

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ECONOMICS

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.356.3

DOI: 10.26730/2587-5574-2022-2-4-18

МЕСТО НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ДОБЫВАЮЩЕГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Ездина Н.П., Шавина Е.В., Доценко Е.Ю.

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова



Информация о статье

Поступила:

12 Мая 2022 г.

Одобрена после рецензирования:

15 Июня 2022 г.

Принята к публикации:

17 Июня 2022 г.

Ключевые слова: Национальная технологическая инициатива, конвергентные технологии, добывающий сектор экономики, инновационная модернизация

Аннотация.

Развитие российской экономики в условиях усиления технологических санкций, ограничений импорта высокотехнологичного оборудования прежде всего для добывающего сектора актуализирует исследования, связанные с вовлечением передовых форсайтов в модернизацию отраслей минерально-ресурсного комплекса. В этой связи особого внимания заслуживает Национальная технологическая инициатива, изначально нацеленная на т.н. «рынки будущего», формирующиеся в экономике цифрового типа. Распространение форм взаимодействия университетов и НИИ, фирм бизнеса и государства, генерируемых в рамках Национальной технологической инициативы, на добывающий сектор российской экономики выступило предметом исследования. Его гипотеза исследования заключается в том, что диффузия технологий, получающих рыночные формы коммерциализации в ходе реализации Национальной технологической инициативы, в добывающем секторе в условиях его доминирования в экономике может оказать существенное влияние на долгосрочную стабилизацию и ускорение экономического роста. С этой целью в статье рассмотрены проблемы развертывания Национальной технологической инициативы, показано ее место в инновационном развитии добывающего сектора, предложена экономико-технологическая карта активизации этого процесса, даны рекомендации по конвергентно-технологической модернизации отраслей российского добывающего сектора.

Для цитирования: Ездина Н.П., Шавина Е.В., Доценко Е.Ю. Место Национальной технологической инициативы в инновационном развитии добывающего сектора российской экономики // Экономика и управление инновациями — 2022. — № 2 (21). — С. 4-18 – DOI: 10.26730/2587-5574-2022-2-4-18

THE PLACE OF NATIONAL TECHNOLOGICAL INITIATIVE IN THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIAN ECONOMY MINING SECTOR

Natalia P. Ezdina, Evgenia V. Shavina, Elena Yu. Dotsenko

Plekhanov Russian University of Economics



Article info

Submitted:

12 May 2022

Abstract.

The development of Russian economy in the context of increased technological sanctions, restrictions on the import of high-tech equipment, primarily for mining sector, actualizes research related to the involvement of advanced foresights in the modernization of the mineral resource segment. In this regard, the National Technology Initiative deserves special attention, initially aimed at the so-called. "markets of the future" emerging in the digital economy. The spread of forms of interaction

Approved after reviewing:
15 June 2022

Accepted for publication:
17 June 2022

Keywords:

National Technology Initiative, convergent technologies, extractive sector of the economy, innovative modernization

between universities and research institutes, business firms and the government, generated within the framework of the National Technology Initiative, to the extractive sector of the Russian economy, was the subject of the study. The research hypothesis is that the diffusion of technologies that receive market forms of commercialization during the implementation of the National Technology Initiative in the extractive sector under conditions of its dominance in the economy can have a significant impact on long-term stabilization and acceleration of economic growth. The article considers the problems of the National Technology Initiative deployment, shows its place in the innovative development of the extractive sector, proposes an economic and technological map of the activation of this process, and gives recommendations for convergent technological modernization of Russian extractive sector.

For citation: Ezdina N.P., Shavina E.V., Dotsenko E.Yu. The place of National Technological Initiative in the innovative development of Russian economy mining sector. *Economics and Innovation Management*, 2022, no. 2 (21), pp. 4-18. DOI: 10.26730/2587-5574-2022-2-4-18

1 Introduction / Введение

Инновационное развитие российской экономики происходит неравномерно в ее различных секторах и отраслях, расположенных по разные стороны сложных технологических цепочек производства. В частности, слабая диверсификация российской экономики и доминирование в ней сектора добычи углеводородов сделали его основным донором государственного и частного инвестирования НИОКР. Вместе с тем уже сегодня стало очевидным то, что в перспективе усиления санкций и внешних технологических ограничений, высокой волатильности сырьевых рынков и ростом конкуренции на них обеспечение технологических прорывов в российской экономике и развития ее инновационной инфраструктуры только за счет добывающего сектора является недостаточным.

Важнейшей предпосылкой диверсификации источников финансирования инноваций и сфер их коммерциализации является нарастающая потребность в технологической модернизации самого добывающего сектора, восстановления его машиностроения, производств химических компонентов и радиоэлектронных средств. Также крайне важным является тот факт, что подавляющая часть фундаментальных исследований и НИОКР в России финансируется государством, в т.ч. государственными сырьевыми корпорациями. Безусловно, роль государства в создании базовых условий формирования спроса на инновации велика, однако его генератором и одновременно потребителем выступает предпринимательская среда. Для того, чтобы ее инициативы были подкреплены инвестициями бизнеса в инновации, необходимы новые формы его взаимодействий с государством. При этом такие взаимодействия необходимы для успешной сырьевой модернизации добывающего сектора едва ли не в большей степени, чем для обрабатывающего.

Потребность в объединении усилий государства и бизнеса в России по ускорению технологической модернизации экономики выведена В.В. Ивановым из того факта, что: «... реализация концепции свободного рынка, ... отказ от активной научно-технической и промышленной политики приводят к снижению конкурентоспособности государства. Утратив значительную часть наукоемкого промышленного комплекса, резко сократив в начале 1990-х гг. государственную поддержку научных исследований и разработок, Россия превратилась в державу, зависимую от конъюнктуры на рынке углеводородных энергоносителей и от зарубежных поставок технологий, оборудования, товаров потребления, в том числе необходимых для обеспечения жизнедеятельности. Значительная часть внутреннего рынка перешла в руки иностранных производителей: бытовая техника, медицинская техника, лекарства и пр.» [4] Соответственно, проведение активной государственной поддержки научно-исследовательского и инновационно-производственного комплекса, позволяющей отойти от доминирующей «отверточной» сборки иностранных компаний, В.В. Иванов справедливо связывает с формированием Национальной технологической инициативы.

Все накопленные проблемы инновационного развития российской экономики и diskutируемые пути их решения можно по праву перенести на модернизацию российского добывающего сектора. Его предприятия испытывают острую потребность в замещении нового высокопроизводительного оборудования для добычи нефти, газа, угля, а также их глубокой переработки,

средств обеспечения безопасности труда. Такое замещение должно происходить как по линии сокращения импорта средств производства и технологических ресурсов, так и по линии смены поколений техники и технологий, а также диффузии результатов технологической конвергенции.

