

ОЦЕНКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ*

Наталья Михайловна ГАВРИЛОВА

кандидат экономических наук,
доцент кафедры менеджмента спортивной и туристской индустрии,
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС),
Москва, Российская Федерация
Gavrilova-n@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 6453-3840

История статьи:

Reg. № 909/2017
Получена 28.11.2017
Получена в
доработанном виде
12.12.2017
Одобрена 27.12.2017
Доступна онлайн
29.06.2022

УДК 338.24
JEL: O30, O31

Ключевые слова:

национальная
инновационная система,
инновационное
обеспечение,
эффективность
инновационной
инфраструктуры,
факторный анализ,
регрессионная модель

Аннотация

Предмет. Инфраструктурное обеспечение национальной инновационной системы России, создающее необходимую инновационную среду и способствующее повышению эффективности функционирования всех подсистем национальной инновационной системы.

Цели. Разработка комплексной методики оценки эффективности инфраструктурного обеспечения инновационного развития.

Методология. Учтены особенности существующих методических подходов, совмещены комплексный подход к оценке инновационной инфраструктуры с научным обоснованием системы выбранных показателей, расчетом комплексных и интегральных показателей эффективности по инфраструктурным направлениям.

Результаты. Разработана структурная модель инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы и предложен методический подход к оценке ее эффективности, который апробирован на базе данных за 1995–2015 гг. Это позволило определить степень влияния отдельных факторов на результаты инновационной деятельности и выявить те, которые наиболее значимо влияют на инновационную активность и обеспечивают значительный мультипликативный эффект государственных инвестиций в инновационное развитие.

Выводы. Необходимо сместить акцент на коммерциализацию инновационных продуктов и высокотехнологичных услуг как источника конкурентных преимуществ российской экономики. Результаты исследования могут быть использованы органами государственной власти и муниципального управления при разработке планов и программ инновационного развития, а также в учебном процессе при подготовке специалистов экономических специальностей, повышении квалификации государственных и муниципальных служащих, научно-исследовательской работе, связанной с проблемами инновационного развития.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

Для цитирования: Гаврилова Н.М. Оценка макроэкономической эффективности инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы России // *Дайджест-Финансы*. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 171 – 192.

<https://doi.org/10.24891/df.27.2.171>

Одной из главных целей экономического преобразования России является формирование в ней инновационного вектора развития, который способствовал бы обеспечению высокого уровня конкурентоспособности и устойчивому долгосрочному экономическому росту. Пока инновационное развитие промышленного производства в России находится на невысоком уровне. Удельный вес предприятий, осуществляющих технологические инновации, в общем числе предприятий промышленного производства не превышает 10%, в то время как в развитых странах этот показатель достигает 70%¹. Инновационный сектор России длительное время не показывает развития. Доля продукции высокотехнологичных отраслей достигла 24% от ВВП к 2009 г. и прекратила рост². Россия почти прекратила развивать конкурентоспособное машиностроение и создавать новые технологии и конкурентоспособное оборудование для мирового рынка. Показатели инновационного развития устойчиво остаются на низком уровне, зачастую снижаясь ниже пороговых значений технологической безопасности. При этом самые важные показатели, такие как доля передовых производственных технологий в общем числе промышленных технологий, доля внутренних затрат на науку в ВВП, уровень инновационной активности предприятий ниже порогового уровня безопасности в 2–3 раза, что свидетельствует о крайней серьезности сложившейся ситуации. В глобальном индексе инноваций в 2014 г. Россия занимала только 49-е место среди стран мира³.

Проводимые в последние полтора десятилетия попытки формирования инновационной экономики в России не привели к ожидаемым результатам. В принимаемых в России стратегиях и программах зачастую ставятся вызванные временем конъюнктурные цели, которые часто не достигаются. Цели и задачи программ противоречат друг другу. Так, целевые показатели, намеченные в Основных направлениях бюджетной политики на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов, не соответствуют показателям Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (Стратегии-2020) (табл. 1).

У России нет стратегической долговременной программы развития с четко обозначенными целями и задачами, как это принято в других государствах. В Китае, например, принята программа развития на 50 лет, которую правительство методично выполняет.

* Статья подготовлена по материалам журнала «Экономический анализ: теория и практика». 2018. Т. 17. Вып. 3.

¹ Россия и страны мира. 2014: стат. сб. М.: Росстат, 2014. С. 332.

² Национальный доклад об инновациях в России 2016.
URL: http://www.rvc.ru/upload/RVK_innovation_2016_v.pdf

³ Новая индустриализация как условие формирования инновационной модели развития российской экономики. Научный доклад. М.: Институт экономики РАН, 2014.
URL: http://inecon.org/docs/Lenchuk_20131118.pdf

Принятие Стратегии «Инновационная Россия – 2020» осуществлено без анализа причин невыполнения предыдущих стратегий. В ней практически ничего не говорится о том, как решать главную и острейшую проблему отсутствия со стороны российского бизнеса спроса на инновации вообще и в особенности отечественные. Хотя в документе и указывается, что для этого требуются существенные изменения в различных кодексах (гражданском, налоговом, таможенном и др.), однако в приложении 1 «Основные шаги по реализации Стратегии» такие действия не предусматриваются.

По мнению экспертов, стратегия «Инновационная Россия – 2020» имеет ряд существенных недостатков. Например, А.В. Алексеев считает, что в ней предложены, с одной стороны, не самые сильные решения сложных задач, стоящих перед экономикой Российской Федерации, а с другой – неубедительны механизмы их реализации. Задач, которые необходимо решить для достижения целей стратегии, меньше, чем самих целей. Это немного странно: обычно, чтобы достичь одной цели, требуется решение нескольких задач, а не наоборот. Казалось бы, в задачах стратегии должны найти отражение и проблема «не тех» приоритетов, и создание благоприятного инвестиционного климата, и борьба с коррупцией и др. Но эти задачи не поставлены⁴. В свою очередь Л.Э. Миндели, анализируя стратегию, делает вывод, что реализация документа вряд ли приведет к достижению означенных целей, если это вообще предполагалось авторами [1]. Как отмечает В.И. Суслов, стратегия – это набор обязательств, которые берет на себя государство перед обществом, бизнесом. А здесь – сплошная сослагательность и рефлексия⁵.

