Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: индексный подход

Russian regions scientific and technological security monitoring: index approach

doi 10.26310/2071-3010.2022.280.2.005

С. Н. Митяков,
д. ф.-м. н., профессор, директор, Институт экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева
✉ smit@mail.ru

S. N. Mityakov,
doctor of physical and mathematical sciences, professor, director, Institute of economics and management,
Nizhny Novgorod state technical university n. a. R. E. Alekseev

Е. С. Митяков,
д. э. н., доцент, профессор, кафедра информатики, Институт кибербезопасности и цифровых технологий МИРЭА – Российский технологический университет
✉ mityakov@mirea.ru

E. S. Mityakov,
doctor of economic sciences, associate professor, professor, informatics department, Cybersecurity and digital technologies institute, MIREA – Russian technological university

Н. А. Мурашова,
д. э. н., профессор, кафедра управления инновационной деятельностью, Институт экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева
✉ murashova@nntu.ru

N. A. Murashova,
doctor of economic sciences, professor, department of innovation management, Institute of economics and management, Nizhny Novgorod state technical university n. a. R. E. Alekseev

А. И. Ладынин,
к. э. н., доцент, кафедра информатики, Институт кибербезопасности и цифровых технологий, МИРЭА – Российский технологический университет
✉ ladynin@mirea.ru

A. I. Ladynin,
candidate of economic sciences, informatics department, Cybersecurity and digital technologies institute, MIREA – Russian Technological University

Статья продолжает цикл работ, посвященных мониторингу научно-технологической безопасности регионов России. В работе представлен индексный метод для оценки научно-технологической безопасности субъектов Федерации. Авторами предложен инструментарий построения обобщенных индексов научно-технологической безопасности с применением системы индикаторов, включающей пять проекций, характеризующих разнообразные аспекты научно-технологической безопасности регионов. Разработана оригинальная методика мониторинга, включающая семь этапов: подготовку информации, приведение индикаторов к безразмерному виду, сравнительный и динамический анализ нормированных индикаторов, определение обобщенных индексов, компаративное сопоставление регионов, оценку сбалансированности региона и анализ динамики средних по ансамблю субъектов РФ показателей. Отличительной особенностью методики является возможность построить комплексную оценку и произвести ранжирование территорий как по общему уровню научно-технологической безопасности, так и по отдельным сферам научно-технологической деятельности в регионе. Верификация методики производилась на основе открытых статистических данных и позволила провести позиционирование федеральных округов и регионов РФ по разнообразным количественным характеристикам: исходным показателям и скоростям их изменения, обобщенным индексам, стандартным отклонениям по совокупности индикаторов научно-технологической безопасности, наклонам линейного тренда изменения средних значений обобщенных индексов научно-технологической безопасности регионов и т. д.

The article continues papers series devoted to Russian regions scientific and technological security monitoring. The paper presents an index method for Federation's subjects scientific and technological security assessment. We propose scientific and technological security generalized indices construction toolkit using indicators system, including five projections that characterize regions scientific and technological security various aspects. An original monitoring technique has been developed, which includes seven stages: information preparing, bringing indicators to a dimensionless form, normalized indicators comparative and dynamic analysis, generalized indices determination, regions comparative analysis, region balance assessment and indicators dynamics analysis averaged over Russian Federation constituent entities ensemble. Methodology distinctive feature is the ability to build a comprehensive assessment and rank territories both in terms of scientific and technological security general level, and in region scientific and technological activity certain areas. Methodology verification was carried out on open statistical data basis and made it possible to position Russian Federation federal districts and regions according to various quantitative characteristics: initial indicators and rates of their change, generalized indices, standard deviations for scientific and technological security indicators set, average values change linear trend slopes in regions scientific and technological security generalized indices, etc.

Ключевые слова: научно-технологическая безопасность, регион, индексный метод, ранжирование индикаторов, комплексная оценка, сравнительный анализ.

Keywords: scientific and technological security, region, index method, indicators ranking, comprehensive assessment, comparative analysis.

Индексный подход в экономических исследованиях

Одними из основных идеологов индексного подхода можно считать П. Нортона и Р. Каплана, которые предлагали разбиение экономических систем на составляющие (проекции), отвечающие за определенные направления деятельности [1]. Каждая из проекций содержала несколько независимых показателей. После анализа отдельных показателей в ряде случаев было целесообразно проанализировать вклад каждой из проекций в развитие системы. Поскольку показатели имели различную размерность, предлагалось их отображение на определенный отрезок, после чего они превращались в безразмерные индексы. Синтез индексов по отдельным проекциям в этом случае не вызывал особых сложностей и в простейшем случае представлял собой разнообразные линейные свертки преобразованных индикаторов (среднеарифмети-

ческие, среднегеометрические, средневзвешенные значения и т. п.).

После пионерских работ П. Нортона и Р. Каплана многие исследователи успешно использовали индексный подход для анализа различных социально-экономических систем. Так, Н. В. Цейковец применил индексный метод для оценки национальной экономической безопасности и разработал методологию расчета Сводного индекса национального потенциала и Индекса национальной мощи [2]. Е. Г. Токмакова, Д. В. Каримова и А. А. Валянова дали оценку экономической безопасности на мезоуровне с использованием индексного метода на примере Тюменской области [3]. К. Ю. Волошенко и Е. В. Волошенко привели описание и оценку типов регионов Западных рубежей России по уровню экономической безопасности на основе рассчитанных значений интегральных индексов [4].

С. В. Казанцев применил индексный подход к различным экономическим системам: для оценки внутренней конкурентоспособности субъектов Российской Федерации [5], для оценки потенциала и масштабов инновационной деятельности в регионах [6], для расчета показателей защищенности страны и ее регионов [7]. Он провел исследование уровней экономической безопасности страны и субъектов Российской Федерации с помощью алгоритма, включающего выбор набора исходных показателей, их квантификацию, нормирование, расчет обобщающих индикаторов для групп нормированных показателей субъектов РФ и страны в целом [8].