2 Materials and Methods / Материалы и методы

Национальная технологическая инициатива представляет собой долгосрочную программу воссоздания в России сегментов новых глобальных рынков цифровой экономики и обеспечение международной конкурентоспособности в этих сферах к 2035 году. Проектным офисом Национальной технологической инициативы служит Российская венчурная компания, под эгидой которых создаются формы объединения инновационных предпринимателей, университетов и НИИ, российских бизнес-союзов, консорциумов и ассоциаций. Также в число субъектов Национальной технологической инициативы входят российские институты развития, региональные и федеральные органы исполнительной власти, а также профессиональные экспертные сообщества.

Суть Национальной технологической инициативы, по мнению А.В. Клыпина, заключается в ответе российского научного сообщества и бизнеса технологическим вызовам ближайшего будущего по закреплению России на рынках передовых технологий, формирующихся в настоящее время [1]. Первоначально дорожные карты Национальной технологической инициативы ориентированы на девять рынков в трех сферах: национальная экономическая безопасность (рынки продовольствия, энергии и киберфизических систем), транспорт (беспилотные автомобили, морские и воздушные суда), социальная сфера (цифровое благополучие и здоровье, финансы и продвинутое социальные коммуникации).

Е.В. Сибирская оценивает период ожидаемой трансформации российской экономики в ходе развертывания Национальной технологической инициативы в 15-17 лет, в течение которых архитектура рынков должна существенным образом измениться и преобразоваться в сетевой ландшафт [2]. По мнению данного автора, к народнохозяйственным задачам, решаемым при помощи Национальной технологической инициативы, относятся повышение национальной конкурентоспособности за счет диффузии критических промышленных технологий, глубокая технологическая модернизация российской промышленности, создание инновационного задела выхода на новый уровень профессиональной подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей, увеличение их доли в ВВП.

Инфраструктурная основа Национальной технологической инициативы, сформулированная в Постановлении Правительства РФ от 18.04.2016 г. №317 «О реализации Национальной технологической инициативы», включает в себя: систему защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности, обеспечивающей формирование и продвижение инновационных продуктов российских предприятий на новых глобальных рынках; комплекс финансирования субъектов инновационной среды; материальную и организационную поддержку фундаментальных и прикладных исследований и новых технологических разработок; систему подготовки научно-исследовательских, производственных и управленческих кадров для новых рынков; систему стандартизации инноваций, в основе которой лежат ГОСТ.Р 57315-2016 «Инновационный менеджмент. Руководящие принципы для осуществления открытого инновационного подхода», ГОСТ.Р 57316-2016 «Инновационный менеджмент. Стандартизация ключевых показателей инновационных возможностей малых и средних предприятий» [3].

Рыночная составляющая Национальной технологической инициативы, по мнению Э.М. Магомадова и А.Х. Муртазалиевой [5], связана с интенсивным формированием во всем мире цифровой экономики и помещена в т.н. «матрицу НТИ», включающую в себя AeroNet (беспилотные авиационные и околоземные космические средства для гражданских нужд численностью порядка 100 тыс. к 2035 г., действующие в режиме 24/7/365 – сферы «Геохаб» и «Космос»), MariNet (суперсовременные средства электронной навигации, роботизация портового хозяйства, искусственный интеллект в управлении морскими акваториями, добыча полезных ископаемых на арктическом шельфе), AutoNet (производства специализированных систем автопилотирования транспортных средств), NeuroNet (интеграция искусственного и человеческого интеллекта, компьютерные нейротехнологии, нейрофитнес и модуляция памяти, искусственные конечности и таргетные биомаркеры), EnergyNet (интеллектуальное производство и потребление энергии

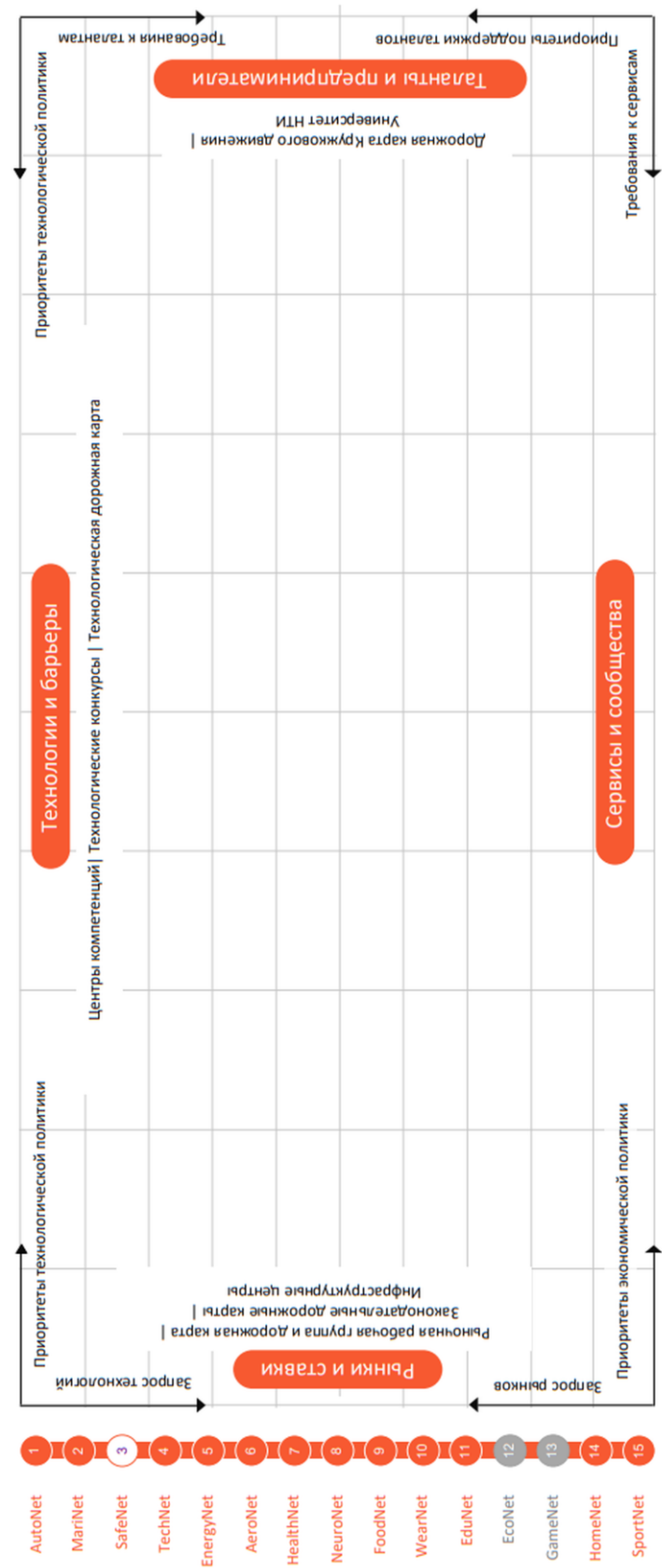


Рис. 1. Матрица Национальной технологической инициативы (основа)
Fig. 1. Matrix of the National Technology Initiative (basis)

в ее различных формах, вытеснение традиционной невозобновляемой ресурсной базы энергетики новой – возобновляемой), FoodNet (биотехнологизация, интеллектуализация производства, транспортировки и реализации продовольствия), SafeNet (реализация квантовых принципов и стандартов генерации, передачи и хранения информации, информационно-когнитивные конвергентные технологии, переход от электроники к фотонике). Менее приоритетными для российской экономики, по мнению указанных выше авторов, являются EduNet, EcoNet, HealthNet, GameNet, FashionNet, HomeNet, MediaNet, TechNet.

