

Арктика и Север. 2022. № 49. С. 70–85.
Научная статья
УДК [332.14:338.45-048.57:001.895](985)(045)
doi: 10.37482/issn2221-2698.2022.49.70

Инновационный потенциал арктических регионов России

Цукерман Вячеслав Александрович^{1✉}, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Горячевская Елена Сергеевна², научный сотрудник

^{1,2} Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина — обособленное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра КНЦ РАН, ул. Ферсмана, 24а, Апатиты, 184209, Россия

¹ tsukerman@iep.kolasc.net.ru ✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0844-1180>

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2513-3999>

Аннотация. Проведён сравнительный анализ зарубежных и российских методологий оценки инновационного потенциала. Показано, что зарубежные методологии невозможно использовать для определения инновационного потенциала арктических регионов России в связи со специфическими показателями, которые не рассчитываются российской статистикой. Определено, что использование российских методологий для объективной оценки арктических регионов по инновационному потенциалу затруднительно. В этой связи авторами статьи разработана комплексная методика оценки инновационного потенциала, принципиальная новизна которой заключается, во-первых, в использовании удельных показателей (в других методиках авторами используются не удельные, а абсолютные показатели статистики), во-вторых, используются только показатели, характеризующие инновационное развитие, в-третьих, исключаются экспертные методы исследования. По результатам анализа статистических данных определено, что арктические регионы имеют низкие показатели инновационного развития и отстают от среднероссийских значений. На основании предложенной методики рассчитан инновационный потенциал и проведено ранжирование российских регионов за десять лет, в том числе 2011, 2013, 2017 и 2020 гг., с целью сравнения динамики арктических регионов. Показано, что арктические регионы характеризуются достаточно низкими значениями инновационного потенциала и в рейтинге российских регионов в основном находятся ниже 50 места.

Ключевые слова: *инновационный потенциал, арктические регионы, методика, ранжирование, оценка, рейтинг*

Innovation Potential of the Arctic Regions of Russia

Vyacheslav A. Tsukerman^{1✉}, Cand. Sci. (Eng.), Associated Professor, Senior Research Scientist

Elena S. Goryachevskaya², Researcher

^{1,2} Luzin Institute for Economic Studies — Subdivision of the Federal Research Centre "Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences", ul. Fersmana, 24a, Apatity, 184209, Russia

¹ tsukerman@iep.kolasc.net.ru ✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0844-1180>

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2513-3999>

Abstract. The paper provides a comparative analysis of foreign and Russian methodologies for assessing innovation potential. It is shown that foreign methodologies cannot be used to determine ...

* © Цукерман В.А., Горячевская Е.С., 2022

Для цитирования: Цукерман В.А., Горячевская Е.С. Инновационный потенциал арктических регионов России // Арктика и Север. 2022. № 49. С. 70–85. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.49.70

For citation: Tsukerman V.A., Goryachevskaya E.S. Innovation Potential of the Arctic Regions of Russia. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2022, no. 49, pp. 70–85. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.49.70

potential of the Arctic regions of Russia due to specific indicators that are not calculated by Russian statistics. It is determined that the use of Russian methodologies for an objective assessment of the Arctic regions in terms of innovation potential is difficult. In this regard, the authors developed a comprehensive methodology for assessing innovation potential, the principal novelty of which consists, firstly, in the use of specific indicators (in other methods, the authors use not specific, but absolute statistical indicators); secondly, only indicators that characterize innovation development are used; thirdly, expert research methods are excluded. According to the results of the analysis of statistical data, it is determined that the Arctic regions have low rates of innovation development and lag behind the average Russian values. Based on the proposed methodology, the innovation potential was calculated and the Russian regions were ranked for ten years, including 2011, 2013, 2017 and 2020, in order to compare the dynamics of the Arctic regions. It is shown that the Arctic regions are characterized by rather low values of innovation potential and are mostly below 50th place in the ranking of Russian regions.

Keywords: *innovation potential, Arctic region, methodology, ranking, assessment, rating*

Введение

Инновационный потенциал и реализация инновационных проектов имеют первоочередное значение для поддержки устойчивого экономического роста и конкурентоспособности арктических регионов [1].

Проведение мониторинга инновационного развития арктических экономических систем является основой организации формирования инновационной деятельности с учётом особенностей территорий.

Обзор литературы и методология исследования

В последнее время исследованию и оценке инновационного развития стран и регионов уделяется большое внимание. Зарубежными организациями разработаны различные методики оценки на уровне страны, в том числе Комиссией Европейских сообществ — индекс инновационной деятельности¹, Всемирным банком — индекс знаний², Организацией экономического сотрудничества и развития — индекс «Знания, технологии и промышленность»³, Мировым экономическим форумом — субиндекс индекса глобальной конкурентоспособности⁴, агентством INSEAD — Глобальный индекс инноваций⁵. Отдельные методики разработаны зарубежными специалистами, такими как: Б. Лундвалл [2], М. Фишер [3], Р. Нельсон [4], К. Фриман [5].

В зарубежных методологиях используются специфические показатели, которые не рассчитываются российской статистикой в территориальном разрезе, например, расходы

¹ European Innovation Scoreboard 2021. URL: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis> (дата обращения: 12.04.2022).