Низкая эффективность реализации инновационной политики, недостаточный уровень инновационного развития промышленного потенциала и низкие конкурентные позиции на мировом рынке ряда ведущих отечественных отраслей высоких технологий объективно обуславливают необходимость пересмотра инновационной политики в направлении существенного ускорения протекания инновационного процесса и значительного роста производства инновационной продукции. Это в свою очередь требует повышения эффективности всех подсистем национальной инновационной системы и в первую очередь ее инфраструктуры, играющей особую роль, поскольку она обеспечивает непрерывность и результативность инновационного процесса, создавая для этого необходимую инновационную среду.

Для оценки инфраструктурного обеспечения сначала необходимо определиться, что следует включать в состав его блоков. В экономической литературе можно встретить несколько различных взглядов на состав инновационной инфраструктуры. Так, авторы работы [2] внутри инновационной инфраструктуры

⁴ Алексеев А.В. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.: новые возможности или старые ограничения? URL: <http://www.gosbook.ru/node/55425>

⁵ Суслов В.И. Проект «Инновационная Россия – 2020» – сослагательность и рефлексия. URL: <http://www.sbras.info/articles/opinion/proekt-innovatsionnaya-rossiya-2020-soslagatelnost-i-refleksiya>

выделяют блоки в соответствии с разными стадиями переработки ресурсов и разными видами участия организаций в этих работах. Классифицируя элементы инфраструктурного обеспечения, автор работы [3] выделяет в нем следующие составляющие: производственно-технологическую, финансовую, кадровую, информационно-консалтинговую и организационную. Включение отдельных элементов инфраструктурного обеспечения в предложенные автором блоки является как минимум спорным. Так, в России отсутствуют конгломераты научных парков и конгломераты технокомплексов, если только под этими названиями не рассматривать соответствующие общественные организации типа союза технопарков. Промышленные (индустриальные) парки также нельзя отнести к элементам инфраструктурного обеспечения, поскольку индустриальный (промышленный) парк – это управляемый единым оператором (специализированной управляющей компанией) комплекс объектов недвижимости, состоящий из земельного участка (участков) с производственными, административными, складскими и иными помещениями и сооружениями, обеспеченный энергоносителями, инженерной и транспортной инфраструктурой и административно-правовыми условиями для размещения производств. Понятия «индустриальный парк» и «промышленный парк» тождественны⁶. Также нельзя согласиться и с некоторыми составляющими других блоков.

Автор работы [4] подходит к определению состава инновационной инфраструктуры с двух позиций. Во-первых, по мнению автора, она состоит из ряда подсистем, таких как маркетинговая, производственно-технологическая, финансово-экономическая, консалтинговая, подготовки кадров, информационная и коммерческая. Во-вторых, инновационная инфраструктура рассматривается как информационные, организационные, маркетинговые, образовательные и другие сети, которые помогают новой идее добираться до своей практической реализации и находить своего потребителя. Здесь, соглашаясь с системным подходом автора к инновационной инфраструктуре, следует отметить, что на данном этапе экономического развития в России происходит только формирование отдельных сетевых связей между элементами инновационной инфраструктуры.

В виде функциональных блоков представляют инфраструктурное обеспечение авторы работы [5]. Они выделяют в нем следующие блоки:

- производственно-технологический;
- инвестиционно-финансовый;
- кадровый;
- экспертно-консалтинговый;

⁶ Выдержка из «Стандарта индустриального парка» – официального документа некоммерческого партнерства «Ассоциация индустриальных парков». URL: <http://www.indparks.ru/>

- информационный;
- сбытовой.

Национальный центр по мониторингу инновационной инфраструктуры, научно-технической деятельности и региональных инновационных систем выделяет следующие типы инновационной инфраструктуры:

- производственно-технологическая;
- информационная;
- экспертно-консалтинговая;
- кадровая;
- финансовая;
- сбытовая⁷.

Рекомендации ЮНЕСКО к инновационной инфраструктуре представлены в работе [6]. В соответствии с ними к инновационной инфраструктуре в широком смысле могут быть отнесены учреждения, которые осуществляют:

- распространение научно-технической информации;
- распространение научно-технической информации через Интернет, в том числе по конкретным заказам;
- перевод, редактирование и издание научно-технической литературы, в том числе в электронном виде;
- изыскания и разведку полезных ископаемых;
- сбор данных о социально-экономических явлениях;
- испытания, стандартизацию, метрологию, сертификацию и контроль качества продукции и технологий;
- патентно-лицензионную деятельность;
- лизинг и прокат оборудования, научных приборов, измерительной техники;
- содействие малому бизнесу и начинающим предпринимателям;
- венчурное (рисковое) финансирование;

⁷ Национальный центр по мониторингу инновационной инфраструктуры, научно-технической деятельности и региональных инновационных систем.

URL: http://www.miiir.ru/infrastruct/view_organizations.php?mplevel=22000&pplevel=2

- консультирование клиентов по подготовке бизнес-планов, проектов, оценке и реализации конкретных инноваций;
- деятельность вычислительных и процессинговых центров общего пользования.

