



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.22.01

Дата поступления: 11.07.2023
рецензирования: 12.08.2023
принятия: 25.08.2023

**Трансформационные процессы инфраструктурных институтов
национальной инновационной системы России в условиях
импортозамещения инноваций**

В.Д. Богатырев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: samelev@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-9542>

Н.М. Тюкавкин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: tnm-samara@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

Б.Н. Васильев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: indestplug@gmail.com

Аннотация: На современном этапе осуществляется активная трансформация инфраструктурных институтов национальной инновационной системы, вызванная прежде всего нестабильностью геополитической ситуации, экономическими и политическими санкциями по отношению к России, проводимыми государствами Западной Европы и США. В данной связи для сохранения и развития государственного технологического суверенитета и дальнейшего совершенствования инновационной политики требуется совершенствование институциональной инновационной инфраструктуры. Национальной инновационной системе с учетом трансформационных процессов на рынке инноваций отводится особая роль в совершенствовании институтов обеспечения инновационной деятельности, состоящей из взаимосвязанных объектов хозяйствования и институциональных организаций, которые взаимодействуют между собой в процессе создания инноваций. Трансформационные процессы инфраструктурных институтов НИС представляют собой преобразования структуры инновационной экономики, способов и форм, а также целевой направленности комплексного обеспечения разработки и производства инноваций, представляющие основу развития инновационной деятельности. Авторами в статье отмечается, что развитие любой системы включает функциональное и структурное преобразование, связанное с сохранением ее основных функций и устойчивости деятельности. По мере накопления определенных изменений, в системе начинается трансформация, которая включает в себя: вначале – изменения количественных и качественных параметров, а в дальнейшем, по мере их накопления и изменения свойств системы, происходит ее трансформация, обусловленная качественными изменениями параметров, завершающаяся созданием новой системы. В настоящее время трансформация инновационной инфраструктуры направлена на интеграцию ВЭД, импортозамещение и формирование условий для создания собственных инновационных производств, не зависящих от импортных технологий и комплектующих. Специфичной чертой интеграционной инфраструктуры выступает то, что она является базовой подсистемой инновационного промышленного производства. Предлагаемый в работе комплексный подход к осуществлению трансформационных процессов в инновационной инфраструктуре основан на критериях ее формирования: функциональном предназначении, импортозамещении, экономическом суверенитете, территориальности построения, отраслевой направленности в производстве инноваций. Использование комплексного подхода к трансформации инфраструктуры позволяет выявить современные тенденции и тренды ее развития. Новым научным результатом является модель трансформации институтов инновационной инфраструктуры НИС с ключевым объектом – национальным инновационным кластером, являющимся

аналогом НИС. Также в качестве новых научных результатов авторами вводятся понятия: «сетевые институты» и «институты цифровых двойников».

Ключевые слова: инновации; инфраструктура; импортозамещение; экономические санкции; национальный инновационный кластер; национальная инновационная система; инновации; сетевые институты; институт «цифровых двойников»; высокотехнологичные предприятия; государственное регулирование; институциональный механизм; наукоемкие технологии; институциональные организации.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ, конкурс 2022 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» на тему: «Модель импортозамещения промышленной продукции как базовой платформы развития внутреннего рынка и последующей экспансии экспорта».

Цитирование. Богатырев В.Д., Тюкавкин Н.М., Васильев Б.Н. Трансформационные процессы инфраструктурных институтов национальной инновационной системы России в условиях импортозамещения инноваций // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2023. Т. 14, № 3. С. 28–40. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-3-28-40>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Богатырев В.Д., Тюкавкин Н.М., Васильев Б.Н., 2023

Владимир Дмитриевич Богатырев – доктор экономических наук, профессор, ректор университета, заведующий кафедрой экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Николай Михайлович Тюкавкин – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Борис Николаевич Васильев – аспирант кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 11.07.2023

Revised: 12.08.2023

Accepted: 25.08.2023

Transformation processes of infrastructural institutions of the national innovation system of Russia in the context of import substitution of innovations

V.D. Bogatyrev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: samelev@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-9542>

N.M. Tyukavkin

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: tnm-samara@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

B.N. Vasiliev

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: indestplug@gmail.com

Annotation: At the present stage, the infrastructure institutions of the National Innovation System are being actively transformed, caused primarily by the instability of the geopolitical situation, economic and political sanctions against Russia carried out by the states of Western Europe and the United States. In this regard, in order to preserve and develop state technological sovereignty and further improve innovation policy, it is necessary to improve the institutional innovation infrastructure. The national innovation system, taking into account the transformational processes in the innovation market, has a special role in improving the institutions for ensuring innovation activity, consisting of their interconnected economic entities and institutional organizations that interact with each other in the process of creating innovations. The transformation processes of NIS infrastructure institutions represent transformations of the structure of the innovation economy, methods and forms, as well as the target orientation of integrated support for the development and production of innovations, representing the

main development of innovation activity. The author notes in the article that the development of any system includes functional and structural transformation associated with the preservation of its basic functions and the stability of its activities. As certain changes accumulate, a transformation begins in the system, which includes: first, changes in quantitative and qualitative parameters, and later, as they accumulate and the properties of the system change, its transformation occurs due to qualitative changes in parameters, culminating in the creation of a new system. Currently, the transformation of the innovation infrastructure is aimed at the integration of foreign economic activity and the formation of conditions for the creation of their own innovative industries that do not depend on imported technologies and components. A specific feature of the integration infrastructure is that it is the basic subsystem of innovative industrial production. The proposed comprehensive approach to the implementation of transformational processes in the innovation infrastructure is based on the criteria of its formation: functional purpose, territorial structure, industry orientation in the production of innovations. The use of an integrated approach to infrastructure transformation makes it possible to identify current trends and trends in its development. A new scientific result is a model of transformation of the institutes of the innovation infrastructure of NIS, with a key object – the national innovation cluster, which is an analogue of NIS. Also, as new scientific results, the author introduces the following concepts: «network institutes» and «institutes of digital twins».

