

Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: анализ тонкой структуры

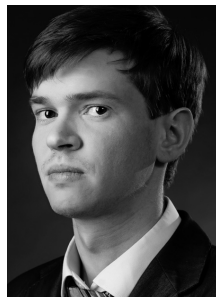
Russian regions scientific and technological security monitoring: fine structure analysis

doi 10.26310/2071-3010.2022.282.4.002



С. Н. Митяков,
д. ф.-м. н., профессор, директор, Институт экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. П. 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



О. И. Митякова,
д. э. н., профессор, кафедра управления инновационной деятельностью, Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева
✉ omityakova@list.ru

O. I. Mityakova,
doctor of economic sciences, professor, innovative activities management department, 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 завершает цикл работ, посвященных мониторингу научно-технологической безопасности регионов России. На предыдущих этапах проводился анализ основных аспектов научно-технологической безопасности. В данной работе рассмотрены более тонкие, но не менее значимые эффекты. Этот процесс будем называть анализом «тонкой структуры» научно-технологической безопасности регионов, который заключается в учете эффектов следующего порядка по сравнению с обобщенной моделью мониторинга. В статье сделан акцент на двух основных аспектах такого анализа. Первый из них связан с оценкой уровня дифференциации регионов России, которая главным образом рассматривается как негативный фактор, угроза экономической безопасности. В отличие от большинства работ, посвященных региональной дифференциации, в статье она рассмотрена в контексте научно-технологической безопасности. Второй аспект поиска закономерностей — решение задачи прогнозирования. Для ее решения предложен комплексный подход, сочетающий в себе количественные методы, такие как регрессионный анализ, и качественные методы, такие как экспертные оценки. После теоретических обзоров в статье приводится авторский подход к анализу дифференциации и прогнозированию научно-технологической безопасности регионов России, а затем — результаты такого анализа и их обсуждение. При этом используется разработанная в первых работах цикла статей система индикаторов научно-технологической безопасности регионов России и соответствующая база их значений за период 2010-2020 гг. для 82 субъектов РФ.

The article completes the series of works devoted to monitoring the scientific and technological security of Russian regions. At the previous stages, we analyzed the main aspects of scientific and technological security. In this paper, more subtle, but no less significant effects are considered. This process will be called the analysis of the «fine structure» of the scientific and technological security of the regions, which consists in taking into account the effects of the next order in comparison with the generalized monitoring model. The article focuses on two main aspects of such analysis. The first is related to the assessment of differentiation level of Russian regions, which is mainly seen as a negative factor, a threat to economic security. Unlike most works devoted to regional differentiation, the article considers it in the context of scientific and technological security. The second aspect of the search for patterns is the solution of the forecasting problem. To solve it, a comprehensive approach is proposed that combines quantitative methods, such as regression analysis, and qualitative methods, such as expert assessments. After theoretical reviews, the article presents the author's approach to the analysis of differentiation and forecasting the scientific and technological security of Russian regions, and then the results of such an analysis and their discussion. At the same time, the system of indicators of scientific and technological security of Russian regions and the corresponding base of their values for the period 2010-2020, developed in the first works of the series of articles, are used. for 82 subjects of the Russian Federation.

Ключевые слова: научно-технологическая безопасность, мониторинг регионов, поиск закономерностей, дифференциация, прогнозирование.

Keywords: scientific and technological security, monitoring of regions, search for patterns, differentiation, forecasting.

Обзор работ по дифференциации регионов

Одним из аспектов анализа «тонкой структуры» научно-технологической безопасности (НТБ) является оценка дифференциации (расслоения) регионов по основным показателям НТБ. Расслоению регионов по уровню социально-экономического развития посвящено значительное число научных работ. При этом авторы рассматривают разнообразные аспекты такой стратификации. Так, в статье [1] описана проблема дифференциации российских регионов

по уровню финансово-инвестиционного развития. В работе представлены подходы к построению модели кластеризации отечественных субъектов Федерации по совокупности количественных индикаторов, последовательно характеризующих стадии финансово-инвестиционного процесса. Результаты моделирования показали растущую поляризацию территорий по показателям инвестиционного и финансово развития. При этом доминирует группа субъектов с недостаточным уровнем такого развития на фоне малочисленных полюсов роста.

Работа [2] посвящена анализу дифференциации регионов страны по доходу потребителей. Показано, что в экспортно ориентированных сырьевых районах (Сахалинская, Магаданская область и Ямало-Ненецкий автономный округ) уровень средних доходов относительно высок; уровень доходов продолжает оставаться высоким в Москве и Санкт-Петербурге, где сосредоточены финансовые и посреднические организации; в субъектах Федерации с сельскохозяйственной направленностью, развитым машиностроением и легкой промышленностью уровень доходов достаточно низок; Республики Ингушетия, Калмыкия и Тыва по-прежнему остаются наиболее неблагополучными в этом отношении.

Анализ причин, масштабов и последствий межрегиональных различий в индикаторах производства и потребления, по мнению автора работы [3], должен базироваться на привлечении широкого спектра статистических показателей. Задействование наиболее распространенных из них, таких как ВРП на душу населения, среднедушевые денежные доходы населения, средняя заработная плата и т. д., недостаточно для идентификации всевозможных факторов, обуславливающих неравенство территорий. В статье отражено, что при использовании различных подходов к обозначенному вопросу показатели межрегиональной дифференциации могут существенно различаться.

