

Эффективность научно-технологического потенциала региона: к методике оценки

Людмила Геннадьевна Руденко

Д-р экон. наук, проф. каф. экономической теории

ORCID: 0000-0001-7059-0198, e-mail: mila.k07@mail.ru

Цзу Кун Чан

Аспирант

ORCID: 0009-0003-5467-3438, e-mail: kunchan12345@mail.ru

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125993, Ленинградский пр-т, 49, г. Москва, Россия

Аннотация

В условиях санкционных вызовов стремления Российской Федерации к экономическому суверенитету, необходимости выполнения задач технологической независимости отсутствие единого понятия дефиниции «научно-технологический потенциал региона» и методического подхода к оценке эффективности научно-технологического потенциала региона приводят к сложностям и ошибкам в разработке региональной политики и, следовательно, дальнейшего развития. Цель настоящего исследования – разработка авторской методики оценки эффективности научно-технологического потенциала региона. Методологической базой исследования послужил комплексный подход, включающий ряд методов: анализ, синтез, исторический и контент-анализ. Научная новизна настоящего исследования состоит в уточнении понятия научно-технологического потенциала региона, а также в разработке системы показателей для оценки его эффективности и авторской методики для этой оценки. Уточнено определение научно-технологического потенциала региона как совокупности кадровых и иных ресурсов, инфраструктурного обеспечения, наилучших результатов в сфере научной, инновационной, технической и технологической деятельности региона, изменяющихся в территориальном пространстве и во времени с целью повышения устойчивого развития, конкурентоспособности региона и достижения его стратегических целей. Определена система показателей оценки эффективности научно-технологического потенциала региона, объединенная в четыре группы: кадровое обеспечение, ресурсное обеспечение, инфраструктурное обеспечение, научная, технологическая, техническая и инновационная деятельности региона. Сформирован поэтапный алгоритм реализации авторской методики расчета индекса эффективности научно-технологического потенциала региона. Представленное исследование является необходимым этапом для постановки и последующего решения народнохозяйственных задач – оценки результативности научно-технологического потенциала региона и разработки региональной политики научно-технологического развития.

Ключевые слова: методика оценки, научно-технологический потенциал региона, научно-технический потенциал, рейтингование, индекс эффективности научно-технологического потенциала региона, научно-технологическое развитие, инновационное развитие, научно-техническое развитие

Для цитирования: Руденко Л.Г., Цзу Кун Чан. Эффективность научно-технологического потенциала региона: к методике оценки // Управление. 2025. Т. 13. № 2. С. 56–65. DOI: 10.26425/2309-3633-2025-13-2-56-65



Received: 27.02.2025

Revised: 25.03.2025

Accepted: 01.04.2025

Efficiency of regional scientific and technological potential: toward an assessment methodology

Lyudmila G. Rudenko

Dr. Sci. (Econ.), Prof. at the Economic Theory Department

ORCID: 0000-0001-7059-0198, e-mail: mila.k07@mail.ru

Kun Chan Tszu

Postgraduate Student

ORCID: 0009-0003-5467-3438, e-mail: kunchan12345@mail.ru

Financial University Under the Government of the Russian Federation, 49, Leningradsky prospect, Moscow 125993, Russia

Abstract

Under the conditions of sanctions challenges, Russia's aspiration to economic sovereignty, the need to fulfill the tasks of technological independence, the lack of a single concept of the regional scientific and technological potential definition, and the lack of a methodological approach to assessing regional scientific and technological potential effectiveness lead to difficulties and errors in regional policy development and, consequently, further development. The purpose of the study is to develop the authors' methodology for assessing regional scientific and technological potential effectiveness. The methodological basis of the study was a comprehensive approach, including a number of methods such as analysis, synthesis, historical, and content analysis. The scientific novelty of the study consists in clarifying the regional scientific and technological potential concept, as well as in developing a system of indicators to assess its effectiveness and the authors' methodology for this assessment. The regional scientific and technological potential definition as a set of human and other resources, infrastructural support, the best results in the sphere of regional scientific, innovative, technical, and technological activities, changing in territorial space and time in order to increase sustainable development, regional competitiveness and achievement of its strategic goals has been clarified. The system of indicators for assessing regional scientific and technological potential effectiveness has been organized into four groups: personnel support, resource support, infrastructural support, and regional scientific, technological, technical, and innovative activities. A step-by-step algorithm for implementing the authors' methodology for calculating the regional scientific and technological potential efficiency index has been formed. The presented research is a necessary stage for setting and subsequent solution of national economic tasks such as assessing regional scientific and technological potential performance and forming regional policy of scientific and technological development.