Key words: innovations; infrastructure; import substitution; economic sanctions; national innovation cluster; national innovation system; innovations; network institutes; institute of «digital twins»; high-tech enterprises; state regulation; institutional mechanism; knowledge-intensive technologies; institutional organizations.

Acknowledgements. The study was performed as part of the RNF grant, the 2022 competition «Conducting fundamental research and search research by small individual scientific groups» on the topic: «Model of import substitution of industrial products, as the basic platform for the development of domestic market and subsequent expansion of exports».

Citation. Bogatyrev V.D., Tyukavkin N.M., Vasiliev B.N. Transformation processes of infrastructural institutions of the national innovation system of Russia in the context of import substitution of innovations. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 3, pp. 28–40. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-3-28-40>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© **Bogatyrev V.D., Tyukavkin N.M., Vasiliev B.N., 2023**

Vladimir D. Bogatyrev – Doctor of Economics, professor, rector of the University, head of the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Nikolay M. Tyukavkin – Doctor of Economics, professor, head of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Boris N. Vasiliev – postgraduate student of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

На современном этапе экономического развития в условиях геополитической нестабильности России приходится пересматривать организацию экономической деятельности с бывшими партнерами. Данное изменение вызвано тем, что по вине недружественных стран разрушены выстроенные взаимосвязи функционирования РФ в сфере науки и технологий, экономики, финансов, промышленного производства, созданные за период с 1993 года, в ряде случаев еще раньше. Пересмотр связан с тем, что России придется осуществлять организацию экономической и другой деятельности, основываясь на собственных ресурсах и разработках, а также с новыми партнерами. России практически во всех отраслях экономики, приходится осуществлять импортозамещение, в связи с тем что импортные технологии и составляющие использовались по состоянию на 2014 год в 82 % случаев. Особенно сложная задача стоит перед сектором инноваций и интеллектуальной собственности, вызванная ограничениями, а в некоторых случаях и запретами иностранных государств на поставку своей продукции России. Российские инновационные разработки оказались невостребованными на мировом рынке, а осуществление инновационной деятельности без иностранных технологий и комплектующих вызывает определенные затруднения. Интеллектуальная собственность на мировом рынке признается только в том случае, если она запатентована иностранными патентными бюро.

Необходимость трансформации НИС вызвана также тем, что за 30 лет рыночных условий хозяйствования отечественная инновационная система так и не смогла выйти на уровень развития инноваций ве-

дущих зарубежных стран, что наглядно демонстрируется объемами отгрузки инновационной продукции, степенью финансирования НИОКР, уровнем инновационной активности субъектов хозяйствования. Данный факт на дискуссионных площадках, объясняется тем, что Россия приступила к инновационной деятельности на устаревших производственных фондах, что вызвало ее неспособность к осуществлению инновационной деятельности – вначале необходимо осуществить модернизацию основных фондов, после чего приступать к инновационной деятельности.

В связи с вышесказанным РФ необходимы изменения современной структуры экономики, разработка новой национальной инновационной стратегии и промышленной политики, направленные на трансформацию национальной инновационной системы (НИС), в рамках функционирования которой отечественным компаниям, отраслям и регионам необходимо разработать, освоить и внедрить инновационные технологии, замещающие и опережающие по технологическим качествам импортные аналоги, приводящие к повышению конкурентоспособности российских предприятий на мировых рынках.

Структура НИС представлена следующими элементами.

1. Государство – институты реализации государственной политики в сфере инноваций: Минэкономразвития, Минобрнауки, Минфин, ЦБ РФ, Центр стратегических разработок, межведомственные комиссии по научно-технической политике, система государственных закупок и др.

2. Законодательная и нормативно-правовая база, регулирующая инновационную деятельность: ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», Гражданский кодекс РФ (часть 4), Стратегия инновационного развития РФ, стратегии социально-экономического развития регионов России, федеральные и отраслевые нормативно-правовые акты и пр.

3. Институты генерирования и диффузии знаний: РАН, отраслевые академии, НИИ, система образования РФ, учреждения послевузовского и дополнительного профессионального образования, докторантура, аспирантура, инновационные компании и корпорации – «Сколково», «Росатом», «Роскосмос» и др.

4. Институты инновационного инфраструктурного обеспечения: бизнес-инкубаторы, технопарки, центры трансфера технологий, технополисы, наукограды, информационно-технологические центры, стартапы, информационно-производственные комплексы и др.

5. Институты коммерциализации инноваций: венчурные фонды и компании, инвестиционные фонды, маркетинговые организации, центры коммерциализации инноваций, лизинговые центры, информационные центры, «бизнес-ангелы», страховые организации; организации по защите прав интеллектуальной собственности и пр.

6. Субъекты инновационных производственных процессов: международные стратегические альянсы, транснациональные компании; госкорпорации, консорциумы, группы компаний, кластеры, ОЭЗ, научно-технические объединения, институты ГЧП, промышленные интегрированные компании, малое и среднее предпринимательство и пр. [1].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что элементами НИС являются: государство, наука, институциональные структуры и производственные предприятия. Основным элементом НИС выступает государство, формирующее инновационную политику, обеспечивающее разностороннюю поддержку и координацию инновационных процессов в экономике.

