

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научная статья

УДК 330.322

doi:10.37614/2220-802X.2.2022.76.003

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Николай Егорович Егоров¹, Александр Васильевич Бабкин², Иван Александрович Бабкин³,
Алексей Борисович Мартынушкин⁴

¹Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера

Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова, Якутск, Россия

²Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра

Российской академии наук, Апатиты, Россия

^{3,4}Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, Россия

¹ORCID 0000-0002-8459-0903, ²ORCID 0000-0002-0941-6358, ³ORCID 0000-0002-7252-6058,

⁴ORCID 0000-0003-2461-8406

Аннотация. В работе на основе выбранных ключевых показателей в инновационной сфере выполнена интегральная рейтинговая оценка уровня инновационного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации за период 2015–2019 гг. и построены их инновационные профили, позволяющие выявить сильные и слабые стороны инновационного потенциала субъектов. Используя сравнительные рейтинговые оценки, обоснована достаточность применения количества показателей для проведения расчетов и анализа получаемых результатов исследования. Рейтинговая оценка показала лидирующую позицию Красноярского края, к аутсайдерам ранжирования относятся Чукотский и Ненецкий автономные округа.

Авторами предложен метод определения уровня устойчивости инновационного развития региона. Данный показатель рассчитывается как сводный интегральный индекс инновационного развития региона. Предлагаемый научно-методический подход основан на применении коэффициента вариации, общеизвестного в области теории вероятности и статистики, и может применяться для оценки инновационной устойчивости не только регионов, но и других отраслей экономики и социальной сферы с соответствующими изменениями системы показателей, отражающими их производственную и хозяйственную деятельность. На основе входных и выходных параметров составлен рейтинг эффективности инновационной деятельности регионов и показана возможность проведения прогнозных оценок его уровня на перспективу. Отмечается, что, кроме региональных органов государственного управления, полученные результаты исследования могут быть использованы и различными субъектами экономики и социальной сферы для мониторинга и прогнозирования инновационного развития, а также для корректировки действующих нормативно-правых документов в сфере инновационной политики.

Ключевые слова: северные регионы, инновационное развитие, определение уровня устойчивости инновационного развития региона, тенденции, прогнозныe расчеты

Благодарности: статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России по проекту № FSRG-2020-0010 «Закономерности пространственной организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона ресурсного типа».

Для цитирования: Оценка устойчивости и эффективности инновационного развития субъектов российской Арктики / Н. Е. Егоров, А. В. Бабкин, И. А. Бабкин, А. Б. Мартынушкин // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 2. С. 35–44. doi:10.37614/2220-802X.2.2022.76.003

INNOVATIVE DEVELOPMENT AND INNOVATIONS IN INDUSTRY OF THE NORTH AND THE ARCTIC OF RUSSIAN FEDERATION

Original article

ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY AND EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ECONOMIC AGENTS OF THE RUSSIAN ARCTIC

Nikolay E. Egorov¹, Alexander V. Babkin², Ivan A. Babkin³, Alexey B. Martynushkin⁴

¹Research Institute of Regional Economy of the North of the North-Eastern Federal University

Named after M. K. Ammosov, Yakutsk, Russia

²Luzin Institute for Economic Studies, Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

^{3,4}Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹ORCID 0000-0002-8459-0903, ²ORCID 0000-0002-0941-6358, ³ORCID 0000-0002-7252-6058,

⁴ORCID 0000-0003-2461-8406

Abstract. Based on the selected key indicators in the innovation sphere, an integral rating assessment of the level of innovative development (IRR) of the Arctic Zone of the Russian Federation for the period 2015–2019 was carried out and their innovative profiles were constructed, allowing to identify the strengths and weaknesses of the innovative potential of the subjects. On the basis of comparative ratings, the sufficiency of using the number of indicators for calculations and analysis of the obtained research results is justified. The rating assessment showed the leading position of the Krasnoyarsk Territory, the outsiders of the ranking include the Chukotka and Nenets Autonomous Okrugs.

The authors propose a method for determining the level of sustainability of the IRR, which is calculated according to the consolidated integral index of innovative development of the region. The proposed methodological approach is based on the use of the coefficient of variation, well-known in the field of probability theory and statistics, and can be used to assess the innovation sustainability not only of regions, but also for other sectors of the economy and social sphere with corresponding changes in the system of indicators reflecting their production and economic activities. On the basis of input and output parameters, a rating of the effectiveness of innovative activity of the regions is compiled and the possibility of predictive assessments of its level for the future is shown. It is noted that in addition to the regional authorities, the results of the study can be used by various economic and social actors to monitor and forecast innovative development, as well as to adjust the existing regulatory documents in the field of innovation policy.

Keywords: Northern regions, innovative development, determination of the level of sustainability of innovative development of the region, trends, forecast calculations

Acknowledgements: the article was prepared within the framework of the state assignment of the Ministry of Education and Science of Russia under the project No. FSRG-2020-0010 “Regularities of spatial organization and spatial development of socio-economic systems of the Northern region of the resource type”.

