



Научная статья

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.2.245-257>

УДК 001.895:004:330.34(470+571)

JEL: O1, O3, L86

Я. В. ДАНИЛИНА^{1,2},

М. А. РЫБАЧУК^{2,3}

¹ *Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН), г. Москва, Россия*

² *Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (ЦЭМИ РАН), г. Москва, Россия*

³ *Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия*

НАЦИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОСИСТЕМА КАК ПЛАТФОРМА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Контактное лицо:

Данилина Ярослава Владимировна, кандидат экономических наук, заведующая отделением научной информации по экономике, финансам и управлению, Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН); Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (ЦЭМИ РАН)

E-mail: yavdanilina@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6010-1768>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/I-6001-2017>

eLIBRARY ID: SPIN-код: 5081-9382, AuthorID: 308136

Рыбачук Максим Александрович, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской академии наук; доцент кафедры «Системный анализ в экономике», Финансовый университет при Правительстве РФ

E-mail: m.ribachuk@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0788-5350>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/E-4002-2016>

eLIBRARY ID: SPIN-код: 9480-6850, AuthorID: 787335

Аннотация

Цель: совершенствование подходов к формированию стратегии развития национальной инновационной системы.

Методы: в работе использован комплекс методов и подходов, таких как системная экономическая теория, пространственно-временной анализ и синтез.

Результаты: проведен анализ результатов реализации Стратегии инновационного развития РФ до 2020 г., по результатам которого были сформулированы выводы о низкой эффективности итогов ее реализации. Определены сущность национальной инновационной экосистемы и подходы к ее формированию. Обоснована необходимость применения экосистемного подхода при формировании национальной инновационной системы, представлены рекомендации по применению системной экономической теории для создания целостной национальной инновационной экосистемы. Предложен подход к организации национальной инновационной системы в виде четверной спирали, который позволит обеспечить связность ее компонентов. Осуществлен анализ возможностей применения цифровых технологий для развития инновационных связей на основе экосистемных принципов.

Научная новизна: заключается в применении системной экономической теории и экосистемных принципов, позволяющих учесть специфические для России институциональные и социально-экономические условия развития национальной инновационной системы.

© Данилина Я. В., Рыбачук М. А., 2022

© Danilina Ya. V., Rybachuk M. A., 2022



Практическая значимость: представленные в статье результаты исследования могут быть использованы при создании стратегии инновационного развития Российской Федерации в будущем, а также для развития национальной инновационной системы в целом.

Ключевые слова: экономическая теория, национальная инновационная система, инновационная экосистема, системная экономическая теория, инновационное развитие, инновационные коммуникации

Финансирование: работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-010-00646).

Статья находится в открытом доступе в соответствии с Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), предусматривающем некоммерческое использование, распространение и воспроизводство на любом носителе при условии упоминания оригинала статьи.

Как цитировать статью: Данилина Я. В., Рыбачук М. А. Национальная инновационная экосистема как платформа социально-экономического развития страны // Russian Journal of Economics and Law. 2022. Т. 16, № 2. С. 245–257. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.2.245-257>

The scientific article

Ya. V. DANILINA^{1,2},

M. A. RYBACHUK^{2,3}

¹ All-Russian Institute for Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³ Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

NATIONAL INNOVATIVE ECOSYSTEM AS A PLATFORM FOR THE COUNTRY'S SOCIAL-ECONOMIC DEVELOPMENT

Contact:

Yaroslava V. Danilina, PhD (Economics), Head of the Department of Economics, Finance and Management, All-Russian Institute for Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences; Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences

E-mail: yavdanilina@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6010-1768>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/I-6001-2017>

eLIBRARY ID: SPIN-code: 5081-9382, AuthorID: 308136

Maksim A. Rybachuk, PhD (Economics), Leading researcher, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences; Associate Professor of the Department "System Analysis in Economics", Financial University under the Government of the Russian Federation

E-mail: m.ribachuk@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0788-5350>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/E-4002-2016>

eLIBRARY ID: SPIN-code: 9480-6850, AuthorID: 787335

Abstract

Objective: to improve approaches to forming a strategy for the development of a national innovation system.

Methods: the work uses a set of methods and approaches, such as the system economic theory, the space-time analysis and synthesis.



Results: the results of the implementation of the Strategy of Innovative Development of the Russian Federation until 2020 was analyzed, which enabled to formulate conclusions about the low efficiency of the results of its implementation. The essence of the national innovation ecosystem and the approaches to its formation were determined. The necessity of applying the ecosystem approach in the formation of the national innovation system is substantiated, recommendations on the system economic theory application in building an integrated national innovation ecosystem are presented. An approach to the organization of the national innovation system as a quadruple helix is proposed, which will ensure the connectivity of its components. The analysis of the possibilities of using digital technologies to develop innovative connections based on ecosystem principles is carried out.

Scientific novelty: it consists in the application of systemic economic theory and ecosystem principles that allow taking into account the institutional and socio-economic conditions specific to Russia for the development of the national innovation system.

Practical significance: the research results presented in the article can be used to create a strategy for the innovative development of the Russian Federation for the future, as well as for the development of the national innovation system as a whole.

Keywords: Economic theory, National innovation system, Innovation ecosystem, System economic theory, Innovative development, Innovative communications

Financial Support: The work is carried out with the financial support of the Russian Fund for Basic Research (project No. 19-010-00646).

The article is in Open Access in compliance with Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), stipulating non-commercial use, distribution and reproduction on any media, on condition of mentioning the article original.

For citation: Danilina, Ya. V., Rybachuk, M. A. (2022). National innovative ecosystem as a platform for the country's social-economic development. *Russian Journal of Economics and Law*, 16 (2), 245–257 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.2.245-257>

Введение

Одним из основных факторов социально-экономического развития является его инновационная составляющая. Инновационное развитие России по итогам реализации Стратегии инновационного развития РФ до 2020 г. (далее – Стратегия)¹ так и не вышло на новый уровень. По данным Росстата² и оценкам экспертного сообщества [1, 2], к установленным срокам не удалось достичь в полном объеме как основной цели данного документа, так и вытекающих из нее задач.