Keywords: assessment methodology, regional scientific and technological potential, scientific and technological potential, rating, regional scientific and technological potential efficiency index, scientific and technological development, innovation development, scientific and technological development

For citation: Rudenko L.G., Kun Chan Tszu (2025). Efficiency of regional scientific and technological potential: toward an assessment methodology. *Upravlenie / Management (Russia)*, 13 (2), pp. 56–65. DOI: 10.26425/2309-3633-2025-13-2-56-65



Введение / Introduction

Повышение научно-технологического потенциала (далее — НТПт) является ключевым фактором устойчивого и динамичного развития регионов и страны в целом. В условиях санкционного давления со стороны западных стран и необходимости достижения технологического лидерства к 2030 г. Российская Федерация (далее — РФ, Россия) сталкивается с рядом вызовов, включая замедление инновационного роста, региональные диспропорции в развитии НТПт и отток квалифицированных кадров [Цветков, Шманев, Альпидовская и др., 2025]. Эти проблемы требуют переосмысления комплексного подхода к научно-технологическому развитию, который должен быть системно пересмотрен, что подчеркивает актуальность и своевременность представленного исследования. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации и Концепция технологического развития направлены на решение указанных проблем^{1,2}. В настоящее время разрабатывается методика оценки степени достижения целей Стратегии, а мониторинг ее реализации будет осуществляться на основе индикаторов эффективности, утвержденных Правительством РФ.

Формирование нового системного подхода к научно-технологическому развитию требует уточнения базового понятия научно-технологического потенциала региона, разработки системы показателей оценки его эффективности и методики оценки. В связи с этим целью настоящего исследования выступает разработка авторской методики оценки эффективности научно-технологического потенциала региона.

Для достижения данной цели определены следующие задачи:

- 1) уточнить определение научно-технологического потенциала региона;
- 2) разработать систему показателей оценки эффективности научно-технологического потенциала региона;

3) создать поэтапный алгоритм расчета индекса эффективности научно-технологического потенциала региона.

В качестве гипотезы исследования выдвигается следующее предположение: уточнение понятия научно-технологического потенциала региона, а также разработка методики его оценки являются необходимым начальным этапом планирования и реализации региональной политики научно-технологического развития, обеспечивая повышение технологического суверенитета и конкурентоспособности региона.

Научная новизна настоящего исследования состоит в уточнении понятия научно-технологического потенциала региона, а также в разработке системы показателей для оценки его эффективности и авторской методики для этой оценки.

Содержание дефиниции «научно-технологический потенциал региона» / The content of the regional scientific and technological potential definition

Изначально в оборот был введен термин «технический», который непосредственно связан с областью машиностроения, и наибольшую важность он приобрел в период научно-технической революции. Широкое распространение этого термина произошло в 1960-е гг. в работах Д. Белла, Т. Куна, Г. Кана и др. Ученые разных областей использовали его, чтобы описать и объяснить глобальную социально-экономическую трансформацию, которая с середины XX в. происходила под влиянием значимых достижений в науке. Термин «технология» впервые ввел в 1772 г. профессор Геттингенского университета И. Бекман для обозначения ремесленного искусства, включающего профессиональные навыки и эмпирические представления об инструментах труда и трудовых операциях [Литова, 2019].

История возникновения термина «технологический» тесно связана с развитием человеческой цивилизации и прогрессом в области производства. Дефиниция «технология» появилась в результате необходимости осмысления производственно-технологической деятельности. В разные исторические периоды оно имело различные значения и интерпретации, однако его суть оставалась неизменной — это описание способов и методов производства товаров и услуг.

Достаточно длительный период времени понятия технологии и техники воспринимались как синонимы. Однако в античном мире, исходя из истоков, начинающихся от Аристотеля, они имели разное значение. «Технология» рассматривалась как «... навыки, мастерство, умение или степень искусности в той или иной деятельности», а под «техникой» понимались

¹ Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=470973&dst=0&edition=etD&rnd=0.26232158916558346#pMaD6gUeyBpnEX5X1> (дата обращения: 01.02.2025).

² Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года»). Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=488692&cacheid=53D21D3C20745FC4B5D64DD99EE9029&mode=splus&rnd=0.26232158916558346#vMKE6gU4nglAml8x> (дата обращения: 01.02.2025).

непосредственно вещественные предметы, такие как машины и оборудование, механизмы и инструменты. [Драчук, Фрумин, 2020, с. 7]. В XVIII в. с появлением крупного машинного производства умения рабочего перешли на второй план, и понятие техники окончательно закрепилось за материально-техническими средствами изготовления продукции.

