о том, что регулирующая деятельность органов государственной власти мешает внедрению инновационных технологических решений. Так, успех развития электронной торговли в Китае в прошлые годы был связан с де-факто отсутствием государственного регулирования, а более активные действия китайских властей к 2016 г. стали тормозить развитие отрасли [7]. Полный отказ от регулирования, очевидно, невозможен, поскольку должна быть обеспечена безопасность населения. В связи с этим считаем целесообразным создание в России специализированного органа государственной власти с широкими полномочиями в сфере инновационного развития, способного координировать деятельность различных министерств и ведомств. Появившееся в 2016 г. Агентство по технологическому развитию призвано интенсифицировать трансфер технологий, однако для полноценного развития индустрии 4.0 в России этого, конечно, недостаточно. Очевидно, что 4-я технологическая революция не может формироваться только в рамках деятельности отдельно взятого министерства или ведомства. Цель — создание комплексной инновационно-промышленной политики на федеральном и региональном уровнях, позволяющей с наибольшим эффектом объединить усилия органов государственной власти, научного сообщества и бизнеса в развитии индустрии 4.0 и коммерциализации российских технологий, гарантирующей интересы бизнеса, исключая нерациональную нагрузку со стороны контролирующих и проверяющих органов.

6. Для обеспечения воспроизводства инновационной системы должна вестись работа по поддержанию «критической массы науки» как на федеральном, так и на региональном уровне.

7. Мощным ресурсом, способным стать эффективным стимулятором активизации экономики регионов России, является государственный заказ, оцениваемый в 2016 г. на уровне 7,5–8 трлн руб. [5]. В контексте инновацион-

но-промышленной политики мы хотим обратить внимание на особую роль субконтрактинга при размещении госзаказов.

Развитые страны используют многолетнюю практику протекционизма и импортозамещения посредством субконтрактинга государственных заказов [11, с. 276–286]. Субконтракт определяется как операция, в которой предприятие доверяет сторонней организации/стороннему лицу (субподрядчику) под его ответственность полное или частичное исполнение контракта, полученного предприятием [21].

Механизм субконтрактинга государственных заказов способен эффективно сочетать взаимодействие власти, крупного и малого бизнеса, соблюдать баланс интересов, при котором крупные предприятия диверсифицируют свою структуру производства, отечественные субъекты малого бизнеса получают реальный спрос на свою продукцию (услуги), а региональные власти активизируют переход к импортозамещению [2, с. 14–15].

По нашему мнению, субконтрактинг государственного заказа должен стать одним из действенных инструментов инновационно-промышленной политики. Реализация идеи субконтрактинга должна быть неразрывно связана с развитием высокотехнологичных импортозамещающих производств, для чего органы власти федерального и регионального уровней должны координировать тесное взаимодействие между предприятиями, участвующими в тендерах, и объектами научной инфраструктуры. Преференции при определении победителя конкурса на государственный заказ должны отдаваться крупным компаниям, которые инвестируют средства в новые разработки и создают высокотехнологичную продукцию, привлекая на условиях субподряда малые наукоемкие предприятия. В малые предприятия должна активно привлекаться молодежь — студенты, магистранты, аспиранты, молодые кандидаты и доктора наук, у которых появится возможность реализовать свои идеи и получить отличный карьерный *start-up*.

