

УДК 338.33 DOI: 10.14451/1.236.227

Оценка развития инновационных систем арктических регионов с помощью методики DEA-анализа*

© 2024 Тишков Сергей Вячеславович

Кандидат экономических наук, учёный секретарь. Институт экономики Карельского научного центра РАН.

E-mail: insteco_85@mail.ru

Ключевые слова: устойчивое развитие, DEA-анализ, подход, стратегия, инновационные системы, арктические регионы, инновационное развитие, линейное программирование.

В статье предложен подход, согласно которому формирование инновационной инфраструктуры региона предполагает методический принцип согласования целей инновационного развития с приоритетами экологической устойчивости и повышения качества жизни населения. Разработанный подход построен на синтезе экосистемного и системно-функционального подходов, включает выделение специфики групп регионов; выявление особенностей взаимосвязей структур инновационной системы региона при использовании DEA-анализа; определение перспективных форм поддержки инноваций посредством социологического метода.

Определены содержательные характеристики инновационной системы региона как совокупности взаимосвязанных институтов, формирующихся в условиях становления и интеграции регионального экономического пространства, продуцирующих перспективные технологии и образующих базис воплощения государственной политики, влияющей на инновационный процесс, что позволило детерминировать структурообразующие компоненты региональных инновационных систем в зависимости от форм участия государства и других институтов в организации финансовой, экономической, структурной и научной составляющих их развития [7].

Регионы Арктической зоны России неоднородны. Существенные различия наблюдаются в регионах Арктической зоны Северо-Запада России (Архангельской и Мурманской областях, Республике Карелия и Республике Коми) по сравнению с группой более южных регионов (Санкт-Петербургом, Вологодской, Калининградской, Ленинградской, Новгородской и Псковской областями). Территориальные различия и невысокий уровень инновационного развития определяются во многом их северным положением и специфическими особенностями [5; 7].

В настоящем исследовании изучены перспек-

*Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 23-28-00693 «Формирование и развитие инновационной системы Арктической зоны России в условиях новейших противоречий развития: структурное импортозамещение в рамках многоуровневого пространства» (<https://rscf.ru/project/23-28-00693>). (P)

Таблица 1. Результаты эффективности регионов.

Регион	Показатель эффективности	«Эталонный» регион
РФ	1,00	
Архангельская область	0,27	Карелия
Республика Карелия	1,00	
Республика Коми	0,49	РФ Карелия
НАО	0,02	Карелия, ЯНАО
Мурманская область	0,19	Карелия
ЯНАО	1,00	
Республика Саха	0,77	РФ Карелия

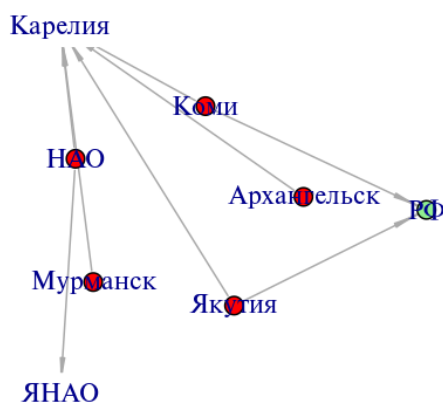


Рис. 1. Схематичная модель эффективности регионов.

тивы инновационного развития таких арктических регионов Российской Федерации как Архангельская область, Мурманская область, Республика Карелия и Республика Коми, так как они определяют особенности инновационной системы Северо-Западного федерального округа. Данные регионы составляют около 60-70% кадрового потенциала Севера. В рамках реформирования учреждений Российской академии наук в данных регионах было создано путём интеграции и объединения научно-исследовательских институтов 4 Федеральных научно-исследовательских центра. К ним относится Федеральный научно-исследовательский центр Карельский научный центр, Архангельский, Кольский и Коми научный центр [7].

Для повышения научно-инновационного потенциала, состояния и качества фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, северным регионам необходимо бо-

лее эффективное взаимодействие научно-исследовательских организаций, вузовского и академического сектора, формирование инновационной системы. Кроме того, для таких проектов, как освоение северного морского пути и разработка шельфовых месторождений, разработка и внедрение в отраслях северных регионов инновационных технологий с использованием зарубежного опыта, инструментов международного сотрудничества и перспективных направлений интеллектуального сервиса может служить вектором и перспективным направлением в области инновационного развития. Научно-исследовательские организации скандинавских стран и их технологии могут способствовать увеличению качества жизни и улучшению состояния окружающей среды в северных регионах [1; 3; 4; 6; 8].