Целью данного исследования является изучение трансформационных процессов инфраструктурных институтов и возможностей национальной инновационной инфраструктуры комплексного обеспечения инновационной деятельности экономики России в условиях импортозамещения. Отдельно представлены авторами перспективные формы трансформации инновационной инфраструктуры РФ с учетом вызовов и угроз современности.

Методы исследования. В работе использованы системные, институциональные методы исследования и кластерный подход к формированию инфраструктурных институтов НИС.

Ход исследования

На современном этапе развития остро стоит задача импортозамещения инновационной продукции и повышения эффективности национальной инновационной системы (НИС) за счет слаженных действий элементов инфраструктурного институционального обеспечения. Управление и координацию их взаимодействия осуществляет Правительственная комиссия по высоким технологиям и инновациям, ключевым инструментом которой выступает механизм функционирования технологических платформ, в границах которого государство, наука, бизнес и потребители инноваций определяют общие перспективы технологического развития видов экономической деятельности (ВЭД), инновационно-технологические направления, а также создают и реализуют перспективные программы НИОКР [2].

В рамках научной статьи авторами исследуется инновационная инфраструктура, представляющая основу функционирования национальной инновационной экономики, объединяющей в себе объекты науки и научных исследований, объекты государства (технополисы, технопарки, институты развития и пр.), частный сектор (инновационные предприятия и организации), нормативно-правовую базу (программы и стратегии развития инноваций, платформенную структуру, проекты сотрудничества), обеспечивающих функционирование инновационного бизнеса.

Чаще всего в современных исследованиях инновационная инфраструктура представлена в качестве подсистемы региональной инновационной системы (РИС). Так, исследователи Е.А. Монастырский и Н.О. Чистякова в своих трудах отражают инновационную инфраструктуру как совокупность отдельных организаций, взаимосвязанных с различными элементами региональной экономической системы (РИС), которые способствуют развитию инновационной деятельности и формированию инновационной цепочки, основанной на знаниях в отдельном регионе [3].

В работе Г.Е. Гамидова, Т.А. Исмаилова и И.Л. Туккеля предложен системный подход к формированию инновационной инфраструктуры, в котором она представлена системой организаций и различных видов экономической деятельности (ВЭД) для обеспечения инновационной деятельности. В данном случае системный подход к построению инфраструктуры включает свойства системы: целостность, функциональность, совместимость, структурированность, множественность и пр. [4].

Авторы Е.В. Иода, В.В. Подколзин, И.А. Кутеев инновационную инфраструктуру определяют в качестве совокупности управляющих подсистем РИС, обеспечивающих субъектам инновационной деятельности доступ к инвестиционным и прочим ресурсам для эффективности осуществления инновационной деятельности в регионе [5].

Интересный подход к созданию инновационной инфраструктуры представляет подход Л.В. Коношко, в котором представлено, что инфраструктура в качестве экономической категории отражает ключевой инновационный процесс, по отношению к которому управление, организационные формы, информация, ресурсное обеспечение и пр., используемые в деятельности других процессов, являются вспомогательными, отражая содержание инфраструктуры, соответствующей главной деятельности [6].

Комплексный подход к инновационной инфраструктуре предложен авторами О.В. Балакиревой, в котором инфраструктура содержит систему обеспечивающих институтов, предназначенных для формирования условий осуществления инновационной деятельности [7].

Исходя из теоретических положений и степени исследования проблемы, основными задачами формирования и функционирования инновационной инфраструктуры выступают:

- содействие структурной перестройки экономики и качественное изменение номенклатуры производимой продукции;
- повышение инновационной привлекательности отечественной экономики и роста конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- импортозамещение инновационной продукции;
- формирование и укрепление экономического суверенитета государства в сфере инноваций.

Институциональные организации являются основой инновационной инфраструктуры НИС и включают [8]: научно-исследовательские институты генерации инноваций и сектор и НИОКР; государственные институты развития; информационные институты; институты образовательной деятельности; технологические институты; финансовые и инвестиционные институты; региональные организационные институты (кластеры, холдинги, группы компаний); консалтинговые институты.

В качестве императивов трансформации инновационной инфраструктуры НИС выступают:

- повышение национальной безопасности и конкурентоспособности, создание и развитие многообразных форм инновационной деятельности и расширение интеграции науки, образования, производства и рыночной инфраструктуры;
- повышение роли государства, его институциональных ресурсов и функций в создании и развитии НИС по стратегическим направлениям;
- рост уровня жизни населения, развитие человеческого капитала;
- повышение роли регионов, институтов развития и территориально-хозяйственных структур в ресурсном обеспечении инновационно-инвестиционных процессов.
- формирование, сохранение и опрежающее развитие инновационного потенциала государства.

Главным инструментом трансформации в сфере инфраструктурных коммуникаций выступает механизм обмена информацией об отборе перспективных инновационных проектов, государства и организаций, финансирующих стадию НИОКР и государственных институтов развития, осуществляющих поддержку данных проектов при их коммерциализации [9]. Дополнительным свойством этого механизма

является его способность по интеграции сферы НИОКР и бизнеса, а также созданию новых организаций с использованием результатов прикладных научных исследований.

Схематично инновационную инфраструктуру НИС можно представить следующими составляющими.

1. Правовая инфраструктура:

- законодательство об охране и защите объектов интеллектуальной собственности;
- нормативно-правовые акты, регулирующие НИОКР;
- законодательные акты по условиям деятельности институциональных структур.

2. Информационная инфраструктура, обеспечивающая решение вопросов осуществления маркетинговых исследований и патентованием новшеств: аналитическая, справочная, техническая, патентная, конъюнктурная и рекламная информация.