Значительный вклад в развитие индексного подхода внес авторский коллектив Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева. Так, Ю. М. Максимов предложил описывать общую эффективность региональной инновационной системы с использованием индекса инновационного развития, который определяется как произведение индекса инновационного потенциала на индекс инновационного трансфера [9]. В работе В. К. Сенчагова и С. Н. Митякова [10] авторы предложили использование индексного подхода для повышения эффективности мониторинга экономической безопасности страны. Его реализация состоит из трех основных этапов. На первом этапе производится формирование системы показателей, которые имеют различные размерности. Для удобства анализа все показатели группируются по блокам (проекциям), отражающим различные аспекты функционирования системы. На втором этапе проводится нормировка показателей, в результате которой все они принимают безразмерный вид, удобный для их сравнения и анализа. На третьем этапе проводится агрегирование информации. При этом по каждой группе показателей вычисляется обобщенный индекс. При необходимости обобщенные индексы групп могут быть сведены единый обобщенный индекс, отражающий поведение системы в целом.

Е. С. Митяков и С. Н. Митяков представили научной общественности две статьи, посвященные вычислению обобщенных индексов экономической безопасности. В первой из них [11] предложен адаптивный подход, предполагающий выбор весового коэффициента в зависимости от удаленности значения индикатора от его порогового значения. Во второй работе [12] приведен сравнительный анализ различных подходов к вычислению интегрального показателя экономической безопасности. Показано, что использование адаптивного подхода в ряде случаев более адекватно отражает особенности динамики индикаторов экономической безопасности.

Следует отметить многообразие объектов, для описания которых исследователи используют индексный подход. Так, в работе И. В. Аленковой и О. И. Митяковой [13] предложена система оценки эффективности внедрения экологических инноваций, включающая набор показателей, сгруппированных по трем направлениям: эколого-инвестиционной деятельности, динамики изменения экологической нагрузки и инновационно-экологической активности. Для ранжирования предприятий по уровню эффективности внедрения экологических инноваций предложен алгоритм вычисления индексов по отдельным направлениям и обобщенный индекс. В статье Р. А. Жукова [14] в качестве интегрального показателя социальной составляющей использован скорректированный индекс человеческого развития.

В работе [15] предложен методический подход, позволяющий сравнивать результаты оценки рейтингов уровня инновационного развития регионов, вычисленных по различным методикам, а также создавать новые комплексные методики оценки инновационного развития территорий. В работе [16] предложена методика и разработан индикатор оценки региональных различий и территориальных неравенств. Проведено тестирование полученных результатов на эмпирических материалах и сопоставление с данными других методик. В статье [17] предложена математическая модель определения показателей конкурентоспособности продукции, алгоритмическая схема расчета обобщенного коэффициента конкурентоспособности продукции, продемонстрировано применение описанной модели на конкретном примере.

Ряд публикаций связан с применением индексного подхода для описания параметров экономической безопасности системы высшего образования. Так, в статье [18] предложена индикативная система экономической безопасности технического вуза, содержащая восемнадцать индикаторов, сгруппированных по пяти проекциям. Показана возможность использования обобщенных индексов путем агрегирования информации внутри каждой проекции системы экономической безопасности. В статье [19] изложен подход к оценке вклада вузов России в реализацию национальных проектов. Он включает нахождение обобщенных индексов эффективности вуза по отдельным проекциям реализации национальных проектов, а также интегрального индекса, отражающего обобщенный вклад вуза в реализацию национальных проектов. В работе [20] предложена методика, которая позволяет оценить эффективность различных государственных программ поддержки системы высшего образования, имеющих разную направленность, цели и объемы финансирования. Это достигается посредством анализа отдельных индикаторов, приведенных к безразмер-

ному виду, индексов проекций, характеризующих отдельные виды деятельности вуза, а также обобщенного индекса как взвешенного среднего значения индексов проекций и стандартного отклонения совокупности таких индексов.

Описание алгоритма индексного метода

В наших исследованиях был использован следующий алгоритм:

1. Подготовка информации, заполнение массивов данных. В качестве информационной базы использовалась информация, представленная в первой статье данного цикла [21]. Она содержит перечень из 82 субъектов РФ (8 федеральных округов), систему индикаторов научно-технологической безопасности (НТБ) регионов (15 индикаторов, 5 проекций). Таким образом, были сформированы трехмерные массивы индикаторов x_{ijk}, в которых i — номер субъекта РФ (i=1, ..., 82); j — номер индикатора (j=1, ..., 15); k — год. В качестве пороговых значений a_j использовались средние по России значения соответствующих индикаторов, что позволило проводить динамический и компаративный анализ данных.
2 Приведение индикаторов к безразмерному виду с целью дальнейшего их совместного анализа, а также синтеза обобщенных индексов. Для этого была использована простейшая формула вида

$$y_{ijk}=\begin{cases} 2^{-\frac{a_j}{x_{ijk}}} & \text{для «прямого» индикатора,} \\ 2^{-\frac{x_{ijk}}{a_j}} & \text{для «обратного» индикатора.} \end{cases}$$

Здесь под «прямым» индикатором мы понимаем такой, рост которого приводит к усилению уровня НТБ, под «обратным» — рост которого приводит к снижению уровня НТБ. Из 15 индикаторов, представленных в [21], четырнадцать является «прямыми» и один — «обратный» (доля импортной продукции машиностроения). После нормировки все индикаторы становятся «прямыми», могут изменяться в пределах от нуля до единицы, при этом пороговые уровни соответствуют значению 0,5.

