

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИНЫЕ ВИДЫ ПОЛИТИКИ,
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАУКЕ,
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ**

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 334.021

JEL: O33; O38

EDN: SCKPKI

Институты догоняющего и опережающего развития: организационное сопротивление, фазы научно-технического развития и проектирование будущих потребностей

И.В. Анохов

Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, Москва, Российская Федерация;
e-mail: I.V.Anokhov@yandex.ru.

Аннотация. В статье исследуется феномен институтов развития, ориентированных на научно-производственную сферу, а также их ключевая роль в ускоренном формировании структур, адекватных вызовам времени. Целью статьи является выявление проблем функционирования российских институтов развития и разработка направления их трансформации. Актуальность темы определяется необходимостью трансформации научно-производственной сферы к условиям внешней среды, где институты развития играют роль эффективного инструмента структурной адаптации.

В статье подчеркивается неоднородность институтов развития: они могут быть как формальными и неформальными, так и нацеленными на догоняющее или опережающее развитие. При этом отечественные институты развития стоят перед необходимостью качественного изменения модели деятельности.

Изобретательский процесс в статье представлен в виде пяти фаз: создание технологии, оценка пригодности для производства, признание ценности рынком и признание со стороны групп влияния. Каждая последующая фаза отличается всё возрастающим организационным сопротивлением.

На примере появления и стремительного развития беспилотных летательных аппаратов показано, что принципиально новая технология или изделие может возникнуть на пересечении различных технологических направлений, вобрав в себя лучшие свойства их продуктов.

Обоснован вывод о необходимости проектировать будущие потребности, учитывая при этом группы влияния, но не интересы потребителей. Для этой цели требуется оформление нового типа участника научно-технической сферы – инновативного проектировщика.

Ключевые слова: Россия, научно-технический прогресс, НИОКР, R&D, инновация, беспилотные летательные аппараты, институты догоняющего развития, институты опережающего развития, формальные и неформальные институты развития, классификация изобретений

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Анохов, И.В. (2025). Институты догоняющего и опережающего развития: организационное сопротивление, фазы научно-технического развития и проектирование будущих потребностей. *Экономика науки*, 11(2), 53–66. EDN: SCKPKI

SCIENTIFIC & TECHNICAL AND OTHER TYPES OF POLICIES,
INSTITUTIONAL CHANGES IN SCIENCE, MODELING IMPACTS

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

JEL: O33; O38

EDN: SCKPKI

**Institutions of catch-up and advanced development:
organizational resistance, phases of scientific and
technological development, and designing future needs****I.V. Anokhov**

Railway Research Institute, Moscow, Russian Federation; e-mail: I.V.Anokhov@yandex.ru

Abstract. The article explores the phenomenon of development institutions focused on the scientific and industrial sphere. In different periods of time, they have played a crucial role in the accelerated formation of structures adequate to the challenges of the time.

The purpose of the article is to identify the problems of Russian development institutions and to develop directions for their transformation.

Development institutions are heterogeneous: they can be both formal and informal, as well as aimed at catching up or advancing development. Domestic development institutions are facing the need for a qualitative change in their business model.

The activity of innovation activities is directly dependent on the state of the sales markets: a long-term positive market situation reduces the risks of introducing new products, which activates research and inventive processes.

The inventive process is presented in the article in the form of five phases: the actual invention of technology, the assessment of suitability for production, recognition of value by the market and recognition by interest groups. Each subsequent phase is characterized by increasing organizational resistance.

The emergence and rapid development of unmanned aerial vehicles shows that a new product can appear at the intersection of development lines of different-quality products, incorporating their best properties and creating a fundamentally new product.

According to the author, it is necessary to design future needs, taking into account interest groups, but not the interests of consumers. For this purpose, it is necessary to formalize a new type of participant in the scientific and technical sphere – an innovative designer.

Keywords: Russia, scientific and technological progress, R&D, innovation, unmanned aerial vehicles, catch-up development institutions, advanced development institutions, formal and informal development institutions, classification of inventions

Funding: This research received no external funding

For citation: Anokhov, I.V. (2025). Institutions of catch-up and advanced development: organizational resistance, phases of scientific and technological development, and designing future needs. *Economics of Science*, 11(2), 53–66. EDN: SCKPKI

ВВЕДЕНИЕ

Правительства разных стран испытывают перманентную потребность в ускоренном развитии отдельных производств, отраслей и территорий. Для этого применяется весь арсенал инструментов государственного регулирования экономики, в том числе бюджетные средства, льготная система налогообложения, денежно-кредитная политика, административно-правовые инструменты и другие. Однако зачастую использования этих инструментов оказывается недостаточно

для достижения поставленных целей, в связи с чем создаются специальные, узконаправленные структуры, точно воздействующие на приоритетные сферы.

Примером таких специальных структур являются институты развития, которые применительно к научно-технической сфере могут иметь разную организационную форму: центры трансферта технологий, фонды посевного финансирования, бизнес-инкубаторы, венчурные фонды и иные. Особая роль отводится банкам, способным обеспечить комплексное

финансовое сопровождение, включая, в частности, кредитование на инновационные цели и управление инвестиционными рисками. В сферах, где традиционное финансовое планирование затруднено, большую эффективность часто демонстрируют такие организационные формы, как корпорации и агентства, являющиеся проекцией государственных интересов (NASA, DARPA, Ростех, ВЭБ РФ и другие). Их отличает ориентация на фундаментальные межведомственные и междисциплинарные исследования, сопряженные с высокой неопределённостью в достижении результатов (Солнцев и др., 2009).

Функционально институты развития могут быть нацелены на устранение «провалов рынка» (Мельников, 2012), улучшение институциональной среды (Кармышев, 2012; Грозова, 2012), привлечение целевых инвестиций (Сидорова & Трынов, 2019; Фархутдинова, 2020) и другие цели. Их деятельность затрагивает широкий круг коммерческих субъектов, вследствие чего они рассматриваются «...как один из способов реализации частно-государственного партнерства, но включающий более широкий спектр взаимодействий, чем взаимодействия государства и бизнеса» (Иванова, 2019, с. 22). В любом случае институты развития иницируются государством и действуют прежде всего в интересах самого государства.