Существует множество определений научно-технического и научно-технологического потенциала, некоторые из них представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, при изучении категорий «научно-технический потенциал» и «научно-технологический потенциал» чаще всего применяют ресурсный и результативный подходы. В научном труде К.А. Гулина,

Таблица 1

Трактовки научно-технического и научно-технологического потенциалов в трудах ученых

Table 1. Interpretations of scientific, technical and scientific and technological potentials in the scientific works

Определение	Автор
Определения научно-технического потенциала	
«Научно-технический потенциал должен анализироваться как единство двух его основных характеристик: как совокупность ресурсов, связанных с научно-технической сферой и как выражение результативности функционирования, особенно в аспекте влияния на экономику и общество в целом» [Арзамасцев, Валентей, Иванов, Кушлин и др., 2001, с. 10]	Н.В. Арзамасцев, С.Д. Валентей, В.В. Иванов, В.И. Кушлин и др.
«...совокупность кадровых, материальных, финансовых и информационных ресурсов, а также организационно-управленческих структур той или иной страны, обеспечивающих функционирование ее сферы науки и техники» [Авдулов, Кулькин, 2011, с. 9]	А.Н. Авдулов, А.М. Кулькин
«...совокупность интеллектуальных и материальных ресурсов, определяющих научно-технический уровень развития экономики региона, условия создания и масштабы распространения научно-технических нововведений в общественном производстве. Комплекс характеристик научно-технического потенциала, выражающих возможности региона по своевременному внедрению и эффективному использованию научных и научно-технических нововведений, соотносится с понятием инновационного потенциала» [Гиманова, 2024, с. 44]	Н.Н. Гиманова
«...динамичное явление, подверженное изменениям под влиянием научных и технических инноваций, общественно-экономической среды и других внешних факторов. В этом случае анализ и систематизация факторов, влияющих на его развитие, позволяют своевременно реагировать на изменения внешней среды» [Золотарева, Рагозина, Анищенко, 2024, с. 142]	К.Ф. Золотарева, М.А. Рагозина, Ю.А. Анищенко
«...совокупность научных и технических возможностей предприятия, отвечающих требованиям данного этапа научно-технической революции и используемых для создания новой и модернизации уже выпускаемой продукции, для повышения научно-технического уровня разработок и инноваций» [Ташкаева, 2023, с. 3]	Е.В. Ташкаева
«... составная часть экономического (рыночного) потенциала, состоящего из совокупности научного, производственного, кадрового (трудового), материально-технического, информационного, инновационного, организационного, правового, финансового, инвестиционного, бюджетного, налогового, предпринимательского, нематериального потенциалов с управленческими структурами, предназначенного для разработки и выпуска инновационной продукции, важнейшим условием реализации которого является спрос» [Худяков, Мерзлов, 2020, с. 86]	В.В. Худяков, И.Ю. Мерзлов
Определения научно-технологического потенциала	
«... совокупность ресурсов и результатов деятельности в сфере науки и технологий, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой и внешней средой в определенных организационно-управленческих условиях для решения задач текущего и перспективного развития территории, повышения ее конкурентоспособности и обеспечения устойчивого экономического развития» [Гулин, Мазилов, Кузьмин, Алферьев, Ермолов, 2017, с. 10]	К.А. Гулин, Е.А. Мазилов, И.В. Кузьмин, Д.А. Алферьев, А.П. Ермолов
«...синтез результатов предшествующих видов научно-технической деятельности и текущих видов деятельности, условий и ресурсов общественного актора, обеспечивающих его воспроизводство» [Фролов, Ганичев, 2014, с. 4]	И.Э. Фролов, Н.А. Ганичев
«...совокупность результатов деятельности в сферах науки, разработки и производства техники и технологий, полученных благодаря использованию для этого различных ресурсов, которые возможно и целесообразно применять для успешного решения задач текущего и перспективного развития хозяйствующих субъектов, в том числе в отношении их конкурентоспособности, устойчивого роста и других значимых характеристик» [Морева, Бекулова, 2022, с. 88–89]	Е.Л. Морева, С.Р. Бекулова
«...совокупность располагаемых, привлекаемых и мобилизуемых кадровых, информационных, финансовых, материально-технических и организационно-управленческих ресурсов и возможностей общества (государства, региона, отрасли промышленности, организации, предприятия и др.) для достижения поставленных целей научно-технологического развития; характеризует способность предприятия проводить научно-исследовательские работы по созданию новшеств с их последующим преобразованием в инновацию» [Преснякова, 2023, с. 12].	Е.В. Преснякова
«... способность и готовность научно-технологического комплекса региона решать задачи научно-технологического развития территории путем создания и использования передовых технологий для производства наукоемкой и высокотехнологичной продукции, а также совершенствования научной и технологической инфраструктуры с целью обеспечения устойчивого социально-экономического развития и конкурентоспособности региона» [Терехина, 2023, с. 82]	К.Ф. Терехина
«Научно-технологический потенциал выступает базовым фактором инновационного развития и является совокупностью ресурсов, необходимых для осуществления научной и научно-технической деятельности, которыми располагает или которые может привлечь экономика региона» [Атемасова и Сабына, 2023, с. 35]	Н. М. Атемасова, Е.Н. Сабына