Как свидетельствуют данные официальной статистики, большинство целевых показателей, заявленных в Стратегии, не только не достигнуты, но остались почти на уровне 10-летней давности. В частности, доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров должна была достигнуть 8 %, по факту достигла 6,4 %, коэффициент изобретательской активности достиг значения 1,6 вместо плановых 2,8 (а в 2010 г. этот показатель был равен 2,01). Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем количестве организаций должна была составить 25 %, но к 2020 г. достигла 23 %, причем 40 % из инновационных предприятий должны были составлять промышленные предприятия, но их оказалось лишь 21,5 %. Сальдо экспорта-импорта технологий вместо 300 млн долл. США оказалось отрицательным и оценено на уровне 150,8 млн долл. США. Не достигли плановых показателей и мало изменились за 10 лет внутренние затраты на исследования и разработки (2010 г. – 1,13 % ВВП, 2020 г. – 1,1 % ВВП, план – 3 % ВВП), при этом структура затрат должна была сдвинуться в сторону увеличения внебюджетных средств и по плану быть равной 57 % от всех внутренних затрат, а бюджетные, соответственно, 43 %. Однако тенденция осталась прежней и по факту

¹ Сайт Правительства России. URL: <http://government.ru/docs/9282/> (дата обращения: 12.12.2021).

² Наука и инновации // Сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 12.12.2021).



бюджетные средства во внутренних расходах превышают внебюджетные – 65,5 и 34,5 %, что является качественным отличием от пропорций, наблюдаемых в развитых странах с успешными инновационными системами. Интенсивность затрат на технологические инновации организаций промышленного производства также не сильно изменилась за рассматриваемый период – с 1,5 до 1,9 % – и не достигла планового показателя в 2,5 %.

По мнению некоторых экспертов [3], в результате всех усилий был реализован «инерционный» сценарий³, который не подразумевал существенных прорывов в области инновационного развития. Однако представляется, что и этот сценарий не был до конца реализован, поскольку благоприятного делового климата для бизнеса и высокой конкуренции предприятий в области инноваций не возникло [3, 4]. Подведение итогов деятельности созданных институтов развития, которые должны были стать «локомотивами» претворения в жизнь Стратегии, также нельзя назвать успешным, поскольку среди них – нецелевое и неэффективное использование средств в виде размещения денег на депозитах в банках, завышенных окладов топ-менеджеров, экспорта капитала вместо импорта технологий, а также коррупционных и оппортунистических действий различного рода [6].

По международным оценкам, которые отображаются в Глобальном индексе инновационного развития⁴, в 2021 г. наблюдается некоторый положительный сдвиг в области инноваций – Россия перешла с 47-го места, на котором была в год окончания реализации Стратегии, на 45-е место. Отметим, что в 2017 г. Россия также находилась на 45-месте по значению данного показателя и в целом не поднималась выше этой позиции за период с 2011 г., поэтому сложно говорить о существенном прорыве. При этом соотношение результатов и ресурсов инноваций в 2017 г. было немного более эффективным по сравнению с 2021 г.: 51-е и 43-е места, против 52-го и 43-го соответственно⁵.

Недостигнутые цели Стратегии говорят о необходимости поиска новых путей и возможностей достижения целей и решения поставленных ранее задач. На наш взгляд, основной причиной неудач реализации Стратегии является недостаточный учет системных факторов при формировании видения и концепции инновационного развития страны [7], отказ от сбалансированности в пользу «очагового» развития⁶.

В данной работе на базе системной экономической теории [8, 9] развивается подход к формированию национальной инновационной экосистемы как интегрированной сети коммуникаций, охватывающей на своей платформе разнородных агентов, вовлеченных во внутристрановые инновационные процессы. Обращение к системному подходу позволит преодолеть фрагментарность видения и построить самодостаточную и саморазвивающуюся национальную инновационную систему, функционирующую на экосистемных принципах.

Национальная инновационная экосистема: подходы к формированию и российские реалии

Создание инновационной экономики, как показывает передовой мировой опыт, происходит на основе формирования национальной инновационной системы, которая становится органической частью социально-экономического устройства страны. Национальная инновационная система (далее – НИС) – это система по воспроизводству знаний в национальных границах, в которой знание проходит сложный цикл от возникновения новой идеи до ее практической реализации и получения новой ценности (стоимости). Взаимосвязи между подсистемами и элементами современных успешных НИС носят сложный и нелинейный характер. Обобщение опыта формирования и функционирования инновационных систем в масштабах государства послужило основой создания в 1980-х гг. теоретической концепции НИС [10–13]. В этой концепции развиваются представления о НИС как о сети институциональных структур государственного и частного секторов

³ Сайт Правительства России. URL: <http://government.ru/docs/9282/> (дата обращения: 12.12.2021).

⁴ Global Innovation Index 2021. Russian Federation. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021/ru.pdf (дата обращения: 12.12.2021).

⁵ Глобальный инновационный индекс – 2020. URL: <https://issek.hse.ru/news/396120793.html> (дата обращения: 12.12.2021).

⁶ Никитский Клуб – Сколково – 1: запись заседания. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Nw4mz9Gmaws> (дата обращения: 12.12.2021).



экономики, рассматриваются проблемы государственной инновационной политики и взаимоотношения между участниками инновационного процесса, а также исследования различных моделей НИС, сформировавшихся под влиянием специфических особенностей исторического, социально-экономического и культурного контекста развития национальных экономик [14].

Исследователи выделяют несколько сформировавшихся типов НИС [14–17]: североамериканская («тройной спирали») (США), традиционная (евроатлантическая) (страны Западной Европы), восточноазиатская (Япония, Южная Корея, Тайвань), альтернативная (Таиланд, Чили, Турция). Модели НИС различаются по целям и задачам систем, элементному составу ядра, степени участия и роли государства, особенностям финансирования инновационных процессов. Для конфигурации НИС также имеют значение не только состав элементов, но и их пропорции и характеристики связей между элементами [18].

