

Научно-технологическое развитие российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу*



Владимир Сергеевич

УСКОВ

Вологодский научный центр РАН

Вологда, Российская Федерация, 160014, ул. Горького д. 56а

E-mail: v-uskov@mail.ru

ORCID: 0000-0001-5158-8551; ResearcherID: T-6713-2017

Аннотация. В современных развитых странах начался активный поиск новых источников роста. Один из них – научно-технологический потенциал (НТП), реализуемый через новые информационные, цифровые и промышленные технологии, развитие которых в совокупности приводит к становлению нового технологического уклада и ускорению роста производительности труда. На долю НТП приходится до 90% от совокупного вклада всех факторов прироста валового внутреннего продукта этих стран. Формирование нового уклада – это современный глобальный тренд, в который важно вписаться для поддержания конкурентоспособности экономики. Ориентация экономики России на экспорт энергоресурсов создает угрозы экономической и технологической безопасности национального хозяйства. Таким образом, в контексте кардинальных технологических и структурных сдвигов мировой экономической системы задача перехода России к новому технологическому укладу приобретает особую актуальность. Важными направлениями ее решения являются создание качественно новых производственных отношений, благоприятствующей нормативно-правовой среды и приведение ее в соответствие с требованиями нового технологического уклада, формирование соответствующего информационного и материально-технического оснащения для реализации новых технологий и видов деятельности. Цель данной статьи – анализ научно-технологического развития РФ в условиях перехода к новому технологическому укладу. Представлено обобщение теоретических основ сущности технологических изменений экономики в рамках перехода к новому технологическому укладу; изучен

* Статья подготовлена при поддержке гранта Президента РФ (МК-3098.2019.6).

Для цитирования: Усков В.С. Научно-технологическое развитие российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 1. С. 70–86. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.4

For citation: Uskov V.S. Scientific and Technological Development of the Russian Economy in the Transition to a New Technological Order. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2020, vol. 13, no.1, pp. 70–86. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.4

отечественный и зарубежный опыт реализации национальных планов и стратегий в сфере научно-технического и инновационного развития; проанализированы состояние и тенденции научно-технологического развития РФ по ключевым индикаторам новой технологической революции; выявлены проблемы развития экономики в рамках перехода к новому технологическому укладу; разработан комплекс мер по активизации процессов научно-технологического развития РФ в новых условиях.

Ключевые слова: научно-технологическое развитие, новый технологический уклад, проблемы, состояние, тенденции, направления развития.

Введение

Положение страны на мировом рынке и рост национальной экономики определяется её конкурентоспособностью, повышение которой достигается за счет успешности и скорости продвижения социально-экономической системы государства и его регионов по пути научно-технологического развития.

На протяжении только последних ста лет в нашей стране наблюдалось как эволюционное, так и революционное изменение целевых ориентиров развития национальной экономики и входящих в ее состав подсистем. Например, с 90-х гг. прошлого века в качестве целевой установки экономического развития выступало обеспечение перехода к рыночной экономике, преодоление последствий структурного кризиса, противодействие мировому финансовому кризису. В последнее десятилетие на первый план вышла задача преодоления сырьевой зависимости страны, обеспечения на этой основе высоких темпов экономического роста, выхода страны в мировые лидеры. Решение этой задачи в определяющей степени зависит от создания условий для инновационного развития экономической системы, формирования организационно-экономического уклада, соответ-

ствующего экономике знаний (инновационной экономике, когнитивной экономике, экономике, базирующейся на знаниях, инновационной модели развития).

В этой связи проблема обеспечения научно-технологического развития экономики в долгосрочной перспективе находится в фокусе внимания исследователей, исполнительных органов государственной власти, общественных организаций [1, 2]. Однако говорить о значительных успехах в этой сфере пока преждевременно. О нерешенности данной проблемы и, значит, её актуальности свидетельствует тот факт, что в международных рейтингах с точки зрения ресурсного потенциала науки (интеллектуальный потенциал, инфраструктура, финансирование, регулирование) и востребованности научных результатов Россия значительно отстает от лидеров инновационного развития (Швейцарии, Великобритании и Швеции) по всем ключевым индикаторам. Так, по итогам 2017 г. Россия занимала 46 место по Глобальному индексу инноваций; 45-е – по уровню развития технологий; 36-е – информационно-коммуникационных технологий; 62 место – креативной деятельности (табл. 1).

Таблица 1. Рейтинг РФ по основным индикаторам Глобального индекса инноваций

| Индикатор | Место в рейтинге | | |
|--|------------------|-----------|-----------|
| | 2013 г. | 2016 г. | 2017 г. |
| Глобальный инновационный индекс | 62 | 43 | 46 |
| Институты | 87 | 73 | 73 |
| Человеческий капитал и наука | 33 | 23 | 23 |
| Инфраструктура | 49 | 60 | 62 |
| ИКТ | 28 | 35 | 36 |
| Развитие внутреннего рынка | 74 | 63 | 60 |
| Развитие бизнеса | 52 | 37 | 33 |
| Развитие технологий и экономики знаний | 48 | 40 | 45 |
| Развитие креативной деятельности | 101 | 66 | 62 |
| Источник: Глобальный индекс инноваций (Global Innovation Index) : официальный сайт. URL: https://www.globalinnovationindex.org/ | | | |

Существенное отставание России в инновационном развитии является следствием ориентированности ее экономики на экспорт сырьевых ресурсов. Наличие богатых природных ресурсов формирует так называемый синдром «сырьевого проклятия», что не позволяет национальной экономике интенсивно развивать наукоемкий высокотехнологичный сектор [3], а значительная дифференциация территорий страны не способствует формированию региональных инновационных систем и, следовательно, государства в целом. Это, в свою очередь, сдерживает переход экономики на инновационный путь, не обеспечивает высокие темпы роста и национальную конкурентоспособность.

Вместе с тем определяющим фактором экономического лидерства становится технологическое развитие. Рост технологической конкуренции требует установить в качестве важнейшего приоритета страны формирование перспективной технологической структуры экономики. Одной из основных задач российского государства становится переход к новому технологическому укладу. Следовательно, необходимо определить приоритетные направления развития науки, технологий и техники, сформировать эффективное инфраструктурное обеспечение, стимулировать бизнес к созданию и внедрению новых технологий. Решение этой задачи позволит России не только участвовать в формировании рынков будущего, но и занять достойное место в глобальных технологических цепочках.

В этой связи целью исследования стал анализ научно-технологического развития РФ в условиях перехода к новому технологическому укладу.

На достижение данной цели направлено решение следующих задач:

- 1) изучение сущности технологических изменений экономики в рамках перехода к новому технологическому укладу;
- 2) обобщение отечественного и зарубежного опыта реализации национальных планов и стратегий в сфере научно-технологического и инновационного развития;
- 3) анализ состояния, определение тенденций научно-технологического развития РФ по ключевым индикаторам и выявление проблем,

препятствующих переходу экономики к новому технологическому укладу;

- 4) обоснование комплекса мер по активизации процессов научно-технологического развития РФ.