Н.Г. Куракова, А.Н. Петров [6] обобщают основу Национальной технологической инициативы следующим образом: аддитивные, автоматизированные и роботизированные технологии, технологии цифрового проектирования и производства, программное обеспечение «полного цикла» для управления технологическими процессами промышленности. При этом высокотехнологичное предпринимательство в данных сферах отличается более высокими рисками – как рыночными, так и связанными с интеллектуальной собственностью и коммерциализацией НИОКР [7]. А.И. Боровков, Ю.А. Рябов, И.С. Метревели, Е.А. Аликина [8] указывают на то, что критериями эффективности Национальной технологической инициативы являются: конечная ориентированность на потребности конкретных потребителей, а не бизнеса или государства; достижение объема сделок на российских сегментах глобальных рынков AeroNet, MariNet и пр. в 100 млрд долл. к 2035 г.; переход к сетевому принципу организации высокотехнологичного бизнеса с заменой рыночных посредников в виде бизнес-единиц на программное обеспечение; выход на новый уровень в обеспечении безопасности электронных сделок и использования потребителями цифровых технологий; выход российских высокотехнологичных фирм в глобальный Топ-100. При этом, как отмечает Н.М. Тюкавкин [9], все проекты Национальной технологической инициативы для формирующихся глобальных высокотехнологичных рынков носят инфраструктурный характер, поскольку направлены на интенсификацию инновационной деятельности в промышленности. Е.Ю. Благоев, Н.И. Кулаева [10] дополняют данное утверждение, свидетельствуя о платформенном характере бизнес-моделей фирм в экосистеме рынков, на которые нацелена Национальная технологическая инициатива. Такие бизнес-модели объединяют источники создания ценности, механизм получения дохода (интеллектуальной ренты и добавленной стоимости), совокупность потребителей и типы связей с ними (B2B, B2C и пр.), а также наиболее важные ресурсы, определяющие ценовую конкурентоспособность на глобальных рынках «.Net».

В этой связи важно мнение О.Н. Киселевой [11], которая выводит на первый план в развитии отраслей и выхода на рынки Национальной технологической инициативы инновационную безопасность: «... совокупность условий и инновационных факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики, ... способствующих постоянному инновационному обновлению и саморазвитию, достижению устойчивости и международной конкурентоспособности». По мнению данного автора, инновационная безопасность в системе Национальной технологической инициативы должна реализоваться на трех уровнях: предприятие (эффективная рабочая инфраструктура осуществления инновационных проектов, регион (нормативная и материальная основа инновационного развития региона), государство (результативная национальная инновационная экосистема). Вместе с тем в российской экономике значительным препятствием реализации программ Национальной технологической инициативы является недостаточное развитие инновационной инфраструктуры и недостаток инновационных экосистем в российской экономике. На начало 2020 г. менее 100 инновационных проектов прошло экспертизу Национальной технологической инициативы, при этом подавляющее большинство их было сконцентрировано на четырех рынках: TechNet, NeuroNet, EnergyNet и FoodNet, и 80% из них приходится на Москву, Санкт-Петербург и Новосибирск [12]. В целом рост количества новых технологий, применяемых в российской экономике, с 2013 г. практически не увеличивается (Рис. 2).

Как видно из динамики количества применяемых в России новых технологий, стагнация в данной сфере особенно коснулась тех из них, которые являются принципиально новыми, а также разработанными в стране (несмотря на рост их числа в период 2002-2012 гг.). Во многом это является следствием стагнации финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в России (Рис. 3).

Как следует из данных Рис. 3, с 2015 г. доля бюджетных расходов на НИОКР постепенно снижается с 2,9 до 2,1%, опустившись с 2016 г. ниже отметки в 0,5% от ВВП (что в 4-6 раз ниже,

чем в США и Западной Европе [14], и в 5 раз ниже, чем в Китае [15]). Все это не может послужить тормозом в реализации российской Национальной технологической инициативы.

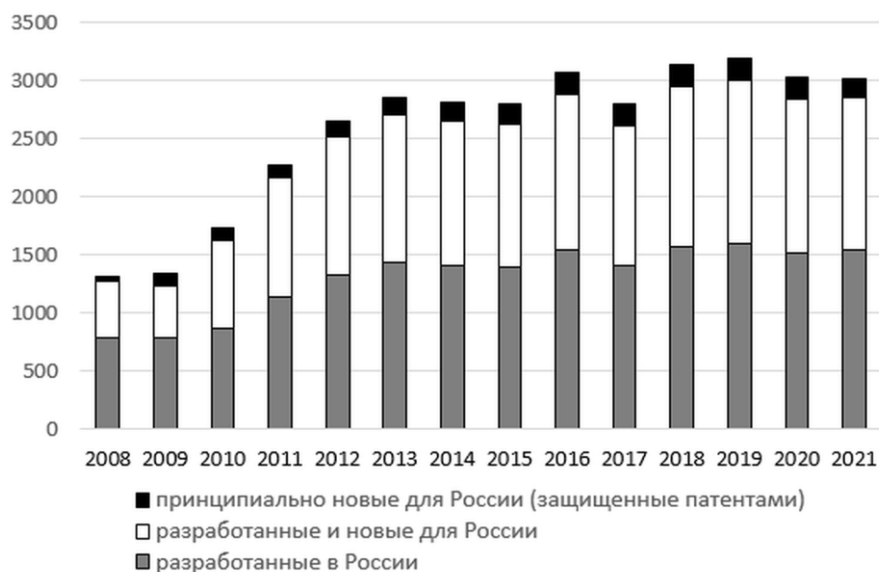


Рис. 2. Новые технологии, применяемые в российской экономике (Росстат) [13]
Fig. 2. New technologies used in the Russian economy (Rosstat) [13]

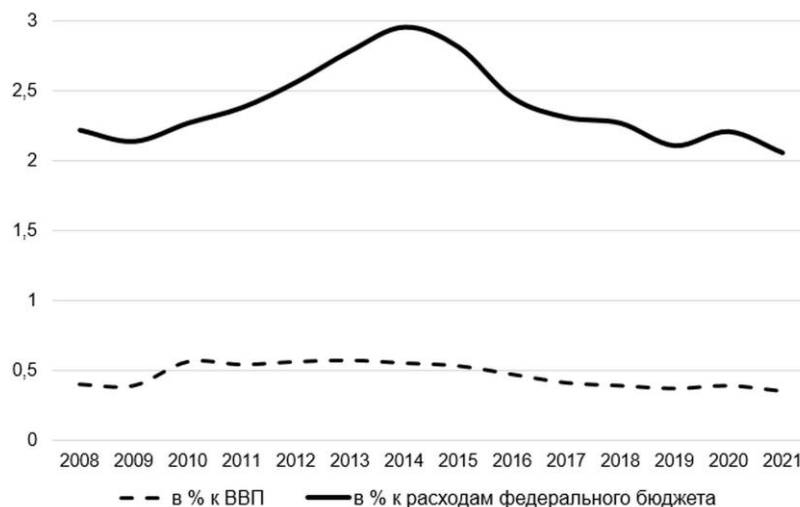


Рис. 3. Финансирование НИОКР в России [13]
Fig. 3. R&D financing in Russia [13]