Количественно результат деятельности институтов развития можно оценить через достижение целевых показателей (число успешно реализованных проектов, количество разработанных технологий, темпы роста производства в отрасли и др. (Лялькова & Иззука, 2022). Этой же цели могут служить комплексные показатели, например, глобальный индекс инноваций, который характеризует уровни развития институтов, человеческого капитала и исследований, инфраструктуры, рынка, бизнес-среды, коммерциализации знаний и технологий, а также творческие результаты (Степанов, 2021).

На наш взгляд, следует различать *институты догоняющего* и *институты опережающего развития*: первые нацелены на импорт и тиражирование уже зарекомендовавших себя технологий, а вторые – на потоковое создание

технологий, которые еще не имеют аналогов в мире. Опережающее научно-техническое развитие является, по-видимому, единственным способом улучшения положения страны в системе мирового разделения труда.

В рамках данной статьи под *институтом развития* понимается формальная или неформальная институциональная структура, деятельность которой направлена на целенаправленное воздействие на территорию, отрасль или конкретный воспроизводственный контур для их ускоренного перевода к требуемому, качественно иному состоянию. В те исторические периоды, когда стране требовались быстрые и одновременно глубинные изменения, такого рода институты сыграли решающую роль.

По нашему мнению, к формальным институтам развития можно отнести, например:

- Петербургскую Академию наук, призванную содействовать научно-техническому развитию государства;
- Государственную комиссию по разработке плана электрификации России под руководством Г.М. Кржижановского (ГОЭЛРО);
- Реактивный научно-исследовательский институт при Наркомате тяжёлой промышленности СССР, который разрабатывал ракетную технику.

К неформальным институтам развития можно отнести:

- созданный в обществе культ первопроходца, испытателя, исследователя;
- политику по привлечению носителей новых технологий (например, иностранных мастеров и специалистов в петровскую эпоху или переселение учёных в новосибирский Академгородок) или их концентрации на приоритетных видах деятельности (с помощью грантов, субсидий, лабораторий коллективного доступа и прочие);
- конкурсы профессионального мастерства (Worldskills и т.п.);
- политику протекционизма или противоположную политику свободной торговли, корректно применяемые в зависимости от состояния национальной экономики.

Роль неформальных институтов может недооцениваться, хотя именно они способны сформировать общественный запрос на новые технологии и тем самым побудить производителей к более активной внедренческой деятельности. Об их влиятельности можно судить по ситуации в тех странах, в которых группы влияния диктуют новую экологическую, социальную и производственную повестки, фактически становясь триггером деиндустриализации и технологической деградации одних отраслей национальной экономики с одновременным созданием новых производственных контуров (электромобили, водородный транспорт, «зеленая энергетика» и другие).

Более того, каскад событий последних лет (пандемия COVID-19, региональные конфликты, санкционная политика и иные) показал, что неформальные институты способны вызывать практически мгновенные и глубинные технологические изменения. Другими словами, они могут генерировать своего рода политические шоки технологической сферы, способные разрушать значимые международные воспроизводственные цепочки и создавать из их элементов новые технологические контуры, соответствующие актуальной политической матрице. Причем в таких ситуациях экономическая целесообразность может вовсе не приниматься во внимание.

Целью настоящей статьи является выявление проблем российских институтов развития и разработка направления их трансформации.

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Применительно к научно-производственной сфере результатом деятельности институтов развития должно стать изменение жизненного цикла технологий, который может быть представлен с использованием различных моделей. Так, специалистами-практиками активно используется линейная шкала уровней технологической готовности TRL (Technology Readiness Level), которая была разработана Национальным аэрокосмическим агентством США (NASA..., 2016).

Широко применяемой стала также S-образная кривая жизненного цикла (Little, 1981; Ayres, 1989), которую визуализировал Эрнст

(Ernst, 1997). Впоследствии усилиями многих исследователей уточнялся перечень фаз и их характеристики. Так, Хьюз выделял следующие фазы: изобретение, разработка, инновация, трансфер, рост, конкуренция и консолидация (Hughes, 2012). Некоторые авторы (Lee & Nakicenovic, 1989) считают, что S-образная кривая может применяться не к одному-двум показателям, а сразу к множеству индикаторов для измерения технологического развития и принятия бизнес-решений. Не прекращаются попытки применения S-образной кривой к смежным областям, например, к анализу патентных заявок (Gao et al., 2013).

Хьюз делил изобретения на консервативные и радикальные, которые отличаются фазой проявления: радикальные обеспечивают возможность самого изобретения на первоначальной фазе, а консервативные в фазах соревнования и роста улучшают или расширяют применение изобретения (Hughes, 2012).

В рамках темы настоящей статьи предлагается классифицировать изобретения не по фазам, а по значимости. По нашему мнению, всякая новая технология основывается на каком-либо значимом *открытии*, которое может быть *фундаментальным* или *прикладным*. Применительно к научно-производственной сфере можно привести следующие примеры фундаментальных открытий:

- замена мускульной силы человека мускульной силой животных;
- замена мускульной силы человека и животных мощностью технических систем;
- умножение мощности технических систем с помощью искусственного вычислителя.

Прикладные открытия, на наш взгляд, представляют собой комбинирование уже существующих технологий.

С экономической точки зрения изобретение представляет интерес, если оно дает одну или несколько новых возможностей:

1. Сокращение затрат ресурсов на производство и сбыт (включая затраты времени), что преимущественно характерно для производства уже известных благ.

2. Радикальное увеличение объема блага, производимого из одного и того же объема ресурсов, за счет изменения организации

процесса производства. На практике это выражается в снижении материало-, трудо- и капиталоемкости изделий.

3. Получение доступа к новым ресурсам.

4. Возможность перехода от использования редких ресурсов (и, как следствие, дорогих) к более распространенным (и потому более дешевым).

Возможность практического использования технологии определяется в первую очередь её совместимостью с уже существующими технологиями и предметно-технологическим множеством: «архитектура изобретения во многом задается теми вещами, которые могут быть куплены, и теми технологиями, которые применяются – а применяются они потому, что сделанные с их помощью предметы пользуются спросом» (Григорьев, 2014, с. 268). Это предполагает наличие технической возможности интеграции открытия в существующие производственные цепочки, определяемые системой разделения труда с его последующим тиражированием или масштабированием.