Теоретические аспекты исследования

Проблема экономического роста волнует отечественных и зарубежных ученых не одно десятилетие. В настоящее время среди основных факторов экономического роста приоритное место занимает уровень технологического развития [4]. Об этом свидетельствует тот факт, что страны, имеющие высокий технологический уровень, находятся среди мировых лидеров. Как правило, это индустриальные страны, в которых достигнут высокий уровень технико-технологического развития и квалификации трудовых ресурсов [5]. Другими словами, высокотехнологичная промышленность обеспечивает более высокие темпы роста экономики в целом. Этот тезис является основополагающим в теории стадий экономического роста Уолта Ростоу [6], теории единого индустриального общества Раймона Арона [7] и нового индустриального общества Джона Гелбрейта [8], теории постиндустриального общества Даниела Бэлла [9] и др. [10–14]. Практическое подтверждение данного тезиса наглядно демонстрируют США, которые весьма активно ведут процессы реиндустриализации, т.е. «возвращают» из развивающихся государств предприятия обрабатывающей промышленности. Причем этот возврат в значительной степени связан с еще большей экономией труда, порожденной интенсивной автоматизацией современного промышленного (индустриального) производства и применением робототехники в развитых странах [15].

Составной частью теоретической платформы исследования индустриализации и новой индустриализации является теория долгосрочного технико-экономического развития, дающая объяснение закономерностей технологической динамики. Основным понятием данной теории выступает «технологический уклад», изучению феномена которого посвящены работы многих зарубежных и российских экономистов (среди них Д. Риккардо, К. Маркс, Й. Шумпетер, Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев, Ю.В. Яковец, А.А. Сытник и др.).

Основоположник современного взгляда на технологический уклад – Н.Д. Кондратьев. По его мнению, главной причиной цикличности является необходимость обновления основных производственных фондов. Основную роль в развитии цивилизации он отводил научно-техническим инновациям [16]. Он считал, что перед повышательной волной длинного цикла происходит серьезная трансформация в различных сферах жизни общества, которые связаны с изменением науки и техники.

В российской экономической науке модель технологического уклада стала основным аналитическим инструментом анализа технологических революций [17, 18, 19]. Технологический уклад понимается как «крупный комплекс технологически сопряженных производств», с определенной периодичностью замещаемый другим комплексом, более современным по составу используемых технологий.

Ведущие отечественные ученые [20] определяют технологический уклад как некоторую совокупность технологически связанных друг с другом производств, близких по качественным характеристикам технологии, ресурсов и выпускаемой продукции. Аналогичного взгляда придерживаются большинство российских ученых, осуществивших исследования в 1990-е– начале 2000-х гг.

Анализ отечественной и зарубежной литературы по изучаемой тематике позволил нам выделить три основных подхода к сущности категории «технологический уклад». Техно-технологического подхода придерживаются С.Ю. Глазьев, Ю.В. Яковец, Р.М. Нижегородцев, Т.П. Николаева, Дж. Доси и др. Эволюционный подход к технологическому укладу отстаивают В.И. Маевский, В.В. Иванов, Р.И. Цвылев и др. За институциональный подход ратуют К. Перес, Б. Карлссон, Р. Станкевич, Н.И. Иванова, В.В. Киселева, О.С. Сухарев, А.Г. Фонов и др. (табл. 2).

Подходя критически к определению понятий «технико-экономическая парадигма» и «технологический уклад» («технологическая система»), можно заключить, что эти понятия весьма схожи. Принципиальное отличие состоит в том, что, трактуя первое, зарубежные исследователи придерживаются институционального подхода, а также учитывают динамику технологического и экономического развития. В работах же отечественных ученых внимание преимущественно сосредоточено на технико-технологической стороне и без учета изменений.

В настоящее время мировые тенденции свидетельствуют о переходе к новому, шестому технологическому укладу, основными трендами которого являются [26]: переход на кастомизи-

Таблица 2. Основные направления исследования сущности категории «технологический уклад» [21–25]

| Название подхода | Представители | Определение |
|-------------------------|--|--|
| Технико-технологический | С.Ю. Глазьев, Ю.В. Яковец, Р.М. Нижегородцев, Т.П. Николаева, Дж. Доси | 1. Совокупность технологически сопряженных производств, сохраняющая целостность в процессе своего развития, «некоторая совокупность подразделений, близких по качественным характеристикам технологии ресурсов и выпускаемой продукции». 2. Технико-экономическая парадигма – совокупность технологически сопряженных «кластеров технологий», основанных на радикальных инновациях. |
| Эволюционный | В.И. Маевский, В.В. Иванов, Р.И. Цвылев | 1. Совокупность эволюционно развивающихся технологических направлений. 2. Технологический уклад позволяет изучать закономерности технико-экономического развития в виде структурных изменений, развитие экономики рассматривает с точки зрения ее прогрессирующей информатизации и распространения в экономике вещественных процессов. |
| Институциональный | К. Перес, В.В. Киселева, А.Г. Фонов, О.С. Сухарев, Б. Карлссон, Р. Станкевич | 1. Технико-экономическая парадигма – комплекс промышленных секторов, соответствующая ему институциональная структура, инфраструктура, финансовая структура, а также социально-экономический климат и специфическая система отношений между трудом и капиталом, сформировавшихся на базе внедренного в фазе депрессии пучка базисных технологических инноваций и опосредующих развитие нового технологического стиля. 2. Технологическая система – сеть агентов, взаимодействующих в специфической экономической (например, отраслевой) области при соответствующей институциональной инфраструктуре и участвующих в разработке, диффузии и использовании технологий, при этом акцент в них делается на радикальных инновациях, т.е. на новых технологиях, которые приводят к вытеснению устаревших. |

рованное производство, рост инжиниринговых компаний; массовое использование аддитивных технологий, 3D-принтеров; имитационное моделирование; стирание географических барьеров и исчезновение посредников.

Изучение теоретико-методологических подходов и передового зарубежного опыта позволяет заключить, что информационные технологии и цифровая трансформация являются основным фактором технологических перемен и условием обеспечения конкурентоспособности как на уровне отдельных предприятий, так и на уровне стран и наднациональных объединений, приводя к перестройке всех экономических и производственных процессов, радикальному повышению производительности, повышению качества и снижению себестоимости товаров и услуг [27]. Важнейшими стремительно развивающимися технологиями являются роботизация, 3D-печать, искусственный интеллект, интернет вещей и подключение технологических объектов к Интернету, автоматизированное проектирование, новые сенсоры и датчики, использование интеллектуальных сетей в энергетике, создание материалов с заданными свойствами. В целом эти технологии позволяют создавать и использовать в промышленности киберфизические системы – производства под управлением программ с использованием сложных датчиков, где нет необходимости в участии людей. Это проявляется в тотальной автоматизации технологических и бизнес-процессов, в максимальной горизонтальной и вертикальной информационной интеграции [28, 29, 30].

Указанные тренды обеспечивают сокращение потребления материалов, рост производительности труда, увеличение «интеллектуальной» доли в затратах, а также географическую доступность товаров, что является крайне актуальным для России.

