

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ СУБЪЕКТОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
РЕАЛЬНОСТИ*****Ольга Павловна СМЕРНОВА^{а*}, Алена Олеговна ПОНОМАРЕВА^б**

^а кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН;
ассистент кафедры региональной экономики, инновационного предпринимательства и безопасности,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Российская Федерация
olysmirnova95@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6965-8028
SPIN-код: 6704-3030

^б младший научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН,
Екатеринбург, Российская Федерация
k511-a@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 8906-1275

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 11.04.2019
Получена в доработанном
виде 24.04.2019
Одобрена 14.05.2019
Доступна онлайн
30.08.2019

УДК 338(470+571)

JEL: O43, R58

Ключевые слова:

инновационная активность,
моделирование,
регрессионный анализ,
стимулирование инноваций,
региональное развитие

Аннотация

Предмет. Стабильное и поступательное развитие отраслей, территорий и регионов Российской Федерации невозможно без создания и развития инновационной экономики. Внедрение инноваций является одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Цели. Оценить инновационную активность регионов РФ, выявить факторы, влияющие на инновационную активность; рассмотреть некоторые концептуальные положения современной региональной экономической науки по проблемам инновационного развития; раскрыть содержание понятия «инновационная деятельность» субъектов РФ.

Методология. Использовались методы научного абстрагирования, эмпирический анализ данных, компаративные и структурные методы анализа, эконометрическое моделирование, логический и системный подходы, методы сравнения.

Результаты. Разработана и оценена эконометрическая модель, учитывающая факторы, влияющие на инновационную деятельность. Предложены направления стимулирования инновационной активности в части развития региональных фондов развития промышленности. Проанализированы такие показатели инновационной активности субъектов РФ, как выпуск инновационной продукции и затраты на технологические инновации.

Выводы. Успешное развитие региональных фондов внесет значительный вклад в инновационное развитие территорий. Инструменты региональной промышленной политики должны стать более гибкими, реагировать на большие вызовы современной экономики и учитывать специфику развития территории.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Смирнова О.П., Пономарева А.О. Моделирование инновационной активности субъектов Российской Федерации в условиях новой технологической реальности // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2019. – Т. 18, № 8. – С. 1523 – 1542.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.8.1523>

Устойчивое социально-экономическое развитие общества невозможно без интеллектуальных, научно-технологических и технических

инноваций. Разработка и внедрение новых технологий, их коммерциализация в реальном секторе экономики становится локомотивом роста объемов производства, повышения занятости, увеличения реальных инвестиций в

* Статья подготовлена в соответствии с планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019 г.

экономику, качества выпускаемой продукции и уровня жизни населения. Совершенствование организационных процессов на предприятиях, снижение издержек производства в современных условиях невозможно без внедрения в деятельность компаний технологических и организационных инноваций.

Успешное развитие территории любого масштаба, как страны в целом, так и ее отдельного региона, невозможно представить без внедрения в экономику технологических инноваций. Под технологическими инновациями обычно понимают внедрение в деятельность предприятий технологически новых процессов (или значительное усовершенствование существующих), позволяющих значительно усовершенствовать способы производства.

Об актуальности исследования этого аспекта свидетельствуют обзор отечественной и зарубежной литературы в области территориального развития, официальная международная статистика. В наиболее развитых странах мира сложилось устойчивое мнение, что инновационная активность является основным двигателем модернизации экономики. Инновации, согласно общемировым трендам, являются одним из основных источников экономического роста. Согласно глобальным рейтингам, рассчитываемым по методике Международной бизнес-школы INSEAD (Франция)¹, в десятку лучших по уровню конкурентоспособности входят страны ЕС, США, Южная Корея, активно развивающие инновации, что позволило им занять позиции лидеров (*табл. 1*).

В настоящее время в рейтингах глобальной конкурентоспособности Россия занимает 43 место из 137 стран, а еще в 2017 г. она стояла на 38 месте. Уровень инновационной активности России имеет положительную динамику (изменение с 62 до 45 места). Инновационная деятельность в реальном секторе экономики понимается как реализация

идей, результатов научных разработок и исследований, внедрение научно-технических достижений в технологические процессы, продукты или услуги, а также изменение и улучшение существующих технологических процессов или способов производства. Для внедрения инноваций необходимы научные, технологические, организационные, финансовые, коммерческие мероприятия.

Наше исследование опирается на теоретические, методологические положения отечественных и зарубежных специалистов в области инновационного развития² [1–8]. Целью исследования является оценка инновационной активности регионов РФ, отбор и выявление факторов, влияющих на инновационную активность, а также построение эконометрической модели влияния этих факторов с учетом неоднородности развития регионов.

Анализ инновационной активности 82 субъектов РФ за 2017 г. показал, что объем инновационных товаров, работ и услуг по России в целом составил 4,16 млрд руб., что составляет 7,2% от общего выпуска товаров и услуг, в 2016 г. – 4,36 млрд руб. (8,5% от общего выпуска), что говорит о снижении общей инновационной активности. В среднем объем инновационной продукции по регионам России составил – 50 817,05 млн руб. Важно отметить, что распределение инновационного выпуска по стране происходит крайне неравномерно – от 22,8 млн руб. (Республика Ингушетия) до 435 557,7 млн руб. (Республика Татарстан). Более 21% всех регионов РФ (17 субъектов) имеют объем инновационных товаров ниже 1 000 млн руб. Около 10% (8 субъектов) занимают лидирующие позиции с объемом производства данных товаров более 0,2 млрд руб. в год. Для дальнейшей оценки влияния факторов данные субъекты были исключены из выборки ввиду их нетипичности для российской экономики.

¹ Индекс глобальной конкурентоспособности.
URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>; Глобальный индекс инноваций.
URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info>

² Мариев О.С., Набережная Е.П. Факторы инновационного развития региона // Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике: материалы XVII международной научно-практической конференции. СПб.: Политехнический университет, 2014. С. 54–57.