Таким образом, анализ показал, что существует множество взглядов на определение понятия, сущности и содержания категории «инфраструктурное обеспечение» и его компонентов. На наш взгляд, инфраструктурное обеспечение, реализующее свои функции посредством инновационной инфраструктуры, представляет собой сложную организационно-экономическую систему, состоящую из взаимосвязанных функциональных блоков, каждый из которых может рассматриваться как самостоятельная система, так как имеет собственную инфраструктуру и выполняет специфические функции по содействию в осуществлении инновационной деятельности. Нормативно-правовая база Российской Федерации не содержит документов, в которых был бы представлен полный перечень функциональных блоков и организационных элементов инфраструктуры. Наиболее полный перечень функциональных блоков, по нашему мнению, представлен в реестре организаций инновационной деятельности Национального центра по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем. Анализ основных объектов инфраструктуры национальной инновационной системы позволяет сделать вывод, что данный перечень является неполным, что ставит задачу разработки улучшенной и более точной архитектуры инновационной инфраструктуры национальной инновационной системы.

Теоретическая сложность описания инфраструктуры национальной инновационной системы заключается в том, что понятие о типе организации инновационной инфраструктуры и ее функциях в реальности размыто, границы между типами нечеткие, отдельные функции организаций инфраструктуры могут выполнять и другие организации, не зарегистрированные в качестве организаций инфраструктуры. Каждый исследователь создает собственное представление о составе инновационной инфраструктуры, руководствуясь своими целями и методами, в результате чего само понятие инновационной инфраструктуры национальной инновационной системы является неустойчивым и неопределенным.

Например, научную дискуссию вызывает вопрос о том, нужно ли относить к элементам инфраструктуры организации, которые выполняют научные исследования и разработки. К числу таких организаций в соответствии с классификацией Федеральной службы государственной статистики относятся научно-исследовательские организации, конструкторские бюро, проектные и проектно-исследовательские организации, опытные заводы, общеобразовательные учреждения высшего профессионального образования, научно-исследовательские и проектно-конструкторские подразделения предприятий и пр. Эти организации, занимающиеся фундаментальными и прикладными исследованиями, ряд исследователей относят к элементам инновационной инфраструктуры. Аргументом

в пользу такого подхода является то, что значительное количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, являются резидентами технопарков и образующими академгородков, градообразующими для закрытых административно-территориальных образований и центральными элементами наукоградов. Вместе с тем ряд экономистов, в том числе и автор данной работы, считают, что далеко не все организации, выполняющие исследования и разработки, могут быть отнесены к элементам инновационной инфраструктуры. Непосредственно к инновационному процессу имеют отношение только организации, генерирующие новые технико-технологические решения, такие как конструкторские бюро, проектные организации, проектно-конструкторские подразделения предприятий и ряд других. К элементам инновационной инфраструктуры также можно отнести образовательные учреждения, осуществляющие подготовку и переподготовку кадров для инновационной сферы.

Проведенное нами исследование показало, что в экономической литературе чаще всего выделяется шесть функциональных блоков инфраструктурного обеспечения:

- производственно-технологический;
- кадровый;
- финансовый;
- информационный;
- экспертно-консалтинговый;
- сбытовой.

Однако в рамках этих блоков не представлена инфраструктура охраны прав на интеллектуальную собственность. В то же время эффективное развитие национальной инновационной системы возможно только при наличии действенной системы защиты прав на интеллектуальную собственность. Поэтому структурная модель инновационной инфраструктуры должна быть дополнена блоком охраны прав на интеллектуальную собственность, что позволит обеспечить системный подход к решению задачи формирования инновационной инфраструктуры национальной инновационной системы России.

Также необходимо отметить, что непрерывное возрастание сложности и наукоемкости создаваемой продукции и предоставляемых услуг обусловило необходимость выделения предпроизводственной фазы воспроизводственного цикла, в рамках которой решение задач прототипирования, проведения испытаний, сертификации инновационной продукции, трансфера технологий и прочих, должно обеспечиваться деятельностью организаций инженерно-технической

инфраструктуры, которую мы также посчитали целесообразным выделить в качестве отдельного функционального блока инфраструктурного обеспечения.

По результатам исследования мы предлагаем следующий состав инфраструктурного обеспечения, состоящий из восьми функциональных блоков (подсистем):

- инженерно-технический;
- производственно-технологический;
- кадровый;
- финансовый;
- информационный;
- экспертно-консалтинговый, включая институты стандартизации;
- защиты прав на интеллектуальную собственность;
- маркетингово-сбытовой⁸.

Среди актуальных вопросов инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы особое место занимают вопросы, связанные с оценкой его состояния, уровня развития и эффективности. В настоящее время, по сути дела, отсутствуют методики оценки эффективности такого инфраструктурного обеспечения инновационного развития, которое включало бы в себя не только организационные элементы инновационной инфраструктуры, но и инфраструктурные экономические механизмы, что приводит к ошибкам при формировании и управлении инновационной системой. В связи с тем что в научной экономической литературе инфраструктурное обеспечение национальной инновационной системы, как правило, просто отождествляется с собственно самой инновационной инфраструктурой, то и определение эффективности инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы сводится к определению эффективности ее инновационной инфраструктуры.

Методологические подходы к оценке эффективности и результативности инновационной инфраструктуры рассмотрены во многих работах отечественных исследователей. Каждая методика имеет свои характерные черты, достоинства и определенные, пусть даже не очень явные, недостатки. Изучение и обобщение результатов научных исследований показало, что разработанные методики в основном ориентированы на региональный уровень или рассматривают вопросы определения эффективности отдельных элементов инновационной инфраструктуры.

⁸ Организации сбытового блока условно можно разделить на две большие группы. К первой группе можно отнести организации, основной акцент деятельности которых приходится на продвижение продукции. Ко второй группе относятся организации, основная цель деятельности которых – сбыт инновационной продукции.

