

DOI: 10.26794/1999-849X-2019-12-6-48-59  
УДК 33.024(045)  
JEL O31, O33

## Развитие инструментов мониторинга инновационной деятельности для повышения производительности труда

Н.М. Абдикеев<sup>а</sup>, Ю.С. Богачев<sup>б</sup>, Т.Г. Попадюк<sup>с</sup>, С.Р. Бекулова<sup>д</sup>

Финансовый университет, Москва, Россия

<sup>а</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>; <sup>б</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8595-7674>;

<sup>с</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0903-5608>; <sup>д</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1384-4694>

### АННОТАЦИЯ

*Предмет исследования* – система мониторинга инновационной деятельности страны, способствующая повышению производительности труда. *Цель работы* – развитие системы показателей для обеспечения полной характеристики влияния результатов инновационной деятельности на повышение производительности труда как одного из стратегических направлений социально-экономического развития Российской Федерации. В национальных докладах «Об инновациях в России» в 2015–2016 гг. поставлена задача перехода от общих рекомендаций по проведению инновационной политики к выработке конкретных мер ускорения технологического развития страны. Это предопределило необходимость разработки системы показателей с учетом контекста инновационного развития в условиях нашей страны. Система показателей для оценки результатов инновационной деятельности ориентирована в настоящее время на организацию инновационной деятельности в странах Западной Европы и США и не учитывает условия современного этапа инновационного развития России. *Актуальность настоящего исследования* заключается в том, что в последние десятилетия сдерживающим фактором развития экономики России были низкие темпы повышения, а в отдельных случаях – падение производительности труда, негативно влияющие на конкурентоспособность реального сектора экономики России. В 2018 г. в майском указе Президента РФ были сформулированы национальные цели социально-экономического развития страны до 2024 г. Для достижения этих целей требуются корректировки и дальнейшее развитие системы показателей в панели управления инновационной деятельностью в России.

**Ключевые слова:** производительность труда; инновационная деятельность; инновации; производительность труда; инновационная среда; инновационная инфраструктура; индикаторы инновационной деятельности; стратегия инновационного развития; инновационная политика; стратегия технологического рывка

**Для цитирования:** Абдикеев Н.М., Богачев Ю.С., Попадюк Т.Г., Бекулова С.Р. Развитие инструментов мониторинга инновационной деятельности для повышения производительности труда. *Экономика. Налоги. Право.* 2019;12(6):48-59. DOI: 10.26794/1999-849X-2019-12-6-48-59

## Development of Innovative Activity Monitoring Instruments for Labour Productivity Increase

N.M. Abdikeev<sup>а</sup>, Y.S. Bogachov<sup>б</sup>, T.G. Popadyuk<sup>с</sup>, S.R. Bekulova<sup>д</sup>

Financial University, Moscow, Russia

<sup>а</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>; <sup>б</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8595-7674>;

<sup>с</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0903-5608>; <sup>д</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1384-4694>

### ABSTRACT

*The subject of the research* is creating a system of monitoring innovative activity in the country that facilitates labour productivity increase. *The purpose of the work* is developing a metrics for complete description of innovative activity results impact on labour productivity increase as one of the strategic directions of social economic development

of the Russian Federation. In National reports "On Innovations in Russia" an objective is assigned to transfer from general recommendations concerning innovative policy realization to producing specific measures for technological development acceleration of the country. This has predetermined the need for developing a completeness criterion of metrics taking into consideration the context of the country's innovative development. The metrics for estimating the results of innovative activity offered in the mentioned above national reports is oriented at organizing innovative activity in Western European countries and in the USA, which does not allow to take into consideration the reality of Russian innovative development stage. The present research demonstrates the completeness of monitoring metrics through its capability to consider and evaluate the impact of all the key factors determining effectiveness and the efficacy of the government's actions as well as the actions of all the subjects of innovative activity aimed at facilitating rapid technological development of Russia.

*The importance of the research* lies in the fact that during the last decades low speed of labour productivity growth, sometimes even decrease in labour productivity, presented deterrent for the economic development of the country, which negatively affected the competitiveness of real sector of economy of Russia. The work analysis shows the innovative activity influence on the problem solving. In this respect it is important to intensify innovative activity to create conditions for speeding labour productivity increase. In 2018 the President formulated the national objectives for social economic development of the country till 2024. To achieve these goals we need to correct and further develop the metrics for innovative activity management in Russia.

**Keywords:** labour productivity; innovative activity; innovations; innovative environment; innovative infrastructure; innovative activity indicators; innovative development strategy; innovative policy; technological breakthrough strategy

**For citation:** Abdikeev N.M., Bogachov Y.S., Popadyuk T.G., Bekulova S.R. Development of innovative activity monitoring instruments for labour productivity increase. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2019;12(6):48-59. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2019-12-6-48-59

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из ключевых параметров, характеризующих экономическую эффективность национальной экономики, является производительность труда<sup>1</sup>. Важным фактором, содействующим ее повышению, служит инновационная деятельность, направленная на создание новых технологических процессов, товаров и услуг, освоение которых благоприятствует повышению производительности труда. Среди установленных указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 двенадцати направлений стратегического развития Российской Федерации на период до 2024 г. повышение производительности труда и поддержка занятости направлены на создание условий для обеспечения технологического рывка в экономике России.

Одной из важных обязанностей органов государственной власти по регулированию инновационных

процессов в стране является функция мониторинга инновационной деятельности, позволяющая своевременно корректировать управленческие воздействия на различные параметры инновационного процесса.

Несмотря на ослабление централизации в управлении инновационными процессами и усиление неопределенности в рыночной экономике в условиях глобализации, ускорения технологического развития, перехода к модели открытых инноваций, значимость реализации государственной стратегии инновационной развития России, осуществления государственных программ, нацеленных на управление технологическим развитием, существенно возрастает [1–6], имея приоритетом формирование условий для наиболее эффективного освоения технологий с позиций повышения производительности труда.