Исходя из вышесказанного, изобретательский процесс можно представить в виде четырех фаз:

1. Изобретение технологии. По всей видимости, на эту фазу можно воздействовать только косвенно – с помощью неформальных институтов, поскольку «научно-технический прогресс – это фактор, который формируется вне экономической системы, за ее пределами» (Григорьев, 2014, с. 275).

2. Оценка пригодности технологии для производственных целей. Технология должна не просто показать требуемый результат, но и вписаться в совокупность уже применяемых технологий, материалов и комплектующих (предметно-технологическое множество). Иллюстрацией для этого может служить история изобретения Чарльзом Бэббиджем аналитической машины (прообраз современного компьютера): несмотря на потенциально революционное значение, это открытие не удалось полностью реализовать на базе существовавших на тот момент технологий и комплектующих. Не случайно в СССР доля новых деталей в изделии нормативно ограничивалась: «не должны приниматься к рассмотрению изделия,

более чем на 1/3 состоящие из новых деталей» (Григорьев, 2014, с. 297).

Кроме того, производственный персонал предприятий склонен сопротивляться нововведениям, нарушающим привычную и отработанную рутину (Валдайцев, 2012). Иницилируемые многими предприятиями изобретательские инициативы наряду с позитивными эффектами выявляют и случаи нереализации изобретений и рационализаторских предложений вследствие неформального сопротивления со стороны производственного персонала.

3. Признание ценности изобретения потребительским рынком. Изобретение пойдет в жизнь, только если потребитель «проголосует за него своим рублем», т.е. купит конечный продукт, в котором воплотилась новая технология.

4. Признание ценности изобретения группами влияния, под которыми понимаются преимущественно владельцы доминирующих в экономике технологий, которые могут быть как заинтересованы, так и не заинтересованы в появлении и/или распространении новых технологий производства. Такого рода группы способны существенно повлиять на тиражирование и масштабирование новых технологий (санкционировать их или запретить). Значимое изобретение способно нарушить сложившийся консенсус интересов и поэтому может вызывать противодействие. Неслучайно Хьюз полагал, что «системы электроэнергетики, как и многие другие технологии, являются одновременно и причиной, и следствием социальных изменений» (Hughes, 2012). Известны многочисленные примеры открытий, которые не были реализованы из-за социальных запретов. Так, прототипы паровой машины, летательных аппаратов и других технических устройств были известны еще в древности, однако их применение сдерживалось, в том числе, социальными причинами – например, неготовностью элит наделять бесправные слои общества знаниями и сложными орудиями производства.

На наш взгляд, каждая следующая фаза новой технологии отличается всё возрастающим организационным сопротивлением по отношению к ней: сначала со стороны производственной системы, а затем со стороны потребителя и общества в целом (рисунки 1).

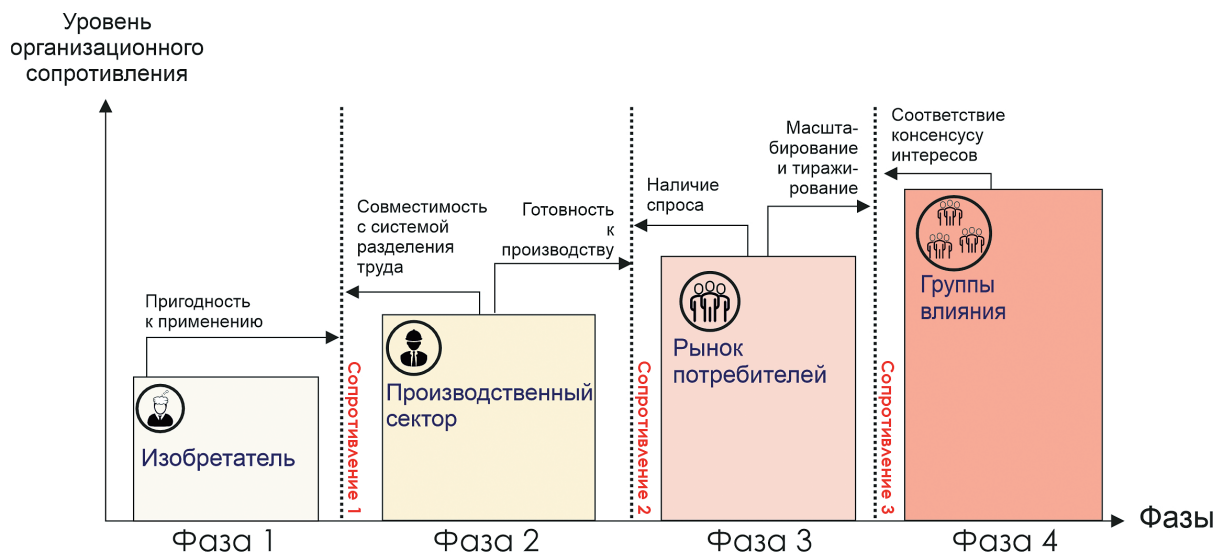


Рисунок 1. Фазовые переходы новой технологии и уровень организационного сопротивления
Figure 1. Phase transitions of new technology and the level of organizational resistance

Источник: составлено автором

Вторая фаза определяется существующей системой разделения труда, в которую должна встроиться технология: «практическая применимость изобретений очень часто зависит от того, как организовано разделение труда» (Валдайцев, 2012, с. 278). С другой стороны, новая значимая технология и научно-техническое развитие в целом объективно направлены на трансформацию системы разделения труда (региональной или мировой). С этой точки зрения система разделения труда является и средством НТП, и его целью.

Третья фаза зависит от заинтересованности потребительского рынка в новом продукте и породившей его новой технологии. В четвертой фазе технология и её продукт реализуются на рынке настолько успешно, что это привлекает внимание со стороны групп влияния, которые способны ограничивать или, напротив, стимулировать развития новой технологии.