Практика развития современных инновационных систем позволяет говорить о том, что для описания их конфигурации и закономерностей функционирования можно использовать экосистемные принципы⁷. Изначально термин «экосистема» в экономике появляется для определения бизнес-систем сетевого типа, организации в которых объединяются и развиваются вокруг инновации и взаимодействуют на основании сотрудничества, что помогает им конкурировать с другими бизнес-системами [19, 20]. Отличием экосистем от бизнес-систем других видов является коэволюция ее участников [21], что отмечается большинством исследователей [22, 23]. Коэволюция означает, что эволюционные изменения, происходящие с одними участниками, влияют на изменения и остальных участников экосистемы, что определяется тесными связями между ними. Такая взаимозависимость обуславливается тем, что «вход» одного элемента системы обеспечивается «выходом» другого элемента. В самой системе нет лишних и неиспользуемых элементов, и удаление любого из элементов системы нарушает баланс и процессы воспроизводства.

Поскольку конкурентоспособность экономических агентов во все большей степени определяется их способностью к инновационной деятельности, то возникает все больше комплексных образований, в рамках которых агенты целенаправленно объединяются и строят свою деятельность на принципах экосистемности. Инновационные экосистемы (далее – ИЭС) представляют собой сетевые структуры, в которых поддерживается благоприятная среда для развития всех участников. Информационные, финансовые и ресурсные взаимосвязи объединяют участников экосистемы и способствуют интенсивному распространению знаний (идей, технологий) между ними, а беспрепятственный доступ к общественной инфраструктуре дает им возможность совместного использования внутриэкосистемных факторов производства [24, 25]. По аналогии с биологическими экосистемами необходимым условием устойчивого функционирования ИЭС является разнообразие видов деятельности и связей между ее участниками, заполнение всех возможных ниш в экосистеме [21, 26]. Отличием ИЭС от других инновационных интегрированных структур являются интенсивность, теснота и плотность взаимосвязей между ее элементами. При этом создаются как локальные экосистемы, образованные одной центральной организацией, так и региональные и национальные инновационные экосистемы [27].

Исследования состояния НИС России показывают, что ее формирование еще не завершено [28–32] и пока нет оснований полагать, что ее характеристики соответствуют свойствам экосистемы. В отечественной НИС наблюдается наличие всех элементов, необходимых для осуществления полного цикла воспроизводства знаний (от фундаментальной науки до бизнес-структур, использующих инновационные технологии и реализующих инновационные товары на рынке) [15]. Модели НИС России присущи специфические черты, не позволяющие однозначно отнести ее к какому-то одному из рассмотренных выше типов инновационного развития. Специфическими чертами НИС России являются следующие: значительная роль государства по сравнению с ролью бизнеса в процессах производства новых знаний и его реализации, низкий спрос на инновации, недостаточно развитая инновационная инфраструктура, проблемы взаимосвязей между элементами НИС. Не-

⁷ Экосистема // Большой энциклопедический словарь. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/334038> (дата обращения: 12.12.2021).



высокое качество и недостаточное количество внутрисистемных информационно-коммуникационных связей не позволяют реализовать экосистемные принципы при ее функционировании. Недостаточное количество сетевых взаимодействий и их «жесткий», в большей степени административно регулируемый [32] характер обусловлены как отсутствием правильных рыночных стимулов, особенностями инновационной культуры общества, так и проблемами правового регулирования вопросов интеллектуальной собственности и т. д.

Системная экономическая теория и переход от модели тройной спирали к модели четверной спирали развития НИС России

Системная экономическая теория представляет собой базу для анализа широкого круга экономических образований [33]. Согласно ее основным положениям, выделяется всего четыре базовых типа социально-экономических систем, обладающих различными пространственно-временными характеристиками: объектные, средовые, процессные и проектные системы. К первому типу относятся системы, которые имеют ограничения в пространстве, но не имеют ограничений во времени. Ко второму – системы, не имеющие пространственно-временных ограничений. К третьему типу – системы, не ограниченные в пространстве, но ограниченные во времени. К последнему, четвертому, типу – системы, имеющие ограничения как во времени, так и в пространстве.

Для поддержания устойчивости функционирования в долгосрочной перспективе системы четырех базовых типов связываются в четырехзвенные конфигурации – тетрады. Такого рода объединения отражают стремление каждого типа систем восполнить недостающие пространственно-временные ресурсы и являются результатом самоорганизации систем четырех базовых типов. В общем виде тетрада представляет собой цепочку вида: «объект – среда – процесс – проект». При этом каждый тип систем выполняет соответствующую основную функцию: объектные системы – производство, средовые системы – потребление, процессные системы – распределение и проектные системы – обмен.

Многие исследователи [34–36] используют модель тройной спирали для описания НИС России. На наш взгляд, данная модель не отражает специфических условий, связанных в первую очередь с институциональным разделением науки и образования в нашей стране. Таким образом, для применения к российской действительности структура модели тройной спирали должна быть преобразована и к числу базовых компонент модели (государству, образованию и бизнесу) должен быть добавлен четвертый компонент – наука.

Использование аппарата системной экономической теории позволяет рассмотреть каждый компонент четверной спирали как самостоятельную макроподсистему НИС, а саму НИС России представить как тетраду. Результаты такого рассмотрения представлены в таблице.

Отметим, что более подробное описание макроподсистем НИС представлено в работах [37, 38]. Опираясь на изложенный выше подход, построим структурную модель НИС с целью систематизации ее основных участников и системного описания взаимосвязей между ними.

Результаты рассмотрения НИС России как четверной спирали с позиции системной экономической теории Results of viewing the national innovative ecosystem of Russia as a tetradic helix from the standpoint of the system economic theory

Макроподсистема НИС / Macro subsystem of the national innovative ecosystem	Тип системы / Type of system	Основная функция / Main function
Наука / Science	Объект / Object	Производство / Production
Государство / State	Среда / Environment	Потребление / Consumption
Образование / Education	Процесс / Process	Распределение / Distribution
Бизнес / Business	Проект / Project	Обмен / Exchange

Источник: составлено авторами.