For citation: Egorov N. E., Babkin A. V., Babkin I. A., Martynushkin A. B. Assessment of sustainability and effectiveness of innovative development of economic agents of the Russian Arctic. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 2, pp. С. 35–44. doi:10.37614/2220-802X.2.2022.76.003

Введение

Оценка инновационного потенциала региона на основе постоянного мониторинга изменения его индикаторов является необходимым инструментом для определения уровня развития инновационной составляющей региональной экономики и принятия различных организационно-управленческих решений местными органами государственной власти.

Методические вопросы формирования инновационных рейтингов российских регионов подробно рассмотрены в работах [1–3]. В настоящее время составлением рейтинговых оценок ИПР в основном занимаются Ассоциация инновационных регионов России (АИРР)¹ и Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)².

Проведенный авторами анализ публикаций показал, что в настоящее время в России предлагаются различные методы и модели оценки уровня инновационного развития региона (ИРР) [4–7]. Авторы отмечают, что, несмотря на многочисленные исследования в данной области, не существует единообразного подхода и методов оценки уровня инновационного развития экономических агентов.

Имеется также авторская методика экспресс-оценки ИПР на основе модели тройной спирали, позволяющая выполнить сравнительную эконометрическую оценку уровня ИПР, а также вклада научно-образовательного комплекса, бизнеса и государства в общее инновационное развитие субъекта экономики по их минимальным ключевым статистическим показателям в сфере научно-инновационной деятельности [8, 9].

В рейтинг АИРР 2018 г. входят 29 индикаторов. Разработанная аналитическая система рейтинга позволяет наглядно показывать региональным властям сильные и слабые стороны, направления для дальнейшего развития и совершенствования инновационных систем, а также динамику изменений по всем отражаемым индикаторами направлениям.

В основе рейтинговых оценок НИУ ВШЭ лежит оригинальная система количественных и качественных показателей ИПР, которая отвечает современным статистическим стандартам, применяемым как в российской государственной статистике, так и в практике ведущих стран и международных организаций. В ее состав также интегрированы индикаторы, используемые в аналогичных разработках Европейской комиссии [6, 7, 10]. Разработанный рейтинг представляет собой результат ранжирования 85 субъектов в порядке убывания значений российского регионального инновационного индекса по 53 показателям, сгруппированным в 5 тематических блоков: социально-экономические условия, научно-технический потенциал, инновационная деятельность, экспортная активность и качество региональной инновационной политики, по каждой из которых составляется свой субрейтинг.

При выборе показателей не менее важным является вопрос их количества, необходимого для оценки. С одной стороны, их должно быть достаточно, чтобы оценка была всесторонней и объективной, с другой, — оно должно быть ограничено степенью важности и значимости для целей устойчивого развития конкретного региона [11].

¹ Рейтинг инновационного развития регионов России, 2018. Ассоциация инновационных регионов России. URL: <https://www.nso.ru>

² Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. Вып. 7 / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, С. В. Бредихин и др.; под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М., 2021. URL: <https://issek.hse.ru>

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Главной проблемой при определении уровня ИИР является отсутствие научно–обоснованного необходимого и достаточного числа показателей для оценки результативности региональных инновационных процессов. Анализ требований к управлению показывает, что для повышения эффективности принимаемых управленческих решений в инновационной сфере необходимо выявить 15–20 показателей, на основе которых проводится расчет ИРР [4, 7, 12, 13].

Также следует учесть факт о том, что, увеличивая число показателей, мы расширяем границы обзора, но одновременно размываем ориентиры в оценке наиболее значимых аспектов для достижения устойчивого развития [14].

Вместе с тем, как показал проведенный анализ публикаций, отсутствует единый подход и методы оценки устойчивости и эффективности ИРР, в качестве которых могут рассматриваться субъекты Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ)³. Данный вывод позволил авторам сформулировать цель и задачи исследования.

Цель исследования — провести оценку устойчивости и эффективности инновационного развития арктических регионов Российского Севера.

Задачи исследования:

1) на основе выбранных ключевых показателей в инновационной сфере выполнить интегральную рейтинговую оценку ИРР за период с 2015 по 2019 гг. и построить их инновационные профили, позволяющие выявить сильные и слабые стороны инновационного потенциала субъектов;

2) предложить метод определения уровня устойчивости ИРР, который рассчитывается по данным сводного интегрального индекса инновационного развития региона;

3) на основе входных и выходных параметров составить рейтинг эффективности инновационной

деятельности регионов и показать возможность получения прогнозных оценок его уровня.

Объектом исследования в статье являются регионы АЗРФ. Предмет исследования — подходы по оценке устойчивости и эффективности ИРР АЗРФ.

Методы и материалы

Методы, использованные на разных этапах осуществления исследования, включают: индексный метод, метод ранжирования, метод корреляционно-регрессионного, сравнительного системного и библиографического анализа, сопоставление данных отечественных и зарубежных исследований, сопоставление теоретических моделей и полученных из разных источников результатов анализа первичных данных.