Все это требует дальнейшего развития системы индикаторов инновационной деятельности. С одной стороны, необходимо обеспечить реализацию принципа логической взаимосвязи и преемственности индикаторов инновационной деятельности, а с другой стороны — учета условий нашей страны.

Достижению этих целей служат инструменты мониторинга инновационной деятельности в России, которые должны обеспечивать оценку эффективности и результативности мер по ускоренному повышению производительности труда на основе технологического развития экономики страны.

<sup>1</sup> Организация Объединенных Наций по промышленному развитию, 2013. Отчет о промышленном развитии — 2013. Устойчивый рост занятости: роль обрабатывающей промышленности и структурных изменений. Обзор. Вена. URL: [https://www.unido.org/sites/default/files/2013-12/UNIDO\\_IDR\\_2013\\_main\\_report\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2013-12/UNIDO_IDR_2013_main_report_0.pdf). Организация Объединенных Наций по промышленному развитию, 2015. Отчет о промышленном развитии — 2016. Роль технологий и инноваций во всеохватывающем и устойчивом промышленном развитии. Обзор. Вена. URL: [https://www.unido.org/sites/default/files/2015-12/EBOOK\\_IDR\\_2016\\_FULLREPORT\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2015-12/EBOOK_IDR_2016_FULLREPORT_0.pdf) (дата обращения: 13.09.2019).

Работа по созданию комплексной системы индикаторов инновационной деятельности ведется, кроме России, в европейских странах и США.

Так, для мониторинга принятой в 2014 г. Европейской рамочной программы исследований и инноваций «Горизонт — 2020» был разработан индикатор инноваций ЕС 2020. Однако вскоре выявились недостатки этого инструмента и был предложен новый сводный индикатор, учитывающий объемы торговли товарами и услугами; роль быстрорастущих предприятий в инновационных секторах. Отчеты Национального научного фонда США «Индикаторы науки и техники» свидетельствуют о том, что развитие системы мониторинга инновационной деятельности идет по пути признания количественной информации о научных публикациях, патентах и цитировании патентов в качестве индикаторов объема и качества деятельности в научно-технической сфере<sup>2</sup>.

В национальных докладах об инновациях в России в 2015<sup>3</sup> и 2016<sup>4</sup> гг. (далее — Национальные доклады об инновациях) предлагается относительно новый инструмент инновационной политики — *панель управления инновациями* как «структурированный набор показателей, характеризующих прогресс в инновационном развитии страны» в качестве инструмента мониторинга результативности государственной инновационной политики. В Национальных докладах об инновациях аргументирован выбор показателей этой панели управления. Однако, по нашему мнению, в силу крайней важности данной процедуры необходима оценка полноты системы показателей исходя из логики тенденций и закономерностей мирового технологического развития, а также «больших вызовов» как новой реальности, от которой зависит социально-экономическая и научно-техническая политика в стране.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для эффективного управления развитием экономики в России на основе панели управления инноваци-

<sup>2</sup> National Science Board. 2018. Science and Engineering Indicators 2018. NSB-2018-1. Alexandria, VA: National Science Foundation. URL: <https://www.nsf.gov/statistics/indicators/> (дата обращения: 08.07.2019).

<sup>3</sup> Национальный доклад об инновациях в России в 2015. URL: [http://www.rvc.ru/upload/iblock/b70/NROI\\_RVC.pdf](http://www.rvc.ru/upload/iblock/b70/NROI_RVC.pdf) (дата обращения: 04.07.2019).

<sup>4</sup> Национальный доклад об инновациях в России в 2016. URL: [https://www.rvc.ru/upload/iblock/b6d/RVK\\_innovation\\_2016\\_v.pdf](https://www.rvc.ru/upload/iblock/b6d/RVK_innovation_2016_v.pdf) (дата обращения: 04.07.2019).

ями необходимо определиться с методологическим подходом к оценке результатов инновационной деятельности. Система показателей инновационной деятельности, предложенная в Национальных докладах об инновациях, основана на показателях «входа», которые пригодны для сопоставления международных данных по инновационной деятельности, но для целей управления на уровне страны целесообразно наличие комплексной системы индикаторов, учитывающих контекст инновационного развития и соответствующих модели организации инновационной деятельности в России. Вышеуказанная система показателей ориентирована в основном на организацию инновационной деятельности в странах Западной Европы и США, не обеспечивая учета национальных особенностей современного этапа инновационного развития России.

В настоящее время Китай, Южная Корея, другие страны Юго-Восточной Азии являются драйверами развития мировой экономики. Так, Китай занимает ведущие позиции на рынках высокотехнологичной продукции, в частности компьютеров, электроники, оптики, машиностроения и промышленного оборудования, автомобилей и транспортного оборудования<sup>5</sup>. Если 10 лет назад Китай практически полностью зависел от технологий развитых стран, то в настоящее время, учитывая темпы роста числа патентов в области средних и высоких технологий китайских специалистов, с большой уверенностью можно утверждать, что КНР в значительной степени в состоянии обеспечивать технологическое развитие своей экономики [7]. Это свидетельствует об эффективности китайской модели организации и функционирования инновационного сектора экономики при ведущей роли государства. Китаю удалось вернуть на родину многих ученых с мировым именем, сформировать одну из лучших в мире систем подготовки специалистов. Несмотря на эти достижения, КНР занимает только 22-е место в глобальном инновационном рейтинге<sup>6</sup>, что не удивительно, поскольку система показателей в этом рейтинге отражает западную модель организации и функционирования инноваций. Учитывая

<sup>5</sup> World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files. URL: <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators/preview/on> (дата обращения: 06.05.2019).

<sup>6</sup> Global Innovation Index 2018. Energizing the World with Innovation. Cornell University, INSEAD, WIPO. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf) (дата обращения: 04.07.19).

это обстоятельство, нельзя согласиться с авторами Национальных докладов об инновациях, использующими для оценки эффективности функционирования инновационной системы России позиции, которую она занимает в глобальном инновационном рейтинге.