Материалы и методы исследования

При проведении исследования использовалась совокупность методических подходов, обеспечивающих необходимую комплексность оценки возможности усиления роли новой промышленной революции в развитии производства, повышения эффективности и конкурентоспособности российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу.

Оценка уровня научно-технологического развития промышленного сектора РФ и степени его готовности к развитию в условиях перехода к новому технологическому укладу осуществлялась на основе массива статистической информации, охватывающего, во-первых, показатели инновационного развития экономики, во-вторых, показатели, характеризующие социально-экономический потенциал РФ, результативность экономической и социальной политики; в-третьих, показатели развития реального сектора экономики РФ и рынка информационно-коммуникационных технологий. Методами анализа являются сравнительный анализ, методы познания, контент-анализ, методы диалектической логики, метод синтеза основ теории и эмпирического опыта.

Научная новизна исследования заключается в развитии методических подходов к определению инновационных преобразований научно-технологического сектора РФ в контексте перехода к новому технологическому укладу и развитию экономики, ориентированной на внедрение в производство цифровых технологий, выступающих технологической основой для экономического роста российской экономики.

Основные результаты исследования

Низкие темпы роста российской экономики позволяют утверждать, что возможности экономического роста за счет сырьевых факторов в основном исчерпаны. Перед Россией стоит задача достижения качественного роста, который может быть обеспечен только на основе научно-технологического развития, т.е. перехода к новому технологическому укладу.

Эта задачи диктуются также «большими вызовами» глобального характера, с которыми столкнулись все страны мира. В числе таких вызовов – исчерпание потенциала дальнейшего роста производительности в большинстве развитых стран: с 2011 года значения данного показателя не превышают 1% в год [31].

Ответом индустриально развитых стран (США, Германия, Великобритания, Япония, Китай, Южная Корея и др.) на этот вызов стала научно-технологическая и инновационная политика, нацеленная на стимулирование разработок и внедрение передовых технологий, которые обеспечат высокую производительность и, как следствие, технологический и экономический рост. При этом ставка делается на развитый индустриальный сектор.

Это находит отражение в реализации странами различных стратегий, планов и программ, стимулирующих наращивание научно-технологического и промышленного потенциала, совершенствование инновационных систем, обновление технической базы индустрии (табл. 3).

В России активно обсуждаются также возможные перспективы использования новых технологий. В 2016 г. принята Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года [36], в которой в качестве приоритетных направлений развития отечественной науки, технологий и инноваций закреплены:

1. Проведение исследований, стимулирующих обеспечение РФ технологиями новой промышленной революции.
2. Создание интерактивной среды интеллектуального, цифрового производства. Развитие «зеленой» энергетики.

3. Поддержание ресурсного баланса общества в условиях ограниченности природных ресурсов для индустрии.

4. Развитие продовольственной безопасности страны.

5. Адаптация государства к рискам, связанным с будущими демографическими изменениями и сложностью социально-технологических систем.

В 2017 г. принята программа «Цифровая экономика» (сейчас это национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»). Ведется и разработка программ регионального уровня. Подобные документы, как правило, содержат цели и план работ по модернизации существующих производств на основе новых цифровых технологий, включают создание и развитие предприятий в информационно-коммуникационной сфере, формирование в стране соответствующей инфраструктуры и правовой базы.

Таблица 3. Национальные планы и стратегии в сфере научно-технического и инновационного развития, принятые в некоторых развитых и стремительно развивающихся странах

| Страна | Наименование документа | Период |
|-------------------------------|---|---------------|
| Франция | Национальный план исследований | 2013–2018 гг. |
| | План восстановления промышленности | С 2013 г. |
| | Инновации – 2030 | 2013–2030 гг. |
| | Национальная стратегия высшего образования | 2014–2018 гг. |
| Германия | Индустрия 4.0 | 2011–2020 гг. |
| | Расширенная стратегия развития высоких технологий | В разработке |
| Италия | Промышленность 2015 | 2006–2025 гг. |
| | Предназначение Италии | С 2013 г. |
| Япония | Комплексная стратегия науки, технологий и инноваций | 2013–2030 гг. |
| Великобритания | Стратегия инновационного развития и исследований | С 2011 г. |
| | Стратегия промышленного развития | С 2012 г. |
| США | Стратегия инновационного развития | С 2009 г. |
| ЕС | Европейские передовые инновационные инициативы | 2012 г. |
| | За европейский промышленный ренессанс | 2014 г. |
| | Европейская рамочная программа исследований и инноваций «Горизонт - 2020» | 2014–2020 гг. |
| Индия | Десятилетие инноваций | 2010–2020 гг. |
| Китайская Народная Республика | Средне- и долгосрочный Национальный план по развитию науки и техники | 2006–2020 гг. |
| | 13-я пятилетка развития науки и техники | 2016–2020 гг. |

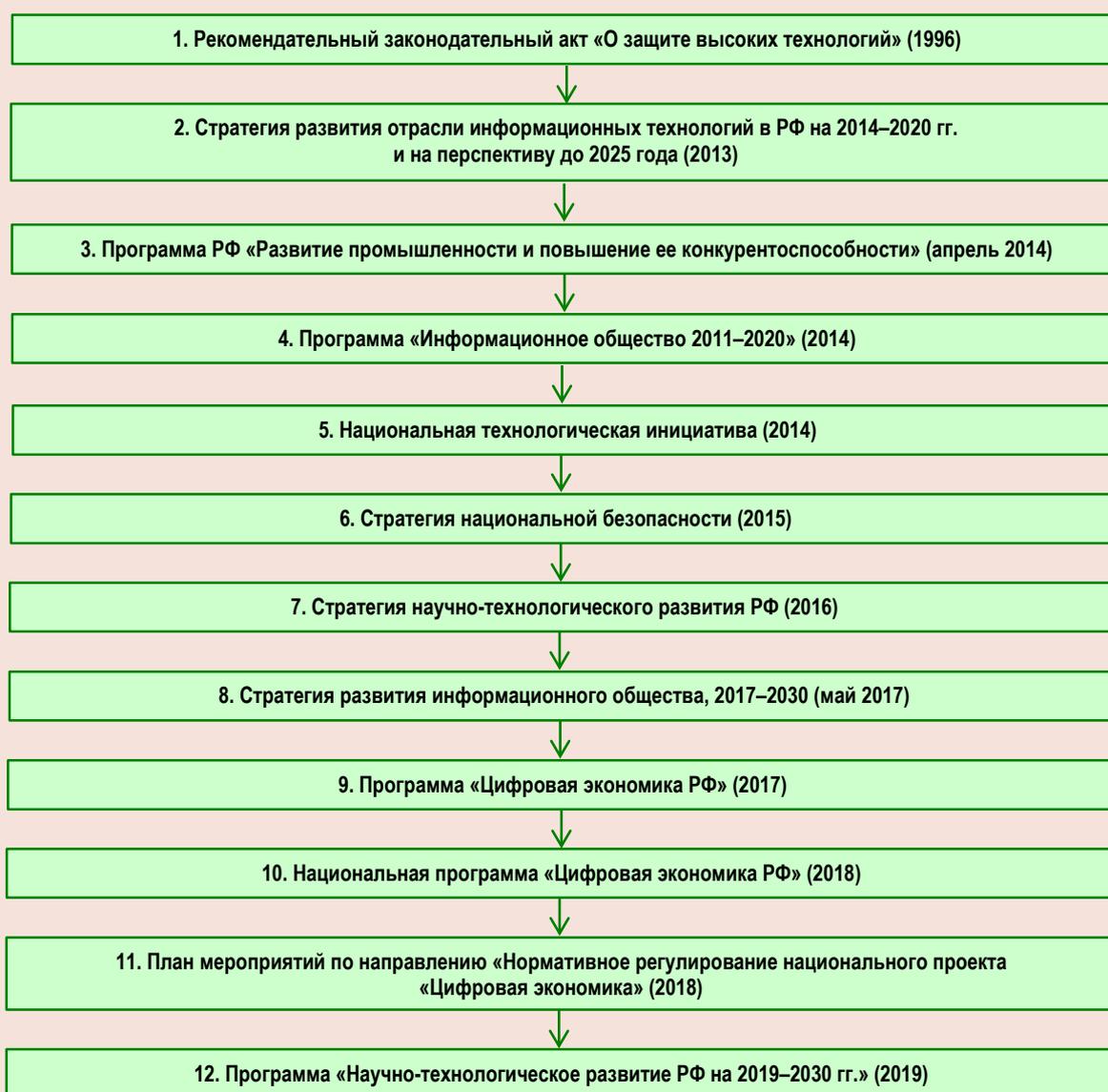
Источники: OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014. OECD, 2014. 480 p. URL: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-outlook-2014_sti_outlook-2014-en#page114; OECD Science, Technology and Industry Outlook 2016. OECD, 2016. – 196 p. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2016_sti_in_outlook-2016-en#page1