3. Сравнительный и динамический анализ нормированных индикаторов научно-технологической безопасности. В первом случае отображаются значения отдельных индикаторов в их сопоставлении по субъектам РФ (например, с использованием лепестковых диаграмм). Во втором — строятся осциллограммы, включающие динамику совокупности индикаторов по отдельным регионам. Совместная динамика может быть проанализирована на лепестковых диаграммах, имеющих несколько рядов, соответствующих различным годам измерения.
4. Определение обобщенных индексов научно-технологической безопасности регионов:

- по проекциям

$$Y_{ilk}=\sum_{j=jl\min}^{jl\max} s_{jl}\, y_{ijk};\ \sum_{j=jl\min}^{jl\max} s_{jl}=1,$$

где l — номер проекции (l=1, ..., 5); s_{jl} — вес j-го индикатора l-й проекции, определяемый экспертно (в нашем случае используются равные веса); jlmin и jlmax — начальный и конечный номер индикатора в составе проекции в общем списке индикаторов;

- по всем индикаторам

$$Y_{ik}=\sum_{l=1}^{5} s_l\, y_{ijk};\ \sum_{l=1}^{5} s_l=1,$$

- по федеральным округам

$$Y_{nk}=\sum_{i=in\min}^{in\max} s_{in}\, Y_{ik};\ \sum_{i=in\min_1}^{in\max} s_{in}=1,$$

где n — номер федерального округа (n=1, ..., 8); s_{in} — вес i-го региона n-го федерального округа (предполагаются равные веса; inmin и inmax — начальный и конечный номер региона в составе федерального округа в общем списке регионов.

5. Сравнительный анализ отдельных регионов. Анализ может производиться по отдельным индикаторам, по проекциям (группам индикаторов), характеризующим отдельные составляющие научно-технологической безопасности, а также по их обобщенным индексам. Сравнивая обобщенные индексы в последний год анализа можно оценить позицию каждого региона по эффекту масштаба. Чем выше соответствующий индикатор или обобщенный индекс ближе к единице, тем более успешными являются позиции региона по отдельным направлениям или в целом.
Второй, не менее важный аспект сравнительного анализа — динамический. В этом случае определяются темпы роста региона как по проекциям, характеризующим отдельные составляющие научно-технологической безопасности, так и по обобщенному индексу. Сравнению подлежат наклоны линейного тренда, построенного по значениям соответствующего показателя за анализируемый промежуток времени. Сравнительный анализ субъектов РФ удобно проводить с помощью точечной диаграммы, позволяющей позиционировать регион в пространстве «достигнутый уровень/динамика» по отдельным проекциям или в целом.
6. Сравнение уровней сбалансированного развития отдельных регионов. Отметим еще один аспект, который может быть использован при позиционировании регионов. Речь идет об уровне сбалансированности отдельных видов научно-технологической деятельности. Индикатором уровня сбалансированности» является стандартное отклонение:

$$\sigma_{ik}=\left(\frac{\sum_{j=1}^{15}(y_{ijk}-Y_{ik})^2}{14}\right)^{1/2}.$$

Чем меньше стандартное отклонение, тем более сбалансированно развиваются регионы. В данном случае уместно построить аналогичную описанной выше точечную диаграмму, где по осям будут отложены обобщенные индексы и стандартные отклонения в последний год анализа. Первый показатель свидетельствует об эффекте масштаба, второй — об уровне сбалансированности развития отдельных регионов – участников анализа.

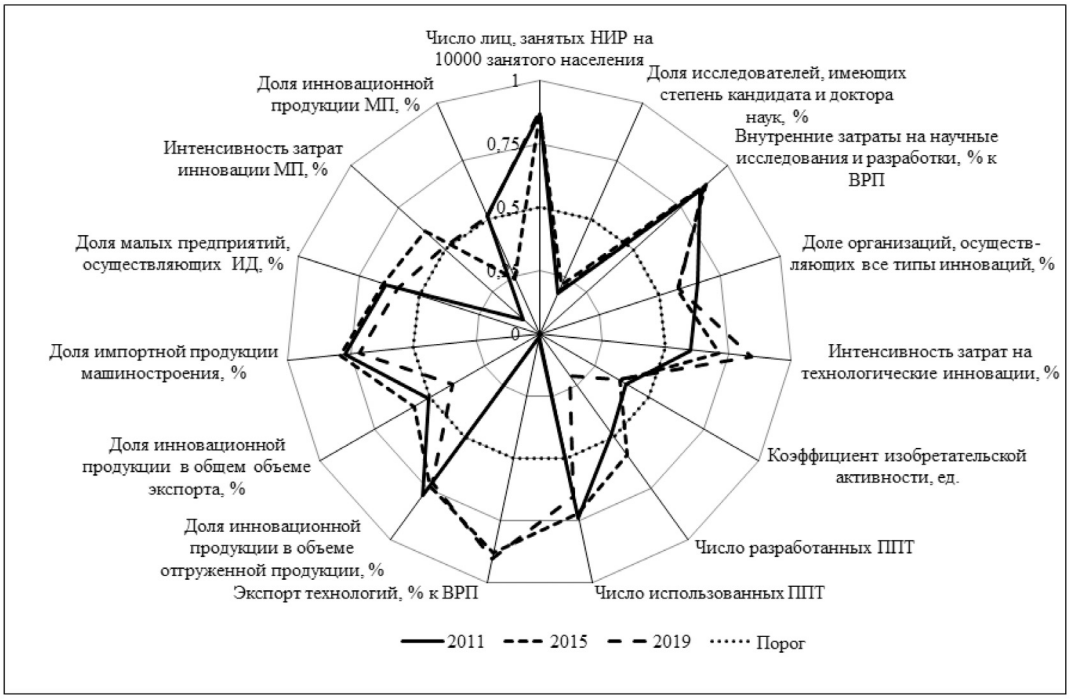

Рис. 1. Динамика индикаторов научно-технологической безопасности Нижегородской области

Источник: составлено авторами по данным Росстата

7. Анализ динамики средних по ансамблю регионов показателей. Для ее нахождения строится распределение средних значений обобщенных индексов участников по годам анализа. Показатель динамики определяется как коэффициент наклона линейного тренда этого распределения. Второй немаловажный критерий — коэффициент детерминации линейного тренда R^2, который показывает, какая часть вариаций средних значений объясняется уравнением линейной регрессии. Фактически — это критерий разбалансированности научно-технологического развития по времени. Чем ближе R^2 к единице, тем меньше отклонения от линейного тренда и тем более сбалансированно развиваются регионы (федеральные округа).