Представленные результаты основаны на вторичных данных таких, как нормативные документы, официальные статистические данные, государственные программы и иные программные документы, первичные и вторичные работы других ученых. Исследование построено на изучении материалов российских и зарубежных авторов. Используются данные Министерства экономического развития РФ.

Для анализа и оценки инновационной деятельности взяты данные официальных источников Федеральной службы государственной статистики⁴, Роспатента⁵ и статистические сборники НИУ ВШЭ.

Результаты и обсуждение

Уровень инновационного развития

В настоящее время к территории АЗРФ относятся 9 северных регионов⁶. Общая рейтинговая оценка их социально-экономического положения, составленная агентством «РИА Рейтинг»⁷, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ по итогам 2019 г.*

Регионы АЗРФ	Место по итогам 2019 г.	Место по итогам 2018 г.
Мурманская обл.	36	44
Республика Карелия	65	68
Архангельская обл.	50	47
Ненецкий АО	58	56
Республика Коми	42	40
Ямало-Ненецкий АО	6	6
Красноярский край	12	17
Республика Саха	33	32
Чукотский АО	79	81

* Источник: данные агентства «РИА Рейтинг».

³ О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации. Указ Президента РФ от 02.05.2014 г. № 296. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38377>

⁴ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: стат. сб. // Росстат. М., 2021. Информационное общество в РФ: 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru>

⁵ Роспатент. Годовые отчеты. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports>

⁶ Об Арктической зоне РФ. URL: <https://решение-верное.рф/arktic-zone-гф>

⁷ Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ. Итоги 2019 года. URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/rating_regions_2020.pdf

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Как следует из представленной таблицы, среди 85 субъектов России из регионов АЗРФ высокие позиции занимают ЯНАО (6 место) и Красноярский край (12 место), причем последний улучшил свое положение на 5 позиций по сравнению с 2018 г. В список до 50 % от 85 субъектов также входят Республика Саха (33), Мурманская область (36) и Республика Коми (42).

Исследованию уровня инновационного развития посвящены немало публикаций. На данный момент имеются различные системы оценки ИРР АЗРФ [15–22]. В данной работе рейтинговая оценка строится на основе 8 основных ключевых показателей, характеризующих инновационную деятельность и доступных на официальных интернет-ресурсах Росстата и Роспатента:

- уровень инновационной активности организаций, % (x1);
- удельный вес занятых исследованиями и разработками в расчете на 10 тыс. среднегодовой численности занятых в экономике региона, % (x2);
- доля внутренних затрат на научные исследования и разработки к валовому региональному продукту (ВРП), % (x3);
- удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % (x4);
- количество выданных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы на 10 тыс. численности рабочей силы, ед. (x5);
- коэффициент изобретательской активности на 10 тыс. чел. населения, ед. (количество поданных заявок на изобретения и полезные модели) (x6);
- удельный вес бюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки, % (x7);
- объем инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % (x8).

Рейтинг строится путем ранжирования в порядке убывания по значению сводного интегрального балла. Ранжирование регионов за каждый год определяется как среднее арифметическое рейтинговых баллов всех используемых показателей, а сводный интегральный рейтинг — как среднее арифметическое рейтинговых

баллов за 2015–2019 гг. При этом для удобства интерпретации результатов сравнительного анализа используется методика стандартного нормирования в диапазоне от 0 до 1 (максимальное значение рейтингового балла по каждому показателю равняется 1, а минимальное — 0).

В соответствии с предложенной методикой и выбранными показателями выполнены расчеты относительных показателей инновационного развития по годам и регионам, по результатам которых рассчитывается сводный интегральный рейтинг уровня ИРР АЗРФ. В целях проверки достоверности и обоснования использования используемых нами 8 показателей ИРР проведена сравнительная оценка с результатами рейтинговой оценки НИУ ВШЭ по 53 показателям за 2017 г. (рис. 1).

Сравнительная иллюстрация показывает вполне адекватную картину ранжирования рассматриваемых регионов, что подтверждает достаточность количества показателей для проведения расчетов и анализа получаемых результатов исследования. Этот факт также подтверждает мнение о том, что в исследовании с определенной целью конкретного объекта не следует чрезмерно расширять набор его изучаемых признаков, максимально повышать точность их количественного представления. Даже с помощью простого инструментария и ограниченной информации можно получать содержательные результаты, полезные для выработки элементов экономической политики [22–26].

Результаты выполненных расчетов сводного интегрального индекса уровня ИРР АЗРФ представлены на рис. 2.

Полученная рейтинговая оценка ИРР позволяет в рамках рассматриваемого арктического макрорегиона разделить регионы на 3 типа.

К регионам с высоким уровнем ИРР относится только Красноярский край. Как следует из картины инновационного профиля, почти по всем ключевым показателям инновационного развития данный регион имеет высокие значения и адекватно занимает лидирующую позицию среди субъектов АЗРФ (рис. 3).