² Knowledge economy index 2020. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/knowledge-economy-index> (дата обращения: 12.04.2022).

³ OECD Reviews of Regional Innovation: Regions and Innovation Policy. URL: <https://www.oecd.org/innovation/oecdreviewsofregionalinnovationregionsandinnovationpolicy.htm#:~:text=Regions%20and%20Innovation%20Policy%20addresses,the%20innovation%20capacity%20of%20regions> (дата обращения: 12.04.2022).

⁴ The Global Competitiveness Report 2020. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020> (дата обращения: 12.04.2022).

⁵ The Global Innovation Index. URL: <https://tind.wipo.int/record/42316> (дата обращения: 12.04.2022).

частных компаний на научные исследования и разработки, добавленная стоимость промышленности, суммарная плотность бизнеса. Многие показатели основаны на результатах опроса руководителей компаний, которые отсутствуют в статистической отчётности. Таким образом, методологии невозможно использовать для определения инновационного потенциала российских арктических регионов.

Зарубежные методологии в связи со специфическими показателями, которые не рассчитываются российской статистикой, невозможно использовать для определения инновационного потенциала российских арктических регионов. В этой связи организациями разработаны соответствующие российские методологии. Так, Высшая школа экономики ежегодно формирует инновационный рейтинг регионов на основании 53 различных показателей, которые характеризуют научно-технический потенциал, инновационную деятельность, социально-экономическое положение, экспортную активность и качество инновационной политики [6]. Ранжирование регионов выполнено по четырём группам в рамках убывания значений от региона-лидера. В соответствии с рейтингом 2018–2019 гг. первую группу с самым высоким рейтингом составили шесть регионов: Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Томская, Нижегородская и Московская области. Ко второй группе отнесена Мурманская область, занимающая 41 место. К третьей группе отнесен Ямало-Ненецкий автономный округ с 61 местом. К самой низкой четвертой группе отнесены Ненецкий и Чукотский автономный округа, которые занимают 84 и 85 место из 85 соответственно.

Индекс инновативности, разрабатываемый Северо-Западным Центром стратегических разработок, предусматривает расчёт 15 показателей, объединённых в четыре группы по человеческому капиталу, инновационной продукции, созданию новых знаний, а также применению знаний⁶. По последним данным за 2016 г., Москва, Санкт-Петербург, Нижегородская область занимают первые три места. Последующие три места занимают Республика Татарстан, Томская область, Московская область. Арктические регионы занимают места во второй половине рейтинга. Так, Мурманская область занимает 44, Ямало-Ненецкий автономный округ — 70, Чукотский автономный округ — 79, Ненецкий автономный округ — 83 место.

Рейтинговое агентство «Эксперт РА» рассчитывает инновационный индекс инвестиционного потенциала по 9 показателям, характеризующим развитие научно-технической сферы и инновационной деятельности⁷ [7]. По итогам 2020 г. по критерию инновационного потенциала Москва занимает 1 место, Московская область — 2 место, Санкт-Петербург — 3 место, Нижегородская область — 4 место, Республика Татарстан — 5 место, Новосибирская область — 6 место. Что касается арктических регионов, то у Ямало-Ненецкого автономного округа 49 место, Мурманской области — 63, Ненецкого автономного округа — 84, Чукотского — 85.

⁶ Инновационный рейтинг регионов. URL: <http://innovation.gov.ru/map> (дата обращения: 23.05.2017).

⁷ Рейтинги инвестиционной привлекательности регионов России 2021. URL: <https://raex-a.ru/ratings/regions/2020> (дата обращения: 04.04.2022).

Ассоциация инновационных регионов России рассчитывает рейтинг регионов на основе 29 показателей, которые распределены по четырём направлениям: социально-экономические, исследования и разработки, инновационная активность, инновационная деятельность⁸. Последние данные по рейтингам регионов представлены за 2018 г. Высший рейтинг показал Санкт-Петербург, второе место — Республика Татарстан, третье занимает Москва, четвёртое — Томская, пятое — Московская и шестое место у Новосибирской области. Арктические регионы Мурманская область, Ямало-Ненецкий, Ненецкий и Чукотский автономные округа занимают 59, 70, 83 и 84 место из 85 соответственно.

Ряд отечественных учёных разработал авторские методики оценки инновационного потенциала. Так, в работе А.А. Быковой и М.А. Молодчик [8] предложена оценка инновационного потенциала на основе 13 показателей, характеризующих человеческие ресурсы, создание, а также передачу и применение знаний, реализацию инноваций. Авторами выполнено исследование только по десяти регионам, в число которых арктические регионы не вошли.

Для оценки инновационного потенциала регионов, предусматривающих сырьевую специализацию, Т.С. Зимнякова [9] предлагает применять методику на основе 70 показателей, объединённых в три блока по формированию, использованию, распространению инновационных технологий и новых знаний. Оценка инновационного потенциала 22 выделенных регионов проведена за 2016 г. Первые три места заняли Республика Татарстан, Самарская область и Тюменская область. Арктические регионы (Мурманская область, Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа) из 22 мест заняли 9, 19, 20 и 21 место соответственно.