Кроме того, часто не полностью учитываются особенности инновационных инфраструктур, современная отчетность не всегда содержит предлагаемые к расчету показатели, отсутствуют системные требования к оценочным показателям. Эффективность инновационной инфраструктуры оценивается в основном через показатели, отражающие результаты деятельности инновационно активных предприятий. Во многих методиках используются экспертные оценки, которые в силу так называемого человеческого фактора в известной мере снижают точность и достоверность итоговых расчетов. Отсутствует единая методика оценки эффективности инновационной инфраструктуры. В то же время выбор методологического подхода, который охватывал бы все входные и выходные характеристики инновационной инфраструктуры с учетом изменения их во времени, является самой трудной задачей, поскольку имеются существенные различия в выходных параметрах оценки различных направлений инновационной инфраструктуры, которые, возможно, не будут соответствовать параметрам заданной формализованной модели проведения расчетов.

При выборе инструментария оценки эффективности и результативности инновационного обеспечения были рассмотрены различные методики, используемые как в отечественной, так и в зарубежной практике⁹ [7–14]. Так, в коллективной монографии [11] проведен анализ методического инструментария производственных функций различного типа, учитывающих степень влияния научно-технического прогресса, отмечается, что для моделирования крупномасштабных систем, где объем валового продукта зависит от функционирования значительного числа систем, применяется линейная производственная функция. В свою очередь М.В. Попова считает, что для инновационных систем на основании изучения существующих методик можно выделить три критерия эффективности: оптимальность (отношение потребностей к результату); результативность (отношение целей к результату); экономичность (отношение расходов к результату)¹⁰. А, например, Т.М. Алиева и Н.М. Гасанова отмечают, что поиск критерия эффективности развития науки и выражающих ее показателей упирается в сложность, а иногда и невозможность количественного измерения результатов новых научных знаний, последствий их практической реализации в экономике и социальной сфере. В качестве косвенной интегральной характеристики результативности науки используются показатели наукоемкости производства¹¹.

⁹ Кондратьева Е.В. Анализ эффективности различных элементов инновационной инфраструктуры, созданных в ходе реализации российского инновационного проекта. URL: <http://econorus.org/consp/files/tjev.doc>

¹⁰ Попова М.В. Оценка эффективности формирования и развития инновационных систем РФ: региональный аспект. URL: <http://www.nsu.ru/rs/mw/link/Media/22977/08.pdf>

¹¹ Алиева Т.М., Гасанова Н.М. Проблемы и особенности оценки результативности научных исследований и инноваций. URL: http://www.morvesti.ru/archiveTDR/element.php?IBLOCK_ID=66&SECTION_ID=1389&ELEMENT_ID=4100

Методики зарубежных авторов в основном направлены на совершенствование методологии и практики оценки эффективности и результативности реализации государственных научно-инновационных программ и на определение эффективности и результативности создания и функционирования отдельных объектов инновационной инфраструктуры, которые преимущественно базируются на методологии сопоставления издержек и выгод. Развитие методологии сопоставления издержек и выгод на современном этапе ведется многими зарубежными учеными, а также Всемирным банком и Европейской комиссией, которые активно используют анализ издержек и выгод на практике и регулярно совершенствуют его методическое обеспечение.

В целом методики оценки эффективности инфраструктурного обеспечения инновационной инфраструктуры представлены на *рис. 1*.

При разработке методики оценивания инновационного обеспечения национальной инновационной системы мы исходили из того что она должна базироваться на комплексном подходе к его оценке, предлагать научно обоснованную систему показателей оценки, возможность агрегации индикаторов в группы в зависимости от уровня развития того или иного организационного элемента или экономического механизма. В целях формирования действительно эффективной методики многосторонней оценки инфраструктурного обеспечения в ней целесообразно совместить комплексный подход к оценке инновационной инфраструктуры с научным обоснованием системы выбранных показателей, расчетом комплексных и интегральных показателей эффективности по инфраструктурным направлениям при учете сбалансированности их развития.

В основу оценки эффективности и результативности инновационного обеспечения предлагается положить следующие принципиальные положения:

- комплекс показателей оценки инновационного обеспечения должен наиболее полно отражать существенные характеристики организационных элементов и экономических механизмов инфраструктурного характера;
- факторы, отражающие развитие инновационного обеспечения, должны быть количественно измеряемы;
- исходные данные должны обладать доступностью для проведения расчетов;
- необходим учет влияния обеспеченности и сбалансированности развития направлений инновационной инфраструктуры на итоговые показатели ее эффективности.

Предлагаемый нами методический подход к определению макроэкономической эффективности инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы включает следующие основные этапы:

- разработка системы показателей оценки развития отдельных направлений инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы, базирующейся на существующей системе статистической отчетности и позволяющей количественно охарактеризовать состояние и динамику их развития;
- дефлирование стоимостных показателей и представление их в реальном выражении;
- проведение факторного анализа исходной системы показателей, выделение главных компонент и снижение размерности исходного пространства признаков на основе выявления наиболее репрезентативных и слабо коррелированных между собой показателей, имеющих большие значения факторных нагрузок по выделенным главным компонентам;
- проверка гипотез об интегрированности исходных временных рядов и их приведение к стационарному виду;
- оценивание регрессионной зависимости прироста выпуска инновационной продукции от наиболее репрезентативных характеристик инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы, их лагированных значений и контрольных переменных, отражающих внешние условия функционирования национальной инновационной системы;
- уточнение спецификации модели с возможной коррекцией на гетероскедастичность и автокорреляцию остатков, а также исключением статистически незначимых переменных;
- формулировка выводов о влиянии инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы на инновационную активность на макроуровне.

Используя этот методический подход и доступные статистические данные (статистические ежегодники Росстата, статистические сборники НИУ ВШЭ и др.), мы произвели систематизацию показателей состояния и развития отдельных направлений инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы (*табл. 2*).