ИНСТИТУТЫ ДОГОНЯЮЩЕГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ

В российском законодательстве под институтами развития понимаются «организации, целью деятельности которых в соответствии с их учредительными документами и (или) законодательством Российской Федерации является содействие проведению государственной

политики и (или) развитию отдельных отраслей экономики Российской Федерации»¹. Применительно к научно-производственной сфере к формальным институтам развития РФ в момент их создания относились ГК «ВЭБ РФ», Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики, АО «ДОМ.РФ», АО «РОСНАНО», АО «Российский экспортный центр», АО «Российское агентство по страхованию экспортных кредитов и инвестиций» и другие.

Перед каждым конкретным институтом в момент их создания были поставлены свои специфические цели: повышение эффективности инвестиционной деятельности и расширение инвестирования средств в национальную экономику посредством реализации проектов на территории РФ и за рубежом²; поддержка исследовательской деятельности и коммерциализации результатов исследовательской деятельности

¹ Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2020 г. № 3579-р «Об утверждении методических рекомендаций по формированию и применению ключевых показателей эффективности деятельности акционерных обществ, акции которых находятся в собственности Российской Федерации, и отдельных некоммерческих организаций в целях определения размера вознаграждения их руководящего состава» (дата обращения: 07.03.2025).

² Федеральный закон от 17 мая 2007 г. № 82-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ» // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.04.2025).

юридических и физических лиц³; развитие инновационной инфраструктуры⁴; ресурсное обеспечение развития в сфере электронной промышленности⁵ и иные. При этом от институтов не требовалась максимизация прибыли, предполагалась лишь окупаемость их участия в соответствующих проектах (Кузнецов, 2021).

Главным инструментом институтов развития являются денежные средства, предоставляемые на льготных и долгосрочных условиях для преодоления «провалов рынка»: недостаточного развития инфраструктуры (транспортной, энергетической и иной) и высокотехнологичного производства, региональные дисбалансы и других (Солнцев и др., 2009).

Цели деятельности институтов развития формализованы в Распоряжении Правительства РФ от 28 декабря 2020 г. № 3579-р⁶, которым утверждены ключевые показатели их эффективности, включая как финансовые показатели (ROIC, ROE, EBITDA и прочие), так и показатели, отражающие достижение национальных целей развития (объем инвестиций в проекты, объем несырьевого экспорта, число созданных рабочих мест, бюджетная эффективность). Кроме того, установлены специальные показатели для конкретных институтов, например, для ДОМ.РФ определены такие отраслевые индикаторы, как секьюритизация ипотечных кредитов, финансирование рынка, введение на федеральных участках жилья.

В 2020 г. система институтов развития в РФ была существенно трансформирована, включая ликвидацию и объединение части из них, а также изменение системы управления отдельными институтами развития на федеральном

уровне⁷. На базе ВЭБ.РФ был создан единый координационный центр, осуществляющий управление деятельностью институтов развития. Это косвенно говорит о неудовлетворительном функционировании системы институтов развития на предыдущем этапе.

Если обратиться к схеме, представленной на рисунке 1, можно отметить, что отечественные институты развития активно работают в основном в предполье второй фазы: трансфере технологий из лабораторий в производственные цеха. Фактически они нацелены на уменьшение сопротивления производственного сектора (с помощью инструментов софинансирования, льготного кредитования, грантов и т.п.), а также замещение потребительского спроса (как минимум на первоначальном этапе) спросом со стороны государства.

В функции институтов развития не входит *прямое* воздействие на потребительский рынок и группы влияния. Однако опыт минувших лет показал, что отрицательная мотивация (в виде запрета доступа к ряду технологий и продуктов) может активизировать инновационность в некоторых сферах. В частности, именно она заставила российские организации переходить на отечественное программное обеспечение, что было бы недостижимым с помощью других инструментов. Однако насколько отрицательная мотивация может быть продуктивной в краткосрочном периоде, настолько же она может оказаться непродуктивной в долгосрочном периоде, поскольку есть риск её превращения в фактор, ограничивающий разнообразие технологических решений.

С момента реорганизации системы институтов развития в 2020 г. произошла фундаментальная проверка всех подсистем отечественной экономики по геополитическим причинам. В ходе этого выяснилось, что перед институтами развития стоит еще огромный объем работы, в том числе по повышению гибкости инновационной сферы и расширению предметно-технологического множества в целях импортозамещения, что требует дополнительных мер по тонкой доводке системы институтов развития.

³ Федеральный закон от 28 сентября 2010 г. № 244-ФЗ (ред. от 02.08.2019) «Об инновационном центре «Сколково» // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 20.03.2025).

⁴ Федеральный закон от 19 июля 2007 г. № 139-ФЗ (ред. от 31.05.2010) «О Российской корпорации нанотехнологий», п. 1 ст. 3 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 13.03.2025).

⁵ Распоряжение Правительства РФ от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» // СЗ РФ. 2020. №4. Ст. 410 (дата обращения: 12.04.2025).

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2020 г. № 3579-р «О методических рекомендациях по формированию и применению ключевых показателей эффективности деятельности акционерных обществ, акции которых находятся в собственности РФ, и отдельных некоммерческих организаций в целях определения размера вознаграждения их руководящего состава» (дата обращения: 07.04.2025).

⁷ Распоряжение Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3710-р (ред. от 27.12.2021) «Об институтах развития» // СЗ РФ. 2021. №3. Ст. 611 (дата обращения: 12.04.2025).

НЕОБХОДИМОСТЬ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ ДЛЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ

Представляется, что для эффективности институтов развития, действующих в научно-производственной сфере, решающее значение имеет состояние внешней среды, в том числе социальной и макроэкономической.

На наш взгляд, процесс научно-технического развития включает две фазы: фазу сжатия и фазу расширения, которые непосредственно зависят от конъюнктуры рынков (рисунки 2).

К началу XXI в. рынок стал глобальным и достиг своих естественных пределов, существенное его расширение всё менее возможно (по крайней мере в материальном производстве) и происходит предсказанное К. Марксом еще в XIX в. падение нормы прибыли. Как следствие, освоение принципиально новой продукции становится все более рискованным, а заинтересованность производителей в фундаментальных исследованиях исчезает (что и наблюдается в последние десятилетия). Основным интерес для производственного сектора представляют главным образом новые прикладные технологии, которые обеспечивают снижение затрат на производство или новые свойства изделий, получаемые

без кардинального изменения технологического процесса. Другими словами, фундаментальные изменения спроса и являются истинной причиной смены вектора активности технологического развития.