Кроме государственной программы 2017 года в России принят ряд стратегических документов, которые значительно влияют на применение цифровых технологий в отечественной экономике. Начало было заложено еще в 1996 году в связи с принятием Рекомендательного законодательного акта «О защите высоких технологий», который был направлен на формирование условий для развития информационных технологий (рис. 1).

Таким образом, адаптируясь к «большим вызовам» и главным тенденциям мировой экономики, Российская Федерация ставит задачу перехода к новому технологическому укладу, ядро которого включает информатизацию и цифровизацию экономических процессов во всех сферах хозяйственной деятельности.

Однако серьезным препятствием на пути решения этой задачи является низкая доля внутренних затрат на информационно-ком-

Рис. 1. Нормативно-правовая база, регулирующая развитие высокотехнологичных производств на основе развития информационных технологий



Источник: составлено автором.

Таблица 4. Затраты на информационно-коммуникационные технологии в ВВП за период с 2010 по 2017 г.

| Показатель | 2010 г. | 2012 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | 2010-2017 гг., % |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| Затраты на ИКТ, млрд. руб. | 516 | 843 | 1175 | 1153 | 1249 | 1012 | 196,1 |
| ВВП, млрд. руб. | 46309 | 68164 | 79199 | 83387 | 86010 | 92000 | 198,7 |
| Затраты на ИКТ в ВВП, % | 1,11 | 1,24 | 1,48 | 1,38 | 1,45 | 1,10 | -0,01 |

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели», 2003–2018 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156

муникационные технологии в валовом внутреннем продукте страны (табл. 4). Проведенный нами анализ показал, что за период с 2010 по 2017 г. данный показатель существенно не изменился.

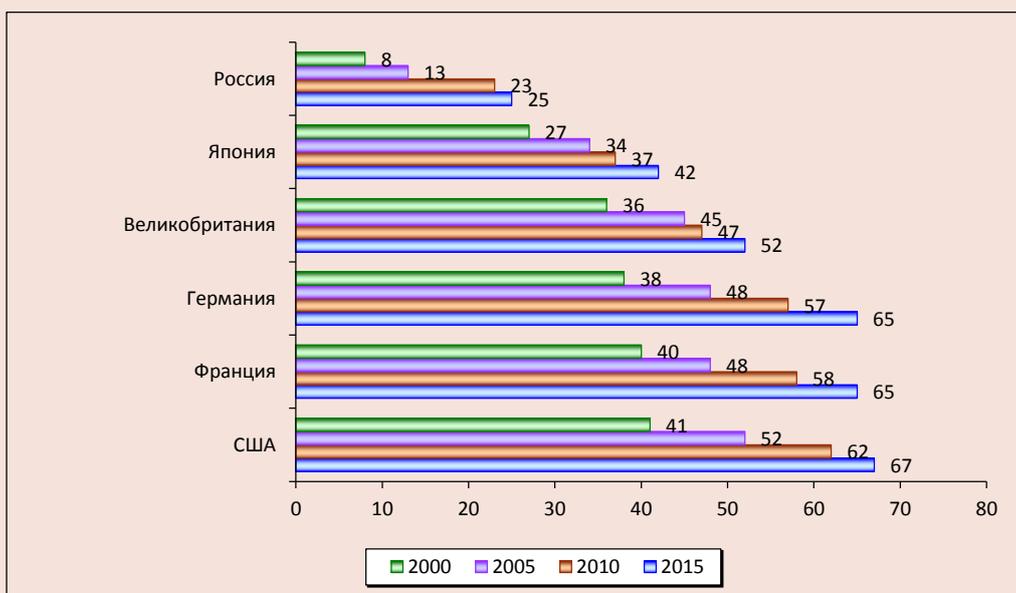
За отмеченный период затраты организаций на информационные и коммуникационные технологии увеличились более чем в 6 раз – со 160 до 1012 млрд. руб. соответственно. Вместе с тем их доля в ВВП не увеличивалась, а даже уменьшалась.

В настоящее время в статистике отсутствует подробная информация о годовой динамике показателя затрат организаций на информационные и коммуникационные технологии в ВВП зарубежных стран. Однако изучение публикаций по данной тематике позволяет сделать вывод о том, что в развитых странах, в частности в

Германии, в последние годы значение данного показателя в ВВП составляло от 3 до 4% (т.е. в четыре раза выше, чем в РФ).

Как уже отмечалось, основным мотивом для развертывания новой промышленной и технологической политики в передовых странах мира послужила необходимость преодоления замедления темпов роста производительности труда. В период с 2000 по 2015 г. устойчивый рост данного показателя в этих странах сохранялся (рис. 2). В отношении России можно констатировать, что она по-прежнему отстает от стран-лидеров: её показатель в 2–2,5 раза ниже, чем в Германии, Франции и США. Как показывают представленные данные, в России не достигнут даже тот уровень производительности труда, который был в развитых странах 10–20 лет назад.

Рис. 2. Производительность труда по странам (по ППС в расчете на одного занятого, долл. США)



Источник: Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертно-аналитический доклад. М., 2017. 136 с.