Перспективными для Российской Федерации представляются исследования совершенствования образовательного процесса, ориентированного на подготовку специалистов для индустрии 4.0, а также сопряжения развития индустрии 4.0, 6-го технологического уклада и творческих индустрий.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Голова И. М. Инновационная конкурентоспособность российских регионов // Экономика региона. — 2015. — № 3 (43). — С. 294–311.
2. Зайнутдинов Р. Р. Моноотраслевые регионы России: антикризисное управление социально-экономическим развитием: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Экономика и управление народным хозяйством. — СПб., 2015.
3. Звягинцев П. С. Государственные программы как фактор инновационного развития и импортозамещения в России // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2015. — № 6. — С. 44–55.
4. Кириченко И. А., Смирнов А. В., Наумов С. Н. Проблемы стратегического планирования инновационного развития производственного комплекса Российской Федерации // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2014. — № 4. — С. 71–84.
5. Президент и правительство — главный источник непрозрачного госзаказа // Ведомости [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2016/04/04/636265-president-pravitelstvo-goszakaza> (дата обращения 24.10.2016).
6. Татаркин А. И., Романова О. А. Промышленная политика: генезис, региональные особенности и законодательное обеспечения // Экономика региона. — 2014. — № 2 (38). — С. 9–21.
7. Технологии — пропуск в завтра. Изменись или умри // Петербургский международный экономический форум [Электронный ресурс]. URL: [www.forumspb.com/ru/2016/sections/62/materials/309/sessions/1501](http://www.forumspb.com/ru/2016/sections/62/materials/309/sessions/1501) (дата обращения 14.08.2016).
8. Фирова И. П., Ковалев Н. В. Повышение эффективности государственного регулирования инновационной и научно-технической сферы // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. — 2015. — № 2 (92). — С. 15–19.
9. Хель И. Индустрия 4.0: что такое четвертая промышленная революция? // Новости высоких технологий Hi-News [Электронный ресурс]. URL: [www.hi-news.ru/business-analitics/industria-4-0-chto-takoe-chetvertaya-promyshlennaya-revolyucia.html](http://www.hi-news.ru/business-analitics/industria-4-0-chto-takoe-chetvertaya-promyshlennaya-revolyucia.html) (дата обращения 07.08.2016).
10. A Strategist's Guide to Industry 4.0 // Strategy+Business [Electronic resource]. URL: [www.strategy-business.com/article/A-Strategists-Guide-to-Industry-4.0?gko=7c4cf](http://www.strategy-business.com/article/A-Strategists-Guide-to-Industry-4.0?gko=7c4cf) (дата обращения 08.08.2016).
11. Chang K.-H., Chen Y., Huang H.-F. Information technology and partnership dynamic capabilities in international subcontracting relationships // International Business Review. — 2015. — Vol. 24. — Issue 2. — P. 276–286.
12. DeChane D. J. How to explain the millennial generation? Understand the context // Inquiries journal [Electronic resource]. URL: [www.inquiriesjournal.com/articles/878/how-to-explain-the-millennial-generation-understand-the-context](http://www.inquiriesjournal.com/articles/878/how-to-explain-the-millennial-generation-understand-the-context) (дата обращения 12.08.2016).
13. Industry 4.0: vital for UK manufacturing growth // GAMBICA [Electronic resource]. URL: [www.gambica.org.uk/asset/A427CACD-180A-49D3-830D8606CE3FA4FA/](http://www.gambica.org.uk/asset/A427CACD-180A-49D3-830D8606CE3FA4FA/) (дата обращения 08.08.2016).
14. Industrie 4.0 — what is it? // Germany Trade & Invest [Electronic resource]. URL: [www.industrie4.0.gtai.de/INDUSTRIE40/Navigation/EN/Topics/Industrie-40/what-is-it.html](http://www.industrie4.0.gtai.de/INDUSTRIE40/Navigation/EN/Topics/Industrie-40/what-is-it.html) (дата обращения 08.08.2016).
15. Industrie du Futur: transformer le modèle industriel par le numérique // Le portail de l'Économie et des Finances: [Electronic resource]. URL: [www.economie.gouv.fr/lancement-seconde-phase-nouvelle-france-indusrtielle](http://www.economie.gouv.fr/lancement-seconde-phase-nouvelle-france-indusrtielle) (дата обращения 07.08.2016).
16. Gamel C., Balsan D., Vero J. The impact of basic income on the propensity to work: theoretical issues and micro-econometric result // The Journal of Socio-Economics. — 2006. — Vol. 35. — P. 476–497.
17. L'usine du futur sera cybersécurisée... ou ne sera pas // L'Usine digitale [Electronic resource]. URL: [www.usine-digitale.fr/article/l-usine-du-futur-sera-cybersecurisee-ou-ne-sera-pas.N391512](http://www.usine-digitale.fr/article/l-usine-du-futur-sera-cybersecurisee-ou-ne-sera-pas.N391512) (дата обращения 08.08.2016).
18. Migration and remittances: recent developments and outlook // World Bank Group [Electronic resource]. URL: [www.siteresources.worldbank.org/INTPROSPECTS/Resources/334934-1288990760745/MigrationandDevelopmentBrief22.pdf](http://www.siteresources.worldbank.org/INTPROSPECTS/Resources/334934-1288990760745/MigrationandDevelopmentBrief22.pdf) (дата обращения 12.08.2016).
19. Monaghan Ph., North Ph., Southern A. Ecological empowerment and Enterprise Zones: pain free transitions to sustainable production in cities or fool's gold? // Journal of Cleaner Production. — 2016. — Vol. 134. — Part A. — P. 395–405.
20. Sovacool B. K., Tambo T. Comparing consumer perceptions of energy security, policy, and low-carbon technology: Insights from Denmark // Energy Research & Social Science. — 2016. — Vol. 11. — P. 79–91.
21. Sous-traitance (industrielle) // Institut national de la statistique et des études économiques [Electronic resource]. URL: <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/sous-traitance-industrielle.htm> (дата обращения 26.10.2016).
22. Special Minimum Benefit // Social Security Administration [Electronic resource]. URL: [www.ssa.gov/retirementpolicy/program/special-minimum.html](http://www.ssa.gov/retirementpolicy/program/special-minimum.html) (дата обращения 12.08.2016).
23. Ummartyotin S., Pechyen C. Strategies for development and implementation of bio-based materials as effective renewable resources of energy A comprehensive review on adsorbent technology // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — 2016. — Vol. 62. — P. 654–664.