Полученные результаты, по мнению авторов Национального доклада об инновациях 2016 г., свидетельствуют о том, что государство не уделяет должного внимания формированию благоприятной инновационной среды, что сдерживает развитие инновационного сектора экономики России. Авторы доклада указывают на то, что характеристики инновационной среды формируются по результатам опросов, в определенной степени ограничивая объективность оценки. Кроме того, сложно определить органы власти, ответственные за развитие инновационной среды. Поэтому авторы Национального доклада с целью формирования механизма регулирования функционирования отечественной инновационной системы применяют концепцию ключевых показателей эффективности. Определяя ключевые проблемы инновационного развития России, они предполагают использовать десять показателей вместо 75 индикаторов пирамиды инноваций. Возникает вопрос: в какой степени эти показатели помогут решению задачи обеспечения технологического рывка экономики России? В действительности они показывают количество исследований, число полученных патентов по процедуре *PCT* (*Patent Cooperation Treaty*), спрос на готовые технологии и объем венчурных инвестиций, экспорт высокотехнологичной продукции и т.д. Таким образом, приведенная выше совокупность показателей не отражает в полной мере особенностей динамики развития современной глобальной и национальной экономики России. Для обеспечения технологического рывка экономики нашей страны в условиях формирования шестого технологического уклада в глобальной экономике необходима не просто характеристика исследований, а оценка потенциала формирования научно-технических заделов ключевых передовых технологий. В этой связи качество исследований определяется не библиометрическими характеристиками публикаций в системе «Сеть науки» (*Web of Science*), а научным уровнем исследований ученых России, результаты которых могут быть востребованы при формировании технологий Индустрии 4.0. Интерес представляют не просто патенты, полученные по процедуре *PCT*, а технические решения (совокупность патентов) организации цепочек производства сложной техники в России.

Информация о количестве инновационных компаний в современных условиях не столь актуальна, поскольку может быть много компаний, совокупный вклад которых в развитие экономики незначителен. В настоящее время для организации современного производства необходима совокупность интеграторов (поставщиков 1-го уровня), отвечающих за поставку и развитие крупных узлов и агрегатов при производстве сложной техники. В крупных российских производственных компаниях функции инновационного развития сосредоточены у предприятий, осуществляющих финальную сборку. Это приводит к тому, что в рамках организаций-посредников локализуется производство, приводящее к технологической отсталости и экономической неэффективности производственного процесса [8].

В мировом экспертном сообществе сформировался консенсус по поводу того, что драйвером устойчивого развития экономики является обрабатывающая промышленность, в которой ведущим является высокотехнологичный сектор. Таким образом, возникает задача организации контроля за эффективностью мероприятий по формированию условий опережающего развития высокотехнологичного сектора экономики, способствующего повышению производительности труда во многих отраслях экономики, использующих высокие технологии в производстве. Эффективным механизмом взаимодействия высокотехнологичного сектора с традиционными отраслями промышленности и услуг является организация внутреннего рынка спроса на продукцию этого сектора [9].

## РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ В РОССИИ

Проведенный анализ полноты системы показателей панели управления в Национальных докладах об инновациях позволяет сделать следующие выводы:

- система показателей панели управления инновациями не соответствует критериям полноты показателей, характеризующих инновационную деятельность в России, направленную на обеспечение эффективной реализации совокупности 12 национальных проектов, которую можно определить, как стратегия «Технологический рывок в экономике России». В слое «Институты» из 11 показателей ни один не регулирует стратегическую направленность инновационной деятельности и не отражает системного характера ее организации. Показатели панели управления инновациями не характеризуют отечественный научно-тех-



нический потенциал, имеющий ключевое значение для обеспечения эффективной реализации стратегии «Технологический рывок в экономике России». Вместо этого присутствуют следующие показатели: число научно-технических публикаций в системе *Web of Science*, индекс цитируемости без учета их тематической направленности. В слое «Знания» из общего числа 11 показателей девять характеризуют систему образования в России. Однако они не оценивают соответствие требованиям стратегии «Технологического рывка в экономике России» как по числу выпускников, так и по качеству подготовки специалистов:

- показатели панели управления инновациями не отражают взаимодействие среды генерации знаний с инновационной средой, в том числе с промышленным сектором экономики. Есть только четыре индикатора, которые на уровне макроэкономики показывают увеличение производительности труда по экономике и несырьевым отраслям в целом. Но при этом отсутствует информация о повышении производительности труда в различных секторах обрабатывающей промышленности, являющейся драйвером социально-экономического развития. Кроме того, совокупность показателей панели управления инновациями не позволяет получить информацию о роли отечественных технологий при решении задачи повышения производительности труда;

- панель управления инновациями не позволяет оценивать степень соответствия системы подготовки профессиональных кадров требованиям стратегии «Технологический рывок в экономике России»;

- в панели управления инновациями отсутствуют показатели, характеризующие инновационное развитие экономики субъектов Российской Федерации, и индикаторы, позволяющие проводить мониторинг программ, в которых реализуется полный инновационный цикл поддержки инновационного развития экономики России.

### КРИТЕРИИ ПОЛНОТЫ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Результаты проведенного исследования позволяют предложить для оценки системы показателей панели управления инновациями следующие критерии:

- 1) отражение стратегической направленности инновационной деятельности в России на повышение производительности труда;

- 2) системность организации инновационной деятельности в России с учетом многофакторно-

сти проблемы повышения производительности труда;

- 3) соответствие научно-технического и кадрового потенциала России требованиям стратегии «Технологический рывок в экономике России»;

- 4) отражение взаимодействия среды генерации знания с инновационной средой, в том числе с промышленным сектором экономики, с учетом необходимости комплексного решения проблемы производительности труда;

- 5) отражение спроса промышленного сектора экономики на инновационную продукцию и заинтересованность в опережающем технологическом развитии и, таким образом, в повышении производительности труда как важнейшего компонента конкурентных преимуществ экономики России;

- 6) отражение влияния результатов инновационной деятельности на развитии высокотехнологичных секторов обрабатывающей промышленности и повышении ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынке;

- 7) соответствие системы подготовки профессиональных кадров требованиям стратегии «Технологический рывок в экономике России»;

- 8) обеспечение однородности (выравнивания уровня развития и, прежде всего, производительности труда) экономических субъектов Российской Федерации;

- 9) системность организации государственных программ поддержки инновационного развития экономики России как ключевого компонента повышения производительности труда.