Для построения эконометрической модели на начальном этапе в качестве основного фактора, влияющего на инновационную активность региона, был проанализирован такой показатель, как затраты на технологические инновации за 2012, 2014 и 2017 гг. (табл. 2). В целом затраты на технологические инновации в России в 2017 г. по сравнению с 2012 г. увеличились на 55%, с 0,9 млрд до 1,4 млрд руб. Наибольшая доля роста приходится на период до 2014 г. (33%), за 2014–2017 гг. прирост составил всего 16%.

Структура затрат на технологические инновации (табл. 3) за исследуемый период также значительно изменилась. Если в 2012 г. основную долю этого показателя (42,08%) занимало приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями, то в 2017 г. наибольшая доля затрат (42,33%) приходилась на исследование и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства, а также на совершенствование и создание новых производственных процессов. Среди значительно изменившихся объемов статей затрат можно отметить рост затрат на инжиниринг, увеличение количества приобретаемых патентов, лицензий на использование изобретений, промышленных образцов и моделей (171% к 2012 г.). Такая статья, как приобретение программных средств увеличилась почти в два раза.

Снижение объема затрат на технологические инновации произошло по следующим статьям: дизайн (изменение формы и внешнего вида продуктов и услуг) – на 53% к 2012 г.; обучение и подготовка персонала, связанного с инновациями – 58%, приобретение новых технологий – 2%.

Наибольшую долю по удельному весу инновационных затрат в общем объеме занимают Центральный и Приволжский федеральные округа (табл. 4). Анализ темпов прироста этих показателей говорит о том, что наибольшие темпы были достигнуты до 2014 г., когда инвестиционной, а следовательно, и инновационной активности противодействовало санкционное давление. В целом по России темп прироста с 2012 по

2010 г. составил 126%, в 2014 г. к 2012 г. – всего 34%, а в 2017 г. относительно 2014 г. – всего 16%. По Центральному федеральному округу в 2012 г. темп прироста затрат на технологические инновации относительно 2010 г. составил 193%, а тот же показатель в 2014 г. относительно 2012 г. – всего 24%, в 2017 г. относительно 2014 г. показатель был еще ниже – 21%. Подобная динамика характерна и для Северо-Западного, Южного федеральных округов.

По Уральскому федеральному округу, напротив, наблюдается рост затрат на технологические инновации и за последний анализируемый период (2017 г. к 2014 г.), прирост составил 52%. Необходимо отметить, что Свердловская и Челябинская области входят в число лидеров по выпускаемым инновационным товарам и услугам.

С точки зрения отраслевой структуры экономики большая часть затрат на технологические инновации в России осуществлена в производственном секторе экономики (0,8 млрд руб.), в том числе более 0,6 млрд руб. – на обрабатывающих производствах. Распределение затрат по основным отраслям экономики происходит крайне неравномерно.

Наибольшие доли (27 и 20%) приходятся на наиболее капиталоемкие отрасли отечественной экономики – производство кокса и нефтепродуктов и металлургическое производство (табл. 5). Такая структура распределения затрат характерна для всех рассматриваемых периодов. В 2012–2014 гг. полностью отсутствуют затраты на технологические инновации в таких секторах, как деревообрабатывающая промышленность, текстильное и швейное производство, крайне мала доля инновационных затрат в пищевом секторе. По мнению ведущих экономистов, сбалансированная структура экономики, является одним из основных факторов ее успешного развития. В России, по мнению ряда авторов³ [9], наблюдается структурное несоответствие развития отраслей, в

³ Симачев Ю.В. и др. Структурная политика в России. Новые условия и возможная повестка. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 32 с.

частности происходит отставание потребительского сектора экономики от экспортоориентированного, оборонно-промышленного и сырьевого⁴.

Анализ затрат по регионам также выявил неравномерность их распределения. Максимальный показатель был зафиксирован в Москве в 2017 г. и составил 194 204,99 млн руб., минимальный – в Республике Ингушетия – 0,683 млн руб.

На следующем этапе был произведен анализ с точки зрения сопоставления затрат на технологические инновации с выпуском инновационной продукции. Регионы, в которых это отношение составило более 50% (18 субъектов Федерации) были удалены из выборки (табл. 6).

Регионы, в которых доля затрат многократно превышает выпуск инновационной продукции, или занимает наибольшую ее часть, относятся в основном к Северо-Кавказскому, Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам. Наибольший разрыв между уровнем затрат и выпуском инновационной продукции наблюдается в таких субъектах Федерации, как Сахалинская, Амурская, Магаданская области, Республика Северная Осетия – Алания, Карачаево-Черкесская Республика, ввиду слабого социально-экономического развития этих регионов. Но важно отметить, что в таком субъекте РФ, как Москва доля затрат от выпуска составляла 70% в 2012 г. и 78% – в 2017 г.

При построении парной модели влияния затрат на технологические инновации и выпуска инновационных товаров и услуг было получено следующее уравнение модели:

$$B = 11\,003,34 + 3,62 Z,$$

где B – объем инновационных товаров, работ, услуг в 2017 г., млн руб.

Z – затраты на технологические инновации в 2017 г., млн руб.

⁴ Симачев Ю.В. и др. Структурные изменения в российской экономике и структурная политика. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 252 с.

По всем основным параметрам регрессия значима, $R^2 = 0,82$, что говорит о тесноте взаимосвязи факторов. В данной модели коэффициент при показателе затрат показывает, что при увеличении суммы затрат на технологические инновации на 1 руб. объем инновационных товаров и услуг увеличится на 3,62 руб. В данной модели были применены данные 2017 г., на следующем этапе были установлены два временных лага в 3 и 5 лет, и соответственно, было произведено построение модели по данным 2014 и 2015 гг. (табл. 7).