Апробация результатов

Для апробации алгоритма индексного метода были использованы данные, опубликованные на сайте Росстата РФ. На рис. 1 представлена динамика индикаторов НТБ Нижегородской области, которая

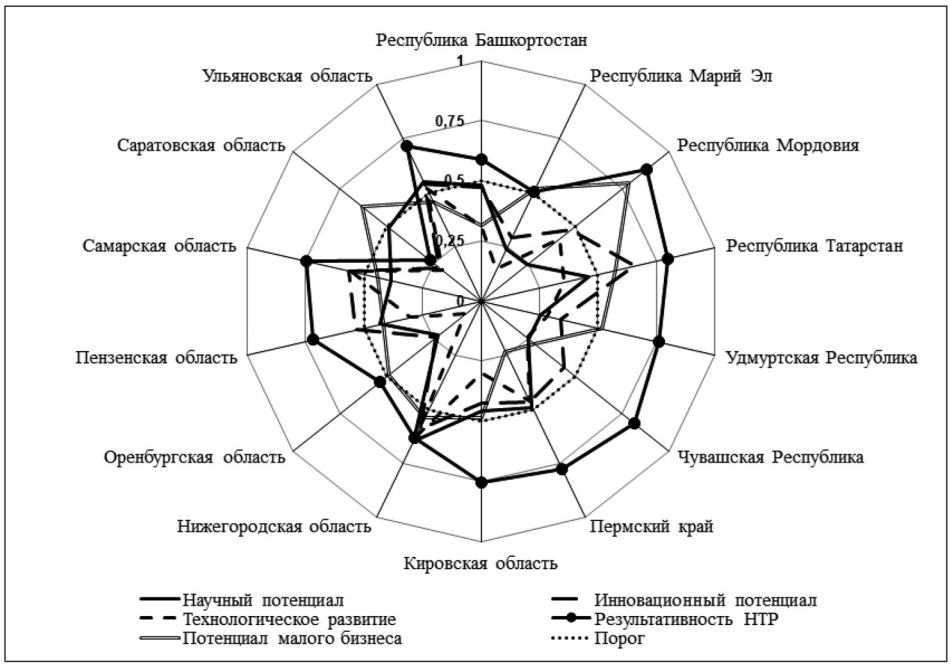

Рис. 2. Сравнительный анализ регионов ПФО по индексам проекций научно-технологической безопасности

Источник: составлено авторами по данным Росстата

занимает одно из ведущих мест в России по уровню научно-технологического развития.

Экспорт технологий, имея критическое значение в 2011 г., к настоящему времени превысил пороговое значение. Единственный индикатор, стабильно имеющий неоправданно низкие значения, является уровень остепененности исследователей. Это объясняется тем, что общее число исследователей в регионе существенно превышает среднее значение по стране, что объясняется высокими показателями научного развития (то есть рост исследователей в целом превышает рост исследователей со степенью).

На рис. 2 приведена лепестковая диаграмма, содержащая сравнительный анализ регионов Приволжского федерального округа (ПФО) по индексам проекций НТБ. ПФО занимает одно из ведущих мест в стране по уровню научно-технологического развития и, как видно из рис. 2, имеет большинство показателей результативности научно-технологического развития (НТР) выше, чем в среднем по стране. По уровням научного потенциала и технологического развития лидирует Нижегородская область, по уровню инновационного потенциала — Республика Татарстан, по результативности НТР и потенциалу малого бизнеса — Республика Мордовия.

На рис. 3 приведена диаграмма, содержащая сравнительный анализ обобщенных индексов научно-технологической безопасности федеральных округов. Видно, что лидирует Приволжский федеральный округ, на втором месте Центральный федеральный округ. На последней позиции находится Северо-Кавказский федеральный округ, имеющий самое низкое значение обобщенного индекса, которое почти в три раза меньше, чем у лидера.

На рис. 4-8 представлены примеры позиционирования регионов ПФО по обобщенным индексам проекций «Научный потенциал», «Инновационный потенциал», «Технологического развитие», «Результативность НТР и «Потенциал малого бизнеса» и скорости изменений соответствующего параметра.

По научному потенциалу (рис. 4) лидирует Нижегородская область, а по скорости его изменения — Кировская область. Аутсайдерами являются Оренбургская и Самарская области. При анализе инновационного потенциала и его динамики (рис. 5) лидируют Татарстан и Кировская область, аутсайдеры – Саратовская и Оренбургская области. Максимальный уровень технологического развития снова продемонстрировала Нижегородская область (рис. 6), минимальный — Оренбургская область. Наибольшие темпы изменения этого параметра показали соответственно Ульяновская и Саратовская области.

Наивысшая результативности научно-технологического развития среди регионов ПФО зафиксирована у Республики Мордовия (рис. 7), наибольшая скорость изменения этого параметра — у Оренбургской области. Наихудшие результаты по результативности и темпам НТР показала Саратовская область. Наибольший уровень потенциала малого бизнеса продемонстрировала Республика Мордовия (рис. 8), а максимальную скорость его изменения — Саратовская область. Аутсайдерами по данному параметру являются соответственно Пермский край и Чувашская Республика.

По совокупности индикаторов (рис. 9) лидирует Нижегородская область, на последнем месте — Оренбургская область. По уровню сбалансированности научно-технологического развития лидерами являются республики Башкортостан и Татарстан, аутсайдером — Республика Марий Эл.

По динамике научно-технологического развития (рис. 10) лидером является Приволжский федеральный округ, аутсайдером — Северо-Кавказский федеральный округ. По уровню сбалансированности научно-технологического развития по времени лидерами являются Центральный и Северо-Кавказский федеральные округа, аутсайдерами — Южный и Северо-Западный федеральные округа.