И.С. Владимирова [10] предлагает использовать методику оценки инновационного потенциала на основе четырёх блоков показателей, характеризующих научные кадры и эффективность исследований, результативность инновационной деятельности. В работе проведена оценка и представлены 10 регионов-лидеров по инновационному потенциалу. Первое место заняла Москва, второе — Санкт-Петербург, третье — Республика Татарстан.

С.В. Макар и А.М. Носонов [11] предлагают типологизацию регионов России по инновационному развитию на основе трёх блоков показателей: объекты инновационной инфраструктуры, научно-технический потенциал, инновационная деятельность. Все регионы разделены в порядке уменьшения инновационного потенциала на четыре группы. Расчёты проведены за 2015 г.

В монографии [12] рассматривается методика оценки научно-инновационного потенциала на основе 19 показателей, разбитых на 4 блока (научный персонал, финансирование научных исследований, формирование научных кадров, инновационный потенциал). Северные регионы по данным 2000–2006 гг. сгруппированы в 4 кластера, Мурманская область от-

⁸ Рейтинг инновационных регионов России 2018. URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/> (дата обращения: 12.04.2022).

несена ко второму кластеру со средним уровнем научно-инновационного потенциала, Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа — к четвёртому кластеру с низким уровнем потенциала.

В.К. Заусаевым, Н.Ю. Криворучко и С.П. Быстрицким [13] предложена методика, позволяющая оценить инновационный потенциал регионов. Расчёт производится по пяти группам показателей, которые оказывают прямые воздействия на реализацию инновационной деятельности (правовые, макроэкономические, экономические, инфраструктурные, кадровые).

С.В. Паникарова и М.В. Власов [14] предлагают оценивать инновационный потенциал по трём составляющим, в том числе индексу знаний, экономическому и социальному положению региона. Северные и арктические регионы разделены на группы. При этом в первую группу (с высоким потенциалом) входит Мурманская область. В четвёртую группу (с низким потенциалом) входят остальные три арктических региона.

Е.С. Губанова и О.С. Москвина [15] предлагают оценить инвестиционно-инновационный потенциал на основе 7 оценочных блоков (трудоёмкой, производственной, материально-технической, финансовой, образовательной, научно-технической, информационно-коммуникационной потенциал). По данным за 2017 г., регионы России разбиты на 9 групп по уменьшению потенциала. Мурманская область оказалась в шестой группе «Проблемные регионы». Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа отнесены к последней группе «Кризисные регионы».

И.Л. Туккель, Н.Е. Егоров, Г.Ф. Деттер и Г.С. Ковров [16] предлагают методику рейтингования регионов Севера и Арктики по инновационному развитию на основе модели тройной спирали, предусматривающей определение патентной активности, удельного веса инновационной продукции в общем объёме отгруженной продукции и бюджетных расходов на научные исследования в расходах бюджетов регионов. Расчёты проведены по восьми северным регионам. По данным 2015 г., Красноярский край занял первое место, Архангельская область — второе, Ямало-Ненецкий автономный округ — третье, Мурманская область — пятое, Чукотский автономный округ — седьмое, Ненецкий автономный округ — восьмое.

Следует отметить, что в рассмотренных российских методологиях предусмотрен расчёт различных показателей, в том числе социально-экономических условий, которые, как правило, опосредовано влияют на инновационное развитие. Кроме того, в некоторых методиках используются узкоспециализированные данные, которые отсутствуют в открытом доступе, а также экспертные методы исследований, что снижает возможность их применения для объективной оценки арктических регионов по инновационному потенциалу.

Анализ инновационного развития арктических регионов

В работе рассмотрены регионы, полностью относящиеся к Арктической зоне Российской Федерации⁹.

Исследование показало положительную динамику роста промышленного производства арктических регионов Российской Федерации, что отражено на рис. 1.

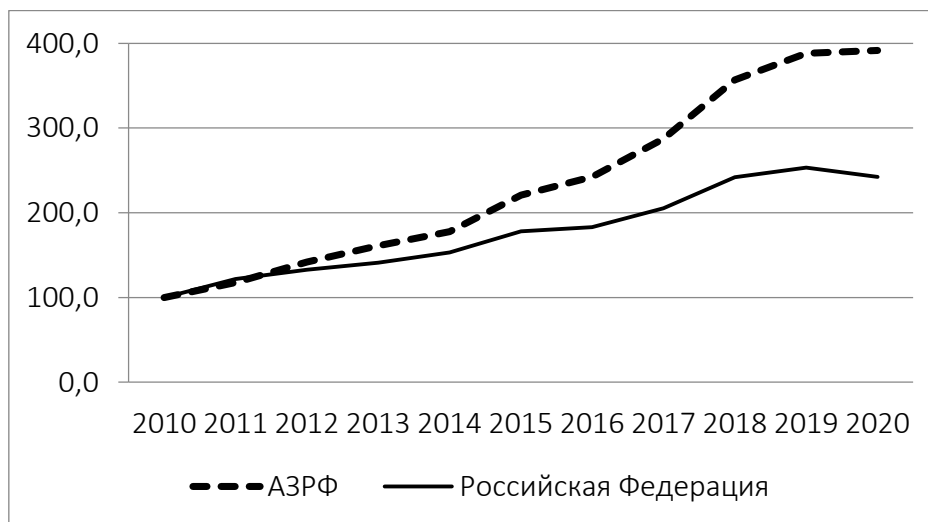


Рис. 1. Динамика роста промышленного производства в % по отношению к 2010 г.