Так как инновационная инфраструктура предназначена для обеспечения эффективного функционирования национальной инновационной системы, ключевым результативным показателем которого является стоимость произведенной инновационной продукции, то этот показатель также характеризует и эффективность использования инфраструктурного обеспечения инновационного процесса. Поэтому при проведении дальнейших расчетов именно стоимость произведенной инновационной продукции рассматривается в качестве результативного показателя. Для расчета показателя оценки состояния и развития

направлений инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы были взяты за 1995–2015 гг.

Факторный анализ объясняющих переменных (дефлированных по индексу потребительских цен для стоимостных показателей), основанный на использовании модели метода главных компонент, после поворота осей методом нормализованного варимакса позволил получить значения факторных нагрузок (*табл. 3*).

Полученные пять главных компонент пространства объясняющих переменных ортогональны и коррелированы с различными объясняющими переменными, совместно они объясняют 94,7% дисперсии исходных признаков. Использование по одному представителю от каждой группы объясняющих переменных, имеющих наибольшие нагрузки по каждой из главных компонент, позволяет решить проблему мультиколлинеарности при проведении регрессионного анализа и избежать потерь значимой информации о состоянии и развитии инфраструктуры национальной инновационной системы.

Для последующего проведения регрессионного анализа в качестве представителя главной компоненты 1 выбирается переменная x_{3d} , главной компоненты 2 – x_{11d} , главной компоненты 3 – x_{15d} , главной компоненты 4 – x_{17} , главной компоненты 5 – x_7 . При этом учитывались как значения нагрузок, так и содержание показателей и их роль в характеристике состояния и развития инфраструктуры национальной инновационной системы.

Расширенный тест Дики – Фуллера свидетельствует, что логарифм дефлированного выпуска инновационной продукции (зависимой переменной регрессионной модели) является интегрированным в уровнях, но стационарным в разностях (*табл. 4*).

Аналогичная ситуация наблюдается и для большинства объясняющих переменных. Поэтому регрессионная модель оценивалась в первых разностях. Кроме того, в качестве потенциальных объясняющих переменных рассматривались лагированные первые разности логарифмов зависимой и объясняющих переменных. В качестве контрольной переменной, отражающей внешние условия развития национальной инновационной системы, использовались первые разности логарифма цены на нефть. Оценивание спецификации с большим числом объясняющих переменных позволило получить результаты, представленные в *табл. 5*.

Из-за малого количества степеней свободы (разности между количеством наблюдений в выборке и оцениваемых параметров) ни один из коэффициентов не является значимым на уровне 5%. Единственной переменной, значимой на уровне 10%, является первая разность логарифма цены на нефть.

В результате последовательного исключения наименее значимых объясняющих переменных модель была преобразована к виду, представленному в *табл. 6*.

Гипотеза об отсутствии у этого уравнения объясняющей способности отвергается на уровне значимости 0,1%, коэффициент детерминации достаточно высок и свидетельствует о том, что уравнение объясняет более 91% дисперсии зависимой переменной. Гипотезы об отсутствии автокорреляции и гетероскедастичности остатков не отвергаются, что позволяет считать оценки, полученные обычным методом наименьших квадратов, эффективными.

Все оцененные коэффициенты, за исключением константы, статистически значимо отличаются от 0 на уровне значимости 7%. Анализ *t*-статистики и *p*-значений показывает, что наибольшее влияние на динамику выпуска инновационной продукции оказывают внешние условия, то есть динамика цен на нефть. Однако переменные, характеризующие динамику развития инфраструктуры национальной инновационной системы, также значимо влияют на инновационную активность.

Тест Вальда свидетельствует, что коэффициент эластичности выпуска инновационной продукции по лагированным внутренним текущим затратам на исследования и разработки статистически незначимо отличается от 1, то есть при росте затрат на исследования и разработки на 10%, выпуск инновационной продукции в следующем году также увеличивается на 10%. Статистически значимое на уровне 4% влияние на выпуск инновационной продукции оказывают текущие и прошлогодние затраты государства на исследования и разработки, однако их эффективность недостаточно высока. Сумма коэффициентов регрессии для текущих и лагированных темпов прироста затрат государства на исследования и разработки меньше единицы ($0,223 + 0,304 = 0,527$). Это свидетельствует о том, что затраты на исследования и разработки в нашей стране не обеспечивают значительных мультипликативных эффектов, находящих выражение в высокой инновационной активности предприятий. Многие финансируемые государством исследования, в том числе прикладные, не приводят к освоению выпуска конкурентоспособной инновационной продукции промышленными предприятиями.

Коэффициент при переменной темпов роста затрат на маркетинговые инновации отрицателен. Таким образом, маркетинговые инновации в нашей стране часто носят самодостаточный характер и не обеспечивают поддержки вывода на рынок принципиально новой высокотехнологичной продукции.

Результаты исследования подтверждают выводы многих экономистов о том, что инновационная политика государства в последнее время в большей степени была ориентирована на поддержку предложения в сфере исследований и разработок, а не на их коммерциализацию и развитие инновационной активности бизнеса, что требует переноса акцента на коммерциализацию новых инновационных продуктов и высокотехнологичных услуг как источника конкурентных преимуществ экономического развития российской экономики.