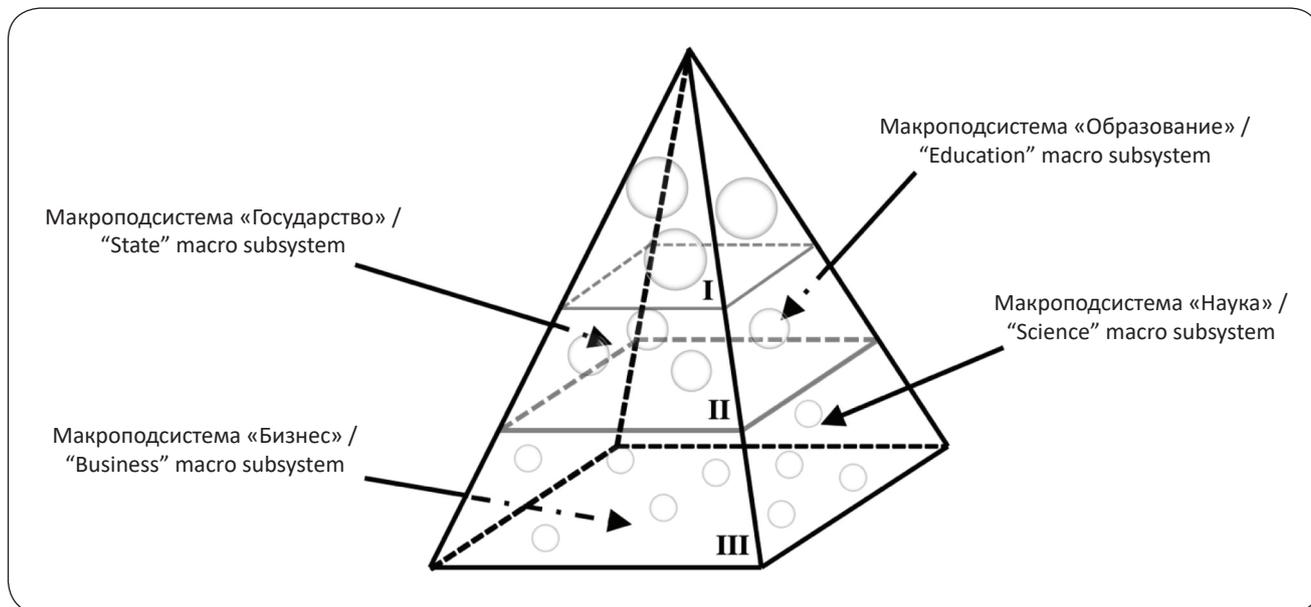
Source: compiled by the authors.

Структурная модель национальной инновационной системы

В качестве основы модели НИС используем четырехугольную пирамиду, каждая из граней которой будет соответствовать одной из макроподсистем (науке, государству, образованию или бизнесу) [39]. При этом для учета принадлежности экономических агентов к соответствующему уровню экономики разделим пирамиду двумя горизонтальными сечениями на три уровня иерархии. В основании пирамиды расположен микроуровень (III), затем следует мезоуровень (II), а ближе к вершине пирамиды находится макроуровень (I). Сферами внутри уровней пирамиды на рисунке ниже схематично обозначены акторы.

Так, микроуровень наполняют следующие агенты: исследовательские центры, лаборатории и прочие (наука); экспертные учреждения и институты (государство); школы, колледжи, университеты, СМИ и т. д. (образование); организации и предприятия (бизнес). К мезоуровню относятся научные центры мирового уровня, ассоциации ученых и другие (наука); федеральные агентства и службы (государство); ассоциации вузов, научно-образовательные центры мирового уровня (образование); корпорации, бизнес- и отраслевые ассоциации и т. д. (бизнес). К макроуровню – академии наук, профильные министерства (наука); профильные министерства (государство); профильные министерства (образование); профильные министерства (бизнес). Причем чем выше уровень иерархии, тем больше размер агентов, относящихся к данному уровню. Соответственно, наибольшее число акторов относится к микроуровню (III), а наименьшее – к макроуровню (I).

Каждого агента внутри соответствующего уровня пирамиды при этом можно рассматривать как узел связанного графа, а взаимосвязи между агентами этого уровня, соответственно, как ребра графа (горизонтальная плоскость). Для отражения иерархических связей между уровнями пирамиды агентов и связи между ними целесообразно рассматривать как ветвящийся граф (вертикальная плоскость), в котором корнем дерева будет вершина пирамиды, олицетворяющая НИС в целом, а на макроуровне будет всего четыре вершины (агента), выполняющих координирующие функции для соответствующей макроподсистемы НИС (науки, государства, образования и бизнеса). Такая постановка задачи дает возможность использовать теорию графов для анализа



Схематичное изображение НИС в виде четырехугольной пирамиды
Scheme of the national innovative ecosystem as a quadrangular pyramid

Источник: составлено авторами на основе [39].

Source: compiled by the authors based on [39].



связности НИС. Тогда мощность НИС в целом можно будет измерить количеством и интенсивностью связей между всеми агентами: а) внутри одного уровня (горизонтальные связи); б) между уровнями (вертикальные связи); в) между участниками различных макроподсистем (диагональные связи); г) между участниками различных макроподсистем, находящихся на различных уровнях иерархии (межуровневые диагональные связи). Использование представленной модели для организации работы НИС России позволит обеспечить целостность, интегрированность и связность ее компонентов.