3. Специализированные инновационные центры: бизнес-инкубаторы, технопарки; технополисы; инновационные центры; технико-внедренческие центры и зоны; технопарки, центры поддержки предпринимательства и пр.

4. Государственные институты развития: ВЭБ; фонды развития; корпорации и агентства развития; коммерческие банки, инвестиционные институты, индивидуальные инвесторы, венчурные фонды, бюджет и пр.

Отдельным направлением эффективного развития инфраструктуры НИС выступает координация, осуществляемая федеральной и региональной инновационной политикой, за счет увеличения эффективности действующих и формирования новых инфраструктурных институтов обеспечения инновационного развития на региональном уровне. Сбалансированность развития НИС осуществляется путем повышения эффективности функционирования имеющихся инфраструктурных институтов (технопарки, особые экономические зоны, технополисы, наукограды и пр.), а также за счет повышения поддержки инновационных кластеров, в том числе и национальных инновационных кластеров, в рамках софинансирования регионального и федерального бюджетов регионов, осуществляющих активное инвестирование в создание региональной инновационной системы (РИС). В данных пилотных регионах требуется обеспечить более тесную взаимосвязь инструментов стимулирования инноваций, применяемых федеральным центром и регионами, а также мероприятий развития инфраструктуры.

Для каждого инфраструктурного института НИС требуется создать координационный механизм, который наиболее полно и эффективно будет позволять использование собственного инструментария и инструментов институтов поддержки инноваций [10]. Причем предлагается формирование секторальных или отраслевых стратегий инновационного развития, а также разделов в стратегических разработках развития сфер экономики, представляющих мероприятия по развитию инноваций. Дополнительно мероприятия, направленные на осуществление данных документов, предлагается включить в состав государственных программ и федеральных целевых программ.

Сложившиеся тенденции развития НИС в отечественной экономике, а также возможности ее роста и наличие рисков позволяют выделить три варианта инновационного развития государства (рисунок 1).

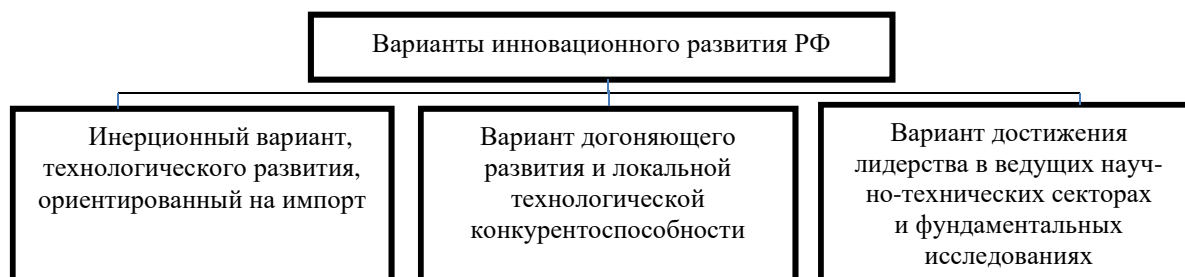


Рисунок 1 – Варианты инновационного развития РФ [11]

Figure 1 – Options for innovative development of the Russian Federation [11]

Вариант инерционного технологического развития с фокусировкой государственной политики на поддержание макроэкономической стабильности и низкого бюджетного финансирования науки, инноваций и развития человеческого капитала не предполагает масштабные усилия, направленные на инновационное развитие [12].

Инновационная политика государства осуществляется в основном путем развития инфраструктурных институтов, создания благоприятного инвестиционного климата, организации государственных мероприятий содействия инновациям, не требующих существенных. Данный вариант с большой до-

лей вероятности приведет к ослаблению существующей НИС и повышению зависимости отечественной экономики от импортных технологий. При реализации данного варианта российская НИС будет представлена отдельными научно-технологическими сегментами, преимущественно военного назначения. Низкий спрос на инновации, формируемый отечественным бизнесом, и слабый уровень государственной поддержки произведут отрицательное воздействие на развитие НИОКР.

Результаты осуществления данного сценария не отражают цели и индикаторы развития экономики России на длительную перспективу, вызывая технологическое отставание от передовых стран, а в перспективе – на утрату конкурентоспособности индустриальным державам. Следовательно, данный вариант для России является неприемлемым.

Второй вариант – вариант догоняющего развития с локальной технологической конкурентоспособностью, направлен на модернизацию экономики с использованием импортных технологий и локального стимулирования разработок отечественных технологий. Секторы фундаментальной и прикладной наук концентрируются вокруг направлений, имеющих коммерческое использование. В основе данного варианта находится максимальное применение имеющихся на мировых рынках технологий, закупаемых или привлекаемых в страну с иностранным капиталом. Как правило, импортируемые технологии не являются самыми передовыми в мире. Данный вариант применялся в Японии, Малайзии, Южной Корее, Китае, Сингапуре.

Представленный вариант содержит ряд преимуществ:

- к применению подлежат готовые и апробированные технологии, минимизирующие инновационные риски;
- наличие альтернативных решений о выборе технологии, снижающих риски ошибок;
- вместе с приобретаемыми технологиями предоставляется весь спектр сопутствующих услуг – обучение персонала, сервисное обслуживание и ремонт;
- существенно сокращаются сроки внедрения инновационных проектов;
- на базе перспективных технологий возможно создание новых высокотехнологичных производств в базовых сферах экономики.