Составлено авторами по материалам исследования / Compiled by the authors on the materials of the study

Е.А. Мазилова, И.В. Кузьмина, Д.А. Алферьева, А.П. Ермолова, согласно ресурсному подходу, «... научно-технологический потенциал территории рассматривается как совокупность имеющихся на ней ресурсов, которые обеспечивают осуществление научно-технической и инновационной деятельности...», а в результативном подходе «...внимание сконцентрировано на достигаемых результатах научно-технической и инновационной деятельности, к которым, в частности, относят такие отражаемые в статистическом учете показатели, как: количество организаций, ведущих инновационную деятельность; произведенная инновационная продукция; затраты на инновационную деятельность; количество выданных патентов; количество разработанных технологий и т.п.» [Гулин, Мазилев, Кузьмин, Алферьев, Ермолов, 2017, с. 10–11]. На наш взгляд, необходимо объединить эти два подхода в определении научно-технологического потенциала, поскольку результат невозможно достичь без наличия ресурсов, однако сами по себе ресурсы могут оказаться бесполезными, если их не использовать по целевому назначению.

При анализе исследований по данной теме можно заметить, что термины «научно-технический» и «научно-технологический» часто используются как синонимы и строгого разграничения между ними не проводится [Золотарева, Рагозина, Анищенко, 2024; Ташкаева, 2023]. На восприятие работ это не оказывает критического влияния, так как дефиниции очень похожи по смыслу, а в определенном контексте могут принимать идентичное значение. Однако при более подробном рассмотрении этих терминов можно однозначно выделить их различия, как мы подчеркнули ранее. Например, «научно-технический» в большей степени тяготеет к средствам производства и непосредственно к машинному производству. «Научно-технологичный» можно рассматривать как понятие более обширное. Во-первых, технологичный может относиться к процессу производства и в тех аспектах, где машинный труд не задействован (промежуточные этапы, где в большей степени в процессе производства задействован человеческий капитал). Во-вторых, «технология» подразумевает и технологии создания средств производства, то есть самой техники.

Выделить различия можно и при рассмотрении терминов «научно-технический потенциал» и «научно-технологический потенциал». Научно-технический потенциал можно объяснить как наилучший возможный в определенный момент для определенной территории уровень научного развития и объем и качество материального воспроизводства. В случае с научно-технологическим потенциалом создание производственных мощностей и техники может опускаться, так как на конкретной

территории могут создаваться технологии, а их реализация происходить в другом месте.

Необходимо учитывать, что при реализации региональной и государственной политики ориентирами являются территориальная целостность, баланс между наращиванием экономического потенциала региона, реализация стимулирующих мер государственной поддержки регионов, обеспечение стабильного экономического роста и т.д. В связи с этим при анализе территориального развития целесообразно применять термин «научно-технологический потенциал региона». В рамках регионального развития этот потенциал охватывает наиболее успешные достижения в области науки, технологий, техники и инноваций (рисунок).



Составлено авторами по материалам исследования / Compiled by the authors on the materials of the study

Рисунок. Виды деятельности, включаемые в научно-технологический потенциал региона
Figure. Types of activities included in regional scientific and technological potential

По нашему мнению, научно-технологический потенциал региона необходимо рассматривать как совокупность кадровых и иных ресурсов, инфраструктурного обеспечения и наилучших результатов в сфере научной, технологической, технической и инновационной деятельности региона, меняющихся во времени и в территориальном пространстве с целью повышения устойчивого развития, конкурентоспособности региона и достижения его стратегических целей.

Методический подход к оценке эффективности научно-технологического потенциала региона / Methodological approach to assessing the effectiveness of regional scientific and technological potential

При анализе стратегии и программы регионов необходимо отметить, что их первым разделом является оценка существующего положения в той или иной сфере. В связи с этим ключевым средством для анализа

текущего положения и предсказания научно-технологических возможностей региона становится его оценка. Она способствует выявлению сильных и слабых сторон регионов, а также может помогать в определении приоритетных направлений развития и инвестиций. Базой таких оценок являются комплексные методологические подходы, включающие определенные группировки показателей, которые отражают научную, технологическую, инновационную активность регионов.

Среди основных методологий оценки выделяют кластерный анализ, бенчмаркинг, рейтингование, расчет интегральных индексов и др.