Преодоление сложившихся проблем в реализации Национальной технологической инициативы И.Р. Ляпина видит в совершенствовании экономической модели инновационного развития регионов за счет расширения собственной ресурсной базы региональных экономических систем и развития высокотехнологичного государственно-частного партнерства [16]. В.Р. Месропян [17] говорит о перспективности создания в рамках Национальной технологической инициативы сети научно-производственных консорциумов, включающих промышленные предприятия, НИИ и университеты, создающие базовые платформенные решения по созданию новых технологий и логистических цепочек. Данные консорциумы должны способствовать реализации ряда задач в рамках Национальной технологической инициативы, таких как: «выращивание» национальных

технологических лидеров, формирующих спрос на инновационную продукцию и услуги малых и средних фирм, университетов и НИИ; увеличение числа системных интеграторов – компаний, концентрирующих в себе российские цепочки поставок высокотехнологичной продукции, в том числе для целей импортозамещения; создание «инновационного пояса» вокруг научно-производственных консорциумов, способных надежно исполнять свои контрактные обязательства и способствовать выходу на целевые ориентиры долей глобальных рынков «.Net».

В другой своей работе И.Р. Ляпина, О.А. Строева приводят положительные стороны создания интегрированных структур науки и бизнеса применительно к реализации Национальной технологической инициативы, такие как расширение информационной базы инновационной деятельности, упрощение доступа участников научно-исследовательских проектов к финансированию, привлечение бизнеса к разработке образовательных программ университетов и мониторингу их деятельности [18]. В.Л. Василенок, Е.И. Алексашкина [19] дополняют круг участников Национальной технологической инициативы, максимально востребованных для выходов на рынки «.Net», технопарками и бизнес-инкубаторами, а также говорят о необходимости формирования институциональной среды, содействующей росту предпринимательской активности и притоку капитала в инновационно-ориентированные отрасли. В.В. Гусев, О.А. Милучихина выводят создание государственно-частных партнерств на место значимого средства модернизации промышленности и достижения технологических преимуществ российских компаний на глобальных рынках, входящих в матрицу Национальной технологической инициативы [20]. В.В. Макаров, А.С. Мохов [21], напротив, видят перспективу развития не интегрированных, а сетевых структур, обеспечивающих взаимодействие участников Национальной технологической инициативы в рамках инновационно-производственных, технологических, логистических альянсов и консорциумов, межкластерных взаимодействий.

Наряду с наличием ряда исследований проблем и перспектив реализации Национальной технологической инициативы следует отметить бедность анализа ее применения в целях технологической модернизации добывающего сектора (за исключением ограниченного числа работ [22-25]). Бедность исследования роли Национальной технологической инициативы в модернизации сырьевого сектора требует анализа возможностей инновационного развития угольных, нефтегазовых, металлургических компаний, а также традиционной энергетики в соответствии с требованиями, предъявляемыми рынками «.Net».

Вместе с тем на данный момент только в нефтегазовой отрасли были задекларированы исследования в рамках отраслевых технологических инициатив. Так, в 2020 г. под эгидой «Сколково» начал деятельность Институт нефтегазовых технологических инициатив, учредителями которого стали лидеры российской добычи углеводородов – ПАО «Газпром», «СИБУР Холдинг», «Татнефть». В то же время на данном этапе цель создания данного института достаточно скромная – разработка новых отраслевых технических стандартов и совершенствование системы добровольной сертификации нефте- и газодобывающего оборудования [26].

3 Results and discussion / Результаты и обсуждение

«Геном» технологического развития российской сырьевой сферы (Рис. 4) представляет собой ядро создания специфических конвергентных технологий, формирующееся внутри матрицы Национальной технологической инициативы (см. Рис. 1). Последняя представляет собой связь технологических пакетов (по волнам модернизации), рынки, инфраструктуру и сервисы, а также системы поддержки талантов.

Модернизации энергетического сектора соответствуют два рынка технологий: EnergyNet (производство и передача энергии в цифровую эпоху) и NeuroNet (управление производством в условиях экспансии искусственного интеллекта).

В представленном нами «геноме» технологического развития российской сырьевой сферы рынку EnergyNet соответствует концепция «Интернет энергии» – прототип децентрализованной энергосистемы с интеллектуальным распределенным управлением, осуществляемым при помощи энергетических транзакций между пользователями.

В свою очередь, рынок NeuroNet отражен в концепции «Цифровое производство», объединяющей системы проектирования, организации и управления производственными системами и предприятиями на основе искусственного интеллекта в его различных формах.