Наибольшее увеличение объема инновационной продукции под влиянием одного и того же фактора (затраты на техинновации) происходит с временным лагом в 3 года – 4,34 руб. на рубль затрат, что говорит о целесообразности инвестирования среднесрочных проектов.

Для оценки других факторов, влияющих на инновационную активность региона, был проведен корреляционно-регрессионный анализ. В качестве базы исследования были использованы данные Росстата по 48 субъектам Федерации. Отбор субъектов связан, как уже отмечалось, с уровнем инновационных товаров в регионе, а также соотношением затрат на технологические инновации и выпуска инновационной продукции. В качестве результирующего показателя выбран объем инновационных товаров, работ услуг Y . В качестве объясняющих переменных были выбраны следующие факторы:

- степень износа основных фондов по видам экономической деятельности X_1 , %;
- доходы консолидированных бюджетов субъектов РФ X_2 , млн руб.;
- расходы консолидированных бюджетов субъектов РФ в 2016 г. на национальную экономику X_3 , млн руб.;
- поступление прямых иностранных инвестиций в 2016 г. X_4 , млн долл.;
- изъятие прямых инвестиций за рубеж в 2016 г. X_5 , млн долл.;

- инвестиции РФ в основной капитал, обрабатывающие производства X_6 , млн руб.;
- затраты на ИКТ в 2016 г. X_7 , млн руб.;
- численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в 2016 г. (исследователи) X_8 , чел.;
- численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в 2016 г. (техники) X_9 , чел.;
- внутренние затраты на научные исследования и разработки в 2016 г. X_{10} , млн руб.;
- внутренние текущие затраты на фундаментальные исследования в 2016 г. X_{11} , млн руб.;
- внутренние текущие затраты на прикладные исследования в 2016 г. X_{12} , млн руб.;
- внутренние текущие затраты на разработки в 2016 г. X_{13} , млн руб.;
- используемые передовые технологии в 2016 г. X_{14} , ед.

На начальном этапе построения модели была определена функциональная спецификация модели (рис. 1). Для построения обобщенной эконометрической модели была применена модифицированная функция генерации знаний типа Кобба – Дугласа [10–15]. Определенная зависимость имеет нелинейную форму, так как величина достоверности аппроксимации при степенной линии тренда составила 0,96 – это наибольшее значение из всех других типов функций. Для дальнейшего построения модели была проведена процедура линеаризации, то есть преобразование исходных данных к линейному виду. Обе части уравнения регрессии были логарифмированы с помощью натурального логарифма $\ln$. На следующем этапе была осуществлена проверка на мультиколлинеарность, для этого была построена матрица попарных корреляций. При ее анализе выявлена сильная коррелируемость факторов между собой, то есть частный коэффициент корреляции между факторами

превышал пороговое значение 0,7. Для устранения мультиколлинеарности применен метод устранения переменных по рассчитанному коэффициенту бета для каждого показателя.

В ходе проведенного корреляционно-регрессионного анализа значимыми факторами, оказывающими влияние на объем инновационных товаров и услуг, оказались 3 из 14 факторов.

Значимыми факторами по критерию Стьюдента оказались X_3 , X_6 и X_{14} . Незначимые факторы были удалены из модели. Также незначимым фактором оказалась константа. Данная модель не содержит всех факторов, влияющих на выпуск инновационной продукции в регионе, но позволяет интерпретировать влияние факторов, определенных в модели. Данные факторы оказывают положительное влияние на уровень объема инновационных товаров. По результатам проведенного корреляционного анализа получено следующее уравнение:

$$Y = X_3^{0,3999} X_6^{0,3953} X_{14}^{0,351}.$$

Коэффициенты полученного регрессионного уравнения показывают, что при увеличении расходов субъектов РФ на национальную экономику на 1% объем инновационной продукции увеличится на 0,399%; при увеличении объема инвестиций в обрабатывающий сектор экономики региона на 1% объем инновационной продукции увеличится на 0,395%; при увеличении количества используемых передовых технологий на 1% объем инновационной продукции увеличится на 0,351%. Значения этих коэффициентов говорят о некоторой равнозначности влияния факторов. Сумма коэффициентов составляет 1,145, что позволяет сделать вывод о положительной отдаче от масштаба и недоинвестированности данного сегмента экономики.

Множественный коэффициент регрессии равен 0,996, что свидетельствует о наличии высокой связи между рассматриваемыми факторами и влиянии данных показателей на

уровень производства инновационных товаров и услуг. Выявленная положительная зависимость позволяет сделать вывод о значимости инвестиций в обрабатывающий сектор экономики регионов, о необходимости повышения доступа предприятий к передовым производственным и организационным технологиям, а также о значимости такой статьи бюджета региона, как национальная экономика. Графическое отображение регрессионной модели представлено на рис. 2. В целом смоделированное значение соответствует реальному тренду, а некоторые разрывы между реальными и смоделированными значениями говорят о неоднородности и необходимости индивидуального планирования развития отдельных регионов РФ.

Результаты проведенного эмпирического анализа говорят о том, что для успешного развития региона, поддержания его инновационной активности необходим приток инвестиций в экономику реального сектора экономики, также важно поддерживать доступность и качество передовых технологий, внедрение на предприятиях наилучших технологий. Расходы бюджетов на национальную экономику оказывают непосредственное влияние на уровень инновационной активности региона.