а



б

Рис. 1. Рейтинг уровня ИРР АЗРФ за 2017 г.: а — расчет авторов; б — расчет НИУ ВШЭ

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Рис. 2. Рейтинг интегрального индекса уровня ИРР АЗРФ за период 2017–2019 гг.

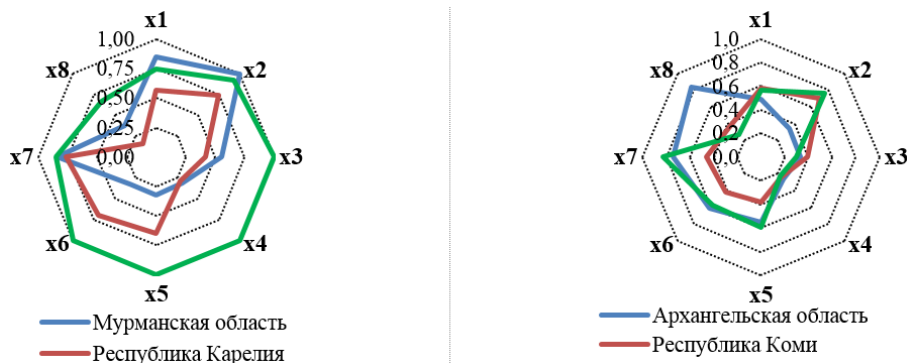


Рис. 3. Сводный инновационный профиль регионов АЗРФ за период 2017–2019 гг.

К регионам с низким уровнем инновационного развития относятся Ненецкий и Чукотский автономные округа, которые характеризуются недостаточным количеством объектов инновационной инфраструктуры и отсутствием структур, проводящих инновационную политику в данных регионах. Их отсталость обусловлена тем обстоятельством, что их территории локализуются в зоне Крайнего Севера, что непосредственно влияет на сложность их климатических условий. Территории других изучаемых регионов располагаются в зонах с менее суровым климатом, что, в свою очередь, позволяет обеспечить более комфортные условия для жизнедеятельности и труда человека [13].

Остальные субъекты можно отнести к регионам со средним уровнем инновационного развития. Следует отметить Мурманскую область, которая располагает высоким показателем количества занятых исследованиями и разработками в расчете на 10 тыс. среднегодовой численности занятых в экономике региона (значение x_2).

В целом проведение подобных рейтинговых оценок инновационного развития для каждого региона весьма полезно.

Устойчивость инновационного развития региона

В настоящее время среди исследователей-экономистов термин «устойчивое развитие» получил широкое распространение [10, 14, 27–31].

Для оценки уровня ИРР на основе сводных значений индекса интегральной оценки авторами

выполнен расчет коэффициента устойчивости динамики ИРР ($K_{уст}$). Для этого используется величина коэффициента вариации случайной величины, широко применяемой в области теории вероятности и статистики. Проведем расчет коэффициента вариации V^8 :

$$V = \delta / \bar{x} * 100. \quad (1)$$

Авторы предлагают использовать формулу (1) для расчета коэффициента устойчивости ИРР АЗРФ ($K_{уст}$) по следующим критериям, соответствующим принятым в статистике значениям коэффициента вариации:

- высокая устойчивость (< 10 %);
- средняя устойчивость (10–20 %);
- низкая устойчивость (> 20 %).

Результаты расчета усредненной за период 2015–2019 гг. величины $K_{уст}$, выполненные по формуле (1), представлены в табл. 2.

Анализ данной таблицы показывает, что самый высокий уровень устойчивости ИРР за рассматриваемый период времени наблюдается в Красноярском крае (0,03 %). Также высокие показатели величины $K_{уст}$ (менее 10 %) имеют Мурманская область (5,8 %), Республика Коми (6,75 %) и Чукотский АО (5,72 %). Остальные регионы, кроме Ненецкого АО (21,86%), относятся к группе со средним уровнем устойчивости ИРР ($K_{уст} = 10–20$ %).

⁸ Коэффициент вариации. URL: <https://wiki.loginom.ru/articles/variation-coefficient.html>

Таблица 2

Коэффициент устойчивости ИРР ($K_{уст}$), %*

Субъекты АЗРФ	$K_{уст}$, %	Уровень устойчивости
Мурманская обл.	5,80	Высокий
Республика Карелия	10,66	Средний
Архангельская обл.	14,48	Средний
Ненецкий АО	21,86	Низкий
Республика Коми	6,75	Высокий
Ямало-Ненецкий АО	11,81	Средний
Красноярский край	0,03	Высокий
Республика Саха (Якутия)	13,58	Средний
Чукотский АО	5,72	Высокий

* Составлено авторами.