Цифровые технологии как средство формирования экосистемных связей между элементами НИС

Новым этапом в развитии теории и практики ИЭС стали цифровизация и создание цифровых экосистем на ее основе. Как «новый» этот этап можно определить не только по причине того, что цифровые технологии изменяют количественные характеристики существующих информационных, технологических и бизнес-процессов, т. е. повышается скорость передачи данных, увеличивается объем обрабатываемой в единицу времени информации. Цифровые технологии позволяют качественно изменять бизнес- и инновационные процессы, создавать принципиально новые схемы взаимодействия. Возможности компьютерного моделирования, виртуальной и дополненной реальности позволяют на этапе разработки и проектирования новых технологий и продуктов подключать не только контрагентов, но и их будущих потребителей, которые могут вносить специфические коррективы и также предлагать встроенные инновационные решения. Здесь возникает новое качество взаимосвязей, они уже определяются не только схемой обычной цепочки производства стоимости, но носят коллаборационный характер в связи с тем, что контрагенты и потребители могут в то же время выступать и в роли создателей инновационного продукта или технологии. Таким образом, повышается количество сетевых горизонтальных взаимодействий, причем не только информационного характера, но также расширяются возможности по проведению финансовых транзакций, что упрощает процессы финансирования и взаиморасчетов участников инновационных проектов [40]. На этой основе развиваются такие формы коммуникаций участников инновационного процесса, как краудфандинг, краудлендинг и краудинвестинг [41], которые не только решают задачи финансирования, но и значительно расширяют круг заинтересованных в инновациях сторон, демократизируют инновационный процесс и способствуют повышению инновационной культуры общества.

Цифровые технологии также позволяют более эффективно использовать модели открытых инноваций и задействовать инновационный потенциал в разных уголках страны и мира, сокращая при этом издержки и время на НИОКР.

Для трансформации представленной структурной модели НИС в работоспособный инструмент требуется формирование обширной сети цифровых коммуникаций, объединяющей участников всех уровней и макроподсистем НИС. Такая распределенная сеть может быть реализована внутри комплексной информационной системы (цифровой платформы), функционирующей под надзором регулятора и позволяющей повысить эффективность формирования информационно-коммуникационных связей и увеличить интенсивность взаимодействия между участниками. Цифровые платформы представляют собой принципиально новую, характерную только для цифровой экономики бизнес-модель, позволяющую координировать действия большого количества участников производства инноваций, формировать рейтинги доверия между ними, быстро находить информацию о спросе и предложении новых знаний, технологий и т. п.

Создание и использование сети цифровых коммуникаций позволит получить следующие положительные эффекты: ускорит процессы передачи и трансформации знаний между участниками НИС; позволит интегрировать участников инновационного процесса в цепочки создания инноваций в режиме реального времени; увеличит возможности по тиражированию и масштабированию опыта и практик создания инноваций; снизит транзакционные издержки, а также позволит оптимизировать финансовые потоки и логистические схемы. Отметим, что вхождение в предложенную сеть цифровых коммуникаций потребует от участников НИС готовности к раскрытию собственной информации, высокого уровня технологического оснащения и владения цифровыми технологиями.



Таким образом, можно заключить, что полноценный переход от НИС к национальной инновационной экосистеме (далее – НИЭС) возможен только при использовании цифровых технологий, которые позволят построить взаимодействие участников на базе экосистемных принципов, таких как взаимная ответственность, информационная открытость, равный доступ к общественной инфраструктуре, наличие механизмов поддержания гомеостаза и др. Соответствие НИС данным критериям позволит обеспечить полный цикл движения инновационного продукта от идеи до запуска серийного производства и добиться высоких инновационных результатов.

Для такого перехода должна быть подготовлена соответствующая правовая и институциональная база в области экономической теории, экономической политики, управления экономикой и хозяйственной практики.

Выводы

Обобщая результаты проведенного исследования, можно сделать следующие выводы. Отсутствие системного видения не позволило за прошедшие периоды создать целостную национальную инновационную систему, которая отвечала бы современным требованиям отечественной экономики и обеспечивала ее конкурентоспособность на мировом уровне. Допущенные в стратегических документах дисбалансы в развитии объектных, средовых, процессных и проектных систем прежде всего стали препятствием формированию благоприятной среды для функционирования инновационного бизнеса, который является главным фактором спроса на инновации. Низкий уровень спроса на инновации исключает эффективное взаимодействие между элементами инновационной системы, поскольку именно обеспеченный спрос порождает в конечном итоге мотивацию для продвижения и распространения новых идей и изобретений и поднимает интерес общества к сфере создания новых знаний.

Взявшее на себя функции «драйвера инноваций» государство при помощи административных методов управления не смогло способствовать возникновению горизонтальных сетевых взаимодействий участников инновационного процесса и их коэволюционному развитию, что является одним из основных факторов создания современных инновационных экосистем. Предпочтение, отданное «очаговому» развитию, которое реализовалось в виде масштабной государственной поддержки отдельных институтов развития, на практике привело к стагнации инновационных процессов в стране и невыполнению поставленных на 10-летний период задач.

Для преодоления представленных в обобщенном виде проблем представляется целесообразным на основе системного подхода сформировать стратегию создания целостной национальной инновационной системы, функционирующей на базе экосистемных принципов и являющейся органической частью всей социально-экономической системы страны. Проектирование такой системы подразумевает ее эволюционное развитие, учет особенностей культуры и институциональной среды, исправление существующих дисбалансов в положении ее подсистем и создание условий для их положительного влияния на жизнеспособность и развитие друг друга.

Декомпозиция задачи построения целостной инновационной экосистемы в сложившихся в отечественной экономике условиях должна подразумевать:

1. Увеличение внутреннего спроса на инновации, что возможно только при создании благоприятных условий для функционирования инновационного бизнеса. Это отдельная большая задача, на проработку деталей реализации которой необходимо направить качественные человеческие и другие ресурсы. Спрос бизнеса на новые идеи и решения мотивирует хозяйствующих субъектов к организации устойчивого взаимодействия с секторами производства знаний (наука) и распространения знаний (образование).
2. Оказание государственной поддержки в институционализации и цифровизации самостоятельно (спорадически) организующимся инновационным связям с учетом реально осуществляемых инновационных процессов и наличия их результатов. Приложение усилий по масштабированию положительного опыта инновационных коммуникаций.
3. Создание комплексной информационной системы (цифровой платформы), позволяющей преобразовать предложенную структурную модель НИС в работоспособный инструмент для учета, тиражирования и установления новых взаимосвязей между участниками НИС России.