Отметим имеющиеся риски реализации данного варианта в российских реалиях:

- наличие жесткой конкуренции с компаниями, производящими аналогичную продукцию с использованием однотипных технологий;
- эффективное развитие промышленности осуществляется в рамках привлечения иностранных инвестиций, что вызывает необходимость улучшения инвестиционного климата;
- значительная доля участия иностранных технологий и иностранного капитала в развитии экономики государства повышает ее импортозависимость и увеличивает внешние риски;
- использование для инновационного развития импортных технологий тормозит разработку собственных технологий.

Третий вариант, представленный импортозамещением и достижением лидерства в фундаментальных исследованиях и ведущих научно-технологических сферах, отражает цели и задачи Концепции развития НИС в РФ [13]. Данный вариант характеризует значительные усилия государства по модернизации сферы НИОКР, концентрацию усилий на перспективные научно-технологические направления, позволяет существенно повысить использование отечественных инновационных разработок и укрепить позиции РФ на мировом рынке инновационной продукции и технологий.

По данному сценарию Россия имеет лидирующие преимущества в производстве авиационной (военного назначения) и космической техники, композитных материалов, программного обеспечения, биомедицинских технологий, в атомной и водородной энергетике и других сферах деятельности [14].

Данный вариант представляет существенное повышение спроса на научные и высококвалифицированные инженерные кадры, предполагает создание развитой отечественной НИС с лидирующими позициями фундаментальной науки.

Одновременно с преимуществами предлагаемый вариант является наиболее затратным, так как требуются полномасштабное государственное финансирование НИОКР и, прежде всего, научных исследований фундаментального характера, содействие коммерциализации результатов инновационной деятельности, поиск и создание новых рынков и поддержка выхода на них отечественных компаний.

Для данного сценария также характерны значительные инновационные риски, которые связаны с принимаемыми новыми решениями, в том числе риски того, что перспективные инновации будут раньше разработаны и внедрены в других странах.

Результаты исследования

На основании вышеизложенного авторами предлагается модель трансформации инновационной инфраструктуры в условиях импортозамещения с выделением трех уровней: трансформации институтов, трансформации нормативно-правовой базы, трансформации инновационного производства. Модель представляет последовательность трансформационных процессов в инновационной инфраструктуре (рисунок 2).

Параметры первого направления трансформационных процессов (институты) авторы предлагают дополнить институтом сетевизации инфраструктурного обеспечения, в целях использования партнерской ресурсной базы и институтом цифровых двойников для отработки инновационных проектов в виртуальном режиме.

Сетевую инфраструктуру предполагается создать на основе использования:

- сетевых организаций развития и обеспечения инновационной деятельности;
- виртуальных структур, осуществляющих функции аутсорсинга и сервиса обеспечивающих услуг;
- сетевых кросс-инновационных структур;
- центров инициации инноваций;
- сетевых инновационных центров и центров трансфера технологий.



Рисунок 2 – Модель трансформации национальной инновационной инфраструктуры.

Figure 2 – Model of transformation of national innovative infrastructure

В модели использование механизма цифровых двойников определяется тем, что трансформации в инфраструктурном обеспечении выражены системой изменяющихся взаимосвязей элементов инфраструктуры, поэтому необходима их подстройка под конкретные инновационные проекты с предварительной апробацией на цифровых двойниках.

Параметры второго направления (нормативно-правовое обеспечение) авторы дополняют развитием патентного права РФ, которое будет актуально на мировых рынках. В настоящее время на зарубежных рынках российские патенты не имеют юридической силы, а признаются только зарубежные патенты. По-

этому в российских инфраструктурных институтах необходимо существенное внимание уделить данным вопросам.

В третье направление (производство) предлагается включить новые структуры инновационного обеспечения – инфраструктуру инновационных национальных кластеров, выступающих аналогами НИС. Данные кластеры в настоящее время вызывают дискуссию, но авторами они предлагаются в качестве альтернативы НИС, включающие практически аналогичные элементы и выступающие основой построения инновационной деятельности в регионах. Кроме этого, предлагаются к созданию сетевые институты и институты «цифровых двойников».

Таким образом, предлагаемая модель трансформации инновационного инфраструктурного обеспечения отражает трансформационные процессы, происходящие в нем, и позволяет сформировать архитектуру нового инфраструктурного обеспечения инноваций промышленных предприятий.

Дискуссия

Современные тренды и направления развития инновационной инфраструктуры определяются сценариями развития НИС и РИС. Правительством РФ сформирован перечень основных направлений технологического развития России до 2030 года, в который вошли 10 «сквозных технологий» и 8 направлений промышленного развития.

При формировании концепции технологического развития государства было отобрано 18 направлений, из которых для 10 уже созданы «дорожные карты». Среди данных направлений находятся: авиационная и космическая промышленность с инфраструктурой для воздушных и космических перевозок; производство лекарственных препаратов; энергетическое машиностроение и инфраструктура в сфере энергетики; атомное и нефтегазовое машиностроение; оборудование для переработки углеводородов.

По данным технологическим направлениям развития инфраструктуры, у России имеются существенные заделы для их успешного осуществления.

В список новых «сквозных технологий» входят:

- искусственный интеллект;
- перспективные сети мобильной связи;
- сфера квантовых вычислений и квантовых коммуникаций;
- современное промышленное программное и общесистемное обеспечение;
- системы накопления энергии и водородная энергетика;
- перспективные космические системы и сервисы;
- технологии разработки новых материалов и веществ.

Таким образом, формирование и развитие инновационной инфраструктуры НИС в условиях импортозамещения поможет создать на отдельной территории и стране в целом эффективный механизм развития инноваций. Задача на ближайшую перспективу представляет формирование такой инфраструктуры, которая смогла бы противодействовать экономическим санкциям в части развития инновационной деятельности, нейтрализовать негативные условия, которые сдерживают инновационную активность субъектов хозяйствования.