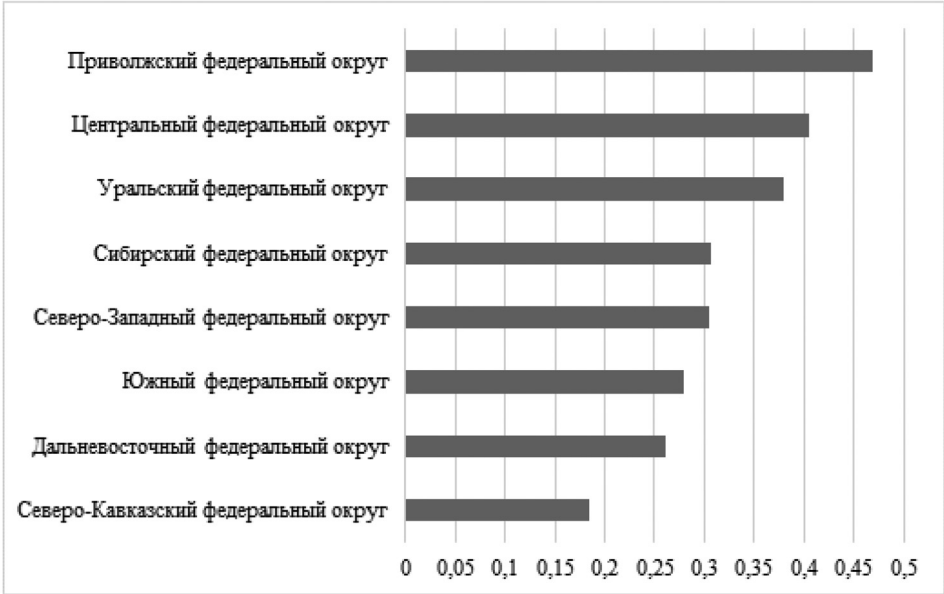

Рис. 3. Сравнительный анализ обобщенных индексов научно-технологической безопасности федеральных округов

Источник: составлено авторами по данным Росстата

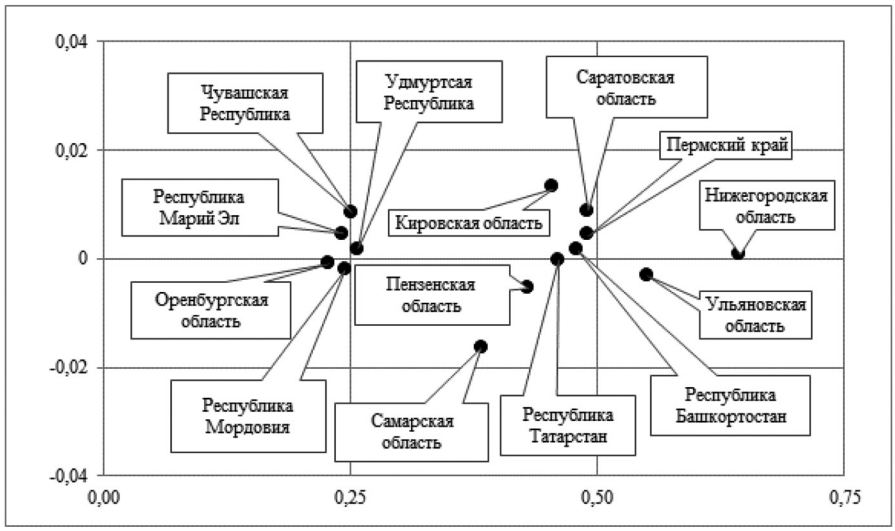

Рис. 4. Позиционирование регионов ПФО по индексу проекции «Научный потенциал» и скорости изменения этого параметра

Источник: составлено авторами по данным Росстата

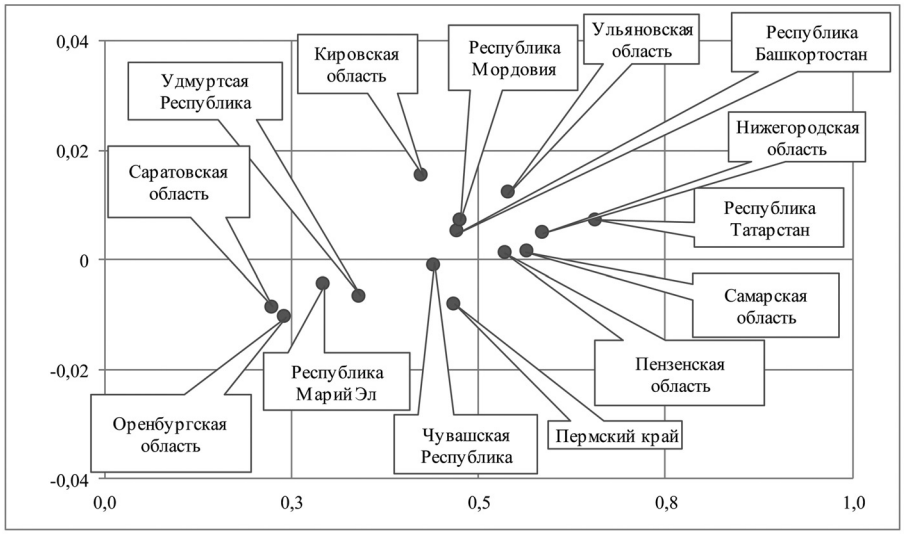

Рис. 5. Позиционирование регионов ПФО по индексу проекции «Инновационный потенциал» и скорости изменения этого параметра

Источник: составлено авторами по данным Росстата

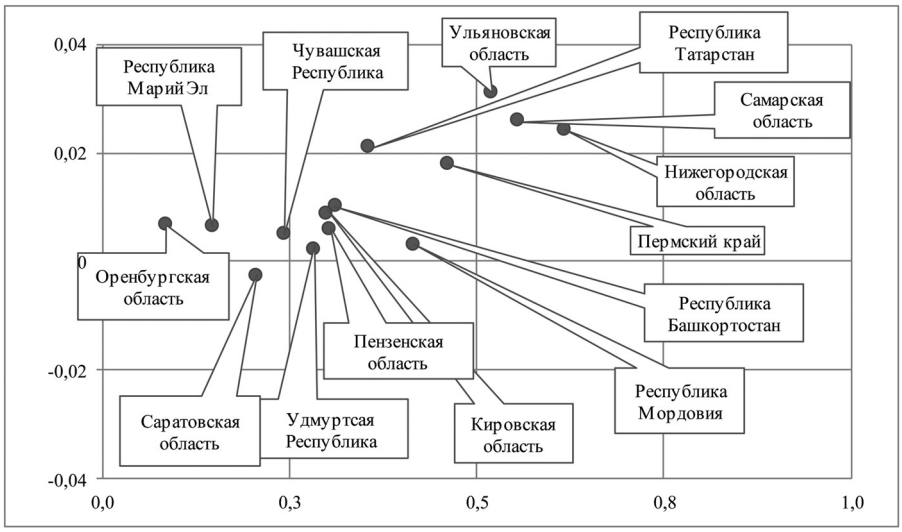

Рис. 6. Позиционирование регионов ПФО по индексу проекции «Технологическое развитие» и скорости изменения этого параметра