Государство предпринимает попытки по созданию квазиспроса на новые технологии и новые продукты за счет средств бюджета, однако эти меры не подкрепляются спросом со стороны производственного сектора, который фиксирует ограниченную реакцию рынков на государственные инициативы и поэтому не стремится к существенной дифференциации своего продукта. Исключение составляют случаи, когда государство берёт на себя большую часть рисков и инвестиционных расходов. Такая замещающая политика может быть успешной в тех сферах, где государство длительно вкладывает значительные ресурсы, являясь одновременно и заказчиком, и потребителем новых технологий, в частности, в ВПК, космической отрасли, энергетике, транспорте и ряде других. Стратегия же производственного сектора сегодня тяготеет к предельному снижению затрат и унификации продуктовой линейки.

В этой ситуации понятие «опережающее развитие» должно быть пересмотрено (как бы крамольно это ни звучало): в фазе научно-технического сжатия опережающее развитие

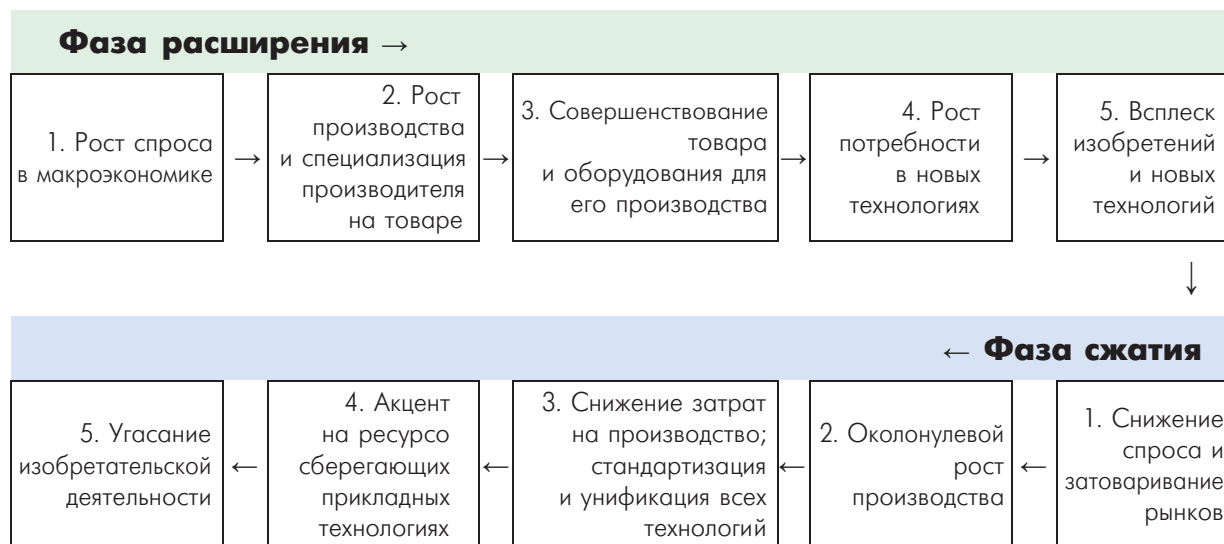


Рисунок 2. Фазы научно-технического развития

Figure 2. Phases of scientific and technological development

Источник: составлено автором

заключается в максимальном стимулировании предметно-прикладных исследований с одновременной консервацией структур, занимающихся фундаментальными исследованиями, и ориентацией их активности на следующую фазу оживления. Не случайно С.А. Смирнов констатирует, что «период господства большой академической науки, которая содержится на гарантированные бюджетные деньги, закончился» (Смирнов, 2021), что, по нашему мнению, требует пересмотра концепции развития в принципе.

В России в соответствии с текущей фазой должна быть изменена программа стимулирования НИОКР: акцент должен быть сделан на технологиях, с одной стороны, обеспечивающих экономичность, стандартизацию и унификацию, а с другой стороны – расширяющих разнообразие продуктов преимущественно за счет комбинирования существующих технологий (с минимальной долей инновационных компонентов).

История изобретений показывает, что многие практико-ориентированные, прикладные открытия появились зачастую стихийным образом путем соединения продуктов из отдельных воспроизводственных цепочек. Например,

беспилотные летательные аппараты (БПЛА) появились на пересечении траекторий развития нескольких совершенно разных продуктов (рисунок 3).

На рисунке 3 показано, что БПЛА появились на пересечении траекторий развития разнокачественных продуктов, вобрав в себя их лучшие свойства и создав принципиально новый продукт, синергетические качества которого недостижимы ни одним из компонентов в отдельности. В данном случае последствия применения чисто прикладной технологии могут быть вполне фундаментальными.

СУБИННОВАЦИОННЫЙ КОНТУР В РОССИЙСКИХ ИНСТИТУТАХ РАЗВИТИЯ

С учетом фазы сжатия цикла научно-технического развития (рисунок 2) актуальную задачу отечественных институтов развития можно сформулировать следующим образом: потоковое создание новых прикладных технологий с максимальным использованием существующего предметно-технологического множества, что позволяет снизить сопротивление новациям со стороны производственного сектора (поскольку существенно изменять

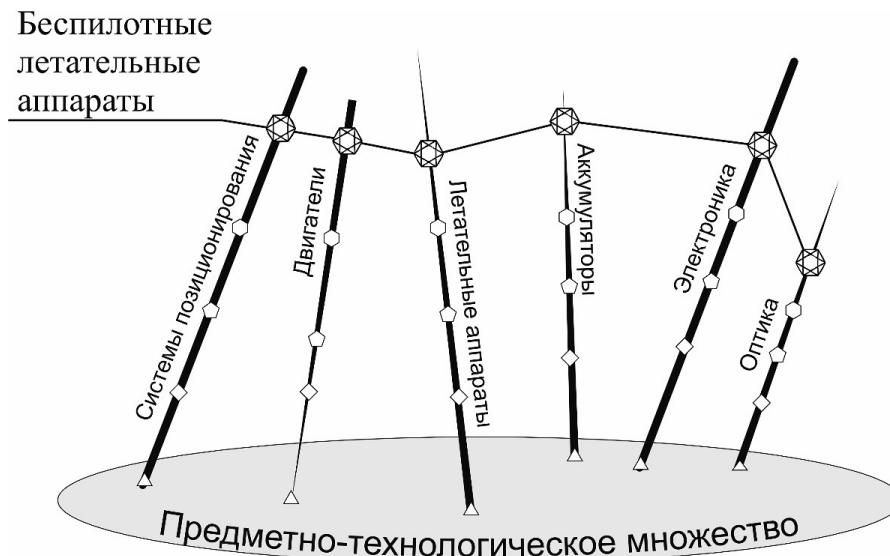


Рисунок 3. Пересечение контуров развития разных продуктов как источник новых технологий

Figure 3. The intersection of the development contours of different products as a source of new technologies

Источник: составлено автором

их технологии не потребуется), конечных потребителей и групп влияния.