Трансформационные процессы инновационной инфраструктуры запускают изменения (преобразования) структуры, способов и форм, а также целевой направленности комплексного обеспечения разработки и производства инноваций, представляющие основной способ их развития. Развитие любой системы включает функциональное и структурное преобразование, связанное с сохранением ее основных функций и устойчивости деятельности. По мере накопления определенных изменений в системе начинается трансформация, которая включает в себя: вначале изменения количественных и качественных параметров, а в дальнейшем, по мере их накопления и изменения свойств системы, происходит ее трансформация, обусловленная качественными изменениями параметров, завершающаяся созданием новой системы [15]. В настоящее время трансформация инновационной инфраструктуры направлена на интеграцию ВЭД и формирование условий для создания собственных инновационных производств, не зависящих от импортных технологий и комплектующих. Специфичной чертой интеграционной инфраструктуры выступает то, что она является базовой подсистемой инновационного промышленного производства.

Осуществление трансформации инновационной инфраструктуры НИС вызвано:

- импортозамещением и развитием инновационных процессов, строительством высокотехнологичных производств, представляющих приоритетные тренды функционирования НИС (РИС), деятельность которых зависит от инфраструктурного обеспечения;

– в инновационной инфраструктуре НИС (РИС) трансформационные процессы являются частью инновационной деятельности, способствующей ее развитию;

– необходимостью замены существующих инфраструктурных элементов на современные, инновационные: инновационные центры, технополисы, сетевые структуры, инновационные кластеры, ОЭЗ и пр.

Трансформация инновационной инфраструктуры осуществляется путем структурных и функциональных преобразований: структурные затрагивают организационные и интеграционные процессы, а функциональные относятся к технологическим, продуктовым, управленческим проектам.

Формы организации трансформационных процессов определяются императивами развития инфраструктуры инновационной деятельности [15]:

– эволюционная, представляющая процессы саморазвития, когда источник трансформации охватывает все элементы системы и создает новую систему с сохранением системной целостности;

– реформационная, представляет модернизацию институционального обеспечения, производится путем реформирования и предполагает преобразование или замену основной (большей) части элементов системы при сохранении ее функциональности деятельности;

– революционная, представляет замену старой системы на новую, осуществляемую в ускоренном режиме и предполагающую непрерывный процесс функционирования системы.

С точки зрения системного подхода трансформация представляет собой процесс преобразования или способ развития системы, который приводит к повышению эффективности ее деятельности [16]. Следовательно, для проведения трансформационных процессов необходимы критерии, которые формируются на базе императивов развития: обоснованности построения, конкурентоспособности, эффективности, устойчивости, инновационной активности [17].

Предлагаемый авторами комплексный подход к осуществлению трансформационных процессов в инновационной инфраструктуре использует критерии ее построения: функциональное предназначение, территориальность построения, отраслевую направленность в производстве инноваций. Использование комплексного подхода к трансформации инфраструктуры позволяет выявить современные тенденции и тренды ее развития [18]:

– опережающее развития научно-технологического потенциала НИС;

– независимость инфраструктурных институтов от импортных аналогов и сохранение технологического суверенитета;

– внедрение инновационных разработок и цифровых технологий в инфраструктурное обеспечение инновационной деятельности институтов и предприятий;

– интеграцию институтов и других объектов инфраструктуры, предоставляющих аналогичные услуги, с целью развития потенциала осуществления инновационных проектов;

– формирование наукоемких инфраструктурных предприятий отраслевой направленности инновационной деятельности, увеличение их числа за счет организации аутсорсинга;

– региональную ориентацию инновационной инфраструктуры на территориальные составляющие и потребителей услуг.

Основные выводы и результаты

Для дальнейшего развития и эффективной деятельности инновационной инфраструктуры НИС, а также процессов инфраструктурного импортозамещения предлагаются следующие положения:

– формирование концепции и стратегии развития инфраструктуры НИС на базе создания эффективных инновационных систем;

– создание программы интеграции субъектов – участников НИС, устранение разрозненности, восстановление и укрепление связей между НИИ, вузами, инновационными структурами и производством;

– формирование и увеличение числа малых инновационных предприятий по стимулированию инновационного предпринимательства и коммерциализации научных разработок;

– создание механизмов повышения инновационной активности субъектов хозяйствования, институциональное обеспечение финансирования инновационной деятельности;

– формирование и реализация проектов совершенствования инновационной инфраструктуры, обеспечивающих высокую эффективность всех этапов жизненного цикла инициации и трансфера инноваций.

По мнению авторов, отдельным направлением развития инфраструктуры инновационной деятельности является формирование сети национальных инновационных кластеров, реализующих инновационный потенциал регионов и страны в целом. Кластерная политика, направленная на формирова-

ние НИС на базе национальных инновационных кластеров, способствует эффективному взаимодействию резидентов кластера, расширению доступа к инновационным технологиям, специализированным услугам, использованию высококвалифицированных кадров, понижению транзакционных издержек, реализации совместных инновационных проектов.

Содействие институциональному обеспечению развития кластеров предполагает формирование специализированной – центров кластерного развития для координации инновационной деятельности, а также стратегического планирования деятельности кластеров. В настоящее время в условиях импортозамещения требуется комплексная система институционального развития инфраструктуры НИС, позволяющая ликвидировать «провалы рынка» на всех этапах жизненного цикла инноваций.