Кластерный анализ используется для группировки регионов по схожим характеристикам, что позволяет выделить укрупненные группы с похожими проблемами и путями развития. С.В. Макар и А.М. Носонова приводят типологию регионов России по инновационному развитию, в которой выделяют следующую группировку показателей: высокий уровень, уровень выше среднего, средний уровень, низкий уровень [Макар, Носонов, 2017]. Рейтинговые агентства также активно используют метод кластеризации. Институт статистического исследования и экономики знаний Высшей школы экономики при расчете индекса инновационного развития регионов разделил их на четыре кластера в зависимости от отставания в процентном соотношении от лидера [Абашкин, Абдрахманова, Артемов и др., 2024]. Эксперты Ассоциации инновационных регионов России (далее – АИРР) при расчете регионального индекса развития инноваций разделили регионы на пять групп: группа А – регионы-лидеры инновационного развития, группа Б – регионы с высоко развитыми инновационными системами, группа В – регионы с сильными инновационными системами, группа Г – регионы с развивающимися инновационными системами, группа Д – регионы с инновационными системами, находящимися на этапе становления и накопления опыта³.

Одним из методических подходов оценки эффективности научно-технологического потенциала региона является бенчмаркинг, который определяется как набор методик, позволяющий осуществить анализ, сравнение и выявление наилучших практик. На основе этой методологии выделяются наиболее успешные регионы по определенному показателю или характеристике. Определение лучших практик в различных регионах помогает выявить отставание других территорий в определенных областях развития. Например,

АИРР публикует открытый справочник, в котором собраны примеры успешных региональных инициатив, направленных на формирование условий для устойчивого развития субъектов РФ.

Самым распространенным методом оценки и сравнения научно-технологического потенциала является составление рейтинга. Он может основываться на использовании экспертных оценок или сравнении расчетных индексов, но также может сочетать оба способа. Одним из наиболее часто используемых подходов в рейтинговании является расчет интегральных индексов. Эти индексы сочетают в себе взвешенные оценки определенных показателей и объединяют оценки в единую метрику, на основе которой может производиться сравнение разных регионов. Например, рейтинг Высшей школы экономики использует интегральный индекс для расчета уровня инновационного развития регионов. Одним из субиндексов данной методики выступает индекс научно-технического потенциала, который формируется из составляющих: кадровых, финансовых и материально-технических ресурсов, исследований и разработок, результатов публикационной и патентной деятельности [Абашкин, Абдрахманова, Артемов и др., 2024].

В методологии расчета научно-технологического развития регионов, подготовленной Министерством науки и высшего образования РФ, выделяется три раздела показателей: «... включенность региональных органов власти в научно-технологическое развитие субъекта, уровень созданных условий для привлечения наукоемкого бизнеса в регион и уровень условий для самих исследователей»⁴.

К.А. Задумкин и И.А. Кондаков при определении научно-технического потенциала региона выделяют в своей методике три блока: «... наука и инновации, образование и информационная инфраструктура, коммуникации...» [Кондаков, Задумкин, 2010, с. 33]. Помимо показателей, характеризующих научный аспект потенциала региона, в рамках первого показателя рассматриваются организации, осуществляющие технологические инновации и объемы отгруженной инновационной продукции, то есть учитывается технический аспект.

Несмотря на активное использование существующих методологий, им присущ ряд ограничений. Одним из таких ограничений является неполнота и ограниченность информации. Многие рейтинги и оценки в основе своих расчетов полагаются на официальную статистику, которая может иметь пропуски информации

³ Ассоциация инновационных регионов России. Региональный индекс развития инноваций. Режим доступа: <https://i-regions.ru/reiting/regionalnyy-indices-razvitiya-innovatsiy-i-index/> (дата обращения: 01.02.2025).

⁴ Итоги национального рейтинга научно-технологического развития субъектов Российской Федерации за 2023 г. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/rating/> (дата обращения 01.02.2025).

в определенные периоды и предоставлять неполную информацию. Из-за этого при создании индексов появляется необходимость сокращать набор данных либо заполнять пропуски оценочными значениями, что может исказить или ухудшать точность расчетов.

Другим фактором является ограниченность в отношении учета региональной специфики. Методологии оценки научно-технологического потенциала региона могут не учитывать такие региональные особенности, как различия в доступе к природным ресурсам, уровне урбанизации и существующих природных условиях.

Выделение подгрупп и использование тех или иных показателей для расчета индекса может осуществляться исходя из следующих принципов: из целей исследования, наиболее подходящих доступных показателей и их достоверности, используемой методики расчета интегрального индекса [Руденко, 2024]. Следуя данным принципам для расчета индекса эффективности научно-технологического потенциала региона (далее – ИЭНТПР), предлагается выделить четыре группы показателей: кадровое обеспечение (далее – СИКО), ресурсное обеспечение (далее – СИРО), инфраструктурное обеспечение (далее – СИИО), научная, технологическая, техническая и инновационная деятельности региона (далее – СИНТТИДР). Каждая из групп включает в себя ряд показателей (табл. 2).