Таким образом, перед Россией стоит задача обеспечения устойчивого роста уровня производительности труда для полной реализации потенциала национальной экономики. Чтобы повысить производительность, требуется технологическая модернизация производств, включающая в себя введение в эксплуатацию новой техники, обновление основных производственных фондов, прежде всего оборудования, комплексную автоматизацию производств и т. д. По мнению абсолютного большинства опрошенных руководителей российских промышленных предприятий (84%), ключевым внутренним условием для роста производительности труда является повышение технического уровня производства¹.

Технологическая модернизация должна отражаться в росте инвестиций в основной капитал, чего сегодня в России не наблюдается: по данным Росстата, степень износа основных

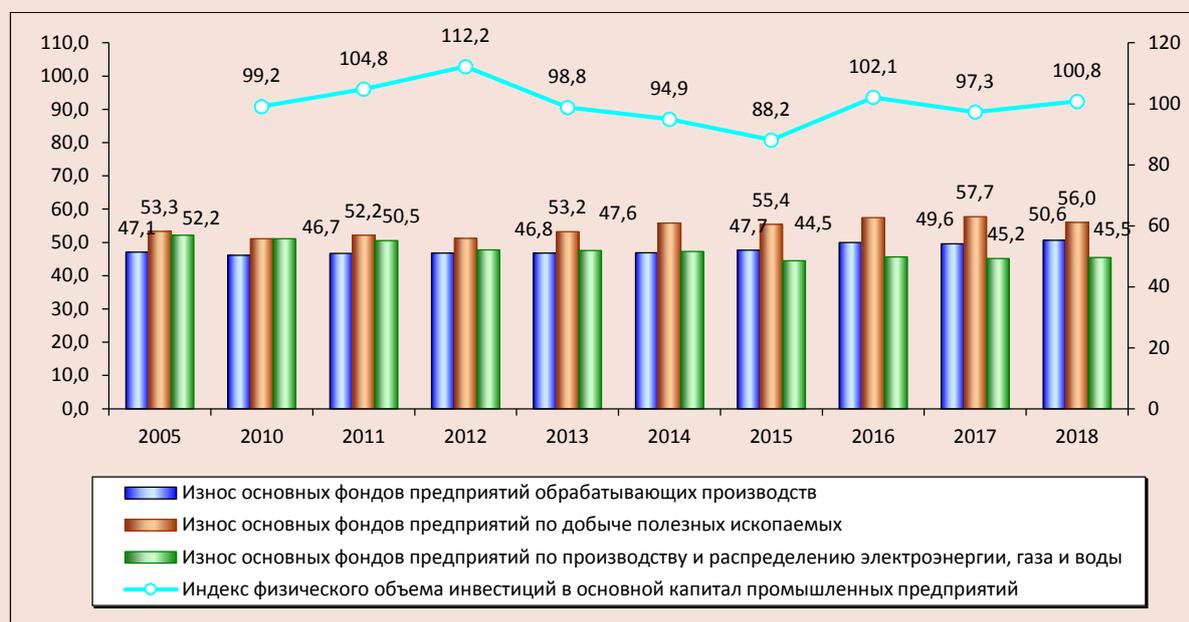
фондов в обрабатывающей промышленности стабильно увеличивалась с 2005 года (47,1%) по 2018 год (50,6%). Подобная динамика прослеживается и в добывающей промышленности, а также на предприятиях по распределению электроэнергии, газа и воды (рис. 3).

Анализ динамики индекса физического объема инвестиций в основной капитал говорит о том, что, несмотря на увеличивающуюся степень износа основных фондов, объем инвестиций в российскую промышленность, прежде всего в высокотехнологичные сферы, практически не растет.

Наблюдается отставание России и по другим ключевым индикаторам технологического развития.

Во-первых, уровень инновационной активности промышленных организаций остается весьма низким (около 10%). В последние десятилетия доля инновационных товаров в общем

Рис. 3. Степень износа основных фондов промышленных предприятий и индекс физического объема инвестиций в основной капитал промышленных предприятий РФ



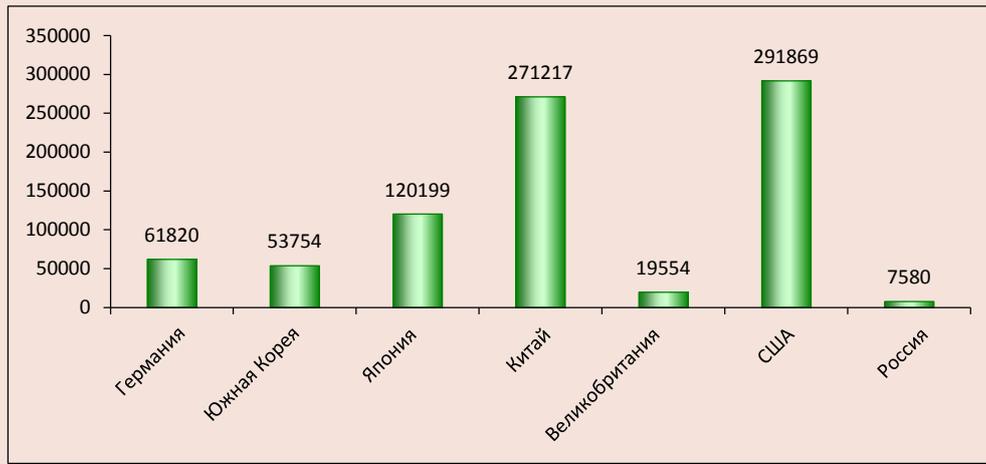
Источники: Эффективность экономики России. Режим доступа: <https://www.gks.ru/folder/11186>; Технологическое развитие отраслей экономики. Режим доступа: <https://www.gks.ru/folder/11189>

¹ Производительность труда. Результаты опроса 500 руководителей промышленных предприятий // Минпромторг России, фонд «Центр стратегических разработок», Центр мониторинга развития промышленности, Агентство по технологическому развитию. 2017.

объеме отгруженных товаров в национальных масштабах не превышала 10%. Затраты промышленных предприятий на НИОКР находятся на крайне низком уровне: в 2015 году – всего 0,3% ВВП по данным ОЭСР. Для сравнения: аналогичный показатель в Китае составлял 1,54% ВВП, в США – 1,79% ВВП, в Японии – 2,72% ВВП (рис. 4).