Авторская методика оценки инновационных систем арктических регионов построена на одном

Таблица 2. Коэффициенты рекомендуемых параметров для регионов для достижения эффективных показателей.

Рекомендуемые параметры	Архангельская область	Республика Карелия	Республика Коми	Ненецкий АО	Мурманская область
Численность населения, чел.	469 719	603 100	526 533	43 166	483 854
Основные фонды, млн руб.	987 199,1	1 234 335,0	1 201 246,8	1 096 038,3	1 009 754,0
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	56 505,01	70 637,77	68 793,14	70 506,30	57 793,24
ВРП, млн руб.	321 210,7	447 146,7	260 198,7	260 514,1	338 422,2
Численность занятых, чел.	208,2991	264,9000	240,6765	30,0000	30,0000
Число организаций, ед.	13 318,7727	17 372,0000	14 143,0000	775,9705	13 779,0000
Численность научных организаций, ед.	15,415 003 4	20,000 000 0	16,673 657 5	0,680 151 9	15,924 641 7
Инновационная активность, %	4,600 000 0	6,400 000 0	3,736 325 9	0,514 889 1	4,845 722 9
Численность научных работников, шт.	938	1074	1425	25	938

из методов линейного программирования. Линейное программирование – один из первых и наиболее подробно изученных разделов математического программирования, используемый при решении инженерных, технических, экономических, военных и т.д. задач (например, оптимальное распределение ресурсов, эффективность транспортной сети и т.д.). Среди методов решения задач линейного программирования чаще применяются графический метод и симплексный метод.

DEA-анализ это вариант применения линейного программирования для решения экономических проблем. Однако в DEA-анализе как методе линейного программирования сделано важное допущение о том, что имеет место постоянный эффект масштаба и введены другие упрощения (стационарный неизменный рынок совершенной конкуренции и другие условия, которых на самом деле нет в реальных рынках). В ином случае построение математической модели не удастся свести к задаче линейного программирования.

Для оценки эффективности инновационной деятельности регионов проводится сравнительный анализ. Однако каждый регион имеет свою специфику и показатели регионов различаются,

особенно это характерно для арктических регионов. В результате сравнения регионов можно определить границу эффективности и оценить состояние региона относительно этой границы.

Метод Data Envelopment Analysis (DEA) был предложен в 1978 г. американскими учеными A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes. Использование метода DEA позволяет оценить эффективность работы региона относительно входных и выходных параметров. Модель использует аппарат линейного программирования для нахождения эталонных граничных объектов.

В рамках исследования анализируются показатели Российской Федерации и арктических регионов:

- Архангельская область;
- Республика Карелия;
- Республика Коми;
- Ненецкий автономный округ;
- Мурманская область;
- Ямало-Ненецкий автономный округ;
- Республика Саха (Якутия).

Для анализа используются следующие показатели:

- Численность населения, тыс.чел.;