В настоящее время сложная геополитическая обстановка, введение санкций для российского бизнеса привели к повышению ставок по займам и кредитам и помешали развитию долгосрочных инвестиционных проектов. С 2014 г. наблюдается снижение объема инвестиций в основной капитал по России в целом. В 2012 г. индекс физического объема инвестиций по России в целом составила 106,8%, а к 2016 г. она снизилась до 99,1%⁵. Источниками инвестиций для российских предприятий являются как собственные, так и привлеченные средства, которые в свою очередь подразделяются на коммерческие кредиты банков и бюджетные средства в различной форме государственной поддержки. Промышленная политика является эффективным механизмом стимулирования

инвестиций в форме кредитов, субсидий, налоговых льгот, системы государственных заказов и закупок. Согласно федеральному законодательству, целью реализации промышленной политики является формирование высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности, которая обеспечит переход отечественной экономики от экспортно-сырьевой модели развития к инновационной⁶. Среди задач промышленной политики важно отметить стимулирование субъектов промышленного производства к внедрению результатов интеллектуальной деятельности и повышению производства инновационной промышленной продукции.

Новыми инструментами промышленной политики являются Фонд развития промышленности (ФРП) и Специальный инвестиционный контракт⁷. Назначением Фонда развития промышленности является инвестирование проектов по внедрению передовых технологий, создание новых и модернизация существующих производств. Целевое назначение фонда – это создание новых импортозамещающих производств и поддержка освоения наилучших доступных технологий. Фонд организован в 2014 г. по инициативе Министерства промышленности и торговли РФ. В 2017 г. ФРП профинансировал 98 проектов на сумму займов 21,7 млрд руб. Наибольшая сумма финансирования (13,6 млрд руб., или 62,7%) была направлена на реализацию проектов развития, предлагающих решения в области импортозамещения, наилучших доступных технологий, экспорта. Поддержка проектов в области развития станкостроения составила 2,1 млрд руб. (9,7%), по тематике развития конверсионных проектов – 0,9 млрд руб. (4%)⁸. По итогам 2018 г. фонд поддержал проекты по 8 программам развития промышленности, сумма займа по проектам составляет от 5 млн

⁶ О промышленной политике в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ.

⁷ О специальных инвестиционных контрактах для отдельных отраслей промышленности: постановление Правительства РФ от 16.07.2015 № 708.

⁸ Отчет Фонда развития промышленности за 2017 г. URL: <http://frprf.ru/download/godovoy-otchet-fonda-za-2017-god.pdf>

⁵ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. 1402 с.

до 750 млн руб., процентная ставка – от 1 до 5%, срок – от 2 до 7 лет [10].

Займы ФРП позволяют проводить модернизацию промышленного производства не только на высокоразвитых индустриальных территориях, но и в регионах, которые стремятся повысить свой уровень индустриального развития. Заемщики ФРП реализуют свои проекты в 55 субъектах РФ. Особую роль в развитии регионального институционального поля играют региональные фонды развития промышленности (РФРП). Это организации, не зависящие от ФРП, но выдающие совместные займы по стандартам и принципам ФРП. Заключив соглашение с федеральным ФРП, региональные фонды получают возможность совместно финансировать проекты в соотношении 70% (федеральные средства) к 30% (региональные средства). Для совместных займов снижены требования по общему бюджету проектов и сумме займов. Это сделано специально для облегчения доступа к «длинным» и «дешевым» деньгам проектов, объем финансирования которых был ниже уровня, предъявляемого к федеральным проектам. Фонд оказывает содействие региональным властям в формировании нормативно-правовой базы и стандартов работы региональных фондов, разрабатывает методические рекомендации и проекты типовых документов. Кроме того, ФРП сотрудничает с региональными гарантийными

организациями, выступающими поручителями для обеспечения льготных займов как по программам ФРП, так и по программам региональных фондов. В 2017 г. региональные организации выступили поручителями по пяти проектам заемщиков ФРП на сумму более 110 млн руб. Всего на конец 2017 г. было создано 39 региональных фондов развития промышленности, 75 субъектов РФ подписали соглашения о сотрудничестве с ФРП.

Можно сказать, что региональные фонды развития промышленности направлены на повышение инновационной активности субъектов Федерации и оказывают непосредственное действие по всем трем факторам, предложенной нами модели: расходы региональных бюджетов на национальную экономику, инвестиции в основной капитал обрабатывающих производств и внедрение на предприятиях передовых технологий. Дальнейшее успешное развитие региональных фондов внесет значительный вклад в инновационное развитие территорий.

Инструменты региональной промышленной политики должны стать более гибкими, реагировать на большие вызовы современной экономики и учитывать специфику развития территории. Проведение эффективной региональной промышленной политики позволит достичь сбалансированной структуры экономики региона, повысить ее инновационную активность, а также уровень конкурентоспособности предприятий региона.

Таблица 1**Страны-лидеры и место России по индексам конкурентоспособности и инновационной активности****Table 1****Ranking of leading countries and Russia on Global Competitiveness Index and Global Innovation Index**

Рейтинг	Страна	Индекс
<i>Рейтинг глобальной конкурентоспособности (2018 г.)</i>		
1	США	85,6
2	Сингапур	83,5
3	Германия	82,8
4	Швейцария	82,6
5	Япония	82,5
6	Нидерланды	82,4
7	Гонконг	82,3
8	Великобритания	82
9	Швеция	81,7
10	Дания	80,6
...	...	...
43	Россия	65,6
<i>Рейтинг по индексу инноваций (2017 г.)</i>		
1	Швейцария	67,69
2	Швеция	63,82
3	Нидерланды	63,36
4	США	61,4
5	Великобритания	60,89
6	Дания	58,7
7	Сингапур	58,69
8	Финляндия	58,49
9	Германия	58,39
10	Ирландия	58,13
...	...	...
45	Россия	38,76

Источник: Индекс глобальной конкурентоспособности. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>

Source: Global Competitiveness Index. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>

Таблица 2**Распределение субъектов Российской Федерации по уровню инновационной активности в 2017 г.****Table 2****Distribution of the Russian Federation subjects by level of innovation activity in 2017**