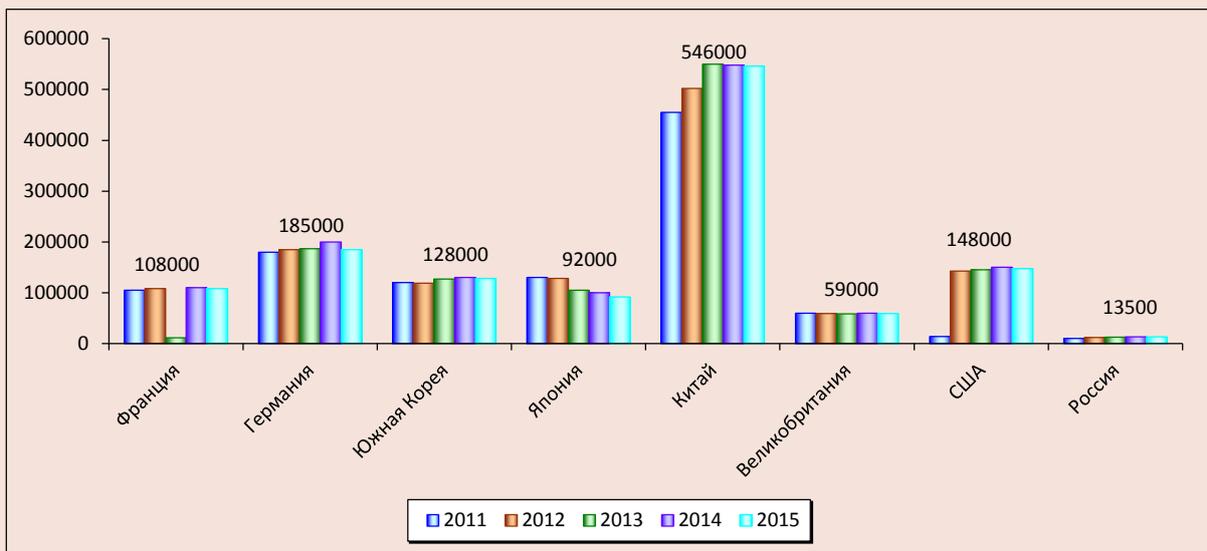
Во-вторых, наблюдается сокращение уровня диверсификации производимой продукции, в результате чего происходит смещение структуры экспорта России в сторону продуктов низкой сложности (порядка 80% в структуре экспорта) с одновременно низким уровнем объемов экспорта обрабатывающей промышленности (рис. 5).

Рис. 4. Затраты на НИОКР промышленных предприятий в 2015 г., млн. долл. США (в постоянных ценах)



Источник: The Global Competitiveness Report 2017–2018. Geneva: World Economic Forum. 2017. P. 249.

Рис. 5. Объем высокотехнологичного экспорта отдельных стран, млн. долл. США



Источник: составлено на основе данных Всемирного банка. Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS>

В-третьих, имеет место запаздывание в создании новых отраслей и рынков разворачивающейся технологической революции. Несмотря на постепенное восстановление экономики, в ВВП России сохраняется низкая доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей (табл. 5).

Все эти факты позволяют говорить о том, что для российской экономики характерна инновационная стагнация, массового перераспределения ресурсов в пользу прогрессивных технологических укладов нет, в промышленном секторе сформировалось устойчивое технологическое отставание.

В то же время, судя по данным о динамике показателей прироста физического объема ВВП, рентабельности активов, рентабельности продаж и удельной величины объема инновационных товаров, работ, услуг, преобладающие в российской промышленности III и IV технологические уклады достигли пределов экономического роста (табл. 6).

В-четвертых, разрыв между Россией и странами-лидерами в части зарегистрированных патентов в таких сферах, как робототехника, новые материалы, аддитивные технологии, ин-

дустриальный Интернет вещей и т. д., измеряется разами. По данным Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов, доля России на мировом рынке аддитивных технологий в 2016 году составила около 1,7% [31].

В-пятых, крайне низкий уровень финансирования НИОКР: в целом по стране на исследования и разработки выделяется порядка 1,10% ВВП, в то время как в странах – технологических лидерах этот показатель составляет 3–4% их ВВП [28, 31].

В-шестых, сохранение низких темпов цифровизации и платформизации экономики. Согласно исследованию [31], Российская Федерация занимает 41 место по готовности к цифровой экономике (десять лидирующих стран: Сингапур, Финляндия, Швеция, Норвегия, Соединенные Штаты Америки, Нидерланды, Швейцария, Великобритания, Люксембург и Япония). По экономическим и инновационным результатам использования цифровых технологий Россия находится на 38 месте, значительно отставая от Финляндии, Швейцарии, Швеции, Израиля, Сингапура, Нидерландов, США, Норвегии, Люксембурга, Германии и др.

Таблица 5. Динамика вклада наукоемких отраслей в ВВП

| Показатель | Значение по годам | | | | | | |
|--|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2016 | 2016 к 2010, % |
| Объем ВВП, млрд. руб. | 39763,2 | 41457,8 | 42869,6 | 43444,4 | 43722,7 | 43855,4 | 110,3 |
| Доля продукции наукоемких отраслей в ВВП, % | 22,8 | 21,9 | 22,1 | 23,1 | 23,5 | 23,7 | 0,9 |
| Объем высокотехнологичной продукции в пост.ценах, млрд. руб. | 9066 | 9079 | 9474,2 | 10036 | 10275 | 10316 | 113,8 |
| Прирост объема высокотехнологичной продукции в ВВП отн. 2010 года, % | – | 0,14 | 4,50 | 10,70 | 13,34 | 13,52 | 13,4* |
| * 2016 г. к 2011 г. Источник: Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: http://www.gks.ru/ | | | | | | | |

Таблица 6. Динамика показателей ВВП, рентабельности организаций в целом по Российской Федерации за 2000–2016 гг.

| Показатель | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2012 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Индекс ВРП, прирост, % | 10,6 | 7,6 | 4,6 | 3,1 | 1,3 | -0,6 | 0,8 |
| Рентабельность активов, % | 7,6 | 8,8 | 6,7 | 6,1 | 2,5 | 3,9 | 4,9 |
| Рентабельность продаж, % | 18,9 | 13,5 | 10 | 8,6 | 7,3 | 8,1 | 8,7 |
| Объем инновационных товаров, работ и услуг, % | 4,4 | 5,0 | 4,8 | 8 | 8,7 | 7,9 | 8,4 |
| Источник: Россия в цифрах. 2017: крат. стат. сб. / Росстат. М., 2017. 511 с. | | | | | | | |

Такое положение России результат низкой проработанности нормативно-правовой базы и недостаточно благоприятных условий для применения цифровых технологий и внедрения инноваций бизнес-структурами. Следует сказать, что в 2016 году Индекс цифровизации экономики и общества (I-DESI) составил в России 0,47. Для сравнения: в ЕС среднее значение этого показателя – 0,54; лидерами по уровню цифровизации стали Дания (0,67), Финляндия (0,66), Швеция (0,65) и Нидерланды (0,64) [31].

Следствием заметного отставания России по ключевым индикаторам технологического развития является весьма незначительная доля наукоемкой продукции и продукции с высокой долей добавленной стоимости в экспорте.

Таким образом, проведенный нами анализ позволяет сделать вывод о низком уровне научно-технологического развития в России, который препятствует решению задачи повышения производительности труда и включению страны в глобальные тренды. В контексте этого, как нам представляется, государственная политика в научно-технологической и промышленной сферах требует существенных корректировок.

Предложения

В условиях перехода к новому технологическому укладу один из возможных путей решения вышеобозначенных проблем, а также ответ на вызовы, с которыми в настоящее время сталкивается российская экономика, видится прежде всего в стимулировании научно-технологического развития промышленного сектора.