Согласно этим критериям разработаны 33 показателя и методики их расчета, позволяющие сделать панель управления инновациями в России на федеральном уровне более полной и востребованной представителями органов государственной власти, разработчиками федеральных и региональных государственных программ инновационного развития, аналитическими службами, Российской венчурной компанией, Агентством стратегических инициатив в части развития системы мониторинга инновационной деятельности в России.

В целях обеспечения отражения полноты и комплексности системы мониторинга инновационной деятельности в России предлагаются следующие показатели критериев и способы их расчета.

1. Соответствие фактических позиций в рейтинге мировых экономик по значению валового внутреннего продукта плановым значениям, определенным в дорожной карте:

$$\Delta\Pi = \Pi_{\Phi} - \Pi_{\Pi}, \quad (1)$$

где  $\Pi_{\Phi}$  — фактическая позиция в рейтинге мировых экономик по значению валового внутреннего продукта;  $\Pi_{\Pi}$  — плановое значение, определенное в дорожной карте.

2. Соответствие фактического значения вклада обрабатывающей промышленности в валовой внутренний продукт России плановым значениям, определенным в дорожной карте:

$$\begin{aligned} \Delta D^{\circ} &= D_{\Phi}^{\circ} - D_{\Pi}^{\circ}, \\ D_{\Phi}(\circ) &= \frac{V_{\Phi}(\circ)}{V_{\Phi}(\varepsilon)}, \\ D_{\Pi}(\circ) &= \frac{V_{\Pi}(\circ)}{V_{\Pi}(\varepsilon)}, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $V_{\Phi}(\circ)$ ,  $V_{\Pi}(\circ)$  — соответственно фактический и плановый объем добавленной стоимости, произведенной в обрабатывающей промышленности;  $V_{\Phi}(\varepsilon)$ ,  $V_{\Pi}(\varepsilon)$  — соответственно фактический и плановый объем валового внутреннего продукта России;  $D_{\Phi}^{\circ}$ ,  $D_{\Pi}^{\circ}$  — соответственно фактическое и плановое значение вклада обрабатывающей промышленности в валовой внутренний продукт России.

3. Соответствие фактического вклада высокотехнологического сектора и сектора среднетехнологического высокого уровня в общий объем отгруженной продукции обрабатывающей промышленности плановым значениям, определенным в дорожной карте.

3.1. Высокотехнологичный сектор обрабатывающей промышленности:

$$\begin{aligned} \Delta D^{\text{об}} &= D_{\Phi}^{\text{об}} - D_{\Pi}^{\text{об}}, \\ D_{\Phi}(\text{об}) &= \frac{V_{\Phi}(\text{об})}{V_{\Phi}(\circ)}, \\ D_{\Pi}(\text{об}) &= \frac{V_{\Pi}(\text{об})}{V_{\Pi}(\circ)}, \end{aligned} \quad (3.1)$$

где  $V_{\Phi}(\text{об})$ ,  $V_{\Pi}(\text{об})$  — соответственно фактический и плановый объем добавленной стоимости, произведенной в высокотехнологичном

секторе обрабатывающей промышленности;  $V_{\Phi}(\circ)$ ,  $V_{\Pi}(\circ)$  — соответственно фактический и плановый объем добавленной стоимости, произведенной в обрабатывающей промышленности;  $D_{\Phi}^{\text{об}}$ ,  $D_{\Pi}^{\text{об}}$  — соответственно фактическое и плановое значение вклада высокотехнологического сектора обрабатывающей промышленности в объем добавленной стоимости, произведенной в обрабатывающей промышленности.

3.2. Среднетехнологичный сектор высокого уровня обрабатывающей промышленности:

$$\begin{aligned} \Delta D^{\text{осв}} &= D_{\Phi}^{\text{осв}} - D_{\Pi}^{\text{осв}}, \\ D_{\Phi}(\text{осв}) &= \frac{V_{\Phi}(\text{осв})}{V_{\Phi}(\circ)}, \\ D_{\Pi}(\text{осв}) &= \frac{V_{\Pi}(\text{осв})}{V_{\Pi}(\circ)}, \end{aligned} \quad (3.2)$$

где  $V_{\Phi}(\text{осв})$ ,  $V_{\Pi}(\text{осв})$  — соответственно фактический и плановый объем добавленной стоимости, произведенной в среднетехнологичном секторе высокого уровня обрабатывающей промышленности;  $V_{\Phi}(\circ)$ ,  $V_{\Pi}(\circ)$  — соответственно фактический и плановый объем добавленной стоимости, произведенной в обрабатывающей промышленности;  $D_{\Phi}^{\text{осв}}$ ,  $D_{\Pi}^{\text{осв}}$  — соответственно фактическое и плановое значение вклада среднетехнологического сектора высокого уровня обрабатывающей промышленности в объем добавленной стоимости, произведенной в обрабатывающей промышленности.

4. Доля финансирования мероприятий, организуемых на основе межотраслевого взаимодействия, в общем объеме финансирования программ и других инструментов реализации стратегии, в том числе за счет бюджетных средств, внебюджетных средств, средств бизнес-структур:

$$D(\Phi)^{\text{межотр}} = \Phi(\text{м})/\Phi(\circ), \quad (4)$$

где  $\Phi(\text{м})$  — объем финансирования мероприятий, организуемых на основе межотраслевого взаимодействия;  $\Phi(\circ)$  — общий объем финансирования программ и других инструментов реализации стратегии, в том числе за счет бюджетных средств, внебюджетных средств, средств бизнес-структур.