Алгоритм расчета индекса эффективности научно-технологического потенциала региона / The algorithm for calculating the efficiency index of regional scientific and technological potential

Для методики расчета ИЭНТПР рекомендуется взять во внимание методы, применяемые Высшей школой экономики для расчета Рейтинга инновационного развития субъектов РФ, АИИР при расчете регионального индекса развития инноваций и Министерства науки и высшего образования РФ при расчете Национального рейтинга научно-технологического развития субъектов РФ. Алгоритм расчета ИЭНТПР складывается из следующих этапов.

- 1. Сбор данных для расчета ИЭНТПР и проверка их на корреляцию.
- 2. Нормализация данных методом минимально-максимальной нормализации, где все значения будут находиться в диапазоне от 0 (минимальное значение показателя) до 1 (максимальное значение показателя):

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})}, \tag{1}$$

где x'_{ij} – нормализованное значение показателя, j – номер региона, i – номер показателя x , x_{ij} – значение показателя, $\max(x_{ij})$, $\min(x_{ij})$ – его максимальное и минимальное значения соответственно.

Таблица 2

Показатели, характеризующие научно-технологический потенциал региона
Table 2. Indicators characterizing regional scientific and technological potential

Группа показателей	Наименование показателей
Кадровое обеспечение	• численность научного персонала и исследователей; • индекс производительности труда; • доля экономически активного населения; • общий прирост населения
Ресурсное обеспечение	• финансирование науки из средств федерального бюджета; • внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки; • затраты на производство и продажу продукции в расчете на 1 руб. произведенной продукции
Инфраструктурное обеспечение	• применение робототехники; • используемые передовые производственные технологии; • доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию
Научная, технологическая, техническая и инновационная деятельности региона	• количество организаций, проводящих научные исследования; • уровень инновационной активности организаций; • удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации; • объем инновационных товаров работ, услуг; • удельный вес затрат на инновационную деятельность, удельный вес малых предприятий, осуществлявших инновационную деятельность; • использование цифровых технологий организациями; • разработанные передовые производственные технологии; • доля продаж через сеть «Интернет» в общем объеме оборота розничной торговли

Составлено авторами по материалам исследования / Compiled by the authors on the materials of the study

3. Расчет субиндексов как среднего арифметического нормированных показателей:

$$I_m^j = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^p x_{ij}^n, \quad (2)$$

где I_m^j – субиндексы (СИКО, СИРО, СИИО, СИНТ-ТИДР), m – номер субиндекса, n – количество показателей для расчета субиндекса [Руденко, 2024].

4. Расчет ИЭНТПР как среднего арифметического четырех субиндексов:

$$\text{ИЭНТПР}^j = \frac{1}{4} \sum_{m=1}^4 I_m^j, \quad (3)$$

где ИЭНТПР^j – индекс эффективности научно-технологического потенциала региона.

5. Ранжирование регионов.

Такой алгоритм расчета рекомендуется провести для каждого исследуемого года с учетом временных факторов. Оценка научно-технологического потенциала регионов является сложным процессом, успех которого в значительной степени зависит от выбранного подхода и неизбежно содержит элемент субъективности. Использование интегральных индексов позволяет получить общую оценку в динамике за несколько лет, на основе которой могут приниматься важные стратегические решения.

Заключение / Conclusion

В настоящее время термины «научно-технологический потенциал» и «научно-технический потенциал» имеют множество трактовок, что затрудняет их понимание и применение. Отсутствие единого определения осложняет оценку эффективности научно-технологического потенциала региона. При описании научно-технологического потенциала важными аспектами являются сложившиеся условия и временной период, в котором он рассматривается.

Научно-технологический потенциал влияет на развитие и неразрывно связан с созданием нововведений и повышением конкурентоспособности как региона, так и экономики в целом. Следовательно, его развитие требует комплексного подхода, который должен включать поддержку и оценку всех его структурных компонентов: научных исследований, подготовки высококвалифицированных кадров, привлечения информационных, финансовых и материально-технических ресурсов в области организации и управления, формирования инфраструктуры, необходимой для научно-технической деятельности, а также содействия коммерциализации научных разработок.

Анализ содержания и сути понятий научно-технологического потенциала и научно-технологического

потенциала региона позволил предложить авторское определение. Под научно-технологическим потенциалом региона предлагается рассматривать совокупность кадровых и иных ресурсов, инфраструктурного обеспечения и наилучших результатов научной, технологической, технической и инновационной деятельности региона, меняющихся во времени и в территориальном пространстве с целью повышения устойчивого развития, конкурентоспособности региона и достижения его стратегических целей.