Становление нового технологического уклада происходит на базе процессов в общественной системе, включающих в себя инновации, интенсивные вложения в информационные, цифровые технологии. Для экономики знаний характерны тесные связи между наукой и сферой технологий, высокая значимость инноваций для экономического роста и конкурентоспособности, равно как и значимость образования, непрерывного обучения, увеличения инвестиций в нематериальные активы: НИОКР, программное обеспечение, образование. Поэтому успешность развития экономики знаний и активный рост инновационных производств тесно взаимосвязаны. Исходя из этого, следует отметить особую важность формирования эффективных институтов научно-

технологического развития [5, 14]. Реализация поставленных целей предполагает соответствующие мероприятия. Во-первых, речь идет о создании благоприятной нормативно-правовой среды, приведении ее в соответствие с требованиями цифровой экономики как нового уклада и качественно новых производственных отношений. Во-вторых, необходимо соответствующее информационное и материально-техническое оснащение для реализации новых технологий и видов деятельности. В-третьих, важно внести изменения в систему подготовки и переподготовки кадров, повышения квалификации по новым специальностям. Кроме того, следует разработать подходящие механизмы поддержки отечественных компаний, наиболее продвинутых в плане новых технологий [37].

Необходимо понимать, что регулирование экономики в период становления нового уклада требует внимательного подхода со стороны государственного аппарата. Становление экономики нового типа невозможно без инноваций, так же как невозможна реализация продукции на мировом рынке без постоянной гонки за повышением ее конкурентоспособности.

Характер и методы государственного регулирования должны быть связаны с политикой в инвестиционной сфере, финансированием фундаментальных наук и рискованных проектов.

В целях научно-технологического развития промышленного сектора следует сформировать государственную политику по реиндустриализации промышленности в условиях глобализации, структурной трансформации национальной экономики и приступить к её эффективной реализации. А создание высокотехнологичных производств и инновационно-активных предприятий позволит повысить уровень конкурентоспособности отраслей промышленности, ее инновационного потенциала [17; 24] и социально-экономического развития России и ее регионов [31; 34].

Промышленная политика государства должна быть направлена на стимулирование технологического перевооружения промышленных предприятий; модернизацию основных производственных фондов; создание условий для реализации результатов интеллектуальной деятельности в промышленном производстве;

расширение производства инновационной продукции; развитие производственного и инновационного потенциала предприятий.

Для формирования и реализации механизма государственной политики в сфере научно-технологического развития могут быть использованы различные методы и подходы (табл. 7).

Изменение форматов управления научно-технологическим развитием в условиях перехода к новому технологическому укладу должно базироваться на концептуальной основе смены модели экономического роста, сценариев формирования технологического лидерства, модели управления процессами научно-технических изменений, механизмов реализации стратегий технологического развития (рис. 6).

Механизмы управления системой научно-технологических преобразований должны быть направлены, с одной стороны, на сокращение сроков разработки и коммерциализации «прорывных» технологических решений, обеспечивающих стратегическое позиционирование региона, с другой стороны, на перенастройку механизмов взаимодействия всех субъектов интеграционных процессов системы «наука—образование—производство» в целях обеспечения равномерности распределения инновационных технологических решений.

В свою очередь, данный подход позволяет определить основные параметры международного позиционирования технологического развития по инновационно-технологическому и

рыночному потенциалам, базирующиеся на стратегиях технологического развития, формируемых на основе соотношения источников знаний (технологии/профессиональные компетенции):

- мировая технологическая конкурентоспособность (новые сектора экономики регионов: высокотехнологичный; сектор «экономики знаний»);

- локальная технологическая конкурентоспособность (базовые сектора экономики: ресурсно-сырьевой, инфраструктурный);

- нишевое лидерство в новых секторах экономики регионов и базовых секторах экономики.

По нашему мнению, с целью ускорения технологических преобразований поддержка крупного, среднего и малого бизнеса должна осуществляться только при условии соответствия инновационно-технологических решений следующим требованиям:

- новое качество экономического роста региона (новые товарные рынки и рынки труда; доля производства с высокой добавленной стоимостью; интеллектуальный потенциал; новые профессиональные компетенции);

- новое качество жизнедеятельности населения (доступность; экономичность; безопасность здоровья);

- новое качество потребления (энергоэффективность; экономичность; продуктивность; результативность).

Таблица 7. Методы реализации механизма государственного научно-технологического развития в условиях перехода к новому технологическому укладу [38]

| Прямые методы | Косвенные методы |
|--|--|
| Финансирование НИОКР из федерального и региональных бюджетов | Налоговые кредиты и льготы |
| Контроль закупок технологий и инноваций за рубежом | Стимулирование предприятий через изменения в ценовой и таможенной политике |
| Страхование риска, существующего в инновационной деятельности | Ускоренная амортизация |
| Субсидирование научно-технических разработок | Формирование инновационных научно-технологических центров на базе ведущих вузов страны |
| Дотационное финансирование отдельных инновационных проектов и выделение средств на создание площадок для их взаимодействия | Совершенствование законодательства в вопросах патентного права, интеллектуальной собственности |
| Частичное предоставление государственных гарантий для привлечения в проекты средств разных типов инвесторов: банков, инвесткомпаний и т.д. | Создание правового механизма покупки или вхождения в капитал малых инновационных компаний крупного бизнеса |
| Институт специнвестконтрактов | |

Рис. 6. Концептуальная основа изменения форматов управления научно-технологическим и инновационным развитием



Источники: составлено автором на основе: Коровин Г., Ченчевич С., Крохина Е. О роли региональных институтов инновационного развития // Проблемы теории и практики управления. 2018. № 12. С. 84; Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2018. № 5. С. 9.

В качестве институционального обеспечения изменения форматов управления могут выступать «институты профессиональных заказчиков» на инновационно-технологические решения (ИТР), необходимые для перехода на технологии VI технологического уклада. На наш взгляд, для выполнения функционала «профессиональных заказчиков» на ИТР можно использовать форматы региональных технологических платформ, объединяющих взаимодействие субъектов интеграционной системы «наука—образование—производство».

Заключение

Таким образом, реализация курса научно-технологического развития экономики в условиях перехода к новому укладу включает уста-

новление приоритетов экономического и научно-технического развития, усиленное финансирование НИОКР, инвестирование в производственно-технологические комплексы нового уклада, формирование соответствующей институциональной среды. Принимаемые решения, в том числе приоритеты роста и развития, должны быть взаимосвязаны, во-первых, с объектами инновационной трансформации, во-вторых, с предпочтениями основных экономических агентов, в-третьих, с внешними и внутренними условиями и факторами и с динамикой изменений внутри страны.

В связи с этим выбору приоритетных направлений расходования сил и средств должен предшествовать системный анализ потенциала

социально-экономической системы в разрезе всех ее подсистем, с учетом истории, накопленного опыта, состояния технологий, ресурсной базы и интеллектуального потенциала.

Развитие высокотехнологичных производств в рамках формирования нового уклада предусматривает более широкий и глубокий анализ секторов национального хозяйства. Существующие темпы развития страны в этом направлении связаны с экстенсивным ростом электронных сегментов рынка. Сравнительно скромные преимущества по большинству направлений современного НТП ставят под сомнение возможность кардинально изменить расклад сил на мировой научно-технологической арене и развить высокие темпы роста конкурентоспособных производств на базе цифровых технологий. Применение системных принципов к обоснованию стратегических приоритетов и способов воздействия предполагает соизмерять целевые показатели цифровых

технологий за счет тех или иных источников с имеющимся интеллектуальным и технико-технологическим потенциалом экономики.