Несомненно, на улучшение индексов промышленного производства арктических регионов влияет реализация инновационных технологий и проектов [17]. Это относится в первую очередь к Мурманской области и Ямало-Ненецкому автономному округу (рис. 1).

Таблица 1

Организации, осуществляющие технологические инновации (в процентах к общему числу)¹⁰

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Чукотский АО	12,5	14,3	21,4	29,2	17,8	7,2	10,7	10,7	9,4	11,7
Ненецкий АО	8,6	5,3	4,7	3,1	5,0	3,1	4,6	2,8	5,3	4,9
Ямало-Ненецкий АО	7,4	7,2	4,7	7,3	6,3	6,8	7,0	15,0	13,2	9,0
Мурманская область	5,9	6,6	9,9	8,2	7,8	5,7	6,8	16,3	19,0	19,9
Российская Федерация	8,9	9,1	8,9	8,8	8,3	7,3	7,5	19,8	21,6	23,0

⁹ Указ Президента Российской Федерации «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации» № 296 от 02 мая 2014 г. (в ред. Указов Президента Российской Федерации от 27.06.2017 № 287, от 13.05.2019 № 220, от 05.03.2020 № 164). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102349446> (дата обращения: 09.06.2022).

¹⁰ Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 31.01.2022).

Только для двух регионов (Ненецкого и Чукотского автономных округов) характерно снижение активности инновационной деятельности.

В табл. 2 представлены данные по удельному объёму инновационных товаров в процентах к отгруженной продукции.

Таблица 2
Удельный объём инновационных товаров в процентах к отгруженной продукции¹¹

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ямало-Ненецкий АО	1,3	1,4	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	-	0,4	0,4
Мурманская область	0,0	0,1	0,3	2,4	1,6	1,1	0,9	0,5	5,6	12,1
Чукотский АО	0,0	0,9	1,5	0,0	0,1	0,7	1,0	0,5	0,4	0,3
Ненецкий АО	0,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Российская Федерация	6,1	7,8	8,9	8,2	7,9	8,4	6,7	6,0	6,1	6,4

В 2020 г. для Мурманской области характерно превышение удельного веса инновационной продукции над показателем Российской Федерации. Несмотря на рост удельного веса инновационной продукции, в Чукотском автономном округе значения отстают от среднероссийских. Для Ненецкого и Ямало-Ненецкого автономных округов характерна отрицательная динамика объёма инновационной продукции.

Имеет место серьёзное отставание арктических регионов по разработанным инновационным технологиям по сравнению со среднероссийскими значениями (табл. 3).

Таблица 3
Разработанные инновационные технологии (единиц)¹²

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ямало-Ненецкий АО	4	1	4	16	13	22	12	12	15	20
Чукотский АО	-	-	-	2	2	-	-	-	-	0
Ненецкий АО	-	1	1	-	-	-	-	-	-	0
Мурманская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Российская Федерация	1138	1323	1429	1409	1398	1534	1402	1565	1620	1989

Среди регионов Арктики только Ямало-Ненецкий автономный округ характеризуется положительной динамикой разработки инновационных технологий.

Между тем следует отметить, что в арктических регионах имеется серьёзный дисбаланс в количестве разработанных и используемых производственных технологий (табл. 4).

Таблица 4
Используемые инновационные технологии (единиц)¹³

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ямало-Ненецкий АО	3769	3920	3971	3930	4052	3627	4354	4242	5178	4288
Мурманская область	1557	1154	1106	1135	1201	1236	1145	1380	1375	1535

¹¹ Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 31.01.2022).

¹² Разработанные передовые производственные технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 31.01.2022).

¹³ Используемые передовые производственные технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 31.01.2022).

Ненецкий АО	18	25	8	н/д	25	36	63	78	103	143
Чукотский АО	-	-	-	392	402	410	221	247	142	189
Российская Федерация	191650	191372	193830	204546	218018	232388	240054	254927	262645	242931

В арктических регионах наблюдается существенное отставание внедрения разработанных инновационных технологий от средних показателей по Российской Федерации. Многие из внедрённых технологий на промышленных предприятиях России могут быть эффективно использованы для ресурсных предприятий арктических регионов.

Серьёзное отставание наблюдается в арктических регионах по количеству патентных заявок (табл. 5).

Таблица 5

Количество поданных в Российской Федерации патентных заявок (на 10 тыс. человек)¹⁴

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Мурманская область	0,55	0,74	0,40	0,40	0,47	0,38	0,40	0,24	0,36	0,31
Ямало-Ненецкий АО	0,45	0,31	0,26	0,48	0,60	0,62	0,58	0,70	0,62	0,77
Ненецкий АО	-	-	-	-	-	0,23	-	-	-	-
Чукотский АО	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-
Российская Федерация	1,85	2,00	2,00	1,65	2,00	1,83	1,55	1,70	1,59	1,63

Следует отметить, что изобретательская активность в регионах Арктики ниже средне-российского уровня. Для Мурманской области характерно снижение патентной активности на 43%, что несоизмеримо со снижением численности научного персонала на 10% (табл. 6).