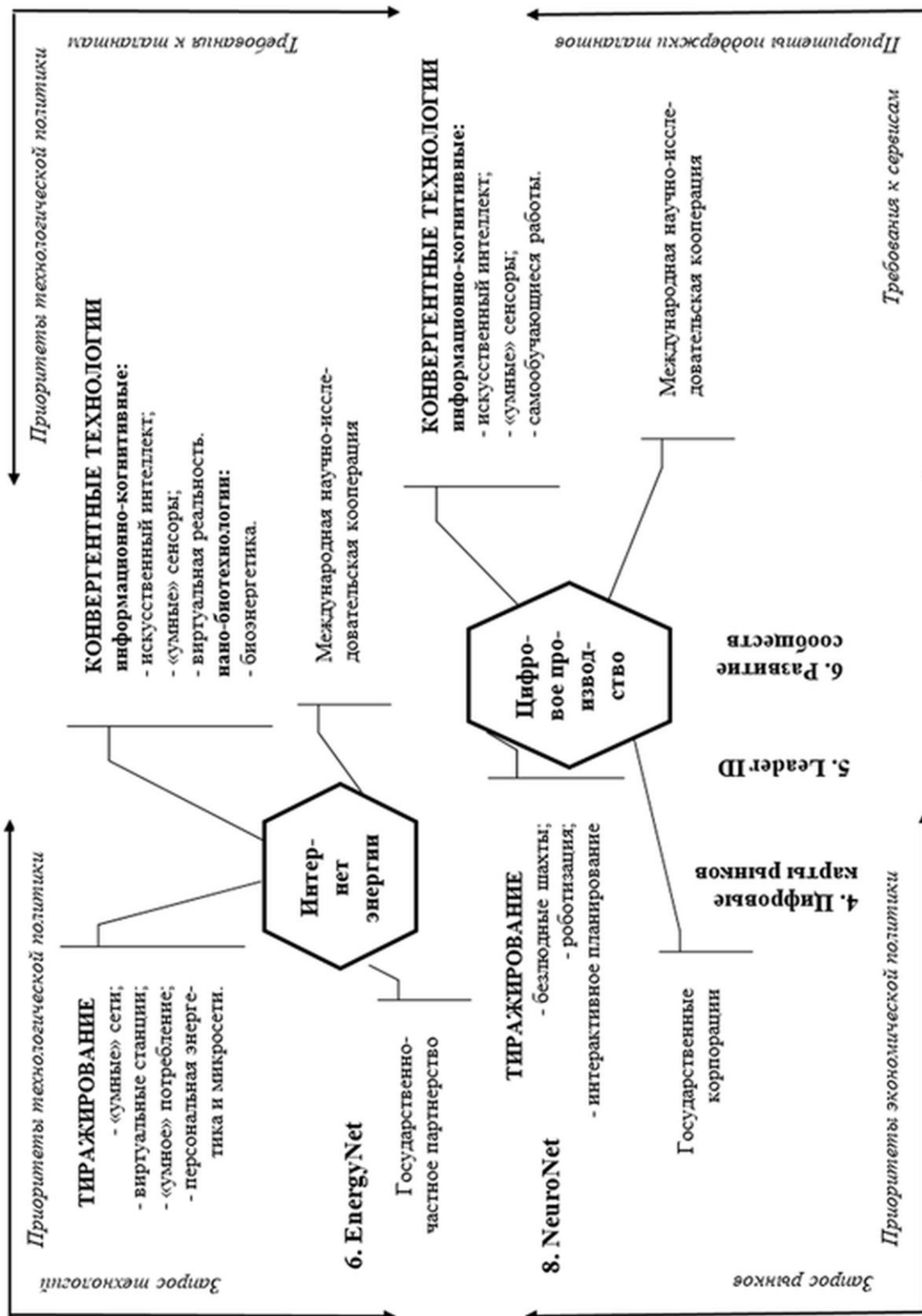


Рис. 4. «Геном» технологического развития энергетической сферы в матрице НТИ (Национальной технологической инициативы)

Fig. 4. The "genome" of the technological development of the energy sector in the matrix of the NTI (National Technological Initiative)

Базовый технологический пакет «Интернета энергии и «Цифрового производства» входит во вторую волну модернизации (Рис. 2) и включает в себя Новые и мобильные источники энергии, распределенные интеллектуальные системы, сенсорику, компоненты робототехники и мехатроники.

Что касается самого «генома», то он включает в себя те конвергентные технологии, которые могут быть масштабированы в сырьевой сфере – в энергетике, в добыче энергоносителей и производстве энергетического, горного и нефтегазового оборудования. К таким технологиям мы относим: среди информационно-когнитивных технологий – искусственный интеллект, «умные» сенсоры, самообучающихся роботов, виртуальную реальность; среди нано-биотехнологий – биоэнергетику.

Тиражирование данных технологий представляет собой их диффузию в индустрию, ожидаемыми результатами которой мы видим создание «умных» энергосетей и циклов «умного» энергопотребления, микросетей и персональной энергетики, виртуальных электростанций, позволяющих оптимально перераспределить энергию между крупными, средними, малыми и микро-энергосистемами, а также строительство безлюдных шахт с роботизированным оборудованием и широкое применение искусственного интеллекта в интерактивном планировании и управлении предприятиями.

Для «разворачивания» «генома» технологического развития в российском топливно-энергетическом комплексе мы видим необходимость в развитии индустриальных государственно-частных партнерств и инвестициях госкорпораций, а также развитие международной научно-исследовательской кооперации, что соответствует таким приоритетам поддержки талантов в матрице Национальной технологической инициативы, как проектно-образовательные интенсивы, Future Skills, практики будущего и цифровая диагностика 20.35.

Экономико-технологическая карта модернизации российского сырьевого сектора (Рис. 5) представляет собой последовательность действий в научно-исследовательской и производственной сферах (нижний ряд), в организационно-управленческой сфере (верхний ряд), соединенных экономическими связями (стрелки). В основе данной карты модернизации российского сырьевого сектора лежат механизмы создания и внедрения конвергентных технологий в процессы добычи и переработки полезных ископаемых, производство первичной энергии.

Экономико-технологическая карта модернизации российского сырьевого сектора включает в себя четыре этапа: инвестиционный, организационный, промышленный и международный.

На первом – инвестиционном – этапе должны получить становление фундаментальные исследования конвергентных технологий:

- информационно-когнитивные конвергентные технологии: искусственный интеллект, виртуальная реальность, самообучающиеся системы;
- нано-биологические конвергентные технологии: биоэнергетика, извлечение минералов с помощью бактерий.

Экономическая основа первого этапа заключается в создании отраслевых государственно-частных партнерств и государственном финансировании передовых инженерных школ в сфере создания жизнеспособных конвергентных технологий.

На втором – организационном – этапе требуется создать опытные производства образцов конвергентных технологий для сырьевого сектора, а также реализовать крупные единичные отраслевые проекты. Действия в научно-исследовательской и производственной сферах здесь включают в себя масштабирование технологий до уровня промышленных образцов:

- создание промышленных образцов «умных» сенсоров и роботизированного оборудования, «виртуальных шахт», интерактивных цифровых систем управления предприятиями;
- лабораторный запуск технологий биоразложения полезных ископаемых.

Экономическая основа второго этапа включает заимствование успешного зарубежного опыта внедрения конвергентных технологий в рамках совместных отраслевых проектов.

На третьем – промышленном – этапе необходимо тиражирование конвергентных технологий в сырьевом секторе с созданием новых производственных систем и целых предприятий нового цифрового типа:

- создание безлюдных шахт и карьеров;
- переход на управление предприятиями на основе искусственного интеллекта;
- строительство предприятий по биоразложению и биопереработке полезных ископаемых.

Экономической основой промышленного этапа мы видим заделанные инвестиции российских госкорпораций и частных добывающих компаний.