Субъекты Федерации	Количество (% от общего числа)	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.
Чукотский автономный округ, Республика Хакасия, Севастополь, Астраханская область, Чеченская Республика, Республика Карелия, Магаданская область, Кабардино- Балкарская Республика, Еврейская автономная область, Ивановская область, Республика Дагестан, Республика Алтай, Республика Калмыкия, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Тыва, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Ингушетия	17 (21)	До 1 000
Иркутская область, Республика Саха (Якутия), Новгородская область, Курганская область, Республика Адыгея, Мурманская область, Республика Бурятия, Псковская область, Забайкальский край, Республика Коми, Амурская область, Приморский край, Орловская область, Республика Крым, Сахалинская область, Камчатский край, Калининградская область	17 (21)	От 1 000 до 10 000
Рязанская область, Томская область, Вологодская область, Калужская область, Республика Марий Эл, Костромская область, Алтайский край, Кировская область, Тамбовская область, Брянская область, Саратовская область, Смоленская область, Тверская область	13 (16)	От 10 000 до 20 000
Кемеровская область, Омская область, Волгоградская область, Оренбургская область, Чувашская Республика, Ленинградская область, Пензенская область	7 (9)	От 20 000 до 30 000
Ярославская область, Новосибирская область, Ульяновская область, Владимирская область, Ставропольский край, Воронежская область, Курская область	7 (9)	От 30 000 до 50 000
Архангельская область, Тульская область, Хабаровский край, Красноярский край, Липецкая область, Удмуртская Республика, Республика Мордовия	7 (9)	От 50 000 до 100 000
Свердловская область, Краснодарский край, Республика Башкортостан, Ростовская область, Челябинская область, Белгородская область	6 (7)	От 100 000 до 200 000
Республика Татарстан, Московская область, Санкт-Петербург, Москва, Пермский край, Нижегородская область, Самарская область, Тюменская область	8 (10)	Более 200 000

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 3**Структура и динамика затрат на технологические инновации в Российской Федерации в 2012–2017 гг.****Table 3****Structure and dynamics of costs for technological innovation in the Russian Federation in 2012–2017**

Вид затрат	2012		2014		2017		2017/2012		2017/2014	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	Прирост, %	Изменение структуры, %	Прирост, %	Изменение структуры, %
Исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов	324 654,6	35,89	527 478,76	43,53	594 786,6	42,33	83	6,44	13	–1,2
Дизайн (деятельность по изменению формы, внешнего вида или удобства использования продуктов или услуг)	36 335,51	4,02	72 498,74	5,98	16 940,4	1,21	–53	–2,81	–77	–4,77
Приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями	380 678,6	42,08	415 877,1	34,32	479 410,3	34,12	26	–7,96	15	–0,2
Приобретение новых технологий	14 815,15	1,64	19 699,51	1,63	14 535,7	1,03	–2	–0,61	–26	–0,6
В том числе права на патенты, лицензии на использование изобретений, промышленных образцов, полезных моделей	1 892,823	0,21	7 010,04	0,58	5 132,8	0,37	171	0,16	–27	–0,21
Приобретение программных средств	14 213,08	1,57	12 781,34	1,05	28 185,5	2,01	98	0,44	121	0,96
Инжиниринг, включая подготовку технико-экономических обоснований, производственное проектирование, пробное производство и испытания, монтаж и пуско-наладочные работы, другие разработки новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов	52 163,84	5,77	87 502,6	7,22	141 354,4	10,06	171	4,29	62	2,84
Обучение и подготовка персонала, связанные с инновациями	4 520,862	0,5	1 491,07	0,12	1 917,9	0,14	–58	–0,36	29	0,02
Маркетинговые исследования	2 824,649	0,31	1 209,68	0,1	4 822	0,34	71	0,03	299	0,24
Прочие затраты на технологические инновации	74 354,54	8,22	73 358,3	6,05	123 032,5	8,76	65	0,54	68	2,71

Источник: авторская разработка по данным Росстата*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

Таблица 4**Затраты на технологические инновации по федеральным округам в 2010–2017 гг.****Table 4****Costs for technological innovation by Federal district in 2010–2017**

Федеральный округ	Объем затрат, млн руб.				Темпы прироста, %		
	2010	2012	2014	2017	2012/2010	2014/2012	2017/2014
Центральный	103 963	304 871,5	377 883,3	457 472,1	193	24	21
Северо-Западный	35 966,5	82 831,7	92 916,6	142 733,8	130	12	54
Южный	10 066,7	38 470,9	67 624	82 662,6	282	76	22
Северо-Кавказский	6 504,8	2 898,5	9 746,1	8 956,8	–55	236	–8
Приволжский	79 303,3	244 103,7	331 308,2	336 919	208	36	2
Уральский	92 205,6	106 259	122 952,7	186 288,7	15	16	52
Сибирский	48 626,7	83 554,5	150 313,9	131 370,4	72	80	–13
Дальневосточный	24 167,3	41 570,9	59 152,4	58 581,8	72	42	–1
В целом по РФ	400 803,8	904 560,8	1 211 897,1	1 404 985,3	126	34	16

Источник: авторская разработка по данным Росстата*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

Таблица 5**Затраты на технологические инновации в обрабатывающем секторе экономики в 2012–2017 гг.****Table 5****Costs for technological innovation in the manufacturing industry in 2012–2017**