5. Доля финансирования мероприятий, выполняемых на основе кооперации бизнеса и образовательных учреждений высшей школы направленных

на подготовку специалистов, компетенция которых соответствует требованиям стратегии «Технологический рывок в экономике России» (переходу на 6-й экономический уклад и реализацию промышленной революции 4.0) в общем объеме финансирования программ, для развития образовательной системы подготовки профессиональных кадров:

$$D(\Phi\Pi)^{\text{CTP}} = \Phi(\Pi)^{\text{CTP}} / \Phi(\Pi)^{\circ}, \quad (5)$$

где  $\Phi(\Pi)^{\text{CTP}}$  — объем финансирования мероприятий, предусмотренных для подготовки специалистов, компетенция которых соответствует требованиям стратегии «Технологический рывок в экономике России»;  $\Phi(\Pi)^{\circ}$  — общий объем финансирования программ, нацеленных на развитие образовательной системы подготовки профессиональных кадров.

6. Доля финансирования мероприятий, реализуемых на основе взаимодействия организации научно-технической сферы и хозяйствующих субъектов в общем объеме финансирования развития обрабатывающей промышленности:

$$D(\Phi)^{\text{B3}} = \Phi(\text{M})^{\text{B3}} / \Phi(\text{M})^{\circ}, \quad (6)$$

где  $\Phi(\text{M})^{\text{B3}}$  — объем финансирования мероприятий, реализуемых на основе взаимодействия организации научно-технической сферы и хозяйствующих субъектов;  $\Phi(\text{M})^{\circ}$  — общий объем финансирования развития обрабатывающей промышленности.

7. Доля финансирования государственных программ, направленных на инновационное развитие экономики России, в которых реализуется полный инновационный цикл (от идеи до продукции коммерциализируемой на рынке) в полном объеме финансирования таких государственных программ:

$$D(\text{иц}) = \Phi(\text{иц}) / \Phi(\text{гп}), \quad (7)$$

где  $\Phi(\text{иц})$  — объем финансирования государственных программ, направленных на инновационное развитие экономики России, в которых реализуется полный инновационный цикл;  $\Phi(\text{гп})$  — полный объем финансирования государственных программ, направленных на инновационное развитие экономики России.

8. Доля научных публикаций мирового уровня ученых России в системе *Web of Science* за последние пять лет:

$$I(\text{нп}) = \sum_i^n \Psi_i^{\text{M5}}(\text{нп}) / \Psi(\text{нп}), \quad (8)$$

где  $\Psi_i^{\text{M5}}(\text{нп})$  — число научных публикаций в  $i$ -й тематической категории *Web of Science* за последние пять лет, имеющие число цитирований больше, чем среднее значение мирового потока публикаций в этой тематической категории;  $\Psi(\text{нп})$  — общее число публикаций ученых России в системе *Web of Science*;  $n$  — число тематических категорий *Web of Science* в области естественных и инженерных наук.

9. Доля тематических категорий *Web of Science*, в которых число публикаций мирового уровня ученых России больше 100 за последние пять лет, в общем числе тематических категорий по естественным и инженерным наукам:

$$I(\text{тк}) = \Psi^{\text{M5}}(\text{тк}) / n, \quad (9)$$

где  $\Psi^{\text{M5}}(\text{тк})$  — число тематических категорий в *Web of Science*, в которых число публикаций мирового уровня ученых России больше 100 за последние пять лет;  $n$  — число тематических категорий *Web of Science* в области естественных и инженерных наук.

10. Доля академических институтов мирового уровня в области естественных и инженерных наук в общем числе академических институтов в этой области:

$$I(\text{аи}) = \Psi^{\text{M}}(\text{аи}) / \Psi(\text{аи}), \quad (10)$$

где  $\Psi^{\text{M}}(\text{аи})$  — число академических институтов в области естественных и инженерных наук, отнесенных по результатам аттестации к группе институтов, работающих на мировом уровне;  $\Psi(\text{аи})$  — общее число академических институтов в области естественных и инженерных наук.

11. Данные о распределении академических институтов по группам уровня исследования в них представлены на сайте Федерального агентства научных организаций (ФАНО России)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Приказ ФАНО России от 30.03.2018 № 157 «Об отнесении научных организаций, подведомственных Федеральному агентству научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения, к соответствующей категории научных организаций». URL: [http://web.nioch.nsc.ru/nioch/templates/purity\\_iii/files/fano/prikaz\\_o\\_kategoriyakh\\_157\\_30\\_03\\_2018.pdf](http://web.nioch.nsc.ru/nioch/templates/purity_iii/files/fano/prikaz_o_kategoriyakh_157_30_03_2018.pdf) (дата обращения: 08.07.2019).

Доля занятых в научно-исследовательской сфере в общем числе занятых в экономике России:

$$Д(к) = З(н)/З, \quad (11)$$

где  $З(н)$  — число занятых в научно-исследовательской сфере;  $З$  — число занятых в экономике России.

12. Отношение числа кандидатов наук в области естественных и инженерных наук к числу исследователей в области естественных и инженерных наук, не имеющих научную степень, в возрасте 25–50 лет:

$$Д(кн) = Ч(кн)/Ч(и), \quad (12)$$

где  $Ч(кн)$  — число кандидатов наук в области естественных и инженерных наук в возрасте 25–50 лет;  $Ч(и)$  — число исследователей в области естественных и инженерных наук, не имеющих научную степень, в возрасте 25–50 лет.

13. Отношение числа докторов наук в области естественных и инженерных наук к числу исследователей в области естественных и инженерных наук, не имеющих научную степень, в возрасте 25–50 лет:

$$Д(дн) = Ч(дн)/Ч(и), \quad (13)$$

где  $Ч(дн)$  — число докторов наук в области естественных и инженерных наук в возрасте 25–50 лет;  $Ч(и)$  — число исследователей в области естественных и инженерных наук, не имеющих научную степень, в возрасте 25–50 лет.