Основные научные результаты

1. Дополнена структура НИС институтами реализации государственной политики импортозамещения в сфере инноваций.
2. Определена необходимость трансформации инновационной инфраструктуры НИС.
3. Предложены императивы трансформации инновационной инфраструктуры НИС.
4. Предложена модель трансформации инновационной инфраструктуры на основе сетевых институтов, институтов цифровых двойников и инновационных национальных кластеров.

Библиографический список

1. Главатских О.Б., Григорьева О.Н., Хоменко Е.Б. Инфраструктурное обеспечение инновационного предпринимательства в экономике региона: монография / под общ. ред. Е.Б. Хоменко. Москва: Изд-во МГОУ, 2012. 418 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19978221>. EDN: <https://elibrary.ru/qvvtvd>.
2. Гольц Г.А. Инфраструктура и общество: принципы стратегии опережающего развития России // Экономическая наука современной России. 2000. № 2. С. 5–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infrastruktura-i-obschestvo-printsipy-strategii-operezhayuschego-razvitiya-rossii?ysclid=ln9zbuetcx522261969>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=9567717>. EDN: <https://elibrary.ru/ibjqhd>.
3. Монастырский Е.А., Чистякова Н.О. Структурно-функциональная модель подсистемы «Инфраструктура» в региональной инновационной системе // Инновации. 2007. № 6 (104). С. 58–65. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12898820>. EDN: <https://elibrary.ru/kwgywp>.
4. Гамидов Г.С., Исмаилов Т.А., Туккель И.Л. Инновационная экономика: стратегия, политика, решения. Санкт-Петербург, 2007. 356 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24781181>. EDN: <https://elibrary.ru/uwhlnl>.
5. Гуринович Л.В. Показатели измерения инновационного развития экономики. Минск, 2016. 564 с.
6. Коношко Л.В. Региональная рыночная инфраструктура: учеб. пособие. Хабаровск: ХГАЭП, РИЦ, 2011. 91 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19975941>. EDN: <https://elibrary.ru/qvdmcf>.
7. Балакирева О.В. Оценка и планирование развития инновационного потенциала региона с использованием балансовых моделей: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Ростов-на-Дону, 2005. 126 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/otsenka-i-planirovanie-razvitiya-innovatsionnogo-potentsiala-regiona-s-ispolzovaniem-balanso?ysclid=lna0qx5rsy522610526>.
8. Волкова С.К. Современные подходы к определению понятия «национальная инновационная система» // Сервис в России и за рубежом. 2007. № 2 (20). С. 56–59. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13288822>. EDN: <https://elibrary.ru/leuufj>.
9. Грачев С.А., Донищев О.А. Формирование инфраструктуры инновационной экономики в регионе. Владимир: Транзит-ИКС, 2013. 178 с. ISBN 978-5-8311-0762-3.
10. Вардомский Л.Б. Российское экономическое пространство: вопросы единства в условиях глобализации [2011]: научный доклад. URL: <http://www.imepi-eurasia.ru/baner/vard1.doc>.
11. Иода Е.В., Подколзин В.В., Кутеев И.А. Роль финансовой инфраструктуры в развитии региональной инновационной системы // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2008. № 5 (61). С. 166–174. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-finansovoy-infrastruktury-v-razvitiy-regionalnoy-innovatsionnoy-sistemy?ysclid=lna1fxmqmpe342972324>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=10367395>. EDN: <https://elibrary.ru/iswpvp>.

12. Гончаров А.Ю., Поляков А.В., Сироткина Н.В. Тенденции и перспективы взаимодействия агентов инновационной среды предприятия региона в условиях когнитивной экономики // Дельта науки. 2015. № 1. С. 4–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24231473>. EDN: <https://elibrary.ru/ukgrth>.
13. Зверев А.В. Формирование национальной инновационной системы: мировой опыт и российские перспективы: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Москва, 2009. 57 с. URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004294727.pdf?ysclid=lna27ne138531114648.
14. Харин А.А. Методология формирования инновационных интегрированных структур образования, науки и бизнеса: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Москва, 2011. 33 с. URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01005091617.pdf?ysclid=lna2bk2iw2374737697.
15. Махнев Д.В. Формирование национальной инновационной системы: региональный аспект // Экономика и управление, 2014. № 116, С. 58–63. URL: http://ecsn.ru/files/pdf/201407/201407_58.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=23034472>. EDN: <https://elibrary.ru/tkbqgh>.
16. Казанцев А.К., Фирсова С.А., Серова Л.С., Белько С.А. Особенности развития национальной и региональных инновационных систем в Российской Федерации: Исследовательский отчет Центра исследований и статистики науки Минпромнауки РФ и РАН (Санкт-Петербургский сектор) // Проект «Содействие развитию инновационных МСП в Балтийском регионе Российской Федерации». EUROPEAID/113746/C/SV/RU. URL: https://nisse.ru/articles/details.php?ELEMENT_ID=128115&ysclid=lna2nr38ep468097309.
17. Гордеев Д.А. Цифровая трансформация НИС: ключевые моменты перехода от модели НИС 1.0. к модели НИС 2.0. // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: материалы VI Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 27-28 апреля 2020 г.): в 2 т. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. Т. 1. С. 291–296. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/86167/1/978-5-7996-3053-9_2020_063.pdf?ysclid=lna2xf145x246955690; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43958555>. EDN: <https://elibrary.ru/mlrrdc>.
18. Селезнев П.С. Инновационная политика современного государства: стратегии, модели, практика: дис. ... д-ра полит. наук. Москва, 2014. 448 с. URL: <http://www.library.fa.ru/files/Seleznev.pdf>.