Эффективность инновационной деятельности регионов

Важным критерием оценки результативности инновационной деятельности (ИД) региона является показатель эффективности, характеризующий соотношение конечного результата и затраченных на его получение ресурсов [25, 32, 33]. Исходя из этого, эффективность ИД в количественном выражении можно оценить посредством некоторого коэффициента K_{eff} , определяемого через выражение:

$$K_{eff} = Y/\bar{X}, \quad (2)$$

где Y — индикатор результативности ИД, определяемый показателем x_8 (выходной параметр: объем инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %); \bar{X} — среднее значение всех показателей, характеризующих инновационный потенциал и содействие в развитии ИД (входной параметр: среднее значение суммы показателей x_i), рассчитываемое по формуле:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i/n, \quad (3)$$

где n — количество входных параметров (в нашем случае $n = 7$).

Ранжирование нормированных средних значений K_{eff} за период 2015–2019 гг., построенное на основе расчетных данных по формуле (2), представлено на рис. 4.



Рис. 4. Распределение коэффициента ИД регионов АЗРФ за период 2017–2019 гг.

Как следует из данной иллюстрации, несомненным лидером по эффективности ИД является Архангельская область, это обусловлено в основном существенным повышением уровня инновационной продукции в 2017 г. по сравнению с другими годами ($Y = 20,8\%$). Крайне небольшие показатели K_{eff} наблюдаются у Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов, имеющих также низкие уровни инновационного развития (рис. 2).

Для задач управления и прогнозных оценок ИРР представляет интерес выявление взаимной связи между входными и выходными параметрами инновационной системы. Для этого необходимо определить их степень корреляции и регрессионную зависимость. Результаты выполненного корреляционного анализа для модели парной линейной регрессии приведены на рис. 5.

За рассматриваемый период времени коэффициент корреляции Пирсона по регионам составляет 0,61, что показывает наличие определенной взаимосвязи между этими показателями и позволяет использовать регрессионную формулу зависимости вида $y = f(x)$ для моделирования прогнозных оценок влияния входных параметров на выходную ожидаемую результативность ИД региона. На рис. 5 R^2 — коэффициент детерминации между переменными величинами Y и X , характеризующий индекс корреляции: чем ближе значение коэффициента к 1, тем сильнее зависимость.

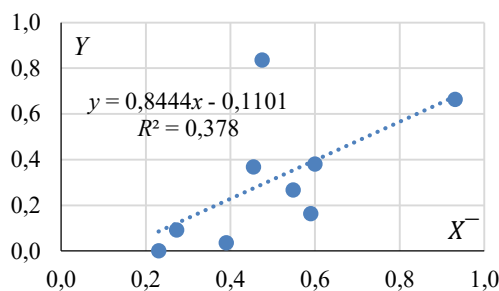


Рис. 5. Корреляционно-регрессионная зависимость между входными (\bar{X}) и выходными (Y) параметрами ИД регионов АЗРФ за период 2017–2019 гг.

Заключение

Полученные в данной статье результаты исследований являются вполне достоверными, так как в ней использованы статистические данные официальных источников, предназначенных для публикации в открытом доступе.

Основные полученные результаты:

На основе выбранных ключевых показателей в инновационной сфере выполнена интегральная рейтинговая оценка за период с 2015 по 2019 гг. и построены их инновационные профили, позволяющие выявить сильные и слабые стороны инновационного потенциала субъектов.

Авторами предложен метод определения уровня устойчивости ИРР, который рассчитывается по данным сводного интегрального индекса инновационного развития региона. Предлагаемый научно-методический подход оценки устойчивости ИРР основан на применении коэффициента вариации, общеизвестного в области теории вероятности и статистики. Использование формулы (1) для расчета коэффициента вариации показывает адекватную оценку для определения устойчивости уровня инновационного развития регионов по трем установленными авторами критериями. По мнению авторов, использование представленной методики может применяться

в различных уровнях государственного управления для оценки инновационной устойчивости не только регионов, но и для других отраслей экономики и социальной сферы с соответствующими изменениями системы показателей, отражающими их производственную и хозяйственную деятельность. Основным достоинством использования данного метода является простота проведения численных расчетов на базе стандартной платформы Microsoft Excel, применение официальных статистических данных, исключая эффект субъективности, возникающий при использовании различных весовых коэффициентов.

Приведена методика оценки эффективности инновационной деятельности. На основе входных и выходных параметров составлен рейтинг эффективности ИД регионов и показана возможность проведения прогнозных оценок его уровня.

Кроме региональных органов государственного управления, полученные результаты исследования могут быть использованы и различными субъектами экономики и социальной сферы для мониторинга и прогнозной оценки инновационного развития, а также для корректировки действующих нормативно-правых документов в сфере инновационной политики.