Производство	2012		2014		2017		Прирост, %	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	2017/2012	2017/2014
Производство кокса и нефтепродуктов	103 052,2	24	209 874,1	37	166 969,36	27,36	103,66	-20,44
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	89 895,9	21	52 342,7	9	122 779,7	20,12	-41,77	134,57
Производство транспортных средств и оборудования	61 723,6	14	77 947,4	14	96 261,7	15,77	26,28	23,5
Химическое производство	41 534	10	60 261,6	11	47 854	7,84	45,09	-20,59
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	39 545,5	9	56 697,7	10	60 802,2	9,96	43,37	7,24
Прочие производства, не включенные в другие группировки	32 452,6	8	39 033,4	7	8 149,4	1,34	20,28	-79,12
Обрабатывающих производств	16 908	4	25 864,4	5	50 713,1	8,31	52,97	96,07
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	13 413,7	3	10 818,1	2	8 943,7	1,47	-19,35	-17,33
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	12 715	3	5 744,9	1	8 903,62	1,46	-54,82	54,98
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	12 280,5	3	19 241,1	3	13 895,2	2,28	56,68	-27,78
Производство машин и оборудования	4 847	1	3 795,6	1	6 205,8	1,02	-21,69	63,5
Производство резиновых и пластмассовых изделий	1 204,5	0	3 027	1	17 268,48	2,83	151,31	470,48
Обработка древесины и производство изделий из дерева	856	0	831,4	0	1 407,76	0,23	-2,87	69,32
Текстильное и швейное производство	31,3	0	101,8	0	63,8	0,01	225,24	-37,33
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	430 459,6	-	565 581,1	-	610 218,1	-	31	8
Обрабатывающие производства в целом								

Источник: авторская разработка по данным Росстата*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

Таблица 6**Отношение затрат на технологические инновации к выпуску инновационной продукции в 2012–2017 гг., %****Table 6****Costs for technological innovation to innovative product output ratio in 2012–2017, percentage**

Субъект Федерации	Значение
2012	
Сахалинская область	1 502,35
Карачаево-Черкесская Республика	572,14
Приморский край	519,61
Ивановская область	363,63
Республика Северная Осетия – Алания	343,02
Амурская область	240,87
Республика Алтай	184,82
Астраханская область	158,95
Республика Коми	152,32
Республика Калмыкия	135,89
Кабардино-Балкарская Республика	122,71
Иркутская область	97,78
Магаданская область	91,9
Саратовская область	85,88
Омская область	81,06
Новгородская область	79,58
Республика Карелия	78,68
Москва	70,99
2014	
Сахалинская область	3 047
Республика Северная Осетия – Алания	667
Республика Алтай	618
Астраханская область	527
Республика Ингушетия	339
Республика Дагестан	290
Иркутская область	275
Амурская область	219
Карачаево-Черкесская Республика	190
Волгоградская область	155
Красноярский край	134
Приморский край	119
Омская область	107
Ивановская область	103
Республика Коми	91
Калужская область	81
Мурманская область	73
Москва	70
2017	
Сахалинская область	2 715
Иркутская область	298
Амурская область	227
Республика Северная Осетия – Алания	188
Ленинградская область	183
Астраханская область	158
Омская область	157
Магаданская область	147
Тверская область	145
Республика Хакасия	144
Приморский край	134
Республика Коми	122
Калининградская область	118
Ивановская область	116
Республика Карелия	112

Оренбургская область	99
Кабардино-Балкарская Республика	97
Москва	78

Источник: авторская разработка по данным Росстата

Source: Authoring, based on the Rosstat data

Таблица 7

Сравнение моделей инновационной активности регионов

Table 7

Comparison of regions' innovation activity models

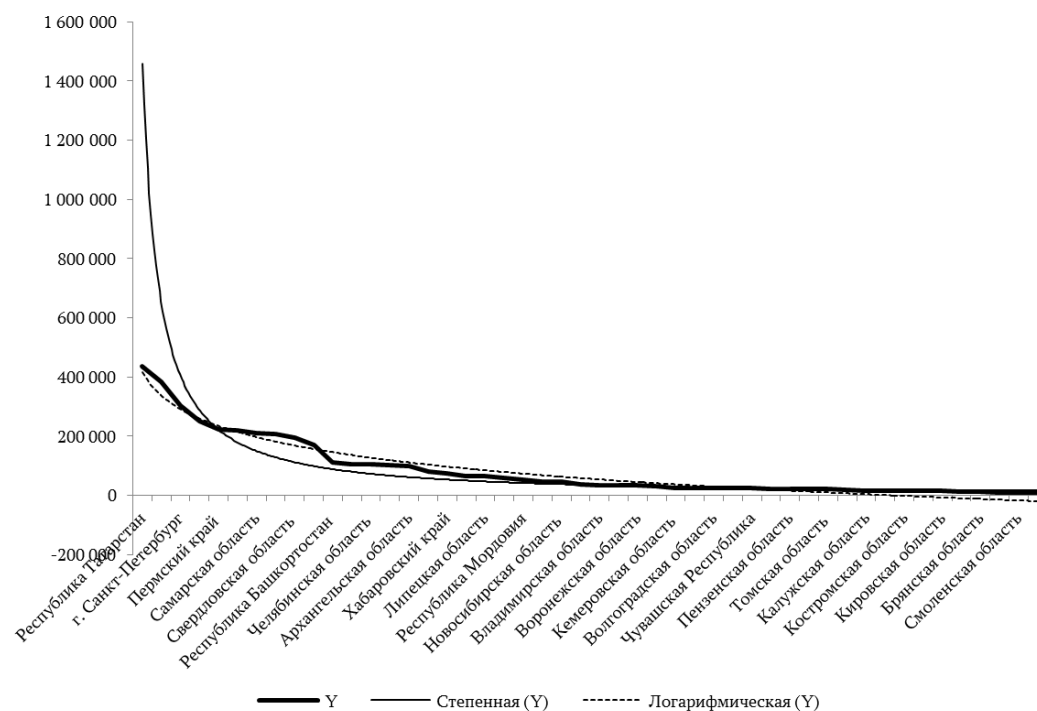
Временной лаг	Константа	Влияние затрат
Без лага (2017/2017)	11 003,34	3,62
3 года (2014/2017)	12 141,74	4,34
5 лет (2012/2017)	15 696,74	3,87