Источник: составлено авторами по данным Росстата

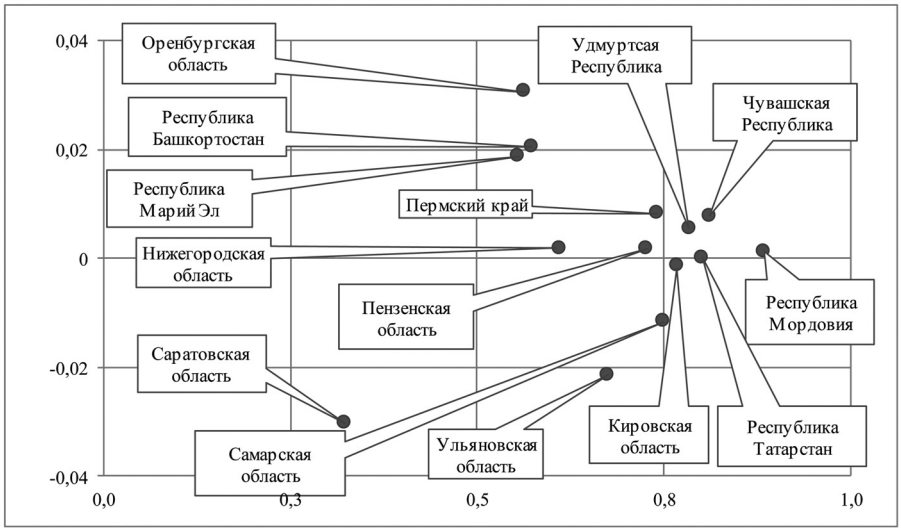

Рис. 7. Позиционирование регионов ПФО по индексу проекции «Результативность НТР» и скорости изменения этого параметра

Источник: составлено авторами по данным Росстата

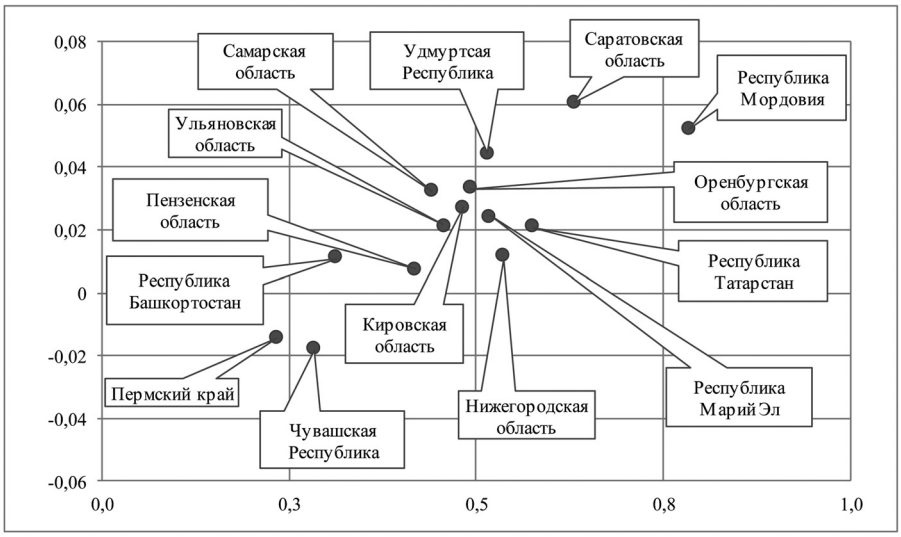

Рис. 8. Позиционирование регионов ПФО по индексу проекции «Потенциал малого бизнеса» и скорости изменения этого параметра

Источник: составлено авторами по данным Росстата

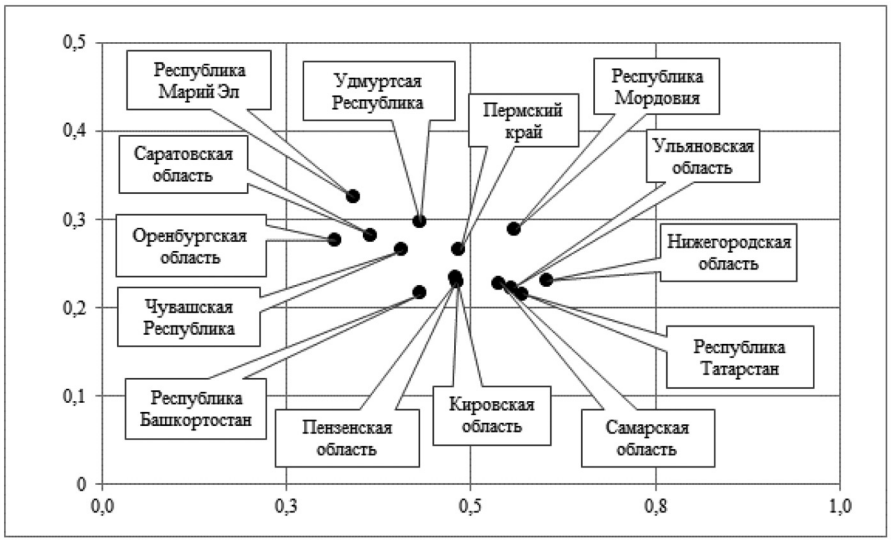

Рис. 9. Позиционирование регионов ПФО по обобщенному индексу и стандартному отклонению по совокупности индикаторов