Для оценки эффективности научно-технологического потенциала региона авторы предлагают выделить следующие укрупненные подгруппы показателей: кадровое обеспечение, ресурсное и инфраструктурное обеспечение, а также текущая научная, технологическая, техническая и инновационная деятельность. Методика оценки эффективности научно-технологического потенциала региона начинается со сбора показателей, характеризующих каждую из этих подгрупп. Для каждой подгруппы предлагается использовать соответствующие субиндексы (СИКО, СИРО, СИИО и СИНТТИДР), которые рассчитываются как среднее арифметическое нормализованных показателей. Для оценки эффективности использования научно-технологического потенциала региона предлагается рассчитывать интегральный индекс ИЭНТПР как среднее значение субиндексов. Для учета временной динамики рекомендуется проводить расчет индексов за несколько лет, что позволит выявить тенденции и динамику научно-технологического развития региона.

На основе интегрального индекса эффективности научно-технологического потенциала регионов и его субиндексов можно проводить сравнительный анализ направлений, в которых регионы демонстрируют отставание или достигают успехов. Это позволяет им формировать программу научно-технологического развития, которая начинается с оценки достигнутого уровня научно-технологического потенциала региона. Значение индекса может выступать в качестве мотивационного фактора для органов исполнительной власти всех уровней. Рейтингование регионов способствует выявлению лучших практик, которые могут быть адаптированы и применены в других регионах. Такая методика может использоваться как инструмент независимой оценки эффективности научно-технологической политики и принятия решений о дальнейшем развитии. Представленное исследование является необходимым этапом для постановки и последующего решения народнохозяйственных задач – оценки эффективности научно-технологического потенциала региона, разработки региональной политики в этой сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Артемов С.В. и др. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. М.: ИСИЭЗ ВШЭ; 2024. 248 с.

Авдулов А.Н., Кулькин А.М. Парадигма современного научно-технического развития. М.: ИНИОН РАН; 2011. 302 с.

Арзамасцев Н.В., Валентей С.Д., Иванов В.В., Кушлин В.И. и др. Научно-технический потенциал России и его использование. Инновационное развитие территорий в России и ЕС: опыт, проблемы, перспективы. М.; 2001. 240 с.

Атемасова Н.М., Сабына Е.Н. Научно-технологический потенциал как фактор инновационного развития региона на примере Алтайского края. В кн.: Актуальные вопросы функционирования экономики Алтайского края. Барнаул: Алтайский государственный университет; 2023. С. 34–44.

Гиманова Н.Н. Особенности человеческого потенциала в региональном развитии. В кн.: Проблемы и перспективы развития экономики и менеджмента в России и за рубежом: материалы XVI международной научно-практической конференции. 2024. С. 41–46.

Гулин К.А., Мазилев Е.А., Кузьмин И.В. и др. Проблемы и направления развития научно-технологического потенциала территорий. Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук; 2017. 123 с.

Драчук П.Э., Фрумин И.Л. Технология как сложный феномен: история, эволюция, экономическое и институциональное содержание. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2020;1(14):7–15. <https://doi.org/10.14529/em200101>

Золотарева К.Ф., Рагозина М.А., Анищенко Ю.А. Факторы, влияющие на развитие научно-технического потенциала региона. Управленческий учет. 2024;5:141–148.

Кондаков И.А., Задумкин К.А. Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития. 2010. 205 с.

Литова З.А. Сущность понятия «технология» на современном этапе. Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2019;2(50):164–172.

Макар, С.В., Носонов А.М. Оценка и пространственные закономерности развития инновационной деятельности в регионах России. Экономика. Налоги. Право. 2017;4(10):96–106.

Морева Е.Л., Бекулова С.Р. К вопросу об определении научно-технологического потенциала и оценке его состояния в российской экономике. Национальная безопасность / Nota Bene. 2022;6:83–108. <https://doi.org/10.7256/2454-0668.2022.6.39198>.

Преснякова Е.В. Научно-технологический потенциал организаций промышленности Беларуси. Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. 2023;2(308):12–18.

Руденко Л.Г. Формирование методического подхода к прогнозированию устойчивого развития региона. Проблемы рыночной экономики. 2024;1:46–61. <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2024-1-46-61>

Руденко Л.Г. Формирование региональной инновационной системы как важнейшее условие в достижении 9-й цели устойчивого развития. Вестник Московского университета им. С.Ю.

REFERENCES

Abashkin V.L., Abdrakhmanova G.I., Artyomov S.B. et al. Rating of innovative development in the constituent entities of the Russian Federation. Moscow: Higher School of Economics; 2024. 248 p. (In Russian).

Arzamastsev N.V., Valentey S.D., Ivanov V.V., Kushlin V.I. et al. Scientific and technical potential of Russia and its utilization. Innovative development of territories in Russia and the EU: experience, problems, prospects. Moscow; 2001. 240 p. (In Russian).