Решение системных проблем требует выхода за пределы этой системы: если кардинально улучшить сразу все фазовые переходы (рисунк 1) довольно затруднительно или невозможно, то следует выделить из состава каждого участника инновационной сферы (изобретатель, производитель, потребитель, инвестор) его наиболее гибкую, инновационную часть и создать на их базе новый инновативный научно-технический контур.

Рассмотрим этих наиболее инновативных участников:

1. Из всей совокупности изобретателей нужно выделить тех, кто способен создать новые технологии и продукты на основе комбинирования существующих изделий и комплектующих. Их можно назвать комбинаторами-изобретателями, т.к. они сфокусированы на «изобретениях последней мили». К этой же категории следует отнести и рационализаторов, устраняющих лишние звенья в воспроизводственных цепочках. Предпочтение должно отдаваться коротким циклам производства.

2. Из всей совокупности производителей необходимо выделить тех, кто, во-первых, чувствителен к инновационному продукту (так как действует в высоко конкурентной или динамичной среде) и, во-вторых, обладает гибкой технологией производства, адаптируемой к множеству продуктов. Такие производители имеют минимальные риски, связанные со сменой технологии производства, но при этом получают способ увеличения спроса на свою продукцию.

В эту же категорию инновационных производителей следует отнести производства, заинтересованные в комбинаторах и рационализаторах для того, чтобы убрать лишние звенья (примером чему являются Wildberries и Uber) или применить новые решения старых потребностей (примерами таких субъектов является стремительно развившиеся субырки курьерской доставки и маркетплейсов).

3. Из конечного потребителя необходимо выделить субпотребителя, который заинтересован в инновационных продуктах

и лоялен к неизвестным производителям. В первом приближении на эту роль могут претендовать:

- потребители, действующие в нестабильной внешней среде, требующей нестандартных решений (профессиональный спорт, силовые структуры и другие);
- профессиональные сообщества энтузиастов (клуб радиолюбителей, сообщества программистов, кружки разработчиков электронных устройств и другие);
- научные структуры, занятые разработкой новых технологий.

4. Из всей совокупности групп влияния необходимо выделить subgroupу, для которой выигрышно масштабирование и тиражирование новой технологии. В первую очередь на эту роль претендуют те субъекты, которые уже столкнулись с падением прибыли в своей сфере деятельности и жизненно заинтересованные в новом технологическом решении. Такими группами влияния могут быть две подкатегории субъектов:

- а) субъекты, которые имеют ресурсы, но слабо включены в существующую отраслевую систему разделения труда;
- б) субъекты, которые плотно включены в существующую отраслевую систему разделения труда и обладающие избыточными ресурсами, которые могут быть частично направлены на венчурные инвестиции.

Таким образом, усилиями указанных выше комбинаторов-изобретателей, инновационных производителей, потребителей и групп влияния может быть создан новый субинновационный контур, порождающий предметно-технологическое множество версии 2.0 и выполняющий роль локомотива всей национальной экономики.

Мы должны зафиксировать, что *такой субинновационный контур в России уже в целом создан – в формате инновационных центров (Сколково, Иннополис и других)*. Более того, можно утверждать, что за время, прошедшее с момента их создания, они показали всю эффективность, на которую потенциально способны. Дальнейшее совершенствование их деятельности требует качественно иных подходов.

ИНСТИТУТЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ

Пожалуй, не будет большим преувеличением утверждение о том, что институты развития в России являются институтами догоняющего развития, поскольку они основаны на организационных схемах, разработанных еще десятилетия назад. Их созидательный потенциал в значительной степени уже реализован. Ныне требуются кардинально иные модели – модели опережающего развития.

На наш взгляд, принципом институтов развития следующего поколения может стать фраза, которую приписывают известному хоккеисту Греки: «Я двигаюсь не туда, где шайба находится сейчас, а туда, где она будет».

До сих пор инновационный цикл во многом происходит или стихийно (усилиями отдельных субъектов), или шаблонно (по уже многократно апробированным моделям). Сегодня требуется проектный подход к созданию новых рынков и отраслей, под которые будут планомерно разрабатываться технологии и производства. При этом текущие желания потребителя не должны приниматься во внимание, имеет значение лишь будущая способность покупателя пользоваться принципиально новыми продуктами. Действительно, потребители всегда ориентированы лишь на улучшение существующих продуктов, а не на появление кардинально новых изделий. Так, в XX в. они бы предпочли «более быстрых лошадей, а не автомобиль», «усовершенствованную печатную машинку, а не компьютер».

Другими словами, необходимо проектировать будущие потребности, учитывая при этом группы влияния, но не интересы потребителей. Требуется оформление нового типа участника научно-технической сферы, в функцию которого входит выявление таких лакун на рынке, которые могут быть освоены и заполнены продуктами без сопротивления групп влияния (а в идеале – при их активном содействии). Такого нового участника, по нашему мнению, можно назвать *инновативным проектировщиком*. Появление этой новой функциональной роли возможно при выполнении условий:

1. Инновативный проектировщик обладает способностью прогнозности в отношении

будущих потребностей, а также долгой волей и ресурсами для их детального проектирования и воплощения. Это условие предполагает наличие целого пласта факторов (в том числе геополитических), которые не рассматриваются в данной статье: в настоящем исследовании мы исходим из того, что уже выработан долгосрочный инерционный прогноз и план его корректировки с помощью проектирования будущих потребностей.