Таблица 1**Основные параметры бюджетной системы в 2011–2015 гг., % от ВВП****Table 1****Main parameters of the budget system in 2011–2015, percentage of GDP**

Параметры бюджетной системы	2011	2012	2013	2014	2015
Доходы					
Основные направления бюджетной политики	38,9	38	36,6	36,2	36,2
Стратегия-2020	38,9	38,1	37,7	37,2	37
Расхождение	0	-0,1	-1,1	-1	-0,8
Расходы					
Основные направления бюджетной политики	37,3	37,6	37,9	36,6	35,9
Стратегия-2020	37,3	38	38,1	37,9	37,6
Расхождение	0	-0,4	-0,2	-1,3	-1,7
Дефицит (-)					
Основные направления бюджетной политики	1,6	0,4	-1,3	-0,4	0,3
Стратегия-2020	1,6	0,1	-0,4	-0,7	-0,6
Расхождение	0	0,3	-0,9	0,3	0,9

Источник: Экспертный доклад Высшей школы экономики об Основных направлениях бюджетной политики РФ на 2013–2015 гг. URL: <http://2020strategy.ru/news/32772010.html>

Source: *Ekspertnyi doklad Vysshei shkoly ekonomiki ob Osnovnykh napravleniyakh byudzhethnoy politiki RF na 2013–2015 gg* [Expert report of the Higher School of Economics on budget policy guidelines of the Russian Federation for 2013–2015]. URL: <http://2020strategy.ru/news/32772010.html> (In Russ.)

Таблица 2**Система показателей оценки состояния и развития направлений инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы****Table 2****A system of indicators to assess the status and development of infrastructure support to the national innovation system**

Направление инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы	Показатель	Источник данных
1. Инженерно-техническое	Количество организаций, выполняющих исследования и разработки x_1 , ед.	Российский статистический ежегодник
	Количество разработанных передовых производственных технологий x_2 , ед.	Там же
	Внутренние затраты на исследования и разработки x_3 , млн руб.	Там же
2. Производственно-технологическое	Уровень инновационной активности x_4	Там же
	Количество используемых передовых производственных технологий x_5 , ед.	Там же
	Затраты на технологические инновации x_6 , млн руб.	Там же
3. Обеспечение защиты прав на интеллектуальную собственность	Подано заявок на выдачу патентов на изобретения в Российской Федерации x_7 , ед.	Там же
	Выдано патентов на изобретения в Российской Федерации x_8 , ед.	Там же
	Количество действующих патентов всего x_9 , ед.	Там же
4. Маркетингово-сбытовое	Стоимость предмета соглашения импорта	Там же

	технологий x_{10} , млн долл. США	
	Удельный вес организаций, осуществлявших маркетинговые инновации, в общем количестве организаций x_{11} , %	Там же
	Затраты на маркетинговые инновации x_{12} , млн руб.	Сборник НИУ ВШЭ «Индикаторы инновационной деятельности»
5. Кадровое	Численность исследователей, занятых исследованиями и разработками x_{13} , чел.	Российский статистический ежегодник
	Численность исследователей с учеными степенями x_{14} , чел.	Там же
	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в сфере научных исследований и разработок x_{15} , руб.	Там же
6. Финансовое	Финансирование науки из средств госбюджета x_{16} , млн руб.	Там же
	Внутренние затраты на исследования и разработки x_{17} , млн руб.	Там же
7. Информационное	Среднесписочная численность работников сектора информационно-коммуникационных технологий x_{18} , тыс. чел.	Сборник НИУ ВШЭ «Индикаторы цифровой экономики»
	Инвестиции в основной капитал в секторе информационно-коммуникационных технологий x_{19} , млрд руб.	Сборник Росстата «Россия в цифрах»

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3

Значения факторных нагрузок объясняющих переменных по главным компонентам

Table 3

The values of factor loading of explicative variables by main components

Переменная	Главная компонента				
	1	2	3	4	5
x_1	-0,844	0,285	0,056	0,002	-0,042
x_2	0,555	0,646	-0,159	-0,078	0,464
x_{3d}	0,97	-0,116	0,076	0,081	0,123
x_4	0,94	-0,236	0,093	0,065	0,161
x_{5d}	0,934	0,211	-0,101	0,033	0,166
x_6	0,937	-0,164	0,043	0,127	0,061
x_7	0,233	0,212	0,071	-0,161	0,88
x_{11d}	0,398	-0,838	0,168	0,004	0,169
x_{12}	-0,877	0,292	-0,015	-0,126	0,242
x_{13}	-0,194	0,804	0,107	0,051	0,5
x_{14d}	0,977	0,004	0,081	0,071	0,164
x_{15d}	0,558	0,301	-0,716	0,24	0,136
x_{16d}	-0,522	-0,013	-0,802	0,16	-0,203
x_{17}	-0,174	-0,123	0,184	-0,941	0,15
x_{18}	0,879	0,403	-0,098	-0,01	0,162
Доля объясненной дисперсии	0,531	0,188	0,077	0,061	0,089

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4

Результаты проверки гипотезы об интегрированности ряда логарифма дефлированного выпуска инновационной продукции и его первой разности с использованием расширенного теста Дики – Фуллера

Table 4

The results of testing the hypothesis about integratedness of a logarithmic series of deflated output of innovative products and its first difference using the extended Dickey–Fuller test

Нулевая гипотеза	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -значение
$\ln(Y_d)$ имеет единичный корень	0,082517	0,9542
$\Delta \ln(Y_d)$ имеет единичный корень	-3,270899	0,0332

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 5

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости темпа прироста выпуска инновационной продукции от темпов прироста характеристик инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы до устранения незначимых объясняющих переменных

Table 5

The results of evaluating the regression model of the increment rate of innovative product output dependence on the increment rate of characteristics of infrastructural support to the national innovation system prior to elimination of insignificant explicative variables