Список литературы

1. Оценка инновационного развития Российской Федерации на основе индикаторов концепции и стратегии 2020 года / Ю. В. Журавлев, И. В. Куксова, Е. А. Губертов, Л. И. Чуриков // Вестник ВГУИТ. 2019. № 2 (80). DOI: 10.20914/2310-1202-2019-2-377-382
2. Зельднер А. Г., Осипов В. С. Инновационная стратегия России 2011–2020: итоги и проблемы управления. URL: <https://ma123.ru/wp-content/uploads/2020/12/Зельднер-Осипов-4-2020.pdf> (дата обращения: 10.01.2021). DOI: 10.15350/2409-7616.2020.4.49
3. Медовников Д. «Стратегия инновационного развития» провалилась // Ведомости. 2020. 22 июля. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2020/07/22/835097-strategiya-innovatsionnogo> (дата обращения: 23.09.2021).
4. Глобальный инновационный индекс – 2020 / Л. Гохберг, М. Гершман, В. Рудь, Е. Стрельцова. URL: <https://issek.hse.ru/news/396120793.html> (дата обращения: 23.09.2021).
5. Бизнес в России: взгляд изнутри. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/biznes-v-rossii-vzglyad-iznutri> (дата обращения: 23.09.2021).
6. Соколов А. Институты развития провалили инновации // Ведомости. 2021. 1 марта. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/03/01/859742-instituti-razvitiya> (дата обращения: 23.09.2021).
7. Клейнер Г. Б. Проблемы стратегического государственного планирования и управления в современной России // Проблемы стратегического государственного планирования и управления в современной России: материалы научного семинара. Вып. 5 (43). Москва: Научный эксперт, 2011. 96 с.
8. Клейнер Г. Б. Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении: препринт # WP/2010/269. Москва: ЦЭМИ РАН, 2010. 59 с.
9. Клейнер Г. Б. Системная экономика – платформа развития современной экономической теории // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2015. Т. 1, № 2 (2). С. 136–143.
10. Lundvall B.-A. Product innovation and user-producer interaction. Industrial Development Research Series. № 31. Aalborg University Press, Aalborg, 1985. URL: <http://vbn.aau.dk/files/7556474/user-producer.pdf> (дата обращения: 23.09.2021).
11. Freeman C. Technology policy and economic performance: Lessons from Japan. L.: Frances Pinter, 1987. 155 p.
12. Freeman C. Japan: A new national system of innovation // Technical change and economic theory / G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (eds.). L.: FrancesPinter, 1988.
13. National innovation systems: a comparative analysis / R. R. Nelson (Ed.). Oxford University Press on Demand, 1993. 541 + x pp.
14. Данилина Я. В. Инновационная культура и национальный менталитет // Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXI Всероссийского симпозиума. Москва, 10–11 ноября 2020 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнера. Москва: ЦЭМИ РАН, 2020. С. 39–42. DOI: 10.34706/978-5-8211-0783-1-s1-11
15. Бурцев Д. С. Особенности различных моделей национальных инновационных систем // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 12–1. С. 57–61. DOI: 10.24411/2411-0450-2018-10216
16. Давыденко Е. В. Модели национальных инновационных систем: зарубежный опыт и адаптация для России // Проблемы современной экономики. 2014. № 2 (50). С. 23–26.
17. Суглобов А. Е., Боярская И. В. Концепция национальной инновационной системы, основанная на сетевой модели // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2014. № 1. С. 44–51.
18. Данилина Я. В., Плетененко О. А. Анализ проблем коммуникаций между элементами национальной инновационной системы Российской Федерации // Актуальные вопросы развития инновационной экономики: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции / под ред. В. А. Трифонова и др.; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2019.
19. Moore J. Predators and Prey: a New Ecology of Competition // Harvard Business Review. 1993. Vol. 71 (3). Pp. 75–86.
20. The myths and realities of business ecosystems / J. Fuller, M. G. Jacobides, M. Reeves // MIT Sloan Management Review. 2019. Vol. 60, № 3. Pp. 1–9.
21. Акбердина В. В., Василенко Е. В. Инновационная экосистема: теоретический обзор предметной области // Журнал экономической теории. 2021. Т. 18, № 3. С. 462–473. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2021.18-3.10>
22. A Multi-level Perspective on Innovation Ecosystems for Path-breaking Innovation / B. Walrave, M. Talmar et al. // Technological Forecasting & Social Change. 2018. Vol. 136. Pp. 103–113.
23. Radziwon A., Bogers M. Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an Ecosystem // Technological Forecasting & Social Change. 2019. № 146. Pp. 573–587.
24. Moore J. F. The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems. New York, Harper Business, 1997.
25. Wessner C. W. Committee on capitalizing on science, technology, and innovation: an assessment of the small business innovation research program. Washington, National Research Council (U. S.), 2004.