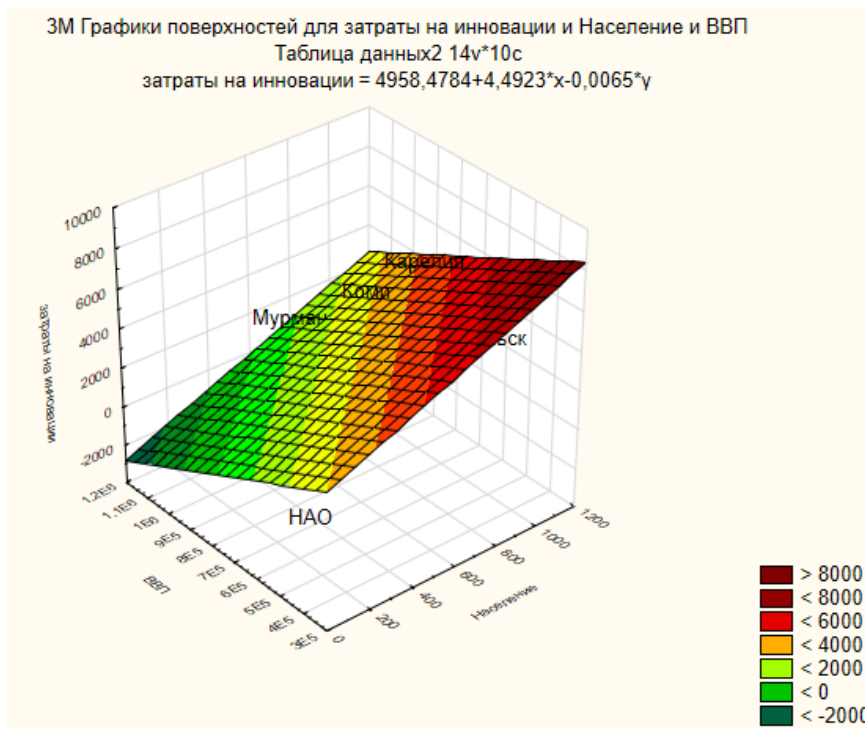


Рис. 2. Проекция баланса затрат на инновации, валового регионального продукта и численности населения.

- Основные фонды на конец года по полной учетной стоимости, млн руб.;
- Инвестиции в основной капитал, в фактически действовавших ценах, млн руб.;
- Валовой региональный продукт, млн руб.;
- Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.;
- Число предприятий и организаций, ед.;
- Организации, выполняющие научные исследования и разработки, ед.;
- Уровень инновационной активности организаций, %;
- Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.;
- Затраты на инновационную деятельность, млн руб.

Затраты на инновационную деятельность взяты в качестве выходного показателя, остальные показатели входные.

При анализе с помощью модели DEA, ориентированной на входные показатели получены следующие результаты эффективности регионов (табл. 1).

Как видно, модель DEA оценивает РФ, Республику Карелия и Ямало-Ненецкий автономный округ в качестве эффективных регионов, а для остальных указана степень эффективности и связь с эффективными (эталонными) регионами.

При анализе с помощью модели DEA, ориентированной на выходные показатели, получены следующие коэффициенты рекомендуемых параметров для регионов для достижения эффективных показателей (табл. 2).

Проекция баланса затрат на инновации, валового регионального продукта и численности населения представлена на рисунке 2.

Таким образом, разработанный подход в отличие от существующих, позволяет дифференцировать механизмы максимизации эффектов региональных инновационных систем, исходя из ресурсно-экологических особенностей регионов и характера взаимосвязей структур инновационной системы с параметрами эффективности.

В качестве основной негативной тенденции выделен отстающий от среднероссийского уровня удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, несмотря на благоприятную динамику развития научных организаций и увеличение внутренних затрат на исследования и разработки.

Инновационная система арктических регионов функционирует на основе системного взаимодействия организаций и предприятий различных форм собственности, которые генерируют и способствуют диффузии инноваций как в регионе, так и за его пределами, и государства как регулятора траекторий динамики основных параметров инновационного процесса.

Библиографический список

1. Ахо Э. «Либеро» инновационной системы Финляндии // *Инновации*. – 2006. – № 6. – С. 3–6.
2. Баранов Н. С., Скуфьина Т. П. Значение развития комплекса «наука-образование-инновации» для России и ее северных регионов // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. – 2008. – № 20. – С. 5–11.
3. Глухов В. В., Деттер Г. Ф., Туккель И. Л. Создание региональной инновационной системы в условиях Арктической зоны Российской Федерации: проектирование и опыт реализации // *Инновации*. – 2015. – № 5. – С. 86–98.
4. Дружинин П. В., Поташева О. В. Роль инноваций в развитии экономики северных и арктических территорий // *Арктика: экология и экономика*. – 2019. – 3 (35). – С. 4–15.
5. Розанова Л. И., Тишков С. В. Возможности и ограничения развития инновационно-инвестиционных процессов // *Друкерровский вестник*. – 2018. – 6 (26). – С. 29–36.
6. Стыров М. М., Колечков Д. В. Инвестиционно-инновационная активность промышленных северных регионов России // *Известия Коми научного центра УрО РАН*. – 2015. – 4 (24). – С. 120–129.
7. Тишков С. В. Формирование и развитие региональной инновационной системы регионов Северо-Запада России: проблемы и перспективы : монография. – М. : Первое экономическое издательство, 2021. – 190 с.
8. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Инновационное развитие Арктической зоны Российской Федерации: особенности и проблемы управления // *Друкерровский вестник*. – 2016. – 2 (10). – С. 47–58.
9. Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units // *European Journal of Operational Research*. – 1978. – Vol. 2. – P. 429–444.
10. Cooper W. W., Seiford L. M., Tone K. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.