14. Динамика увеличения (уменьшения) численности исследователей в возрастных периодах 25–30, 30–40, 40–50 лет:

$$Т(к)' = З(н)'_t / З(н)'_{t-3}, \quad (14)$$

где  $З(н)'_t$  — число исследователей в  $t$ -м году в  $l$ -м возрасте;  $З(н)'_{t-3}$  — число исследователей в  $(t-3)$ -м году в  $l$ -м возрасте;  $l$  — характеристика возраста,  $l = 1$  — возраст 25–30 лет,  $l = 2$  — возраст 30–40 лет,  $l = 3$  — возраст 40–50 лет.

15. Соотношение добавленной стоимости, произведенной при использовании отечественных и зарубежных технологий в секторах: высоких технологий, средних технологий высокого уровня, средних технологий низкого уровня и низких технологий обрабатывающей промышленности:

$$I(дс)_j = ДС(от)_j / ДС(з)_j, \quad (15)$$

где  $ДС(от)_j$  — добавленная стоимость, произведенная при использовании отечественных технологий в  $j$ -м секторе;  $ДС(з)_j$  — добавленная стоимость, произведенная при использовании зарубежных технологий в  $j$ -м секторе;  $j = 1$  — сектор высоких технологий,  $j = 2$  — сектор средних технологий высокого уровня,  $j = 3$  — сектор средних технологий низкого уровня,  $j = 4$  — сектор низких технологий обрабатывающей промышленности.

16. Доля отечественных передовых технологий, соответствующих мировому уровню в общем числе технологий, используемых в промышленном производстве в секторах: высоких технологий, средних технологий высокого уровня, средних технологий низкого уровня и низких технологий обрабатывающей промышленности:

$$Д(от)_j = Т(от)_j / Т(о)_j, \quad (16)$$

где  $Т(от)_j$  — число отечественных передовых технологий, соответствующих мировому уровню в  $j$ -м секторе;  $Т(о)_j$  — общее число технологий, используемых в промышленном производстве в  $j$ -м секторе,  $j = 1$  — сектор высоких технологий,  $j = 2$  — сектор средних технологий высокого уровня,  $j = 3$  — сектор средних технологий низкого уровня,  $j = 4$  — сектор низких технологий обрабатывающей промышленности.

17. Объем финансирования одного исследователя из всех источников:

$$Ф(и) = О(и)/З(и), \quad (17)$$

где  $О(и)$  — общий объем финансирования научно-технической сферы из всех источников;  $З(и)$  — число исследователей.

18. Соотношение бюджетного и внебюджетного финансирования научно-технической сферы:

$$К = \Phi^б(и) / \Phi^{внб}(и), \quad (18)$$

где  $\Phi^б(и)$  — объем бюджетного финансирования научно-технической сферы;  $\Phi^{внб}(и)$  — объем внебюджетного финансирования научно-технической сферы.

19. Соотношение средней заработной платы кандидата наук в области естественных и инженерных наук и средней заработной платы по экономике субъекта Российской Федерации:



$$F(n) = \sum_j^N Z_j(n) * f_j / Z(n),$$

$$f_j = \bar{\Pi}(кн) / \bar{\Pi}_j, \quad (19)$$

где  $N$  — число субъектов Российской Федерации;  $Z(n)$  — число занятых в научно-исследовательской сфере;  $\bar{\Pi}(кн)$  — средняя заработная плата кандидата наук в области естественных и инженерных наук;  $\bar{\Pi}_j$  — средняя заработная плата по экономике в  $j$ -м субъекте Российской Федерации.

20. Соотношение средней заработной платы доктора наук в области естественных и инженерных наук и средней заработной платы по экономике субъекта Российской Федерации:

$$F = \sum_j^N Z_j(n) * f_j / Z(n),$$

$$f_j = \bar{\Pi}(дн) / \bar{\Pi}_j, \quad (20)$$

где  $N$  — число субъектов Российской Федерации;  $Z(n)$  — число занятых в научно-исследовательской сфере;  $\bar{\Pi}(дн)$  — средняя заработная плата доктора наук в области естественных и инженерных наук;  $\bar{\Pi}_j$  — средняя заработная плата по экономике в  $j$ -м субъекте Российской Федерации.

21. Соотношение средней заработной платы исследователей, не имеющих ученой степени, в области естественных и инженерных наук и средней заработной платы по экономике субъекта Российской Федерации:

$$F = \sum_j^N Z_j(n) * f_j / Z(n),$$

$$f_j = \bar{\Pi}(и) / \bar{\Pi}_j, \quad (21)$$

где  $N$  — число субъектов Российской Федерации;  $Z(n)$  — число занятых в научно-исследовательской сфере;  $\bar{\Pi}(кн)$  — средняя заработная плата кандидата наук в области естественных и инженерных наук;  $\bar{\Pi}_j$  — средняя заработная плата по экономике в  $j$ -м субъекте Российской Федерации.

22. Уровень оснащенности исследователя научными приборами и оборудованием:

$$У(и) = C(нпо) / Z(и), \quad (22)$$

где  $C(нпо)$  — суммарная стоимость научных приборов и оборудования в научно-технической сфере;  $Z(и)$  — число исследователей.

23. Качество оснащенности исследователя научными приборами и оборудованием:

$$Д(нпо) = C(нпо)^1 / C(нпо), \quad (23)$$

где  $C(нпо)^1$  — суммарная стоимость научных приборов и оборудования, цена на которые равна или больше 1 млн долл. США;  $C(нпо)$  — суммарная стоимость научных приборов и оборудования.

24. Эффективность оснащенности исследователя научными приборами и оборудованием:

$$Ц(нпо) = C(нпо)^н / C(нпо), \quad (24)$$

где  $C(нпо)^н$  — стоимость научных приборов и оборудования, размещенных в центрах коллективного пользования;  $C(нпо)$  — суммарная стоимость научных приборов и оборудования.