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -значение
Константа	-0,081	0,109	-0,744	0,498
$\Delta \ln(Y_d (t-1))$	-0,706	0,434	-1,628	0,179
$\Delta \ln(x_{3d} (t))$	0,025	0,698	0,036	0,973
$\Delta \ln(x_{3d} (t-1))$	1,227	0,879	1,395	0,235
$\Delta \ln(x_7 (t))$	0,076	0,318	0,238	0,824
$\Delta \ln(x_7 (t-1))$	0,129	0,37	0,348	0,746
$\Delta \ln(x_{11d} (t))$	-0,07	0,251	-0,28	0,793
$\Delta \ln(x_{11d} (t-1))$	-0,469	0,238	-1,969	0,12
$\Delta \ln(x_{15d} (t))$	0,186	0,176	1,054	0,352
$\Delta \ln(x_{15d} (t-1))$	0,312	0,22	1,418	0,229
$\Delta \ln(x_{17} (t))$	3,751	2,761	1,358	0,246
$\Delta \ln(x_{17} (t-1))$	-0,96	2,262	-0,424	0,693
$\Delta \ln(OIL (t))$	0,52	0,244	2,167	0,096
$\Delta \ln(OIL (t-1))$	0,932	0,439	2,122	0,101
R^2	0,93	Критерий Акаике		-0,825
Скорректированный R^2	0,703	Критерий Шварца		-0,133
<i>F</i> -статистика	4,096	Критерий Ханнана – Куинна		-0,73
<i>p</i> -значение <i>F</i> -статистики	0,092	Статистика Дарбина – Уотсона		2,48

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 6

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости темпа прироста выпуска инновационной продукции от темпов прироста характеристик инфраструктурного обеспечения национальной инновационной системы после устранения незначимых объясняющих переменных

Table 6

The results of evaluating the regression model of the increment rate of innovative product output dependence on the increment rate of characteristics of infrastructural support to the national innovation system after elimination of insignificant explicative variables

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Константа	-0,043	0,05	-0,868	0,408
$\Delta \ln(Y_{it}(t-1))$	-0,737	0,21	-3,503	0,007
$\Delta \ln(x_{3it}(t-1))$	0,919	0,432	2,13	0,062
$\Delta \ln(x_{11it}(t-1))$	-0,411	0,127	-3,244	0,01
$\Delta \ln(x_{15it}(t))$	0,223	0,088	2,536	0,032
$\Delta \ln(x_{15it}(t-1))$	0,304	0,12	2,529	0,032
$\Delta \ln(x_{17it}(t))$	4,416	1,656	2,667	0,026
$\Delta \ln(OIL_{it}(t))$	0,512	0,143	3,582	0,006
$\Delta \ln(OIL_{it}(t-1))$	0,876	0,199	4,392	0,002
R^2	0,914	Критерий Акаике		-1,176
Скорректированный R^2	0,838	Критерий Шварца		-0,731
F-статистика	11,99	Критерий Ханнана – Куинна		-1,115
p-значение F-статистики	0,0006	Статистика Дарбина – Уотсона		2,3

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1

Методики оценки эффективности инфраструктурного обеспечения инновационной инфраструктуры

Figure 1

Methods to assess the efficiency of infrastructure support to innovation infrastructure



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Миндели Л.Э. О проекте Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. // *Инновации*. 2011. № 2. С. 2–8.
2. Сергеев Л.И., Писаренко М.Ю. Исследование понятия инновационной инфраструктуры // *Вестник Калининградского юридического института МВД России*. 2011. № 4. С. 89–92.
3. Каменский А.Н. Формирование инновационной инфраструктуры как фактор развития социально экономических систем // *Транспортное дело России*. 2010. № 12. С. 203–208.
4. Трибушина В.Х. Инновационная инфраструктура как необходимость поддержки наукоемкого предпринимательства: технопарки и стратегическое управление: монография. Ижевск: ИГТИ, 2011. 105 с.
5. Евсеев О.С., Коновалова М.Е. Развитие инновационной инфраструктуры в условиях модернизации национальной экономики // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 9-1. С. 220–224.
6. Степаненко Д.М. Методика оценки системы институтов инновационного развития общества // *Проблемы современной экономики*. 2011. № 2. С. 21–24.
7. Мельников Р.М. Зарубежные подходы к оценке эффективности инвестиций в инновационную инфраструктуру // *Экономический анализ: теория и практика*. 2015. № 41. С. 23–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-podhody-k-otsenke-effektivnosti-investitsiy-v-innovatsionnuyu-infrastrukturu-i-vozmozhnosti-ih-ispolzovaniya-v-rossiyskih>
8. Мельников Р.М. Оценка эффективности общественно значимых инвестиционных проектов методом анализа издержек и выгод. М.: Проспект, 2016. 240 с.
9. Мельников Р.М. Зарубежные подходы к оценке эффективности государственных инвестиций в реализацию научно-инновационных программ и возможности их использования в российских условиях // *Экономический анализ: теория и практика*. 2016. № 5. С. 112–123. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-podhody-k-otsenke-effektivnosti-investitsiy-v-innovatsionnuyu-infrastrukturu-i-vozmozhnosti-ih-ispolzovaniya-v-rossiyskih>
10. Монастырский Е.А., Пушкаренко А.Б., Чистякова Н.О. Методические подходы к оцениванию эффективности деятельности инфраструктуры инновационной системы региона // *Инновации*. 2009. № 6. С. 75–81.

11. *Растворцева С.Н., Фаузер В.В., Каракчиев А.А., Залевский В.А.* Социально-экономические основы инновационного развития региона. М.: Экон-Информ, 2011. 126 с.
12. *Рахова М.В.* Принципы формирования инновационной инфраструктуры региона // *Экономика образования*. 2009. № 3. С. 283–292.
13. *Греченюк О.Н.* Оценка эффективности инновационного процесса в региональных экономических системах // *Креативная экономика*. 2011. № 11. С. 10–16.
14. *Матвеев В.А., Овчаров А.О.* Совершенствование методики статистической оценки результатов инновационной деятельности // *Экономический анализ: теория и практика*. 2016. № 9. С. 16–26.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodiki-statisticheskoy-otsenki-rezultatov-innovatsionnoy-deyatelnosti>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

EVALUATING THE MACROECONOMIC EFFICIENCY OF INFRASTRUCTURE SUPPORT TO THE NATIONAL INNOVATION SYSTEM OF RUSSIA

Natal'ya M. GAVRILOVA

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA),
Moscow, Russian Federation
Gavrilova-n@mail.ru
ORCID: not available

Article history:

Article No. 909/2017
Received 28 Nov 2017
Received in revised form
12 December 2017
Accepted 27 Dec 2017
Available online
29 June 2022

JEL classification: O30,
O31

Keywords: national
innovation system,
innovation support,
innovative infrastructure,
factor analysis,
regression model

Abstract

Subject. The article addresses infrastructure support to the Russian innovation system that creates an appropriate innovative environment and contributes to efficient functioning of all subsystems of the national innovation system.