References

1. Glavatskikh O.B., Grigorieva O.N., Khomenko E.B. Infrastructure support for innovative entrepreneurship in the regional economy: monograph. *Khomenko E.B. (Ed.)*. Moscow: Izd-vo MGOU, 2012, 418 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19978221>. EDN: <https://elibrary.ru/qvetvd>. (In Russ.)
2. Golts G.A. Transport and society: strategic principles of look-into-the-future development of Russia. *Economics of Contemporary Russia*, 2015, no. 2, pp. 5–21. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/infrastruktura-i-obschestvo-printsipy-strategii-operezhayushchego-razvitiya-rossii?ysclid=ln9zbuetcx522261969>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=9567717>. EDN: <https://elibrary.ru/ibjqhd>. (In Russ.)
3. Monastyrny E.A., Chistyakova N.O. Structural and functional model of the «Infrastructure» subsystem in the regional innovation system. *Innovations*, 2007, no. 6 (104), pp. 58–65. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12898820>. EDN: <https://elibrary.ru/kwgywp>. (In Russ.)
4. Gamidov G.S., Ismailov T.A., Tukkel J.L. Innovative economy: the strategy, policies, decisions. Saint Petersburg, 2007, 356 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24781181>. EDN: <https://elibrary.ru/uwhlnl>. (In Russ.)
5. Gurinovich L.V. Indicators for measuring innovative economic development. Minsk, 2016, 564 p. (In Russ.)
6. Konoshko L.V. Regional market infrastructure: textbook. Khabarovsk: KhGAEP, RITs, 2011, 91 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19975941>. EDN: <https://elibrary.ru/qvdmcf>. (In Russ.)
7. Balakireva O.V. Assessment and planning for the development of the region's innovative potential using balance models: Candidate's of Economic Sciences thesis: 08.00.05. Rostov-on-Don, 2005, 126 p. Available at: <https://www.dissercat.com/content/otsenka-i-planirovanie-razvitiya-innovatsionnogo-potentsiala-regiona-s-ispolzovaniem-balanso?ysclid=lna0qx5rsy522610526>. (In Russ.)
8. Volkova S.K. Modern approaches to the definition of the concept «national innovation system». *Services in Russia and Abroad*, 2007, no. 2 (20), pp. 56–59. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13288822>. EDN: <https://elibrary.ru/leuufj>. (In Russ.)

9. Grachev S.A., Donichev O.A. Formation of infrastructure of innovative economy in the region. Vladimir: Tranzit-IKS, 2013, 178 p. ISBN 978-5-8311-0762-3. (In Russ.)
10. Vardomsky L.B. The Russian economic space: problems of unity in conditions of globalization [2011]: scientific report. Available at: <http://www.imepi-eurasia.ru/baner/var1.doc>. (In Russ.)
11. Ioda E.V., Podkolzin V.V., Kuteyev I.A. Role of financial infrastructure in development of regional innovative system. *Tambov University Review. Series: Humanities*, 2008, no. 5 (61), pp. 166–174. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-finansovoy-infrastruktury-v-razvitiy-regionalnoy-innovatsionnoy-sistemy?ysclid=lna1fxqmp342972324>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=10367395>. EDN: <https://elibrary.ru/iswpvp>. (In Russ.)
12. Goncharov A.Yu., Polyakov A.V., Sirotkina N.V. Trends and prospects for interaction between agents of innovative environment of a regional enterprise in conditions of cognitive economy. *Del'ta nauki*, 2015, no. 1, pp. 4–17. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24231473>. EDN: <https://elibrary.ru/ukgrth>. (In Russ.)
13. Zverev A.V. Formation of national innovation system: world experience and Russian prospects: author's abstract of Doctoral of Economic Sciences thesis. Moscow, 2009, 57 p. Available at: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004294727.pdf?ysclid=lna27ne138531114648. (In Russ.)
14. Kharin A.A. Methodology for the formation of innovative integrated structures of education, science and business: author's abstract of Doctoral of Economic Sciences thesis. Moscow, 2011, 33 p. Available at: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01005091617.pdf?ysclid=lna2bk2iw2374737697. (In Russ.)
15. Makhnev D.V. The formation of the national innovation system: regional aspect. *Economic Sciences*, 2014, no. 116, pp. 58–63. Available at: http://ecsn.ru/files/pdf/201407/201407_58.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=23034472>. EDN: <https://elibrary.ru/tkbqqh>. (In Russ.)
16. Kazantsev A.K., Firsova S.A.; Serova L.S. Belko S.A. Features of development of national and regional innovation systems in the Russian Federation: Research report of the Center for Research and Statistics of Science of the Ministry of Industry and Science of the Russian Federation and the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg sector). *Project TESIS «Promoting the development of innovative SMEs in the Baltic region of the Russian Federation»*. EUROPEAID/113746/C/SV/RU. Available at: https://nisse.ru/articles/details.php?ELEMENT_ID=128115&ysclid=lna2nr38ep468097309. (In Russ.)
17. Gordeev D.A. NIS digital transformation: key transition keys from NIS model 1.0 to NIS model 2.0. In: *Strategies for the development of social communities, institutions and territories: materials of the VI International research and practical conference (Yekaterinburg, April 27–28, 2020): in two vols*. Yekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta, 2020, vol. 1, pp. 291–296. Available at: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/86167/1/978-5-7996-3053-9_2020_063.pdf?ysclid=lna2xf145x246955690; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43958555>. EDN: <https://elibrary.ru/mlrrdc>. (In Russ.)
18. Seleznev P.S. Innovation policy of modern state: strategies, models, practice: Doctoral of Political Sciences thesis. Moscow, 2014, 448 p. Available at: <http://www.library.fa.ru/files/Seleznev.pdf>. (In Russ.)