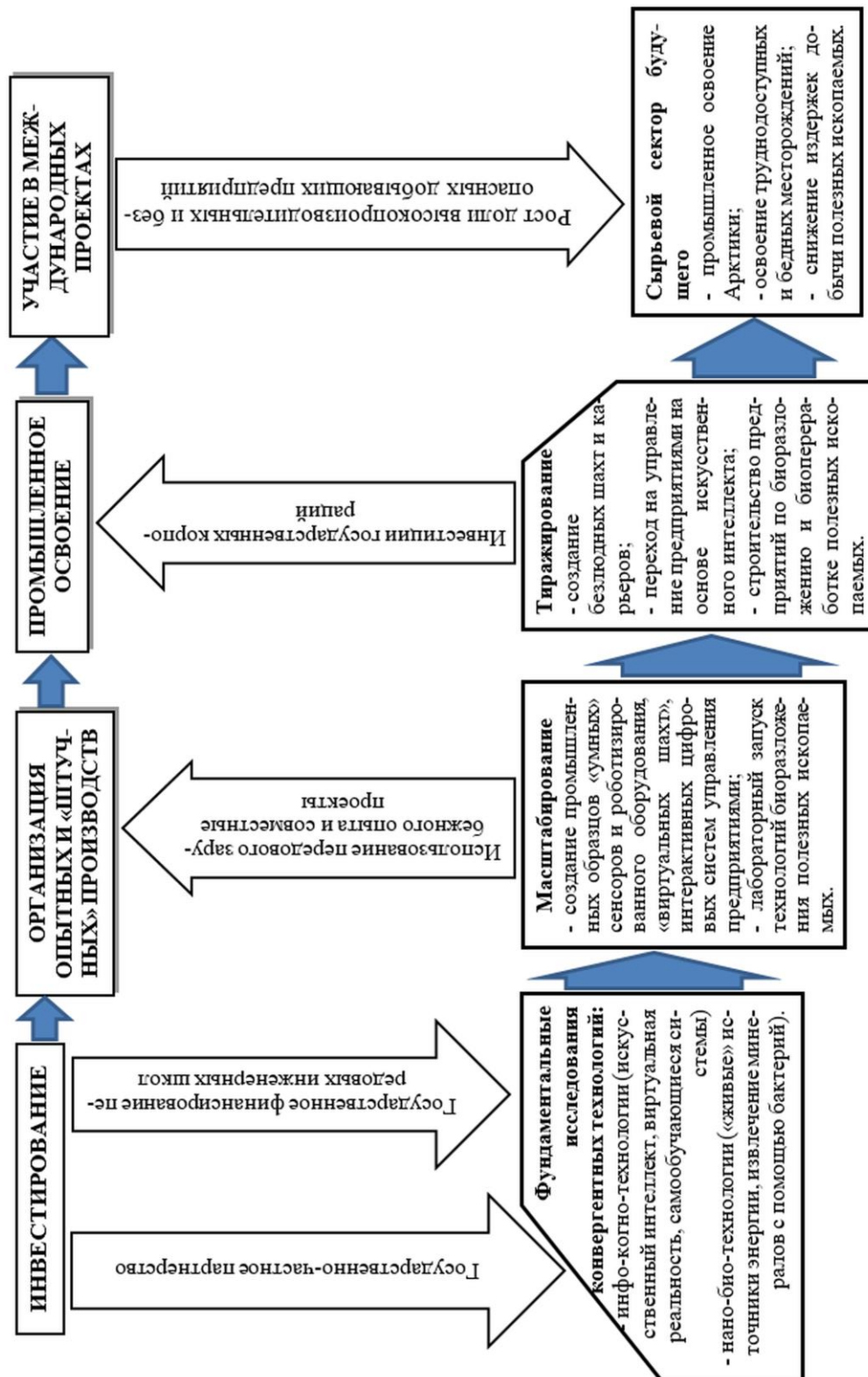


Рис. 5. Экономико-технологическая карта модернизации российского добывающего сектора на основе Национальной технологической инициативы

Fig. 5. Economic and technological map of modernization of the Russian extractive sector based on the National Technological Initiative

На четвертом – международном – этапе модернизации российского сырьевого сектора формируется «сырьевой сектор будущего», который будет участвовать в международных сырьевых проектах в качестве донора, а не реципиента новейших технологий, в ходе промышленного освоения Арктики и труднодоступных и бедных месторождений высокоценного сырья, а также снижение издержек добычи полезных ископаемых (что особенно актуально в условиях роста конкуренции на мировом рынке сырья).

Экономическая основа международного этапа – рост доли высокопроизводительных и безопасных добывающих предприятий.

Принимая во внимание вышесказанное, мы предложили рекомендации по усовершенствованию механизмов реализации Национальной технологической инициативы в региональном и отраслевом разрезе с целью обеспечения сбалансированного и устойчивого инновационного развития России. Данные рекомендации включают в себя следующие:

А) На отраслевом уровне – отрасли добывающего сектора и энергетика – целесообразно использование следующих механизмов инновационного развития:

- создание и масштабирования конвергентных инфо-когно- и нано-биотехнологий согласно представленному геному и в соответствии с экономико-технологической картой модернизации сырьевого сектора;

- развитие механизмов аккумуляции инвестиционных ресурсов для масштабирования и тиражирования конвергентных технологий в системе модернизации сырьедобывающих и энергетических производств, таких как промышленные государственно-частные партнерства, инвестиции государственных корпораций, государственно-частное финансирование передовых инженерных школ;

- привлечение прорывного международного опыта тиражирования конвергентных технологий в отраслях сырьевого сектора и энергетики в процессе реализации совместных проектов, ориентированных на взаимодействие со странами БРИКС.

Б) На региональном (кластерном) уровне конвергентно-технологической модернизации мы выделяем следующие механизмы инновационного развития:

- организация пилотных проектов «Интернета энергии» в сырьевых кластерах с высокой энергообеспеченностью (Красноярский край, Кузбасс);

- создание промышленных стартапов производства роботизированного оборудования для добывающих предприятий в рамках крупнейших российских машиностроительных компаний и в сотрудничестве с предприятиями Китая, Белоруссии;

- первоочередное внедрение конвергентных технологий в системе модернизации сырьевого сектора в наиболее перспективных проектах освоения Арктики.

4 Conclusion / Заключение

Подытоживая анализ возможностей Национальной технологической инициативы в инновационной модернизации добывающего сектора, следует отметить растущую потребность в замещении устаревшего и импортируемого оборудования, технологий глубокой переработки полезных ископаемых и необходимой ресурсной базы. Ценовые флуктуации мирового рынка сырья, внешние технологические ограничения и санкции, выход используемых в России добывающих технологий на предел своей производительности – все это формирует запрос на новые формы взаимодействия государства и бизнеса в инвестировании инноваций, а также фундаментальных исследований.

Ответом на технологический запрос российского добывающего сектора призвана стать Национальная технологическая инициатива, т.н. «матрица» которой включает в себя такие рынки, как AeroNet (беспилотные летающие аппараты), MariNet (новейшие средства навигации), AutoNet (беспилотное транспортное и иное оборудование), NeuroNet (искусственный интеллект), EnergyNet (интеллектуализации производства энергии), SafeNet (соединение безопасности промышленных и киберфизических систем). Предложенная в статье экономико-технологическая карта модернизации российского сырьевого сектора основана на рынках Национальной технологической инициативы и содержит механизмы создания и внедрения инновационных, в том числе конвергентных технологий в процессы добычи и переработки полезных ископаемых, производство и распределение энергии.

В статье даны рекомендации по развитию механизмов Национальной технологической инициативы в региональном и отраслевом разрезе, включающие создание и масштабирование конвергентных технологий в соответствии с экономико-технологической картой модернизации сырьевого сектора, организацию пилотных проектов «Интернета энергии» в сырьевых кластерах, создание индустриальных стартапов производства роботизированного оборудования для добывающих предприятий.