2. Будущая проектная потребность может быть удовлетворена главным образом на основе существующего на рынке предметно-технологического множества.

3. Разработан алгоритм комбинирования разных благ для потокового создания новых синергетических продуктов, соответствующих новой проектной потребности. Множество технологий появилось на пересечении технологических цепочек нескольких товарных семейств. Исходя из этого, повышая вероятность таких пересечений, мы повышаем шансы на появление новых прорывных технологий.

Наибольший интерес представляет именно третье условие, которое предполагает гармонизацию долгосрочных интересов (соотношения выгод и рисков) основных групп участников. В настоящее время риски несет в основном производственный сектор, а выигрыши – более широкий круг участников. В этой связи требуется существующий консенсус интересов планомерно трансформировать в будущий консенсус интересов ради опережающего развития национальной экономики, что можно сделать путем перераспределения будущих рисков и выгод.

Риски основных участников можно представить следующим образом:

1. Риски изобретателей:

- риск окупаемости времени и труда, вложенных в открытие;
- риск сохранения репутации;
- риск неявных издержек (недополученная выгода от альтернативного использования труда и времени).

2. Риски производителей:

- риск неявных издержек (недополученная выгода от альтернативного использования производственных ресурсов);

- риск неблагоприятного изменения конкурентоспособности;
 - риск сохранения существующих целевых потребителей;
 - риск сохранения ключевых сотрудников.
3. Риски государства:
- риск неблагоприятного изменения стратегической позиции в мире;
 - риск сохранения конкурентоспособности национальной промышленности в мировом разделении труда;
 - риск сохранения научного и производственного суверенитета.

Принципиально важно, что само наличие у государства (или группы влияния) плана по достижению желаемого будущего и по проектированию будущих потребностей кардинально снимает изрядную долю уровня рисков всех участников. В этом случае можно говорить о шансе, как другом названии риска – шансе обеспечить себе активное и выигрышное присутствие в будущем.

Другими словами, *публично обнародованное правительством страны видение будущего и план по его достижению сами по себе являются неформальными институтами опережающего развития*. Разумеется, правительство страны регулярно это делает и сегодня, но планы желаемого будущего не рассматриваются им в таковом качестве и, как следствие, они не работают в полную силу в том числе из-за того, что в них не прописаны лакуны для инициативного участия изобретателей, производителей и других субъектов.

Администрирование правительственного плана будущего как инструмента неформального института опережающего развития требует отдельного рассмотрения. Предварительно можно сказать, что для этого необходима разработка алгоритма потокового изобретения технологий. Это, в свою очередь, требует появления изобретателей новой формации – изобретателей-комбинаторов, обладающих и широким кругозором, и универсализмом.

Неформальные институты опережающего развития опираются на план будущего, но им не исчерпываются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На институты развития возлагается важная миссия по адаптивному развитию национальной экономики к вызовам времени. Применительно к научно-производственной сфере институты развития нацелены на переход к качественно новым технологиям, которые повышают производительность труда, а также увеличивают предметно-технологическое множество.

Алгоритмы функционирования институтов развития проверены опытом разных стран, широко известны и, как следствие, могут обеспечить только догоняющее развитие. В статье обосновывается, что на следующем уровне развития требуется переход к неформальным институтам опережающего развития.

Изобретатели, сделавшие фундаментальные и прикладные открытия, сталкиваются с большим или меньшим сопротивлением производственной системы. В стабильной рыночной ситуации у производителей мало стимулов к инновационной модернизации технологии, требующей капиталовложений. Лучшее прибежище производителей – это рутина, которая позволяет бесконечно осуществлять один и тот же цикл с небольшими корректировками и улучшениями. Институты развития сегодня сфокусированы именно на преодолении сопротивления производителей посредством инструментов льготного кредитования, грантов, софинансирования и других форм стимулирования.

Между тем в последние десятилетия происходят стремительные изменения и в научно-технической, и в социальной сферах. Так опыт XXI в. наглядно продемонстрировал, что глубокая производственная трансформация может инициироваться со стороны групп влияния. Это требует изучения для позитивного воздействия на научно-техническую сферу.

Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The author declares that there is no conflict of interest.