Таблица 6

Численность исследователей (человек)¹⁵

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Мурманская область	984	1030	1007	1029	1023	977	923	876	873	885
Ямало-Ненецкий АО	27	45	49	52	55	59	62	69	68	65
Ненецкий АО	20	23	25	26	27	24	20	22	18	24
Чукотский АО	11	11	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Российская Федерация	374746	372620	369015	373905	379411	370379	359793	347854	348221	346497

По данным статистики, в Мурманской области произошло наибольшее снижение числа исследователей среди арктических регионов и по отношению к среднероссийским значениям.

В арктических регионах среди интеллектуальной деятельности нет ни ноу-хау, ни промышленных образцов, представленных в табл. 7.

В арктических регионах отдельные виды интеллектуальной собственности характерны для Мурманской области и Чукотского округа.

¹⁴ Коэффициент изобретательской активности. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11186> (дата обращения: 31.01.2022).

¹⁵ Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11186> (дата обращения: 29.04.2022).

Показатели использования объектов интеллектуальной собственности (2020 г.)¹⁶ Таблица 7

	Вид интеллектуальной собственности				
	Изобретения	Полезные модели	Промышленные образцы	Базы данных	Программы для ЭВМ
Мурманская область	5	3	-	25	39
Чукотский АО	-	-	-	-	2
Российская Федерация	20636	7098	2825	2517	16920

Комплексное ранжирование арктических регионов по инновационному потенциалу

Авторами статьи разработана комплексная методика оценки инновационного потенциала по статистическим данным [18]. Принципиальная новизна комплексной методики заключается, во-первых, в использовании удельных показателей (в других методиках авторами используются не удельные, а абсолютные показатели статистики). В методике используются только показатели, характеризующие инновационное развитие (в большинстве методик, кроме этих показателей, рассчитываются показатели социально-экономических условий, которые, как правило, опосредованно влияют на инновационное развитие). В предложенной методике не используются экспертные методы (например, при определении значимости факторов). Рейтинг основан на оценке всех удельных показателей, для чего российские регионы ранжировались по местам в порядке уменьшения значений.

На основании комплексной методики рассчитаны показатели и проведено ранжирование российских регионов за 2011, 2013, 2017 и 2020 гг. с целью сравнения динамики инновационного потенциала арктических регионов.

В табл. 8 представлен рейтинг арктических регионов по патентам на одного занятого в экономике, рассчитанный по комплексной методике.

Рейтинг арктических регионов по патентам на одного занятого в экономике¹⁷ Таблица 8

	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Мурманская область	64	57	68	71
Ямало-Ненецкий АО	78	69	67	65
Ненецкий АО	81	81	83	84
Чукотский АО	81	81	85	84

По патентам на одного занятого регионы Арктики занимают места ниже 57. При этом для Ненецкого автономного округа, Мурманской области и Чукотского автономного округа характерна отрицательная динамика на 3, 7 и 3 пункта. На 13 мест по патентной активности поднялся Ямало-Ненецкий автономный округ за счёт роста количества выданных патентов в 8 раз.

¹⁶ Сведения об использовании объектов интеллектуальной собственности по субъектам Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 31.01.2022).

¹⁷ Рассчитано авторами.

В табл. 9 представлен рейтинг арктических регионов по разработанным технологиям на одного занятого в экономике.

Таблица 9

Рейтинг арктических регионов по разработанным технологиям на одного занятого в экономике¹⁸

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Ямало-Ненецкий АО	28	40	18	9
Ненецкий АО	62	16	65	52
Мурманская область	62	67	65	52
Чукотский АО	62	67	65	52

Среди арктических регионов по технологиям лидером является Ямало-Ненецкий автономный округ, который улучшил свои позиции с 28 места в 2011 г. до 9 места в 2020 г. за счёт роста количества разработанных технологий в 5 раз, при этом рост числа занятых составил 12,6%. Чукотский автономный округ совместно с Мурманской областью находятся ниже 50 места, хотя для этих регионов характерна положительная тенденция показателя на 10 пунктов за счёт снижения числа занятых в экономике. Ненецкий автономный округ в 2020 г., по сравнению с 2013 г., улучшил свои позиции на 10 пунктов, но в 2013 г. регион занимал 16 место среди всех российских регионов при наличии разработанной передовой технологии.

В табл. 10 представлен рейтинг арктических регионов по используемым технологиям на одного занятого в экономике.

Таблица 10

Рейтинг арктических регионов по используемым технологиям на одного занятого в экономике¹⁹

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Ямало-Ненецкий АО	1	1	2	3
Мурманская область	23	35	39	27
Ненецкий АО	75	77	63	23
Чукотский АО	82	81	8	10

Следует отметить, что по используемым передовым производственным технологиям Ямало-Ненецкий автономный округ и Мурманская область к 2020 г. снизили свои показатели. Чукотский и Ненецкий автономные округа улучшили свой рейтинг на 72 пункта (с 82 на 10 место) и 52 пункта (с 75 до 23 места), что можно объяснить значительным ростом количества используемых в промышленности передовых технологий.