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1
Спецификация модели

Figure 1
Model specification

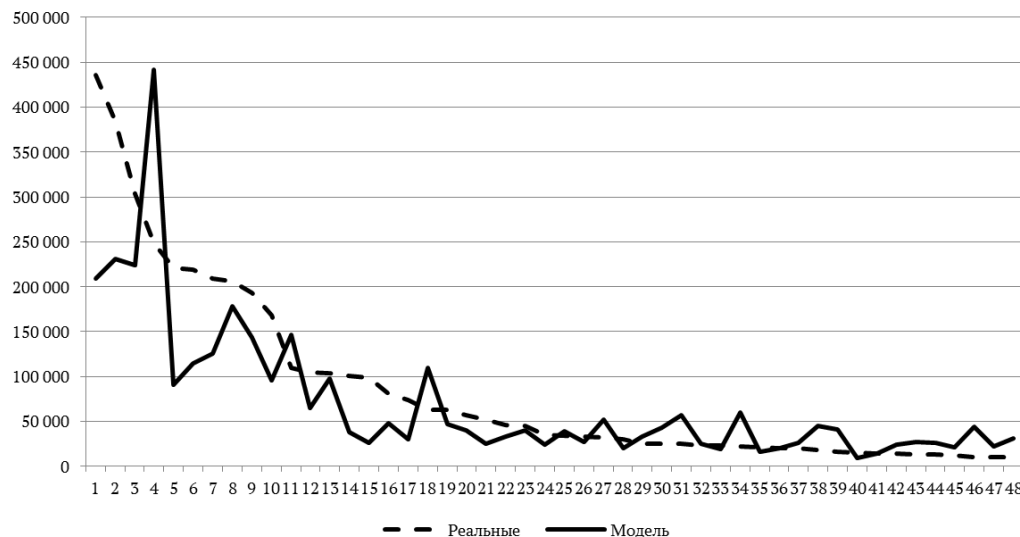


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 2
Реальные и рассчитанные значения объема инновационных товаров

Figure 2
Real and estimated values of the volume of innovative products



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Голова И.М., Суховой А.Ф. Формирование инновационной составляющей экономической безопасности региона // *Экономика региона*. 2017. Т. 13. № 4. С. 1251–1263.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-innovatsionnoy-sostavlyayushey-ekonomicheskoy-bezopasnosti-regiona>
2. Голова И.М., Суховой А.Ф., Никулина Н.Л. Проблемы повышения инновационной устойчивости регионального развития // *Экономика региона*. 2017. Т. 13. № 1. С. 308–318.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-povysheniya-innovatsionnoy-ustoychivosti-regionalnogo-razvitiya>
3. Инновации вызовы и перспективы / под ред. В.И. Супруна. Новосибирск: Тренды, 2013. 416 с.
4. Набережная Е.П. Моделирование макроэкономических процессов выбора государственной экономической политики Уральского промышленного региона: монография. СПб.: СПбГУВК, 2010. 108 с.
5. Vovk S.P., Ginis L.A. Modelling and Forecasting of Transitions Between Levels of Hierarchies in Difficult Formalized Systems. *European Researcher*, 2012, vol. 20, iss. 5-1, pp. 541–545.
URL: http://www.erjournal.ru/journals_n/1337189901.pdf
6. Lee R.C.T. Fuzzy Logic and the Resolution Principle. *Journal of the ACM*, 1972, vol. 19, iss. 1, pp. 109–119. URL: <https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=321679.321688>
7. Marletto G. Car and the City: Socio-Technical Transition Pathways to 2030. *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, vol. 87, pp. 164–178.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.013>
8. Morgadinho L., Oliveira C., Martinho A. A Qualitative Study about Perceptions of European Automotive Sector's Contribution to Lower Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Cleaner Production*, 2015, vol. 106, pp. 644–653. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.096>
9. Lin J.Y. New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development. *Policy Research Working Paper*, 2010, no. WPS 5197, 38 p.
URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/187671468332481827/New-structural-economics-a-framework-for-rethinking-development>
10. Романова О.А., Пономарева А.О. Теоретические, институциональные и этические основания реализации современной промышленной политики. Ч. I // *Экономика региона*. 2019. Т. 15. Вып. 1. С. 13–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/teoreticheskie-institutsionalnye-i-eticheskie-osnovaniya-realizatsii-sovremennoy-promyshlennoy-politiki-chast-i>
11. Клыпин А.В. Национальная технологическая инициатива России: вопросы формирования и проблемы реализации // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2015. № 37. С. 22–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnaya-tehnologicheskaya-initsiativa-rossii-voprosy-formirovaniya-i-problemy-realizatsii>
12. Филин С.А. Взаимосвязь развития российской инновационной системы и сфер науки и образования // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2017. Т. 13. Вып. 5. С. 911–921. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.13.5.91>
13. Круглов В.Н., Пауков С.А. Эволюция теории инноваций в зарубежной и отечественной науке // *Региональная экономика: теория и практика*. 2016. № 5. С. 4–22.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/evolyutsiya-teorii-innovatsiy-v-zarubezhnoy-i-otechestvennoy-nauke>

14. Астафьева О.В., Астафьев Е.В. Формирование индустриальной траектории развития национальной экономики для обеспечения перехода к новому технологическому укладу // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 5. С. 109–120.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-industrialnoy-traektorii-razvitiya-natsionalnoy-ekonomiki-dlya-obespecheniya-perehoda-k-novomu-tehnologicheskomu-ukladu>
15. Любушин Н.П., Черкасова О.Г. Интеграция подходов к анализу устойчивости хозяйствующих субъектов // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 34. С. 2–7.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/integratsiya-podhodov-k-analizu-ustoychivosti-hozyaystvuyuschih-subektov>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем 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.