Список источников

1. Клыпин А.В. Национальная технологическая инициатива России: вопросы формирования и проблемы реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – №37 (322). – С.22-31.
2. Сибирская Е.В. Трансформация экономики в условиях формирования национальной технологической инициативы // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. – 2017. – №3 (40). – С. 21-30.
3. Овешникова Л.В., Сибирская Е.В., Михейкина Л.А. Исследование инфраструктуры национальной технологической инициативы // Известия СПбГЭУ. – 2017. – №6 (108). – С.45-51.
4. Матрица национальной технологической инициативы (НТИ). URL: https://nti2035.ru/matrix/img/matrix_nti_2021.pdf (последнее обращение: 12.02.2022).
5. Магомадов Э.М., Муртазалиева А.Х. Новые рынки в рамках национальной технологической инициативы // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – №2 (34). – С.150-155.
6. Куракова Н.Г., Петров А.Н. Национальная технологическая инициатива: оценка перспектив технологического лидерства России // Экономика науки. – 2015. – №2. – С.84-93.
7. Волков А.Т., Дегтярева В.В., Устинов В.С. Особенности инновационного предпринимательства в условиях развития национальной технологической инициативы // Инновации. – 2017. – №11 (229). – С. 54-59.
8. Боровков А.И., Рябов Ю.А., Метревели И.С., Аликина Е.А. Направление "Технет" (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы // Инновации. – 2019. – №11 (253). – С. 50-72.
9. Тюкавкин Н.М. Экономические процессы развития инноваций на базе национальной технологической инициативы // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2020. – №3. – С. 27-34.
10. Благов Е.Ю., Кулаева Н.И. Платформенные бизнес-модели компаний экосистемы национальной технологической инициативы // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – №1. – С. 157-171.
11. Киселева О.Н. Синергия инвестиционной и инновационной безопасности в аспекте национальной технологической инициативы // Основы экономики, управления и права. – 2021. – №1 (26). – С. 51-54.
12. Андреева О.В., Дмитриева В.Д. Роль национальной технологической инициативы в цифровой трансформации регионов России // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – №3. – С. 1581-1595.
13. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт – Раздел «Наука, инновации и технологии». URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (последнее обращение: 12.02.2022).
14. Жупарова А.С. Наукоемкие производства и специфика их финансирования: зарубежный опыт // Вестник БГУ. – 2019. – №3 (41). – С. 120-130.
15. Положихина М.А. Ход и результаты реформ в научной сфере: сравнение России и Китая // Россия и современный мир. – 2020. – №3. – С. 189-208.
16. Ляпина И.Р. Управление инновационно-технологическим развитием регионов России в контексте реализации стратегии национальной технологической инициативы // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2018. – №13-1. – С. 1001-1002.
17. Месропян В.Р. Научно-производственные консорциумы как институциональная основа реализации национальной технологической инициативы // Инновации. – 2015. – №5 (199). – С. 46-52.
18. Ляпина И.Р., Строева О.А. Интеграция бизнеса, образования и науки на региональном уровне в целях реализации национальной технологической инициативы // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. – 2017. – №3 (40). С. 89-96.
19. Василенок В.Л., Алексашкина Е.И. Российский опыт перехода на новый технологический уровень в условиях санкций // Экономика и экологический менеджмент. – 2016. – №3. – С. 1-11.
20. Гусев В.В., Милучихина О.А. Формирование инновационных механизмов частно-государственного партнерства как часть реализации Национальной технологической инициативы в Российской Федерации // Известия Саратовского университета. Серия Социология. Политология. – 2019. – №2. – С. 179-182.
21. Макаров В.В., Мохов А.С. Развитие сетевых форм взаимодействия в рамках национальных технологических инициатив как условие обеспечения конкурентоспособности российской экономики на глобальном рынке // Общество: политика, экономика, право. – 2017. – №2. – С. 23-26.
22. Айтжанова Г.О. Формирование неоиндустриального сектора на базе нефтегазовой отрасли // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2019. – №1 (35). – С. 205-210.
23. Гринберг Р.С. Некоторые размышления об императивах экономической модернизации в России // Экономическое возрождение России. – 2018. – №2 (56). – С. 41-45.

24. Дмитриевский А.Н., Мастепанов А.М., Бушуев В.В. Ресурсно-инновационная стратегия развития экономики России // Энергетическая политика. – 2019. – №1. – С. 20-27.

25. Чехлар М., Жиронкин С.А., Жиронкина О.В. Цифровые технологии Индустрии 4.0 в Майнинге 4.0 – перспективы развития геотехнологии в XII веке // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 3 (139). – С. 80-90.

26. Институт нефтегазовых технологических инициатив (INTI). ГОСТ или API? Может быть INTI? Разработка нового нефтегазового стандарта. URL: <https://inti.expert/docs/> (последнее обращение: 12.02.2022).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© 2022 Авторы. Издательство Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы

Ездина Наталья Петровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики и истории экономической науки

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

117997, Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: ezdinanp@list.ru

Шавина Евгения Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики и истории экономической науки

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

117997, Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: evgeniyashavina@gmail.com

Доценко Елена Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики и истории экономической науки

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

117997, Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: kytf110372@yandex.ru

References

1. Klypin A.V. Nacional'naja tehnologicheskaja iniciativa Rossii: voprosy formirovaniya i problemy realizacii [National Technological Initiative of Russia: Formation and Implementation Problems]. Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security. 2015. Vol. 37 (322). pp. 22-31.

2. Sibirskaja E.V. Transformacija jekonomiki v uslovijah formirovaniya nacio-nal'noj tehnologicheskoy iniciativy [Transformation of the economy in the conditions of the formation of the national technological initiative]. Vestnik VolGU. Serija 3: Jekonomika. Jekologija = Bulletin of the VolSU. Series 3: Economy. Ecology. 2017. Vol. 3 (40). pp. 21-30.

3. Oveshnikova L.V., Sibirskaja E.V., Mihejkina L.A. Issledovanie infrastruktury nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Study of the infrastructure of the national technology initiative]. Izvestija SPbGJeU = Bulletin of St. Petersburg State University of Economics. 2017. Vol. 6 (108). pp. 45-51.

4. Matrica nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy (NTI) [National Technology Initiative (NTI) Matrix]. URL: https://nti2035.ru/matrih/img/matrih_nti_2021.pdf (last access: 12.02.2022).

5. Magomadov Je.M., Murtazaliev A.H. Novye rynki v ramkah nacional'noj teh-nologicheskoy iniciativy [New markets within the framework of the national technology initiative]. Estestvenno-gumanitarnye issledovanija = Natural Humanitarian Research. 2021. Vol. 2 (34). pp. 150-155.

6. Kurakova N.G., Petrov A.N. Nacional'naja tehnologicheskaja iniciativa: ocenka perspektiv tehnologicheskogo liderstva Rossii [National Technology Initiative: Assessing the Prospects for Russia's Technological Leadership]. Jekonomika nauki = Economics of Science. 2015. Vol. 2. pp. 84-93.

7. Volkov A.T., Degtjareva V.V., Ustinov V.S. Osobennosti innovacionnogo pred-prinimatel'stva v uslovijah razvitiya nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Features of innovative entrepreneurship in the context of the development of the national technological initiative]. Innovacii = Innovations. 2017. Vol. 11 (229). pp. 54-59.