Источник: составлено авторами по данным Росстата

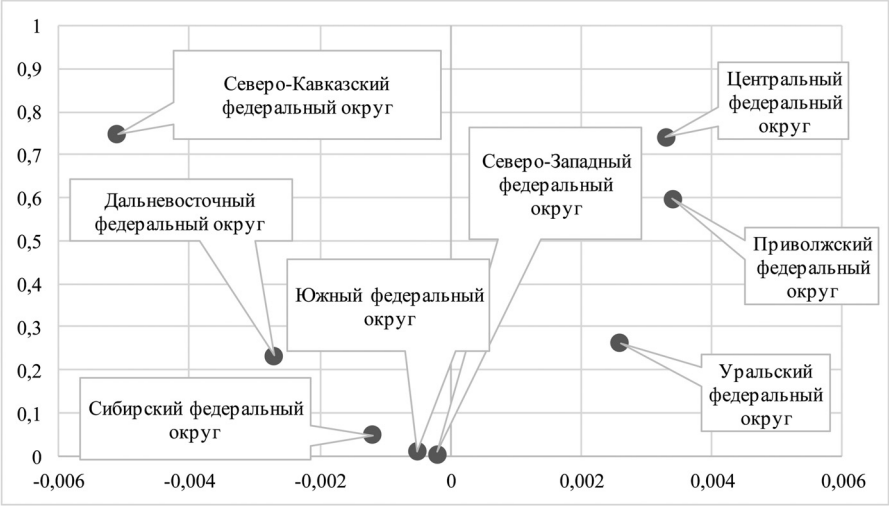

Рис. 10. Позиционирование федеральных округов РФ по наклону линейного тренда изменения средних значение обобщенных индексов научно-технологической безопасности регионов и его коэффициента детерминации

Источник: составлено авторами по данным Росстата

Заключение

Таким образом, в данной работе предложена методика оценки и ранжирования регионов России по уровню научно-технологической безопасности с применением индексного подхода. Представлен алгоритм, позволяющий построить обобщенные индексы НТБ региона в соответствии выбранной системой индикаторов. Применение алгоритма позволяет ранжировать и сравнивать регионы по уровню НТБ, а также анализировать соответствующие индикаторы в динамике. Верификация методики производилась на основе открытых статистических данных и позволила провести позиционирование федеральных округов и регионов РФ по разнообразным количественным характеристикам: исходным показателям НТБ и скоростям их изменения, обобщенным индексам, стандартным отклонениям по совокупности индикаторов НТБ, наклонам линейного тренда изменения средних значение обобщенных индексов НТБ регионов и т.д.

Полученные результаты позволяют утверждать, что в масштабах страны существует существенное расслоение федеральных округов по степени научно-технического развития и, как следствие, по уровню НТБ. Результаты анализа совокупности индикаторов и динамики научно-технологического развития показывают, что историческое развитие регионов оказывает существенное влияние на текущий уровень НТБ. Так, в регионах с традиционно сильными научными школами и высоким уровнем научно-производственной активности, а также сложившейся культурой разработки и внедрения инноваций, совокупный уровень НТБ закономерно выше. Проведенное исследование подтверждает тезис о необходимости стимулирования регионального научного развития, совершенствования существующих и открытии новых научных школ и научно-производственных объединений. Результаты исследования подчеркивают высокую актуальность внедрения современного инструментария оценки и анализа информации для поддержки принятия решений в области управления научно-техническим прогрессом.

Список использованных источников

1. Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию/Пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 304 с.
2. Н. В. Цейковец. Индексные методы интегральной оценки уровня национальной экономической безопасности//Проблемы современной экономики. 2015. № 4. С. 106-109.
3. Е. Г. Токмакова, Д. В. Каримова, А. А. Валянова. Оценка экономической безопасности региона с применением индикативных методов на примере тюменской области (без округов)//Инновационное развитие экономики. 2020. № 4-5. С. 294-306.
4. К. Ю. Волошенко, Е. В. Волошенко. Типология регионов западного порубежья России по уровню экономической безопасности: риски и угрозы//Региональные исследования. 2019. № 4. С. 20-33.
5. С. В. Казанцев. Оценка внутренней конкурентоспособности регионов России//ЭКО. 2008. № 5 (407). С. 63-81.
6. С. В. Казанцев. Оценка потенциала и масштабов инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации//Инновации. 2012. № 8 (166). С. 36-45.
7. С. В. Казанцев. Модели расчета показателей защищенности страны и ее регионов//Регион: экономика и социология. 2017. № 2 (94). С. 32-51.
8. С. В. Казанцев. Методика и инструментарий оценки безопасности на национальном и региональном уровнях//Мир новой экономики. 2017. № 2. С. 6-12.
9. Ю. М. Максимов, С. Н. Митяков, О. И. Митякова. Инновационное развитие экономической системы: обобщенный показатель//Инновации. 2006. № 5 (92). С. 47-49.
10. В. К. Сенчагов, С. Н. Митяков. Использование индексного метода для оценки уровня экономической безопасности//Вестник академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 41-50.
11. Е. С. Митяков, С. Н. Митяков. Адаптивный подход к вычислению обобщенного индекса экономической безопасности//Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 415.
12. Е. С. Митяков, С. Н. Митяков. Сравнительный анализ подходов к вычислению обобщенного индекса экономической безопасности России//Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. С. 307.
13. И. В. Аленкова, О. И. Митякова. Система показателей оценки эффективности внедрения экологических инноваций//Фундаментальные исследования. 2019. № 12-2. С. 237-241.
14. Р. А. Жуков. Некоторые аспекты оценки качества жизни и управления в социо-эколого-экономических системах: регионы Центрального федерального округа//Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. № 7 (442). С. 1261-1275.
15. Ю. Д. Шмидт, О. Н. Лободина, В. В. Грищенко, Ц. Нинбо. Об оценке уровня инновационного развития регионов России//Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. № 2 (437). С. 342-354.