Atemasova N.M., Sabyna E.N. Scientific and technological potential as a factor of regional innovative development: Altai Region case. In: Actual questions of economy functioning in the Altai Region. Barnaul: Altai State University; 2023. Pp. 34–44. (In Russian).

Avdulov A.N., Kulkin A.M. Paradigm of modern scientific and technological development. Moscow: Russian Academy of Sciences; 2011. 302 p. (In Russian).

Drachuk P.E., Frumin I.L. Technology as a complex phenomenon: history, evolution, economic and institutional content. Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. 2020;1(14):7–15. (In Russian). <https://doi.org/10.14529/em200101>

Frolov I.E., Ganichev N.A. Scientific and technological potential of Russia at the present stage: issues of realization and prospects of development. Problemy prognozirovaniya. 2014;1(142):3–20. (In Russian).

Gimanova N.N. Peculiarities of human potential in regional development. In: Issues and prospects of economy and management development in Russia and abroad: Proceedings of XVI International Scientific and Practical Conference; 2024. Pp. 41–46. (In Russian).

Gulin K.A., Mazilov E.A., Kuzmin I.V. et al. Issues and directions of spatial scientific and technological potential development. Vologda: Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; 2017. 123 p. (In Russian).

Khudyakov V.V., Merzlov I.Yu. Scientific and technical potential: analysis of theoretical and methodological approaches. Bulletin of Tomsk State University. Economics. 2020;52:75–87. (In Russian).

Kondakov I.A., Zadumkin K.A. Regional scientific and technical potential: assessing the state and prospects for development. 2010. 205 p. (In Russian).

Litova Z.A. The essence of the technology concept at the present stage. Uchenye zapiski. Electronic scientific journal of Kursk State University. 2019;2(50):164–172. (In Russian).

Makar S.V., Nosonov A.M. Evaluation and spatial regularities of innovation activity development in the Russian regions. Economics. Taxes. Law. 2017;4(10):96–106. (In Russian).

Moreva E.L., Bekulova S.R. Toward the definition of scientific and technological potential and assessment of its state in the Russian economy. National Security / Nota Bene. 2022;6:83–108. (In Russian). <https://doi.org/10.7256/2454-0668.2022.6.39198>

Presnyakova E.V. Scientific and technological potential of industrial organizations in Belarus. Economic bulletin of the Research Economic Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus. 2023;2(308):12–18. (In Russian).

Rudenko L.G. Forming a methodical approach to forecasting sustainable development of region. Problems of market economy.

Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2024;4(51):60–70. <https://doi.org/10.21777/2587-554X-2024-4-60-70>

Ташкаева Е.В. Научно-технический потенциал как фактор экономической безопасности предприятия. *Контентус*. 2023;5(130):18–25. <https://doi.org/10.24411/2658-6932-2023-05-18-25>

Терехина К.Ф., Анищенко Ю.А. Сущность понятия «научно-технологический потенциал»: характеристика и принципы. В кн.: Гуманитарные и естественные науки: фундаментальные и прикладные исследования: материалы II международной научно-практической конференции, Уфа, 7 июня 2023 г. Саратов: Академия Бизнеса; 2023. С. 80–84.

Фролов И.Э., Ганичев Н.А. Научно-технологический потенциал России на современном этапе: проблемы реализации и перспективы развития. *Проблемы прогнозирования*. 2014;1(142):3–20.

Худяков В.В., Мерзлов И.Ю. Научно-технический потенциал: анализ теоретико-методологических подходов. *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2020;52:75–87.

Цветков В.А., Шманев С.В., Альпидовская М.Л. и др. Национальная экономика. М.: КноРус; 2025. 446 с.

2024;1:46–61. (In Russian). <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2024-1-46-61>

Rudenko L.G. Forming regional innovation system as the most important condition in achieving the 9th goal of sustainable development. *Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and management*. 2024;4(51):60–70. (In Russian). <https://doi.org/10.21777/2587-554X-2024-4-60-70>

Tashkaeva E.V. Scientific and technical potential as a factor of economic security in enterprise. *Kontentus*. 2023;5(130):18–25. (In Russian). <https://doi.org/10.24411/2658-6932-2023-05-18-25>

Terekhina K.F., Anishchenko Yu.A. Essence of the scientific and technological potential concept: characterization and principles. In: *Humanities and natural sciences: Fundamental and applied research: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Ufa, June 7, 2023*. Saratov: Academy of Business; 2023. Pp. 80–84. (In Russian).

Tsvetkov V.A., Shmanev S.V., Alpidovskaya M.L. et al. *National economy*. Moscow: Knorus; 2025. 446 p. (In Russian).

Zolotareva K.F., Ragozina M.A., Anishchenko Yu.A. Factors influencing regional scientific and technical potential development. *Upravlenicheskiy uchët*. 2024;5:141–148. (In Russian).