26. Яковлева А. Ю. Факторы и модели формирования и развития инновационных экосистем: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Москва: Изд-во НИУ «Высшая школа экономики», 2012. 27 с.
27. Suseno Yu., Standing C. The Systems Perspective of National Innovation Ecosystems // *Systems Research and Behavioral Science*. 2018. Vol. 35, № 3. Pp. 282–307.
28. Дежина И. Г., Салтыков Б. Г. Становление российской национальной инновационной системы и развитие малого бизнеса // *Проблемы прогнозирования*. 2005. № 2. С. 118–129.
29. Симонов Б. П., Королева Е. В. Инновационная экономика России: проблемы становления и развития // *Финансы: теория и практика*. 2011. № 1. С. 5–14.
30. Камко Е. В., Кирдина-Чэндлер С. Г. Институциональная структура российской национальной инновационной системы: Path dependence-эффект // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2018. № 1 (45). С. 149–160. DOI: 10.21202/1993-047X.12.2018.1.149-160
31. Воронцова Ю. Проблемы развития национальной инновационной системы РФ // *Теоретическая экономика*. 2020. № 2 (62). С. 26–33.
32. Кооперационные стратегии в инновационной деятельности предприятий / В. Власова, Т. Кузнецова, В. Рудь // *Наука. Технологии. Инновации*. 2016. № 25. С. 1–3. URL: https://issek.hse.ru/data/2016/10/26/1110694694/NTI_N_25_26102016.pdf (дата обращения: 29.11.2021).
33. Клейнер Г. Б. Системная экономика: шаги развития: монография / пред. ак. В. Л. Макарова. Москва: Изд. дом «Научная библиотека», 2021. 746 с.
34. Бабкин А. В., Егоров Н. Е. Кластерная организация инновационной системы региона на основе модели тройной спирали // *Реструктуризация экономики: теория и инструментарий*. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 131–151.
35. Дежина И., Киселева В. «Тройная спираль» в инновационной системе России // *Вопросы экономики*. 2007. № 12. С. 123–135. DOI: 10.32609/0042-8736-2007-12-123-135
36. Смородинская Н. В. Тройная спираль как новая матрица экономических систем // *Инновации*. 2011. № 4. С. 66–78.
37. Данилина Я. В., Рыбачук М. А. Системный подход к формированию эффективной национальной инновационной системы // *Системные проблемы отечественной мезоэкономики, микроэкономики, экономики предприятий: материалы Второй конференции Отделения производственных объектов и комплексов ЦЭМИ РАН (Москва, 12 января 2018 г.)*. Москва: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 156. DOI: 10.33276/978-5-8211-0769-5-101-108
38. Рыбачук М. А. Системный подход к гармонизации страновой модели инновационного развития // *Экономическая наука современной России*. 2020. № 2. С. 68–83. DOI: 10.33293/1609-1442-2020-2(89)-68-83
39. Рыбачук М. А. Национальная инновационная экосистема: ключевые акторы и взаимосвязи // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2021. Т. 4, № 5 (113). С. 58–65. DOI: <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2021>
40. Современные тенденции цифровизации инновационного процесса / Е. Н. Быковская, Г. П. Харчилава, Ю. Н. Кафиятуллина // *Управление*. 2018. № 6 (1). С. 38–43. DOI: 10.26425/2309-3633-2018-1-38-43
41. Панфилов К. С., Уринсон Я. М. Цифровизация как фактор развития инновационных стратегий на примере некоторых стран // *Бизнес. Общество. Власть*. 2020. № 2–3 (36–37). С. 117–125. URL: <https://www.hse.ru/data/2020/10/17/1372384543/Цифровизация%20как%20фактор%20развития%20инновац.гий%20на%20примере%20некоторых%20стран.pdf> (дата обращения: 29.11.2021).

References

1. Zhuravlev, Y. V., Kuksova, I. V., Gubertov, E. A., Churikov, L. I. (2019). Evaluation of innovative development of the Russian Federation based on the 2020 vision and strategy indicators. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, 2 (80), 377–382 (in Russ.). <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-2-377-382>
2. Zeldner, A. G., Osipov, V. S. (2020). Innovation strategy of Russia 2011–2020: results and public administration's problems. *CITISE*, 4, 560–570 (in Russ.). <https://doi.org/10.15350/2409-7616.2020.4.49>
3. Medovnikov, D. (2020, July 22). “Strategy of innovative development” had failed. *Vedomosti*. <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2020/07/22/835097-strategiya-innovatsionnogo> (in Russ.).
4. Gokhberg, L., Gershman, M., Rud', V., Strel'tsova, E. (2020). *Global innovation index – 2020*. <https://issek.hse.ru/news/396120793.html> (in Russ.).
5. *Business in Russia: a glance from inside*. (2019, July 11). <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/biznes-v-rossii-vzglyad-iznutri> (in Russ.).



6. Sokolov, A. (2021, March 1). Development institutions have knocked innovations down. *Vedomosti*. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/03/01/859742-instituti-razvitiya> (in Russ.).
7. Kleiner, G. B. (2011). Issues of strategic state planning and management in modern Russia // *Issues of strategic state planning and management in modern Russia. Works of a research seminar*, 5 (43). Moscow, Nauchnyi ekspert (in Russ.).
8. Kleiner, G. B. (2010). Developing the theory of economic systems and its application in corporate and strategic management: preprint # WP/2010/269. Moscow, TsEMI RAN (in Russ.).
9. Kleiner, G. B. (2015). System economy – a platform for developing the modern economic theory. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsial'no-ekonomicheskie i pravovye issledovaniya*, 1 (2), 136–143 (in Russ.).
10. Lundvall, B.-A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. *Industrial Development Research Series*, 31. Aalborg University Press, Aalborg. <http://vbn.aau.dk/files/7556474/user-producer.pdf>
11. Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Frances Pinter.
12. Freeman, C. (1988). Japan: A new national system of innovation. In G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (eds.), *Technical change and economic theory*. Frances Pinter.
13. Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.
14. Danilina, Ya. V. (2020). Innovative culture and national mentality. In G. B. Kleiner (Ed.), *Strategic planning and development of enterprises: works of the 21st All-Russian symposium*. Moscow, November 10–11, 2020 (pp. 39–42) (in Russ.). <https://doi.org/10.34706/978-5-8211-0783-1-s1-11>
15. Burtsev, D. S. (2018). Features of National Innovation Systems Various Models. *Economy and Business: Theory and Practice*, 12–1 (in Russ.). <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2018-10216>
16. Davydenko, E. V. (2014). Models of National Innovation Systems: Foreign Experience and Its Adaptation in Russia. *Problems of Modern Economics*, 2 (50), 23–26 (in Russ.).
17. Suglobov, A. E., Boyarskaya, I. V. (2014). The Concept of a National Innovation System Based on a Network Model. *Vestnik Akademii ekonomicheskoi bezopasnosti MVD Rossii*, 1, 44–51 (in Russ.).
18. Danilina, Ya. V., Pletenko, O. A. (2019). Analysis of the Problems of Communications Between the Elements of the National Innovation System of the Russian Federation. In V. A. Trifonov et al. (Eds.), *Topical issues of innovative economy development: collection of works of the All-Russian scientific-practical conference*. Velikiy Novgorod, Novgorodskii gosudarstvennyi universitet im. Yaroslava Mudrogo (in Russ.).
19. Moore, J. (1993). Predators and Prey: a New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, 71 (3), 75–86.
20. Fuller, J, Jacobides, M. G., Reeves, M. (2019). The myths and realities of business ecosystems. *MIT Sloan Management Review*, 60 (3), 1–9.
21. Akberdina, V. V., Vasilenko, E. V. (2021). Innovation Ecosystem: Review of the Research Field. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii*, 18 (3), 462–473 (in Russ.). <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2021.18-3.10>
22. Walrave, B., Talmar, M. et al. (2018). A Multi-level Perspective on Innovation Ecosystems for Path-breaking Innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, 136, 103–113.
23. Radziwon, A., Bogers, M. (2019). Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an Ecosystem. *Technological Forecasting & Social Change*, 146, 573–587.
24. Moore, J. F. (1997). *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York, Harper Business.
25. Wessner, C. W. (2004). *Committee on capitalizing on science, technology, and innovation: an assessment of the small business innovation research program*. Washington, National Research Council (U. S.).
26. Yakovleva, A. Yu. (2012). *Factors and models of forming and developing innovative ecosystems*, abstract of PhD (Economics) thesis. Moscow, Izd-vo NIU “Vysshaya shkola ekonomiki” (in Russ.).
27. Suseno, Yu., Standing, C. (2018). The Systems Perspective of National Innovation Ecosystems. *Systems Research and Behavioral Science*, 35 (3), 282–307.
28. Dezhina, I. G., Saltykov, B. G. (2005). Formation of the Russian national innovative system and development of small business. *Problemy Prognozirovaniya*, 2, 118–129 (in Russ.).
29. Simonov, B. P., Koroleva, E. V. (2011). Turning Russia into an Innovative Economy: Problems and Prospects. *Finance: Theory and Practice*, 1, 5–14 (in Russ.).
30. Kamko, E. V., Kirdina-Chandler, S. G. (2018). Institutional Structure of the Russian National Innovative System: Path Dependence-Effect. *Actual Problems of Economics and Law*, 1 (45), 149–160. <https://doi.org/10.21202/1993-047X.12.2018.1.149-160>
31. Vorontsova, Ju. V. (2020). Problems of Development of the National Innovation System of the Russian Federation. *Teoreticheskaya ekonomika*, 2 (62), 26–33 (in Russ.).