16. К. А. Калабекова, М. Х. Шомахова, Е. Р. Бозиева. Факторы региональных различий: оценки и интегральные показатели//Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2014. № 5 (61). С. 126-132.
17. А.А. Чурсин, Е.А. Гусакова. Оценка конкурентоспособности товаров//Оборонный комплекс — научно-техническому прогрессу России. 2010. № 2. С. 89-95.
18. С. М. Дмитриев, М. В. Ширяев, С. Н. Митяков. Экономическая безопасность технического вуза: система индикаторов//Высшее образование в России. 2014. № 3. С. 11-20.
19. И. В. Аржанова, М. В. Ширяев, С. Н. Митяков. О подходах к оценке вклада вузов России в реализацию национальных проектов//Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 12. С. 23-35.
20. С. Н. Митяков. Модернизация высшего образования: новые вызовы экономической безопасности страны//Развитие и безопасность. 2022. № 2. С. 4-24.
21. С. Н. Митяков, Е. С. Митяков, Н. А. Мурашова, А. И. Ладынин. Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: концептуальные аспекты//Инновации. 2022. № 1 (279). С. 32-39.

References

1. R. S. Kaplan, D. P. Norton. Balanced scorecard. Sbalansirovannaja sistema pokazatelej. Ot strategii k dejstviju. per. s angl. [From strategy to action]. M.: CJSC «Olimp-Business», 2003. 304 p. (In Russian.)
2. N. V. Tseykovets. Index methods of integral assessment of the level of national economic security//Problemy sovremennoj jekonomiki [Problems of modern economics]. 2015. № 4. P. 106-109. (In Russian.)
3. E. G. Tokmakova, D. V. Karimova, A. A. Valyanova. Evaluation of the economic security of the region using indicative methods on the example of the Tyumen region (without districts)//Innovacionnoe razvitie jekonomiki [Economy innovative development]. 2020. № 4-5. P. 294-306. (In Russian.)
4. K. Yu. Voloshenko, E. V. Voloshenko. Typology of regions of the western border of Russia in terms of economic security: risks and threats//Regional'nye issledovanija [Regional studies]. 2019. № 4. P. 20-33. (In Russian.)
5. S. V. Kazantsev. Russian regions internal competitiveness assessment//EKO [EKO]. 2008. № 5 (407). P. 63-81. (In Russian.)
6. S. V. Kazantsev. Evaluation of the potential and scale of innovation activity in the constituent entities of the Russian Federation//Innovacii [Innovations]. 2012. № 8 (166). P. 36-45. (In Russian.)
7. S. V. Kazantsev. Models for calculating the security indicators of the country and its regions//Region: jekonomika i sociologija [Region: Economics and Sociology]. 2017. № 2 (94). P. 32-51. (In Russian.)
8. S. V. Kazantsev. Methods and tools for assessing security at the national and regional levels//Mir novoj jekonomiki [World of New Economics]. 2017. № 2. P. 6-12. (In Russian.)
9. Yu. M. Maksimov, S. N. Mityakov, O. I. Mityakova. Innovative development of the economic system: a generalized indicator//Innovacii [Innovations]. 2006. № 5 (92). P. 47-49. (In Russian.)
10. V. K. Senchagov, S. N. Mityakov. Using the index method to assess the level of economic security//Vestnik akademii jekonomicheskoj bezopasnosti MVD Rossii [Russian Ministry of Internal Affairs Academy Economic Security Bulletin]. 2011. № 5. P. 41-50. (In Russian.)
11. E. S. Mityakov, S. N. Mityakov. Adaptive approach to the economic security generalized index calculation//Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. 2014. № 2. P. 415. (In Russian.)
12. E. S. Mityakov, S. N. Mityakov. Economic security in Russia generalized index calculation approaches comparative analysis//Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. 2014. № 3. P. 307. (In Russian.)
13. I. V. Alenkova, O. I. Mityakova. A system of indicators for environmental innovation implementation effectiveness assessment//Fundamental'nye issledovanija [Fundamental research]. 2019. № 12-2. P. 237-241. (In Russian.)
14. R. A. Zhukov. Some aspects of assessing the quality of life and management in socio-ecological and economic systems: regions of the Central Federal District//Regional'naja jekonomika: teorija i praktika [Regional economy: theory and practice]. 2017. Vol. 15. № 7 (442). P. 1261-1275. (In Russian.)
15. Yu. D. Shmidt, O. N. Lobodina, V. V. Grishchenko, Ts. Ningbo. On assessing the level of innovative development of Russian regions//Regional'naja jekonomika: teorija i praktika [Regional economy: theory and practice]. 2017. Vol. 15. № 2 (437). P. 342-354. (In Russian.)
16. K. A. Kalabekova, M. Kh. Shomakhova, E. R. Bozieva. Factors of regional differences: estimates and integral indicators//Izvestija Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2014. № 5 (61). P. 126-132. (In Russian.)
17. A. A. Chursin, E. A. Gusakova. Assessment of the competitiveness of goods//Oboronnyj kompleks — nauchno-tehnicheskomu progressu Rossii [Defense complex to scientific and technical progress of Russia]. 2010. № 2. P. 89-95. (In Russian.)
18. S. M. Dmitriev, M. V. Shiryaev, S. N. Mityakov. Economic security of a technical university: a system of indicators//Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]. 2014. № 3. P. 11-20. (In Russian.)
19. I. V. Arzhanova, M. V. Shiryaev, S. N. Mityakov. On approaches to assessing the contribution of Russian universities to national projects//Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]. 2019. Vol. 28. № 12. P. 23-35. (In Russian.)
20. S. N. Mityakov. Modernization of higher education: new challenges to the country's economic security//Razvitie i bezopasnost' [Development and security]. 2022. № 2. P. 4-24. (In Russian.)
21. S. N. Mityakov, E. S. Mityakov, N. A. Murashova, A. I. Ladynin. Russian regions scientific and technological security monitoring: conceptual aspects//Innovacii [Innovations]. 2022. № 1 (279). P. 32-39. (In Russian.)