8. Borovkov A.I., Rjabov Ju.A., Metreveli I.S., Alikina E.A. Napravlenie "Tehnet" (peredovye proizvodstvennye tehnologii) Nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Direction "Technet" (advanced production technologies) of the National Technology Initiative]. *Innovacii = Innovations*. 2019. Vol. 11 (253). pp. 50-72.
9. Tjukavkin N.M. Jekonomicheskie processy razvitiya innovacij na baze nacio-nal'noj tehnologicheskoy iniciativy [Economic processes of development of innovations on the basis of the national technological initiative]. *Vestnik Samarskogo universiteta. Jekonomika i upravlenie = Bulletin of the Samara University. Economics and Management*. 2020. Vol. 3. pp. 27-34.
10. Blagov E.Ju., Kulaeva N.I. Platformennye biznes-modeli kompanij jekosi-stemy nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Platform business models of companies in the ecosystem of the national technology initiative //]. *Voprosy innovacionnoj jekonomiki = Issues of innovative economics*. 2020. Vol. 1. pp. 157-171.
11. Kiseleva O.N. Sinergija investicionnoj i innovacionnoj bezopasnosti v aspekte nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Synergy of investment and innovation security in the aspect of the national technological initiative]. *Osnovy jekonomiki, upravlenija i prava = Fundamentals of Economics, Management and Law*. 2021. Vol. 1 (26). pp. 51-54.
12. Andreeva O.V., Dmitrieva V.D. Rol' nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy v cifrovoj transformacii regionov Rossii [The role of the national technology initiative in the digital transformation of the regions of Russia]. *Voprosy innovacionnoj jekonomiki = Issues of innovative economics*. 2020. Vol. 3. pp. 1581-1595.
13. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Oficial'nyj sajт – Razdel «Nauka, innovacii i tehnologii» [Federal State Statistics Service. Official site - Section "Science, innovations and technologies"]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (posled-nee obrashhenie: 12.02.2022).
14. Zhuparova A.S. Naukoemkie proizvodstva i specifika ih finansirovaniya: zarubezhnyj opyt [Science-intensive industries and the specifics of their financing: foreign experience]. *Vestnik BGU = Bulletin of BSU*. 2019. Vol. 3 (41). pp. 120-130.
15. Polozhihina M.A. hod i rezul'taty reform v nauchnoj sfere: sravnenie Rossii i Kitaja [The course and results of reforms in the scientific sphere: a comparison of Russia and China]. *Rossija i sovremennyj mir = Russia and the modern world*. 2020. Vol. 3. pp. 189-208.
16. Ljapina I.R. Upravlenie innovacionno-tehnologicheskimi razvitiem regionov Rossii v kontekste realizacii strategii nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Management of innovative and technological development of Russian regions in the context of the implementation of the strategy of the national technological initiative]. *Rossija: tendencii i perspektivy razvitiya = Russia: trends and development prospects*. 2018. Vol. 13-1. pp. 1001-1002.
17. Mesropjan V.R. Nauchno-proizvodstvennye konsorciumy kak institucional'naja osnova realizacii nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Research and production consortiums as an institutional basis for the implementation of the national technological initiative]. *Innovacii = Innovations*. 2015. Vol. 5 (199). pp. 46-52.
18. Ljapina I.R., Stroeva O.A. Integracija biznesa, obrazovanija i nauki na regio-nal'nom urovne v celjah realizacii nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy [Integration of business, education and science at the regional level in order to implement the national technological initiative]. *Vestnik VolGU. Serija 3: Jekonomika. Jekologija = Bulletin of the VolSU. Series 3: Economy. Ecology*. 2017. Vol. 3 (40). pp. 89-96.
19. Vasiljonok V.L., Aleksashkina E.I. Rossijskij opyt perehoda na novyj teh-nologicheskij uroven' v uslovijah sankcij [Russian experience of transition to a new technological level under sanctions]. *Jekonomika i jekologicheskij menedzhment = Economics and Environmental Management*. – 2016. – №3. – S. 1-11.
20. Gusev V.V., Miljuchihina O.A. Formirovanie innovacionnyh mehanizmov chastno-gosudarstvennogo partnerstva kak chast' realizacii Nacional'noj tehnologicheskoy iniciativy v Rossijskoj Federacii [Formation of innovative mechanisms of public-private partnership as part of the implementation of the National Technology Initiative in the Russian Federation]. *Izvestija Saratovskogo universiteta. Serija Sociologija. Politologija = Bulletin of the Saratov University. Series Sociology. Political science*. 2019Vol. 2. pp. 179-182.
21. Makarov V.V., Mohov A.S. Razvitie setevyh form vzaimodejstviya v ramkah nacional'nyh tehnologicheskikh iniciativ kak uslovie obespechenija konkurentosposobnosti rossijskoj jekonomiki na global'nom rynke [Development of network forms of interaction within the framework of national technological initiatives as a condition for ensuring the competitiveness of the Russian economy in the global market]. *Obshhestvo: politika, jekonomika, pravo = Society: politics, economics, law*. 2017. Vol. 2. pp. 23-26.
22. Ajtzhanova G.O. Formirovanie neoindustrial'nogo sektora na baze neftega-zovoj otrasli [Formation of the neo-industrial sector on the basis of the oil and gas industry]. *Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovanija = Human Science: Humanitarian Studies*. 2019. Vol. №1 (35). pp. 205-210.

23. Grinberg R.S. Nekotorye razmyshleniya ob imperativah jekonomicheskoy moder-nizacii v Rossii [Some reflections on the imperatives of economic modernization in Russia //]. Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = Economic revival of Russia. 2018. Vol. 2 (56). pp. 41-45.

24. Dmitrievskij A.N., Mastepanov A.M., Bushuev V.V. Resursno-innovacionnaja strategija razvitija jekonomiki Rossii Resource and innovation strategy for the development of the Russian economy []. Jenergeticheskaja politika = Energy Policy. 2019. Vol. №1. pp. 20-27.

25. Chehlar M., Zhironkin S.A., Zhironkina O.V. Cifrovye tehnologii Industrii 4.0 v Majninge 4.0 – perspektivy razvitija geotehnologii v HII veke [Digital technologies of Industry 4.0 in Mining 4.0 - prospects for the development of geotechnology in the XII century //]. Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta = Bulletin of the Kuzbass State Technical University. 2020. Vol. 3 (139). pp. 80-90.

26. Institut neftegazovyh tehnologičeskikh iniciativ (INTI). GOST ili API? Mozhet byt' INTI? Razrabotka novogo nefte-gazovogo standarta [Institute for Oil and Gas Technology Initiatives (INTI). GOST or API? Maybe INTI? Development of a new oil and gas standard]. URL: <https://inti.ehpert/docs/> (last access: 12.02.2022).

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

© 2022 The Authors. Published by T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Authors

Natalia P. Ezdina – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and History of Economic Science

Plekhanov Russian University of Economics

117997, Moscow, 36 Stremyanny lane

E-mail: ezdinanp@list.ru

Evgenia V. Shavina – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and History of Economic Science

Plekhanov Russian University of Economics

117997, Moscow, 36 Stremyanny lane

E-mail: evgeniyashavina@gmail.com

Elena Yu. Dotsenko – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and History of Economic Science

Plekhanov Russian University of Economics

117997, Moscow, 36 Stremyanny lane

E-mail: ktyf110372@yandex.ru