32. Vlasova, V., Kuznetsova, T., Rud, V. (2016). Cooperative strategies in innovative activity of enterprises. *Nauka. Tekhnologii. Innovatsii*, 25, 1–3. https://issek.hse.ru/data/2016/10/26/1110694694/NTI_N_25_26102016.pdf (in Russ.).
33. Kleiner, G. B. (2021). *System economy: steps of development: monograph*. Moscow: Izd. dom “Nauchnaya biblioteka” (in Russ.).
34. Babkin, A. V., Egorov, N. E. (2015). Cluster Organization of a Regional Innovation System Based on the Threefold Spiral. *Restrukturizatsiya ekonomiki: teoriya i instrumentarii* (pp. 131–151). Saint Petersburg, Izd-vo Politekhn. un-ta (in Russ.).
35. Dezhina, I., Kiseleva, V. (2007). “Triple Helix” in Russia’s Innovation System. *Voprosy Ekonomiki*, 12, 123–135 (in Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2007-12-123-135>
36. Smorodinskaya, N. V. (2011). Triple Helix as a New Matrix of Economic Systems. *Innovations*, 4, 66–78 (in Russ.).
37. Danilina, Ya. V., Rybachuk, M. A. (2018). System approach to forming an effective national innovative system. In *Systemic problems of the Russian mesoeconomics, microeconomics, economics of enterprises: works of the 2nd conference of the Department of industrial facilities and complexes of the Central Institute for Economics and Mathematics of the Russian Academy of Sciences (Moscow, January 12, 2018)* (p. 156). Moscow, TsEMI RAN (in Russ.). <https://doi.org/10.33276/978-5-8211-0769-5-101-108>
38. Rybachuk, M. A. (2020). A System Approach to Harmonization of the Country Model of Innovative Development. *Economics of Contemporary Russia*, 2, 68–83 (in Russ.). [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2020-2\(89\)-68-83](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2020-2(89)-68-83)
39. Rybachuk, M. A. (2021). National innovation ecosystem: key actors and linkages. *Ekonomika i Upravlenie: Problemy, Resheniya*, 4, 5 (113), 58–65 (in Russ.). <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2021.05.04.007>
40. Bykovskaya, E. N., Kharchilava, G. P., Kafiyatullina, Yu. N. (2018). Modern Trends of Digitalization of Innovation Process. *Upravlenie / Management (Russia)*, 6 (1), 38–43 (in Russ.). <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2018-1-38-43>
41. Panfilov, K. S., Urinson, Ya. M. (2020). Digitalization as a Factor of Innovation Strategies Development on the Example of Some Countries. *Biznes. Obshchestvo. Vlast*, 2–3 (36–37), 117–125 (in Russ.). <https://www.hse.ru/data/2020/10/17/1372384543/Цифровизация%20как%20фактор%20развития%20инновац.гий%20на%20примере%20некото-рых%20стран.pdf>

Вклад авторов

Я. В. Данилина осуществляла общее руководство и постановку задач исследования, поиск и подбор литературы, анализ статистических данных по инновационному развитию РФ.

М. А. Рыбачук осуществлял построение Структурной модели национальной инновационной системы, интерпретацию результатов исследования, подготовку рукописи.

The author’s contribution

Ya. V. Danilina carried out general guidance and problem setting, search and selection of literature, analysis of statistical data on innovative development in the Russian Federation.

M. A. Rybachuk built the structural model of the national innovative system, carried out the research results interpretation, and prepared the manuscript.

Конфликт интересов: авторами не заявлен.

Conflict of Interest: No conflict of interest is declared by the authors.

Дата поступления / Received 12.01.2022

Дата принятия в печать / Accepted 03.04.2022