В табл. 11 представлен рейтинг арктических регионов по инновационной продукции на одного занятого в экономике.

¹⁸ Рассчитано авторами.

¹⁹ Рассчитано авторами.

Таблица 11

Рейтинг арктических регионов по инновационной продукции на одного занятого в экономике²⁰

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Ямало-Ненецкий АО	23	68	78	35
Ненецкий АО	71	79	77	79
Мурманская область	76	60	55	1
Чукотский АО	77	32	35	51

По объёму отгруженной инновационной продукции положительную тенденцию продемонстрировали Мурманская область и Чукотский автономный округ на 75 и 26 позиций за счёт роста объёма инновационной продукции в 381 и 66 раз и снижения количества занятых на 18 и 2% соответственно. Для Ямало-Ненецкого и Ненецкого автономных округов характерна отрицательная динамика на 12 и 8 пунктов.

В табл. 12 представлен рейтинг арктических регионов по расходам на технологические инновации к ВРП.

Таблица 12

Рейтинг арктических регионов по расходам на технологические инновации в процентах к ВРП²¹

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Ямало-Ненецкий АО	61	73	71	81
Мурманская область	68	55	67	59
Чукотский АО	74	70	53	79
Ненецкий АО	81	79	82	85

По расходам на инновации арктические регионы находятся ниже 50 места. Для Ямало-Ненецкого, Чукотского и Ненецкого автономных округов характерно снижение рейтинга на 20, 5 и 4 пункта соответственно за счёт большего роста ВРП по сравнению с затратами на технологические инновации. Только для Мурманской области характерна положительная тенденция на 9 пунктов за счёт роста затрат в 4 раза по сравнению с ВРП, который вырос в 2 раза. В табл. 13 представлен рейтинг арктических регионов по затратам на исследования и разработки к ВРП.

Таблица 13

Рейтинг арктических регионов по затратам на исследования и разработки (в процентах к ВРП)

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Мурманская область	24	24	37	41
Чукотский АО	76	78	82	83
Ненецкий АО	82	82	85	84
Ямало-Ненецкий АО	83	83	84	85

²⁰ Рассчитано авторами.

²¹ Рассчитано авторами.

По затратам на исследования и разработки в арктических регионах наилучший рейтинг у Мурманской области — 24 место в 2011 г. и 41 в 2020 г., что объясняется функционированием в регионе Федерального исследовательского центра, специализирующегося на научных исследованиях и проблемах Арктики [19, 20]. Снижение рейтинга области на 17 позиций можно объяснить тем, что затраты выросли на 36%, а ВРП — в два раза. Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа также снизили свои рейтинги на 7, 2 и 2 позиции соответственно в основном за счёт роста ВРП.

В табл. 14 представлен рейтинг арктических регионов по количеству организаций, которые осуществляют технологические инновации.

Таблица 14

Рейтинг арктических регионов по удельному весу организаций, реализующих технологические инновации (в процентах к общему числу)²²

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Чукотский АО	16	1	12	48
Ненецкий АО	22	53	59	60
Ямало-Ненецкий АО	28	53	31	50
Мурманская область	38	21	33	36

По осуществлению технологических инноваций среди арктических регионов только Мурманская область улучшила свой рейтинг на 2 позиции. Для Ненецкого, Чукотского и Ямало-Ненецкого автономных округов характерна отрицательная динамика на 38, 32 и 22 пункта за счёт снижения инновационной активности на 72, 46 и 41% соответственно.

В табл. 15 приведено место арктических регионов в рейтинге инновационного потенциала, рассчитанного по комплексной методике.

Таблица 15

Рейтинг арктических регионов по инновационному потенциалу, рассчитанного по комплексной методике²³

Арктические регионы	Место среди российских регионов			
	2011	2013	2017	2020
Ямало-Ненецкий АО	40	56	54	44
Мурманская область	57	37	56	33
Чукотский АО	74	62	50	60
Ненецкий АО	75	68	83	70

Арктические регионы по инновационному потенциалу в основном находятся ниже 50 места. Только для Ямало-Ненецкого автономного округа за рассматриваемый период характерна отрицательная динамика рейтинга инновационного развития на 4 позиции в основном за счёт снижения рейтинга инновационной активности и затрат на технологические иннова-

²² Рассчитано авторами.

²³ Рассчитано авторами.

ции. В Мурманской области, Чукотском и Ненецком автономных округах наблюдается улучшение рейтинга инновационного развития на 24, 14 и 5 позиций.

Заключение

Проведён анализ зарубежных и российских методологий оценки инновационного потенциала. Определено, что зарубежные методологии в связи со специфическими показателями, которые не рассчитываются российской статистикой, невозможно использовать для определения инновационного потенциала арктических регионов России. В рассмотренных российских методологиях предусмотрен расчёт различных показателей, в том числе социально-экономических условий, которые, как правило, опосредованно влияют на инновационное развитие. Кроме того, в некоторых методиках используются узкоспециализированные данные, а также экспертные методы исследований, что снижает возможность их применения для объективной оценки арктических регионов по инновационному потенциалу.

По результатам анализа статистических данных определено, что арктические регионы имеют низкие показатели инновационного развития и отстают от среднероссийских значений.