Список источников

1. Михеева Н. Н. К вопросу об инновационных рейтингах российских регионов // Современные производительные силы. 2013. № 2. С. 54–67.
2. Yashin S. N., Korobova Y. S. A method for calculus of integral index of the region's innovative development // Financial Analytics: Science and Experience. 2017. Vol. 10, iss. 4. P. 360–374.
3. Egorov N. E. Method of Express Assessment of Innovative Development of Region Based on Triple Helix Model // AEBMR-Advances in Economics Business and Management Research. 2017. Vol. 38. P. 139–143. DOI: 10.2991/ttiess-17.2017.24
4. Egorov N. E. Comparative Assessment of Innovative Activity of Region's Economy Actors on the Basis of the Triple Helix Model // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 2. 07. P. 816–823. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.10.172
5. Алферова Т. Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки // Вестник Пермского университета. Экономика. 2020. Вып. 15. № 4. С. 494–511.
6. Szutowski D. Innovation Development // Management Control Systems, Decision-Making, and Innovation Development. The CDI Model (p. 123–174). 2021.
7. Maczko K. et al. Ecological Indicators. 2022. P. 23–46. DOI: 10.1201/9781003279747-2
8. Матвиенко И. И. Анализ инновационного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации // Вопросы инновационной экономики. 2020. Т. 10, № 1. С. 307–324. DOI: 10.18334/vinec.10.1.100663

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

9. Архипова К. Н. Оценка инновационного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2019. № 10 (2). С. 261–274. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2019.10.2.261-274>
10. Konkina V., Shemyakin A., Babkin I. Information and software of managing the industry cluster of the region // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision. 2020.
11. Vlasov M. V., Panikarova S. V. The Northern regions of Russia: assessment of the level of innovation development // Regional Economics: Theory and Practice. 2015. No. 8 (363). P. 54–62.
12. Торцев А. М., Студёнов И. И. Теоретические аспекты инновационного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации // Региональные проблемы преобразования экономики. 2019. № 2. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-2-87-93
13. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. О методиках интегральной оценки инновационного потенциала регионов Севера и Арктики // Арктика и Север. 2013. № 2.
14. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Инновационный климат Арктической зоны Российской Федерации: методики оценки, состояние, перспективы // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2016. № 2 (49).
15. Туккель И. Л., Егоров Н. Е., Деттер Г. Ф., Ковров Г. С. Оценка инновационного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 4. С. 60–71. DOI: 10.18721/JE.10406
16. Egorov N., Pospelova T., Yarygina A., Klochkova E. The Assessment of Innovation Development in the Arctic Regions of Russia Based on the Triple Helix Model // Resources. 2019. No. 8. P. 72. <https://doi.org/10.3390/resources8020072>
17. Казанцев С. В. Оценка потенциала и масштабов инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации // Инновации. 2012. № 8 (166). С. 36–45.
18. Sætra H. Sustainable Economic Development. 2022. P. 27–49. DOI: 10.1201/9781003193180-4
19. Ruiga I, Stupina A., Kovzunova E., Chayka A., Shkradyuk I. Practical implementation of Data Envelopment Analysis technology to assess the innovative sustainability of resource-type regions. Journal of Physics: Conference Series. 2019. 1399. 033118. DOI: 10.1088/1742-6596/1399/3/033118
20. Лезина Е. Г., Иншаков В. А., Максимова Л. Ю. Оценка эффективности инновационной деятельности региона на основе соотношения результатов и затрат на выполнение научно-исследовательской деятельности // Финансовая экономика. 2019. № 12.
21. Ряпухина В. Н. Оценка эффективности инновационного развития регионов: методика и построение рейтинга // Вопросы инновационной экономики. 2018. Т. 8, № 3. С. 391–404. DOI: 10.18334/vin.ec.8.3.39300
22. Mierzejewska W. Organizing Innovation // Activity. Critical Perspectives on Innovation Management. 2021. P. 40–60. DOI: 10.4324/9781003203841-4
23. Pikushina M., Shemyakin A., Babkin I. Analysis of socio-demographic prerequisites for the formation of the region's human resources // International Scientific Conference "Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: Response to Global Challenges" (CSSDRE 2018). DOI: 10.2991/cssdre-18.2018.117
24. Konkina V., Terentev V., Shemyakin A. Scenario approach for substantiating the mid-term development of the region // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2022. DOI: 10.2991/cssdre-18.2018.130
25. Баринаева В. А., Земцов С. П. Рейтинги инновационного развития регионов: зачем нужна новая методика в России? // Вестник Поволжского института управления. 2016. № 6 (57). С. 110–116.
26. Бортник И. М., Зинов В. Г., Коцюбинский В. А., Сорокина А. В. Индикаторы инновационного развития регионов России для целей мониторинга и управления // Инновации. 2013. № 11. С. 2–13.
27. Ильина И. Е., Жарова Е. Н., Агамирова Е. В., Каменский А. С. Инновационное развитие регионов России // Регионология. 2018. Т. 26, № 2. С. 230–255.
28. Макарук О. Е. Комплексный индекс инновационного развития регионов // Наука и инновации. 2017. № 1 (167). С. 38–42.
29. Митяков С. Н., Митякова О. И., Мурашова Н. А. Инновационное развитие регионов России: методика рейтингования // Инновации. 2017. № 9. С. 97–104.
30. Yashin S. N., Korobova Y. S. A method for calculus of integral index of the region's innovative development // Financial Analytics: Science and Experience. 2017. Vol. 10, iss. 4. P. 360–374.
31. Regional Innovation Scoreboard. European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/growth/sites/growth/files/ris2019.pdf> (дата обращения: 12.03.2022).
32. Michalina D., Mederly P. Overview of sustainable cities indicators // 18th International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research. 2019.
33. Pershukovich I., Riabukhina T., Ziablitseva I. A. Theoretical and methodological aspects of assessing the innovative potential and innovative activity of the region // AIC: economics, management. 2021. P. 35–40. DOI: 10.33305/2111-35