Для обеспечения роста высокотехнологичных производств в условиях цифровой трансформации промышленного сектора страны требуется системная парадигма экономики и общества, которая служит единственно адекватным методологическим базисом инновационно-технологического развития социально-экономической системы и ее звеньев в условиях кардинальных перемен.

Результаты исследования могут быть использованы для аналитических, прогнозных исследований динамики региональных и национальных макросистем, для выработки рекомендаций по созданию предпосылок активизации экономического роста в условиях перехода к новому технологическому укладу. Это позволит повысить качество реализуемой экономической политики.

Литература

1. Ускова Т.В., Чекавинский А.Н. Закон о стратегическом планировании в Российской Федерации: достоинства и нерешенные вопросы (экспертная оценка) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2014. № 4. С. 63.
2. Гулин К.А., Мазилев Е.А., Ермолов А.П. Импортзамещение как инструмент активизации социально-экономического развития территорий // Проблемы развития территории. 2015. № 3. С. 7
3. Проблемы экономического роста территории / Т.В. Ускова, Е.В. Лукин, Т.В. Воронцова, Т.Г. Смирнова. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 170 с.
4. Ильин В.А., Поварова А.И. Проблемы регионального развития как отражение эффективности государственного управления // Экономика региона. 2014. № 3. С. 48
5. Коровин Г.Б. Теоретические аспекты новой индустриализации России // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). URL: <http://journal-s.org/index.php/sisp/article/view/2803/0>
6. Rostow Walt. The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto. Cambridge University Press, 1960. 173 p.
7. Арон Р. Этапы развития социологической мысли: пер. с англ. М.: Прогресс-Политика, 1993. 608 с.
8. Гэлбрейт Дж. Новое индустриальное общество: пер. с англ. М., АСТ, 2004. 602 с.
9. Bell D. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books, 1999.
10. Тоффлер Э. Третья волна. М., 1999.
11. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010. 255 с.
12. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом: пер. с англ. М., 2014.
13. Jenike M., Jakob K. Dritte Industrielle Revolution. *Internationale Politik*, 2008, no. 5, pp. 38–39.
14. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М., 2017. С. 27.
15. The Reindustrialization of the United States. Euler Hermes Economic Outlook, Special Report, 2013, January, no. 1187. URL: <http://www.eulerhermes.us/reindustrialization.pdf>.

16. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. 768 с.
17. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. М.: Тривант. 2009. 304 с.
18. Глазьев С.Ю. Мирохозяйственные уклады в глобальном экономическом развитии // Экономика и математические методы. 2016. Т. 52. №2. С. 3–29.
19. Perez C. Unleashing a golden age after the financial collapse: Drawing lessons from history. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 2013, March, vol.6. pp. 9–23.
20. Глазьев С.Ю., Львов Д.С., Фетисов Г.Г. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. М.: Наука, 1992. 207 с.
21. Яковец Ю.В. Глобальные экономические трансформации XXI века. М.: Экономика, 2011. 377 с.
22. Возрождение экономики России: путь в XXI век / В.П. Логинов, И.Р. Курнышева, Ю.И. Соколов и др. М.: Наука, 2000. 268 с.
23. Маевский В. Экономическая эволюция и экономическая генетика // Вопросы экономики. 1994. № 5. С. 58–66.
24. Иванов В. В. Перспективный технологический уклад: возможности, риски, угрозы // Экономические стратегии. 2013. № 4. С. 2–5.
25. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания: пер. с англ. М.: Дело, 2011. 232 с.
26. Инновации и экономический рост. М.: Наука, 2002. 377 с.
27. Freeman C., Soete L. The economics of Industrial Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development. Pinter: London, 1997. P. 19.
28. Усков В.С. Тенденции формирования и проблемы развития цифровой экономики в России // Проблемы развития территории. 2019. № 2. С. 53.
29. Корепонов Е.Н. Парадоксы в науке и инновациях // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2019. № 1. С. 47.
30. Россия online? Догнать нельзя отстать: отчет / The Boston Consulting Group. 2016. Июнь.
31. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертно-аналитический доклад. М., 2017. 136 с.
32. Eurostat – *New Cronos, metadata on high-tech industries and knowledgeintensive services*. Eurostat. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/FR/htec_esms.htm
33. Кузнецова С.Б. Четвертая промышленная революция как результат инновационно-технологического развития производственных систем // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 3. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/03/65792>
34. Ленчук Е.Б. Курс на новую индустриализацию – глобальный тренд экономического развития // Проблемы прогнозирования. 2016. № 3. С. 132–143.
35. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420384257>
36. Полтерович В.М. Институты догоняющего развития (к проекту новой модели экономического развития России) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. № 5. С. 34–56. DOI: 10.15838/esc/2016.5.47.2
37. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2018. № 5. С. 9.

Сведения об авторе

Владимир Сергеевич Усков – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела научно-технологического развития и экономики знаний, Вологодский научный центр РАН (160014, Российская Федерация, г. Вологда, ул. Горького д. 56а; e-mail: v-uskov@mail.ru)

Uskov V.S.

Scientific and Technological Development of the Russian Economy in the Transition to a New Technological Order

Abstract. In modern developed countries, an active search for new sources of growth has begun. One of them is the scientific and technological potential (STP), implemented through new informational, digital, and industrial technologies. Its development leads to the formation of a new technological structure and the acceleration of labor productivity growth. STP accounts for up to 90% of the total contribution of all factors to the growth of these countries' gross domestic product. The formation of a new order is a modern global trend, which is important to follow in order to maintain the economy's competitiveness. The orientation of the Russian economy toward the export of energy resources poses threats to the economic and technological security of the national economy. Thus, within fundamental technological and structural changes of the world economic system, the task of Russia's transition to a new technological order becomes particularly relevant. Important areas of its solution are the creation of qualitatively new production relations, a favorable regulatory environment and its alignment with the requirements of the new technological order, the formation of appropriate informational and material equipment for the implementation of new technologies and activities. The purpose of this article is to analyze the scientific and technological development of the Russian Federation in the process of transition to the new technological order. The article summarizes the theoretical foundations of the essence of technological changes in the economy in the process of the transition to the new technological order; it studies domestic and foreign experience of implementing national plans and strategies in the sphere of scientific, technical, and innovative development; it analyzes the status and trends of the scientific and technological development of the Russian Federation according to key indicators of a new technological revolution; it reveals issues of the economic development in the process of the transition to the new technological order; it develops a set of measures for the activation of processes of the scientific and technological development of the Russian Federation in a new environment.

Key words: scientific and technological development, new technological way of living, problems, state, trends, development areas.

Information about the Author

Vladimir Sergeevich Uskov – Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher at the Department for the Studies of Problems of Scientific and Technological Development and Knowledge Economy, The Vologda Research Center of RAS (56a, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: v-uskov@mail.ru

Статья поступила 30.01.2020.