Авторами статьи разработана комплексная методика оценки инновационного потенциала. На основании методики рассчитаны показатели и проведено ранжирование российских регионов за 2011, 2013, 2017 и 2020 гг. с целью сравнения динамики инновационного потенциала арктических регионов. Выполненный анализ инновационного потенциала арктических регионов России по разработанной комплексной методике показал, что арктические регионы характеризуются низкими значениями инновационного потенциала и в основном находятся ниже 50 места в общем рейтинге российских регионов.

Практическая значимость работы обусловлена тем, что разработанная методика позволяет оценить уровень инновационного потенциала регионов, что может помочь в выборе стратегии развития территорий и разработке научно-обоснованных решений повышения инновационной активности, которая в арктических регионах России, по сравнению с приарктическими странами, в несколько раз ниже.

Требуются дальнейшие научные исследования в направлении повышения инновационного потенциала арктических регионов, особенно тех, в которых функционируют ресурсные предприятия.

Список источников

1. Komkov N.I., Selin V.S., Tsukerman V.A., Goryachevskaya E.S. Problems and perspectives of innovative development of the industrial system in Russian Arctic regions // Studies on Russian Economic Development. 2017. Vol. 28. No. 1. Pp. 31–38. DOI: 10.1134/S1075700717010051
2. Lundvall B. National Systems of Innovation: toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. New York, 2010. 404 p.
3. Fischer M., Fröhlich J. Knowledge, Complexity and Innovation Systems. Berlin, 2001. 482 p.
4. Nelson R. National Innovation Systems: a Comparative Analysis. Oxford University Press, 1993. 560 p.
5. Freeman C. The National System of Innovation in historical perspective // Cambridge Journal of Economics. 1995. No. 19. Pp. 5–24.

6. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 7 / Под ред. Л.М. Гохберга. Москва: НИУ ВШЭ, 2021. 274 с.
7. Пиянзина А.А., Грищук В.А. Инвестиционная привлекательность как составляющая развития региона // Общество, экономика, управление. 2018. № 3. Т. 3. С. 32–39.
8. Быкова А.А., Молодчик М.А. Проблемы позиционирования региона в новой экономике // Инновации. 2007. № 1 (99). С. 66–72.
9. Зимнякова Т.С. Оценка инновационного потенциала региона сырьевой специализации // Материалы 2-й Международной научно-практической конференции «Региональная экономика: технологии, экономика, экология и инфраструктура». Кызыл: ФГБУН Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения РАН, 2017. С. 53–59.
10. Владимирова И.С. Построение рейтинговой системы оценки инновационного развития регионов Российской Федерации // Управление устойчивым развитием. 2016. № 3 (04). С. 33–40.
11. Макара С.В., Носонов А.М. Оценка и пространственные закономерности развития инновационной деятельности в регионах России // Экономика. Налоги. Право. 2017. Т. 10. № 4. С. 96–106.
12. Макроэкономическая динамика северных регионов России. Сыктывкар, 2009. 336 с.
13. Заусаев В.К., Быстрицкий С.П., Криворучко Н.Ю. Инновационный потенциал восточных регионов России // ЭКО. 2005. Т. 1. № 10. С. 40–50. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2005-10-42-50
14. Паникарова С.В., Власов М.В. Северные регионы России: оценка уровня инновационного развития // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 29 (404). С. 2–12.
15. Губанова Е.С., Москвина О.С. Методологические аспекты оценки инвестиционно-инвестиционного потенциала региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 2. С. 41–55. DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.3
16. Туккель И.Л., Егоров Н.Е., Деттер Г.Ф., Ковров Г.С. Оценка инновационного развития регионов арктической зоны Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 4. С. 60–71. DOI: 10.18721/JE.10406
17. Tsukerman V.A., Kozlov A.A. Innovative Development Management of Mining Industrial Companies in the Russian Arctic Zone // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2020. № 753. 062020. DOI: 10.1088/1757-899X/753/6/062020
18. Цукерман В.А., Горячевская Е.С. Ранжирование арктических регионов по инновационному развитию // Друкерровский вестник. 2020. № 5 (37). С. 221–235. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-5-221-235
19. Высшее образование в России: вызовы времени и взгляд в будущее: монография / Под ред. Р.М. Нижегородцева, С.Д. Резника. Москва: ООО «ИНФРА-М», 2020. 610 с. DOI: 10.12737/1045402
20. Kozlov A., Kankovskaya A., Teslya A., Zharov V. Study of Experience in Blended Learning During the Pandemic: Comparative Analysis of Russian Universities // International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia. 2021. TransSiberia 2021. Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 403. Pp. 1131–1141. DOI: 10.1007/978-3-030-96383-5_126

References

1. Komkov N.I., Selin V.S., Tsukerman V.A., Goryachevskaya E.S. Problemy i perspektivy innovatsionnogo razvitiya promyshlennogo kompleksa rossiyskoy Arktiki [Problems and Perspectives of Innovative Development of the Industrial System in Russian Arctic Regions]. *Studies on Russian Economic Development*, 2017, no. 1 (160), pp. 41–49.
2. Lundvall B. *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. New York, 2010, 404 p.
3. Fischer M., Fröhlich J. *Knowledge, Complexity and Innovation Systems*. Berlin, 2001, 482 p.
4. Nelson R. *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. Oxford University Press, 1993, 560 p.
5. Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 1995, no. 19, pp. 5–24.