25. Доля студентов, обучающихся в системе высшего образования специальностям, компетенции которых соответствуют требованиям шестого технологического уклада и промышленной революции 4.0, в общей численности таковых, обучающихся инженерным и естественным специальностям:

$$Д(ст)^{во} = Ст(стр)^{во} / Ст(инж)^{во}, \quad (25)$$

где  $Ст(стр)^{во}$  — число студентов, обучающихся в системе высшего образования, специальностям, компетенции которых соответствуют требованиям шестого технологического уклада и промышленной революции 4.0;  $Ст(инж)^{во}$  — общее число студентов, обучающихся инженерным и естественным специальностям, в системе высшего образования.

26. Доля студентов, обучающихся в системе среднего профессионального образования, специальности которых соответствуют требованиям шестого технологического уклада и промышленной революции 4.0, в общей численности таковых, обучающимся инженерным и естественным специальностям:

$$Д(ст)^{спо} = Ст(стр)^{спо} / Ст(инж)^{спо}, \quad (26)$$

где  $Ст(стр)^{спо}$  — число студентов, обучающихся в системе среднего профессионального образо-

вания, специальностям, компетенции которых соответствуют требованиям шестого технологического уклада и промышленной революции 4.0;  $Ст(инж)^{СПО}$  — общее число студентов, обучающихся инженерным и естественным специальностям, в системе среднего профессионального образования.

27. Доля студентов, обучающихся в системе высшего образования специальностям, компетенции которых соответствуют требованиям цифровой экономики, в общей численности таковых, обучающихся инженерным и естественным специальностям:

$$Д(ст)^{ЦЭ} = Ст(цэ)^{ВО} / Ст(инж)^{ВО}, \quad (27)$$

где  $Ст(цэ)^{ВО}$  — число студентов, обучающихся в системе высшего образования, специальностям, компетенции которых соответствуют требованиям цифровой экономики;  $Ст(инж)^{ВО}$  — общее число студентов, обучающихся инженерным и естественным специальностям, в системе высшего образования.

28. Число инновационных компаний, отвечающих за поставку агрегатов и их инновационное развитие крупным государственным компаниям (численность более 1000 человек):

$$ГК^{ин} = ГК(ин) / ГК(о), \quad (28)$$

где  $ГК(ин)$  — число инновационных компаний, отвечающих за поставку агрегатов и их инновационное развитие;  $ГК(о)$  — общее число крупных государственных компаний (численность более 1000 человек).

29. Отношение стоимости нематериальных активов крупных государственных компаний к их рыночной стоимости:

$$S = C(нма) / C(p), \quad (29)$$

где  $C(нма)$  — стоимость нематериальных активов крупных государственных компаний;  $C(p)$  — рыночная стоимость крупных государственных компаний.

30. Конкурентоспособность секторов обрабатывающей промышленности на внутреннем рынке: высокотехнологичного; среднетехнологичного высокого уровня; среднетехнологичного низкого уровня; низких технологий.

$$C_j = \frac{V_j^o - \Theta_j^o}{V_j^o - \Theta_j^o + I_j^o}, \quad (30)$$

где  $V_j^o$  — общий объем производства продукции сектора  $j$ ;  $\Theta_j^o$  — общий объем отгруженной продукции сектора  $j$ ;  $I_j^o$  — общий объем импортируемой продукции;  $j$  — сектор обрабатывающей промышленности на внутреннем рынке,  $j = 1$  — сектор высоких технологий,  $j = 2$  — сектор средних технологий высокого уровня,  $j = 3$  — сектор средних технологий низкого уровня,  $j = 4$  — сектор низких технологий.

31. Доля экспортной продукции секторов обрабатывающей промышленности в общем объеме отгруженной продукции этих секторов: высокотехнологичного; среднетехнологичного высокого уровня; среднетехнологичного низкого уровня; низких технологий.

$$Д(э)_j^{о6} = \Theta_j^{о6} / \Theta_j^o, \quad (31)$$

где  $\Theta_j^{о6}$  — объем экспортной продукции секторов обрабатывающей промышленности в  $j$ -м секторе;  $\Theta_j^o$  — общий объем отгруженной продукции в  $j$ -м секторе;  $j = 1$  — сектор высоких технологий,  $j = 2$  — сектор средних технологий высокого уровня,  $j = 3$  — сектор средних технологий низкого уровня,  $j = 4$  — сектор низких технологий обрабатывающей промышленности.

32. Коммерциализация патентов определяется как средняя выручка, приходящаяся на один патент:

$$K(p) = B(p) / Ч(p), \quad (32)$$

где  $B(p)$  — общая выручка от коммерциализации патентов на внутреннем и внешнем рынках (в рублях);  $Ч(p)$  — общее число патентов, коммерциализированных на внутреннем и внешнем рынках.

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Статья основана на результатах НИР по государственному заданию Финансовому университету по теме «Разработка комплекса показателей, комплексно (исчерпывающе) характеризующих инновационную деятельность в Российской Федерации».

## ACKNOWLEDGEMENT

The paper was prepared following the research results within the framework of the government research task for Financial University under the government of the RF, 2018, "Developing metrics comprehensively describing the innovative activities in the Russian Federation".