**MODELING THE INNOVATION ACTIVITY OF THE RUSSIAN FEDERATION SUBJECTS
IN CONDITIONS OF NEW TECHNOLOGICAL REALITY****Ol'ga P. SMIRNOVA^{a,*}, Alena O. PONOMAREVA^b**^a Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation
olysmirnova95@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6965-8028>^b Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation
k511-a@mail.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:Received 11 April 2019
Received in revised form
24 April 2019
Accepted 14 May 2019
Available online
30 August 2019**JEL classification:** O43,
R58**Keywords:** innovation
activity, modeling, regression
analysis, boosting innovation,
regional development**Abstract****Subject** Stable and progressive development of economic branches, territories and regions of the Russian Federation is impossible without innovation-driven economy. Innovation is a key factor in improving the competitiveness of the national economy.**Objectives** The aim of the study is to assess innovation activity of Russian regions, identify factors contributing to its development, consider certain conceptual provisions of modern regional economics on innovation development, define the concept of innovation activity of Russian Federation subjects.**Methods** We employ general scientific methods of scientific abstraction, empirical analysis of data, comparative and structural methods of analysis, econometric modeling, logical and systems approaches, and methods of comparison.**Results** We present an econometric model that considers factors affecting the innovation, offer areas to boost innovation in terms of regional industrial fund development. The paper provides an analysis of indicators of innovative activity of Russian Federation subjects, like innovative product output and the cost of technological innovation.**Conclusions** Successful development of regional industrial funds will make a significant contribution to innovation-driven growth of territories. The instruments of regional industrial policy should become more flexible, respond to numerous challenges of the modern economy and consider the specifics of territory development.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Smirnova O.P., Ponomareva A.O. Modeling the Innovation Activity of the Russian Federation Subjects in Conditions of New Technological Reality. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 8, pp. 1523–1542.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.8.1523>**Acknowledgments**

The article was prepared under the Research and Development Plan of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2019.

References

1. Golova I.M., Sukhovei A.F. [Development of innovative component for the region's economic security]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2017, vol. 13, no. 4, pp. 1251–1263.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-innovatsionnoy-sostavlyayushey-ekonomicheskoy-bezopasnosti-regiona> (In Russ.)

2. Golova I.M., Sukhovei A.F., Nikulina N.L. [Problems of increasing the regional development innovative sustainability]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2017, vol. 13, no. 1, pp. 308–318. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-povysheniya-innovatsionnoy-ustoychivosti-regionalnogo-razvitiya> (In Russ.)
3. *Innovatsii: vyzovy i perspektivy* [Innovation: Challenges and prospects]. Novosibirsk, Trendy Publ., 2013, 416 p.
4. Naberezhneva E.P. *Modelirovanie makroekonomicheskikh protsessov vybora gosudarstvennoi ekonomicheskoi politiki Ural'skogo promyshlennogo regiona: monografiya* [Modeling the macroeconomic processes of choosing the State economic policy of the Ural industrial region: a monograph]. St. Petersburg, Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping Publ., 2010, 108 p.
5. Vovk S.P., Ginis L.A. Modeling and Forecasting of Transitions Between Levels of Hierarchies in Difficult Formalized Systems. *European Researcher*, 2012, vol. 20, iss. 5-1, pp. 541–545. URL: http://www.erjournal.ru/journals_n/1337189901.pdf
6. Lee R.C.T. Fuzzy Logic and the Resolution Principle. *Journal of the ACM*, 1972, vol. 19, iss. 1, pp. 109–119. URL: <https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=321679.321688>
7. Marletto G. Car and the City: Socio-Technical Transition Pathways to 2030. *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, vol. 87, pp. 164–178. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.013>
8. Morgadinho L., Oliveira C., Martinho A. A Qualitative Study about Perceptions of European Automotive Sector's Contribution to Lower Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Cleaner Production*, 2015, vol. 106, pp. 644–653. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.096>
9. Lin J.Y. New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development. *Policy Research Working Paper*, 2010, no. WPS 5197, 38 p. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/187671468332481827/New-structural-economics-a-framework-for-rethinking-development>
10. Romanova O.A., Ponomareva A.O. [Theoretical, institutional and ethical bases for implementing modern industrial policy. Part I]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2019, vol. 15, iss. 1, pp. 13–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/teoreticheskie-institutsionalnye-i-eticheskie-osnovaniya-realizatsii-sovremennoy-promyshlennoy-politiki-chast-i> (In Russ.)
11. Klypin A.V. [The National Technological Initiative of Russia: Formation and implementation issues]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2015, no. 37, pp. 22–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnaya-tehnologicheskaya-initsiativa-rossii-voprosy-formirovaniya-i-problemy-realizatsii> (In Russ.)
12. Filin S.A. [Mutual relation of development in the Russian innovative system, science and education]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2017, vol. 13, iss. 5, pp. 911–921. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.13.5.91>
13. Kruglov V.N., Paukov S.A. [The evolution of theory of innovation in foreign and domestic science]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2016, no. 5, pp. 4–22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/evolyutsiya-teorii-innovatsiy-v-zarubezhnoy-i-otechestvennoy-nauke> (In Russ.)

14. Astaf'eva O.V., Astaf'ev E.V. [Industrial trajectory formation of the national economy's development to ensure the transition to a new technological level]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = *Regional Economics: Theory and Practice*, 2016, no. 5, pp. 109–120. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-industrialnoy-traektorii-razvitiya-natsionalnoy-ekonomiki-dlya-obespecheniya-perehoda-k-novomu-tehnologicheskomu-ukladu> (In Russ.)
15. Lyubushin N.P., Cherkasova O.G. [Integration of approaches to analysis of business entities' stability]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* = *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2013, no. 34, pp. 2–7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/integratsiya-podhodov-k-analizu-ustoychivosti-hozyaystvuyuschih-subektov> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors 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.