Objectives. I focus on designing a comprehensive methodology to assess the performance of infrastructure support for innovative development.

Methods. The paper considers the existing methodological approaches and combines the integrated approach to innovation infrastructure assessment with scientific substantiation of the system of chosen indicators, calculation of complex and integrated indices of infrastructure efficiency.

Results. I designed a structural model of infrastructure support to the national innovation system and offered a methodological approach to its performance evaluation, which was tested on the database for 1995–2015. On this basis, I showed how certain factors influence the results of innovation and identified those having the biggest impact on innovation activity and providing a multiplier effect of State investment in innovative development.

Conclusions. It is necessary to shift focus to commercialization of innovative products and high-tech services as a source of competitive advantages of the Russian economy. The findings may be useful for State and municipal authorities to work out plans and programs for innovative development, for higher schools to train students majoring in economics, and for research on innovative development.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

The editor-in-charge of this article was Andrey V. Bazhanov

Please cite this article as: Gavrilova N.M. Evaluating the Macroeconomic Efficiency of Infrastructure Support to the National Innovation System of Russia. *Digest Finance*, 2022, vol. 27, iss. 2, pp. 171–192. <https://doi.org/10.24891/df.27.2.171>

Acknowledgments

The article was adapted from the *Economic Analysis: Theory and Practice* journal, 2018, vol. 17, iss. 3.

References

1. Mindeli L.E. [On draft Innovative Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2020]. *Innovatsii = Innovations*, 2011, no. 2, pp. 2–8. (In Russ.)
2. Sergeev L.I., Pisarenko M.Yu. [Research of an innovative infrastructure's concept]. *Vestnik Kaliningradskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii*, 2011, no. 4, pp. 89–92. (In Russ.)
3. Kamenskii A.N. [Establishment of innovation infrastructure as a factor in the development of socio-economic systems]. *Transportnoe delo Rossii = Transport Business in Russia*, 2010, no. 12, pp. 203–208. (In Russ.)
4. Tribushnaya V.Kh. *Innovatsionnaya infrastruktura kak neobkhodimost' podderzhki naukoemkogo predprinimatel'stva: tekhnoparki i strategicheskoe upravlenie: monografiya* [Innovation infrastructure as a necessity to support science-intensive entrepreneurship: Technology parks and strategic management: a monograph]. Izhevsk, ISTI Publ., 2011, 105 p.
5. Evseev O.S., Konovalova M.E. [Development of innovative infrastructure in the context of modernization of the national economy]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2012, no. 9-1, pp. 220–224. (In Russ.)
6. Stepanenko D.M. [A methodology to assess the system of institutions for innovative development of society]. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of Modern Economics*, 2011, no. 2, pp. 21–24. (In Russ.)
7. Mel'nikov R.M. [Foreign approaches to assessing the efficiency of investment in innovation infrastructure and their possible application in Russia]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2015, no. 41, pp. 23–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-podhody-k-otsenke-effektivnosti-investitsiy-v-innovatsionnyuyu-infrastrukturu-i-vozmozhnosti-ih-ispolzovaniya-v-rossiyskih> (In Russ.)
8. Mel'nikov R.M. *Otsenka effektivnohttps://doi.org/10.24891/df.27.2.171sti obshchestvenno znachimyykh investitsionnykh proektov metodom analiza izderzhek i vygod* [Evaluating the performance of socially significant investment projects under the method of cost-benefit analysis]. Moscow, Prospekt Publ., 2016, 240 p.
9. Mel'nikov R.M. [Foreign approaches to evaluating the return on public investment in research and development programs and their applicability under Russian conditions]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2016, no. 5, pp. 112–123. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-podhody-k-otsenke-effektivnosti-gosudarstvennyh-investitsiy-v-realizatsiyu-nauchno-innovatsionnyh-programm-i-vozmozhnosti> (In Russ.)

10. Monastyrnyi E.A., Pushkarenko A.B., Chistyakova N.O. [Methodological approaches to the valuation system formation of the innovation process efficiency in the organizational and economic systems]. *Innovatsii = Innovations*, 2009, no. 6, pp. 75–81. (In Russ.)
11. Rastvortseva S.N., Fauzer V.V., Karakchiev A.A., Zalevskii V.A. *Sotsial'no-ekonomicheskie osnovy innovatsionnogo razvitiya regiona* [Socio-economic framework for innovative development of the region]. Moscow, Ekon-Inform Publ., 2011, 126 p.
12. Rakhova M.V. [Principles of building the innovation infrastructure of the region]. *Ekonomika obrazovaniya = Economics of Education*, 2009, no. 3, pp. 283–292. (In Russ.)
13. Grechenyuk O.N. [Estimation of Efficiency of Innovation Process in Regional Economy Systems]. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*, 2011, no. 11, pp. 10–16. (In Russ.)
14. Matveev V.A., Ovcharov A.O. [Improving the methods of statistical evaluation of innovation activity results]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2016, no. 9, pp. 16–26.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodiki-statisticheskoy-otsenki-rezultatov-innovatsionnoy-deyatelnosti> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.