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ленчук Е.Б. Формирование инновационной модели развития в России: работа над ошибками // Вестник института экономики Российской академии наук. — 2018. — № 1. — С. 27–39. — ISSN 2073–6487.
2. Абдикеев Н.М., Богачев Ю.С., Попадюк Т.Г. Институциональное обеспечение формирования точек роста инновационной экономики России // Управленческие науки. — 2016. — № 1. — С. 43–51. — ISSN 2304–022X.
3. Богачев Ю.С. Технологичная структура обрабатывающей промышленности — фактор устойчивого развития экономики России // Управленческие науки. — 2017. — № 3. — С. 21–29. — ISSN 2304–022X.
4. Богачев Ю.С., Попадюк Т.Г., Удадьцова Н.Л. Механизмы институционального обеспечения точек роста инновационной экономики // Инновации. — 2016. — № 6. — С. 93–97. — ISSN 2071–3010.
5. Абдикеев Н.М., Тютюкина Е.Б., Попадюк Т.Г. Нейтрализация факторов, препятствующих инновационной активности российского предпринимательства // Инновации. — 2017. — № 9. — С. 61–67. — ISSN 2071–3010.
6. Погодина Т.В., Попадюк Т.Г. Технологическое развитие обрабатывающей промышленности России: проблемы и перспективы // Инновационное развитие России. — 2018. — № 3. — С. 93–99. — ISSN 2223–7984.
7. Садовничий В.А. Комплексное моделирование и прогнозирование развития стран БРИКС в контексте мировой динамики / В.А. Садовничий, А.А. Акаев, А.В. Коротаев, С.Ю. Малков. — Москва: Издательский Дом «Наука», 2014. — 382 с. — ISBN: 978–5–9902331–1–9.
8. Богданова М.В., Приходченко М.К. Анализ состояния и развития авиационной промышленности Российской Федерации // Вестник Университета (Государственный университет управления). — 2017. — № 2. — С. 9–13. — ISSN 1816–4277.
9. Абдикеев Н.М., Богачев Ю.С., Бекулова С.Р. Институциональные механизмы обеспечения научно-технологического прорыва в экономике России // Управленческие науки. — 2019. — № 1. — С. 6–19. — ISSN 2304–022X.

## REFERENCES

1. Lenchuk E. B. Formation of an innovative development model in Russia: work on mistakes. *Vestnik instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk = Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2018;(1): 27–39. (In Russ.).
2. Abdikeev N. M., Bogachev Yu. S., Popadyuk T. G. Institutional support for the formation of points of growth of the innovation economy of Russia. *Upravlencheskie nauki = Management science*. 2016;(1):43–51. (In Russ.).
3. Bogachev Yu. S. The technological structure of the manufacturing industry is a factor in the sustainable development of the Russian economy. *Upravlencheskie nauki = Management science*. 2017;(3):21–29. (In Russ.).
4. Bogachev Yu. S., Popadyuk, T. G., Udaltsova, N. L. Mechanisms of institutional support of the growth points of the innovation economy. *Innovacii = Innovation*. 2016;(6):93–97. (In Russ.).
5. Abdikeev N. M., Tyutyukina E. B., Popadyuk T. G. Neutralization of factors hindering the innovative activity of Russian entrepreneurship. *Innovacii = Innovation*. 2017;(9):61–67. (In Russ.).
6. Pogodina T. V., Popadyuk T. G. Technological development of the manufacturing industry in Russia: problems and prospects. *Innovacionnoe razvitie Rossii = Innovative development of Russia*. 2018;(3):93–99. (In Russ.).
7. Sadovnichy V. A., Akayev A. A., Korotaev A. V., Malkov S. Yu. Comprehensive modeling and forecasting of the development of the BRICS countries in the context of world dynamics. Moscow, Publishing House "Science"; 2014. 382 p. (In Russ.).
8. Bogdanova M. V., Prikhodchenko M. K. Analysis of the state and development of the aviation industry of the Russian Federation. *University Bulletin (State University of Management)*. 2017;(2):9–13. (In Russ.).
9. Abdikeev N. M., Bogachev Yu. S., Bekulova S. R. Institutional mechanisms to ensure the scientific and technological breakthrough in the Russian economy. *Upravlencheskie nauki = Management science*. 2019;(1):6–19. (In Russ.).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Нияз Мустьякимович Абдикеев** — доктор технических наук, профессор, директор Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия

NAbdikееv@fa.ru

**Юрий Сергеевич Богачев** — доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия

YUSBogachev@fa.ru

**Татьяна Геннадьевна Попадюк** — доктор экономических наук, профессор Департамента менеджмента, Финансовый университет, Москва, Россия

TPopadyuk@fa.ru

**Сузанна Робертиновна Бекулова** — младший научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия

SRBekulova@fa.ru

## ABOUT THE AUTHORS

**Niyaz M. Abdikeev** — Dr. Sci. (Tech.), Prof., Director of Institute for Industrial Policy and Institutional development, Financial University, Moscow, Russia

NAbdikееv@fa.ru

**Yuriy S. Bogachov** — Dr. Sci. (Phys.-Math.), Leading Researcher at Institute for Industrial Policy and Institutional development, Financial University, Moscow, Russia

YUSBogachev@fa.ru

**Tatyana G. Popadyuk** — Dr. Sci. (Econ.); Prof. of the Department of Management, Financial University, Moscow, Russia

TPopadyuk@fa.ru

**Susanna R. Bekulova** — Junior Researcher at Institute for Industrial Policy and Institutional development, Financial University, Moscow, Russia

SRBekulova@fa.ru

### **Заявленный вклад авторов:**

Абдикеев Н.М. — разработка концепции исследования, постановка задач и формулировка методов исследования, определение направлений совершенствования действующих систем показателей инновационной деятельности.

Богачев Ю.С. — проведение анализа полноты системы показателей «панели управления» инновациями в России, разработка критериев и показателей полноты системы показателей мониторинга инновационной деятельности.

Попадюк Т.Г. — обзор и анализ действующих систем мониторинга инновационной деятельности в России и за рубежом.

Бекулова С.Р. — сбор, структурирование и классификация данных для проведения исследования, подготовка текста статьи.

### **Author contribution statement:**

Abdikееv N.M. — the basic concept of the article, target setting and formulating research methods, defining the directions for current innovative activity metrics perfection.

Bogachov Yu.S. — analysis of metrics completeness for innovation “control board” in Russia, developing criteria and indices of metrics completeness for innovative activities monitoring.

Popadyuk T.G. — survey and analysis of the current monitoring systems for innovative activities in Russia and abroad.

Bekulova S.R. — collecting, structuring and classification of data for the research, text preparation.

*Статья поступила 15.08.2019; принята к публикации 10.10.2019.*

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*The article was received 15.08.2019; accepted for publication 10.10.2019.*

*The authors read and approved the final version of the manuscript.*