Список источников/ References

1. Валдайцев, С.В. (2012). Инновации: асимметрия интересов владельцев и менеджмента фирмы. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, (1), 20–29. EDN: OQJSJWZ
Valdaytsev, S.V. (2012). Innovations: asymmetries between of shareholders and managers interests. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, (1), 20–29. EDN: OQJSJWZ (in Russian)
2. Григорьев, О. В. (2014). *Эпоха роста: лекции по неоконимике: расцвет и упадок мировой экономической системы*. Карьера Пресс.
Grigoriev, O.V. (2014). *The Age of Growth: Lectures on Neoconomics: the Rise and Fall of the Global Economic system*. Career Press. (in Russian)
3. Грозова, О.С. (2012). К вопросу о классификации институтов развития и институциональных рисков инновационной деятельности. *Современные проблемы науки и образования*, (4), 200–210. EDN: PBIRXF
Grozova, O.S. (2012). To the question of classification of the institutions of development and institutional risks of innovative activity. *Modern problems of science and education*, (4), 200–210. EDN: PBIRXF (in Russian)
4. Иванова, Л. Н. (2019). Институты развития как органичный элемент управления экономическими процессами. *Общество и экономика*, (9), 20–31. EDN: AJKJF, <https://doi.org/10.31857/S020736760006401-0>
Ivanova, L. (2019). Development institutions as an inherent part of economic process management. *Society and Economics*, (9), 20–31. EDN: AJKJF, <https://doi.org/10.31857/S020736760006401-0> (in Russian)
5. Кармышев, Ю.А. (2012). Системные проблемы функционирования и взаимодействия институтов диверсификации и инновационного развития в формирующейся национальной инновационной системе России. *Вестник Тамбовского университета. Сер. "Гуманитарные науки"*, 8(112), 48–58. EDN: PBXTCT
Karmyshev, Yu.A. (2012). System problems of institute interaction functioning of diversification and innovative development in forming national innovation system of Russia. *Tambov University Review. Series: Humanities*, 8(112), 48–58. EDN: PBXTCT (in Russian)
6. Кузнецов, С. В. (2021). Институт развития как лицо публичного права. *Предпринимательское право*, (4), 30–36. EDN: NOQSZE, <https://doi.org/10.18572/1999-4788-2021-4-30-36>
Kuznetsov, S.V. (2021). The Development Institute as a Public Law Entity. *Business law*, (4), 30–36. EDN: NOQSZE, <https://doi.org/10.18572/1999-4788-2021-4-30-36> (in Russian)
7. Лялькова, Е.Е., & Иззук, Т.Б. (2022). Ключевые показатели эффективности деятельности институтов развития РФ. *Экономические науки*, (214), 169–174. EDN: NIGPYC, <https://doi.org/10.14451/1.214.169>
Lyalkova, E.E., & Izzuka, T.B. (2022). Key performance indicators of the development institutions of the Russian Federation. *Scientific Journal Economic Sciences*, (214), 169–174. EDN: NIGPYC, <https://doi.org/10.14451/1.214.169> (in Russian)
8. Мельников, Р. М. (2012). Результативность и эффективность российских финансовых институтов развития: подходы к оценке и пути повышения. *Финансы и кредит*, 21(501), 2–10. EDN: OXZIIB
Melnikov, R.M. (2012). Effectiveness and efficiency of Russian financial development institutions: assessment approaches and ways to improve. *Finance and Credit*, 21(501), 2–10. EDN: OXZIIB (in Russian)
9. Сидорова, Е.Н., & Трынов, А.В. (2019). Роль институтов развития в наращивании инвестиционных ресурсов территорий. *Известия Уральского государственного горного университета*, 1(53), 162–170. EDN: RSVQCU, <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-1-162-170>
Sidorova, E.N., & Trynov, A.V. (2019). The role of development institutions in building up investment resources of old industrial territories. *News of the Ural State Mining University*, 1(53), 162–170. EDN: RSVQCU, <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-1-162-170> (in Russian)
10. Смирнов, С.А. (2021). Наука как институт развития: вызовы и новые модели (Проектная идея). *Философия науки*, 1(88), 45–64. EDN: PXYNUQ, <https://doi.org/10.15372/PS20210104>
Smirnov, S.A. (2021). Science as an institute of development: challenges and new models (a project idea). *Philosophy of Science*, 1(88), 45–64. EDN: PXYNUQ, <https://doi.org/10.15372/PS20210104> (in Russian)
11. Солнцев, О.Г., Хромов, М.Ю., & Волков, Р.Г. (2009). Институты развития: анализ и оценка мирового опыта. *Проблемы прогнозирования*, 2(113), 3–29. EDN: KVKARL
Solntsev, O.G., Khromov, M.Yu., & Volkov, R.G. (2009). Development institutions: analysis and assessment of world practices. *Studies on Russian Economic Development*, 20(2), 117–133. EDN: YLMMDZ
12. Степанов, Н. С. (2021). Институты развития как фактор повышения качества институциональной среды. *Вестник Института экономики Российской академии наук*, (4), 95–108. EDN: NUSPXQ, https://doi.org/10.52180/2073-6487_2021_4_95_108
Stepanov, N.S. (2021). Development institutions as a factor of improving the quality of the institutional environment. *The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*, (4), 95–108. EDN: NUSPXQ, https://doi.org/10.52180/2073-6487_2021_4_95_108 (in Russian)

13. Фархутдинова, А.У. (2020). Институты развития в условиях кризисной экономики. *Азимут научных исследований: экономика и управление*, 9, 3(32), 381–384. EDN: NFWIBZ, <https://doi.org/10.26140/anie-2020-0903-0091>
Farkhutdinova, A.U. (2020). Institutions of development in the conditions of the crisis economy. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 9, 3(32), 381–384. EDN: NFWIBZ, <https://doi.org/10.26140/anie-2020-0903-0091> (in Russian)
14. Ayres, R.U. (1989). The Barrier-Breakthrough Model of Innovation and the Life Cycle Model of Industrial Evolution as Applied to the U.S. Electrical Industry. In: Andersson, E.E., Batten, D.F., Karlsson, C. (eds) *Knowledge and Industrial Organization*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-95597-6_9
15. Ernst, H. (1997). The use of patent data for technological forecasting: the diffusion of CNC-technology in the machine tool industry. *Small Business Economics*, 9(4), 361–381. EDN: AJLQPD, <https://doi.org/10.1023/A:1007921808138>
16. Gao, L., Porter, A.L., Wang, J., Fang, S., Zhang, X., Ma, T., Wang, W., & Huang, L. (2013). Technology life cycle analysis modeling based on patent documents. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(3), 398–407. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.10.003>
17. Hughes, T.P. (2012). The Evolution of Large Technological Systems. In *The Social Construction of Technological Systems* (pp. 45–76). The MIT Press.
18. Little, A.D. (1981). *The strategic management of technology*. Cambridge, Mass.
19. Lee, T.H., & Nakicenovic, N. (1989). Life cycle of technology and commercial policy. *Science & Technology Review*, (1), 38–43.
20. *NASA System Engineering Handbook* (SP-2016–6105 Rev2, Rev2 ed.; D. Hoff pavir, Ed.). (2016). <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20170001761/downloads/20170001761.pdf>.

Информация об авторе

Анохов Игорь Васильевич – кандидат экономических наук, доцент, Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта; AuthorID: 260787, SPIN: 1444–3259, ORCID: 0000-0002-5983-2982, Researcher ID: AAF 94282020, Scopus Author ID: 57200941618 (Российская Федерация, 129626, Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10, стр. 1; e-mail: I.V.Anokhov@yandex.ru).

Author

Igor V. Anokhov – Cand. of Sci. (Economics), Associate Professor, Railway Research Institute; AuthorID: 260787, SPIN: 1444–3259, ORCID: 0000-0002-5983-2982, Researcher ID: AAF 94282020, Scopus Author ID: 57200941618 (10, bld.1, 3rd Mytischinskaya Street, Moscow, 129626, Russian Federation; e-mail: I.V.Anokhov@yandex.ru).

Поступила в редакцию (Received) 21.04.2025

Поступила после рецензирования (Revised) 26.05.2025

Принята к публикации (Accepted) 16.06.2025