References

1. Mikheeva N. N. K voprosu ob innovacionnyh rejtingah rossijskih regionov [On the issue of innovation ratings of Russian regions]. *Sovremennye proizvoditel'nye sily* [Modern Productive Forces], 2013, no. 2, pp. 54–67. (In Russ.).
2. Yashin S. N., Korobova Y. S. A method for calculus of integral index of the region's innovative development. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2017, vol. 10, iss. 4, pp. 360–374.
3. Egorov N. E. Method of Express Assessment of Innovative Development of Region Based on Triple Helix Model. *AEBMR-Advances in Economics Business and Management Research*, 2017, vol. 38, pp. 139–143. DOI: 10.2991/ttiess-17.2017.24
4. Egorov N. E. Comparative Assessment of Innovative Activity of Region's Economy Actors on the Basis of the Triple Helix Model. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 2, 07, pp. 816–823. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.10.172
5. Alferova T. Ustojchivoe razvitie regiona: podhody k otboru pokazatelej ocenki [Sustainable development of the region: approaches to the selection of assessment indicators]. *Vestnik Permskogo Universiteta. Economics* [Perm University Herald. Economy], 2020, vol. 15, no. 4, pp. 494–511. DOI: 10.17072/1994-9960-2020-4-494-511. (In Russ.).
6. Szutowski D. Innovation Development. *Management Control Systems, Decision-Making, and Innovation Development. The CDI Model* (p. 123–174), 2021.
7. Maczko K. et al. Ecological Indicators, 2022, pp. 23–46. DOI: 10.1201/9781003279747-2
8. Matvienko I. I. Analiz innovacionnogo razvitija regionov Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii [Analysis of the innovation development of the regions of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki* [Russian Journal of Innovation Economics], 2020, vol. 10, no. 1, pp. 307–324. DOI: 10.18334/vinec.10.1.100663. (In Russ.).
9. Arkhipova K. N. Ocenka innovacionnogo razvitija regionov Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii [Evaluation of the innovation development of the regions of the Arctic zone of the Russian Federation]. *MIR (Modernizacija. Innovacii. Razvitie)* [MIR (Modernization. Innovations. Development)], 2019, no. 10 (2), pp. 261–274. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2019.10.2.261-274>. (In Russ.).
10. Konkina V., Shemyakin A., Babkin I. Information and software of managing the industry cluster of the region. *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision*, 2020.
11. Vlasov M. V., Panikarova S. V. The Northern regions of Russia: assessment of the level of innovation development. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2015, no. 8 (363), pp. 54–62.
12. Tortsev A. M., Studenov I. I. Teoreticheskie aspekty innovacionnogo razvitija regionov Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii [Theoretical aspects of innovation development of the regions of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Regional'nye problemy preobrazovanija jekonomiki* [Regional problems of economic transformation], 2019, no. 2. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-2-87-93. (In Russ.).
13. Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. O metodikah integral'noj ocenki innovacionnogo potenciala regionov Severa i Arktiki [On methods of integral assessment of innovation potential of Northern and Arctic regions]. *Arktika i Sever* [The Arctic and The North], 2013, no. 2. (In Russ.).
14. Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Innovacionnyj klimat Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii: metodiki ocenki, sostojanie, perspektivy [Innovative climate in the Arctic zone of the Russian Federation: assessment methods, state, prospects]. *Sever i rynek: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [North and Market: formation of economic order], 2016, no. 2 (49). (In Russ.).
15. Tukkel I. L., Egorov N. E., Detter G. F., Kovrov G. S. Ocenka innovacionnogo razvitija regionov Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii [Evaluation of innovation development of the regions of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Jekonomicheskie nauki* [Scientific and Technical Bulletin of Saint Petersburg State Polytechnic University. Economic Sciences], 2017, vol. 10, no. 4, pp. 60–71. DOI: 10.18721/JE.10406. (In Russ.).
16. Egorov N., Pospelova T., Yarygina A., Klochkova E. The Assessment of Innovation Development in the Arctic Regions of Russia Based on the Triple Helix Model // *Resources*. 2019. No. 8. P. 72. <https://doi.org/10.3390/resources8020072>
17. Kazantsev S. V. Ocenka potenciala i masshtabov innovacionnoj dejatel'nosti v sub#ektah Rossijskoj Federacii [Estimation of the Potential and Scale of Innovation Activity in the Constituent Entities of the Russian Federation]. *Innovacii* [Innovations], 2012, no. 8 (166), pp. 36–45.
18. Sætra H. Sustainable Economic Development. 2022. P. 27–49. DOI: 10.1201/9781003193180-4
19. Ruiga I, Stupina A., Kovzunova E., Chayka A., Shkradyuk I. Practical implementation of Data Envelopment Analysis technology to assess the innovative sustainability of resource-type regions. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. 1399. 033118. DOI: 10.1088/1742–6596/1399/3/033118
20. Lezina E. G., Inshakov V. A., Maksimova L. Y. Ocenka jeffektivnosti innovacionnoj dejatel'nosti regiona na osnove sootnoshenija rezul'tatov i zatrat na vypolnenie nauchno-issledovatel'skoj dejatel'nosti [Estimation of the efficiency of innovation activity of the region based on the ratio of results and costs of research activities]. *Finansovaja jekonomika* [Financial Economics], 2019, (12). (In Russ.).