6. Gokhberg L.M., ed. Rejting innovatsionnogo razvitiya sub"ektov Rossiyskoy Federatsii. Vyp. 7 [Rating of Innovative Development of Subjects of the Russian Federation. Issue 7]. Moscow, NRU HSE Publ., 2021, 274 p. (In Russ.)
7. Piyanzina A.A., Grischuk V.A. Investitsionnaya privlekatel'nost' kak sostavlyayushchaya razvitiya regiona [Investment Attractiveness as a Component of the Development of the Region]. *Obshchestvo, ekonomika, upravlenie* [Society, Economy, Management], 2018, no. 3, vol. 3, pp. 32–39.
8. Bykova A.A., Molodchik M.A. Problemy pozitsionirovaniya regiona v novoy ekonomike [Problems of Positioning the Region in the New Economy]. *Innovatsii* [Innovations], 2007, no. 1 (99), pp. 66–72.
9. Zimnyakova T.S. Otsenka innovatsionnogo potentsiala regiona syr'evoy spetsializatsii [Assessment of the Innovative Potential of the Region of Raw Material Specialization]. In: *Materialy 2-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Regional'naya ekonomika: tekhnologii, ekonomka, ekologiya i infrastruktura»* [Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Regional Economy: Technology, Economy, Ecology and Infrastructure"]. Kyzyl, Tuva Institute for the Integrated Development of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 2017, pp. 53–59.
10. Vladimirova I.S. Postroenie reytingovoy sistemy otsenki innovatsionnogo razvitiya regionov Rossiyskoy Federatsii [Creation of Rating System for the Assessment of Innovative Development of Russian Regions]. *Upravlenie ustoychivym razvitiem* [Managing Sustainable Development], 2016, no. 3 (04), pp. 33–40.
11. Makar S.V., Nosonov A.M. Otsenka i prostranstvennye zakonomernosti razvitiya innovatsionnoy deyatel'nosti v regionakh Rossii [Assessment and Spatial Regularities of the Innovative Activity Development in the Regions of Russia]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo* [Economics, Taxes & Law], 2017, vol. 10, no. 4, pp. 96–106.
12. Gadzhiev Yu.A., Akopov V.I., Kolechikov D.V., Styrov M.M., Orlenko S.I., Tikhomirova V.V. *Makroekonomicheskaya dinamika severnykh regionov Rossii* [Macroeconomic Dynamics of the Northern Regions of Russia]. Syktyvkar, 2009, 336 p.
13. Zausaev V.K., Bystritskiy S.P., Krivoruchko N.Yu. Innovatsionnyy potentsial vostochnykh regionov Rossii [Innovative Potential of the Eastern Regions of Russia]. *EKO* [ECO], 2005, vol. 1, no. 10, pp. 40–50. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2005-10-42-50
14. Panikarova S.V., Vlasov M.V. Severnyye regiony Rossii: otsenka urovnya innovatsionnogo razvitiya [The Northern Regions of Russia: Assessment of the Level of Innovation Development]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2015, no. 29 (404), pp. 2–12.
15. Gubanova E.S., Moskvina O.S. Methodological Aspects of the Assessment of the Investment and Innovation Potential of a Region. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2020, vol. 13, no. 2, pp. 41–55. DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.3
16. Tukkel I.L., Egorov N.E., Detter G.F., Kovrov G.S. Otsenka innovatsionnogo razvitiya regionov arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii [Assessment of Innovative Development of Regions of the Arctic Zone of the Russian Federation]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki* [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics], 2017, vol. 10, no. 4, pp. 60–71. DOI: 10.18721/JE.10406
17. Tsukerman V.A., Kozlov A.A. Innovative Development Management of Mining Industrial Companies in the Russian Arctic Zone. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2020, no. 753. P. 062020. DOI: 10.1088/1757-899X/753/6/062020
18. Tsukerman V.A., Goryachevskaya E.S. Ranzhirovanie arkticheskikh regionov po innovatsionnomu razvitiyu [Spatial Indicators of Innovation Development of the Arctic Regions]. *Drukerovskiy vestnik* [Drucker's Bulletin], 2020, no. 5 (37), pp. 221–235. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-5-221-235
19. Nizhegorodtsev R.M., Reznik S.D., eds. *Vysshee obrazovanie v Rossii: vyzovy vremeni i vzglyad v budushchee: monografiya* [Higher Education in Russia: Challenges of the Time and a Look into the Future]. Moscow, INFRA-M Publ., 2020, 610 p. (In Russ.) DOI: 10.12737/1045402
20. Kozlov A., Kankovskaya A., Teslya A., Zharov V. Study of Experience in Blended Learning During the Pandemic: Comparative Analysis of Russian Universities. International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia. 2021. TransSiberia 2021. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2022, vol. 403, pp. 1131–1141. DOI: 10.1007/978-3-030-96383-5_126

*Статья поступила в редакцию 24.05.2022; одобрена после рецензирования 08.06.2022;
принята к публикации 10.06.2022.*

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.