21. Ryapukhina V. N. Ocenka jeffektivnosti innovacionnogo razvitija regionov: metodika i postroenie rejtinga [Estimation of Efficiency of Innovative Development of Regions: Methodology and Rating Construction]. *Voprosy Innovatsionnaya ekonomika* [Russian Journal of Innovation Economics], 2018, vol. 8, no. 3, pp. 391–404. DOI: 10.18334/vinec.8.3.39300. (In Russ.).
22. Mierzejewska W. Organizing Innovation. Activity. Critical Perspectives on Innovation Management, 2021, pp. 40–60. DOI: 10.4324/9781003203841-4
23. Pikushina M., Shemyakin A., Babkin I. Analysis of socio-demographic prerequisites for the formation of the region's human resources. International Scientific Conference "Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: Response to Global Challenges" (CSSDRE 2018). DOI: 10.2991/cssdre-18.2018.117
24. Konkina V., Terentev V., Shemyakin A. Scenario approach for substantiating the mid-term development of the region. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2022. DOI: 10.2991/cssdre-18.2018.130
25. Barinova V. A., Zemtsov S. P. Rejtingi innovacionnogo razvitija regionov: zachem nuzhna novaja metodika v Rossii? [Ratings of innovation development of regions: why do we need a new methodology in Russia?] *Vestnik Povolzhskogo instituta upravlenija* [Bulletin of the Volga Institute of Management], 2016, no. 6 (57), pp. 110–116.
26. Bortnik I. M., Zinov V. G., Kotsyubinsky V. A., Sorokina A. V. Indikatory innovacionnogo razvitija regionov Rossii dlja celej monitoringa i upravlenija [Indicators of innovation development of Russian regions for monitoring and management purposes]. *Innovacii* [Innovations], 2013, no. 11, pp. 2–13.
27. Ilyina I. E., Zharova E. N., Agamirova E. V., Kamensky A. S. Innovacionnoe razvitie regionov Rossii [Innovative development of Russian regions]. *Regionologija* [Regionology], 2018, vol. 26, no. 2, pp. 230–255. DOI: 10.15507/2413-1407.103.026.201802.230-255
28. Makaruk O. E. Kompleksnyj indeks innovacionnogo razvitija regionov [A comprehensive index of innovative development of regions]. *Nauka i innovacii* [Science and innovations], 2017, no. 1 (167), pp. 38–42.
29. Mityakov S. N., Mityakova O. I., Murashova N. A. Innovacionnoe razvitie regionov Rossii: metodika rejtingovanija [Innovative development of Russian regions: rating methodology]. *Innovacii* [Innovations], 2017, no. 9, pp. 97–104.
30. Yashin S. N., Korobova Y. S. A method for calculus of integral index of the region's innovative development // *Financial Analytics: Science and Experience*, 2017, vol. 10, iss. 4, pp. 360–374.
31. Regional Innovation Scoreboard. European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/growth/sites/growth/files/ris2019.pdf> (accessed: 12.03.2022).
32. Michalina D., Mederly P. Overview of sustainable cities indicators. 18th International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research, 2019.
33. Pershukovich I., Riabukhina T., Ziablitseva Ia. Theoretical and methodological aspects of assessing the innovative potential and innovative activity of the region. *AIC: economics, management*, 2021, pp. 35–40. DOI: 10.33305/2111-35

Об авторах:

Н. Е. Егоров — канд. физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник;

А. В. Бабкин — докт. экон. наук, главный научный сотрудник;

И. А. Бабкин — канд. экон. наук, доцент;

А. Б. Мартынушкин — канд. экон. наук, заведующий кафедрой "Экономика и менеджмент".

About the authors:

Nikolay E. Egorov — PhD (Physics & Mathematics), Leading Researcher;

Alexander V. Babkin — Doctor of Sciences (Economics), Chief Researcher;

Ivan A. Babkin — PhD (Economics), Associate Professor;

Alexey B. Martynushkin — PhD (Economics), Head of the Department of Economics and Management.

Статья поступила в редакцию 07 апреля 2022 года.

Статья принята к публикации 29 апреля 2022 года.

The article was submitted on April 07, 2022.

Accepted for publication on April 29, 2022.