В работе [4] показано, что недооценка пространственных факторов затрудняет координацию мер и программ инновационного развития, реализуемых федеральными органами и субъектами Федерации. В связи с этим проведение статистических исследований инновационного развития субъектами Федерации становится особенно актуальным, так как мониторинг необходим для принятия эффективных управленческих решений государственными структурами и потенциальными инвесторами.

Анализ экологической дифференциации регионов проведен авторами статьи [5]. Для оценки расслоения территориальных образований по показателю экоинтенсивности, определяемому как отношение экологической нагрузки и экономического результата, авторы оперируют распространенными мерами неравенства (коэффициент Джини, индекс Аткинсона и нормированный индекс Тейла). Используемые измерители неравенства принимают значения от 0, что означает абсолютно равномерное распределение исследуемого признака, до 1, что означает абсолютное неравенство.

В работе [6] предложена индикативная система экономической безопасности для регионов РФ, включившая в себя тридцать индикаторов, разнесенных по десяти проекциям. Основываясь на данной системе, проанализированы уровни дифференциации территорий по различным экономическим параметрам. В статье [7] на основе анализа конкурентной привлекательности регионов России по факторам научно-технического, экономического развития и повышения качества жизни, изучается степень взаимовлияния между данными факторами. Результатом исследования выступает типология субъектов Федерации по критерию дифференциации уровня и степени взаимо-

влияния инновационного развития на экономику и качество жизни населения.

Неравенство в развитии инновационных систем в регионах России обсуждается в работе [8]. Выделены критические компоненты инновационной деятельности: уровень развития инновационной деятельности, инновационная инфраструктура, уровень научно-технического потенциала. Предложен интегральный показатель уровня инновационного развития субъекта управления, учитывающий его развитие по совокупности рассмотренных трех составляющих инновационной деятельности. По уровню инновационного развития субъекты Федерации классифицированы на три группы: генераторы инноваций, инновационная полупериферия, инновационная периферия.

В статье [9] анализируются уровни дифференциации регионов по индикаторам инновационного развития: «Число лиц, занятых НИР на 10000 занятого населения», «Внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП», «Объем промышленного производства на душу населения». Анализ показал наличие значительного расслоения субъектов Федерации по степени научно-технического развития в большинстве Федеральных округов России. Данный факт обуславливает целесообразность разработки новой парадигмы промышленной политики в РФ, основанной на индикативном планировании и прогнозировании процессов развития научно-технологического потенциала с учетом специфики развития регионов.

Обзор работ по прогнозированию научно-технологического развития

Прогнозированию динамики показателей научно-технической сферы в научной литературе посвящено значительное количество работ. Так, в статье [10] представлены методологические подходы к прогнозированию показателей сферы научных исследований и инноваций с помощью нейронных сетей, из всей совокупности показателей сферы исследований и инноваций РФ были смоделированы и получены прогнозные значения для 96% показателей. В работе [11] предложены эволюционные модели и для различных прогнозных сценариев социально-экономического развития России, а также проведены оценки экономических показателей научной деятельности в РФ. В статье [12] предложена математическая модель прогнозирования уровня научно-технической безопасности наукоемких организаций на основе марковской цепи.

В научной литературе методы прогнозирования как правило подразделяют на два непересекающихся класса: формализованные и экспертные [13]. Формализованные методы оперируют фактическими массивами информации об объекте прогнозирования. К экспертным относят методы, в которых информационной базой выступают мнения специалистов в соответствующей области. Иногда к этим двум классам добавляют еще один — комбинированные методы, которые выступают сочетанием первых двух.

Обоснованность прогнозного решения во многом зависит от метода прогнозирования. Как правило,

формализованные методы превосходят экспертные по точности прогноза, так как базируются на формальном аппарате математического моделирования. Тем не менее формализованные методы демонстрируют худший результат в условиях неопределенности исходной информации.

В настоящее время большая часть имеющихся в распоряжении у исследователей данных имеет вид временных рядов, массив которых постоянно расширяется. В научной литературе под временным рядом (или рядом динамики) обычно понимают собранные в различные временные моменты статистические данные о значении какого-либо параметра (или параметров) исследуемого процесса [14]. В экономических исследованиях в качестве временных рядов зачастую выступают последовательности наблюдений за экономическими процессами, как правило, за одинаковые временные интервалы. При этом, анализ временных рядов представляет собой ключевой основной инструмент для принятия решений. Временные ряды целесообразно использовать для анализа и прогнозирования эволюционных процессов в социально-экономических системах [15].

Все чаще в экономических исследованиях можно встретить научные труды, посвященные проблемам анализа и прогнозирования с использованием инструментария машинного обучения и интеллектуального анализа данных [16, 17]. Однако в нашем исследовании мы имеем дело с достаточно короткими временными рядами, что затрудняет использование как классических эконометрических методов анализа и прогнозирования, так и относительно современных методов, основанных на машинном обучении.

При анализе и прогнозировании коротких временных рядов можно выделить следующие ключевые проблемы [18]:

- 1) применение традиционных статистических методов оценки точности прогноза оказывается невозможным;
- 2) основываясь только на исторических наблюдениях, практически невозможно выявить долгосрочные тенденции в развитии процесса;
- 3) не имеет смысла использовать сложные модели для описания трендов, так как их оценивание требует больших выборок;
- 4) оценки параметров прогностической модели зачастую оказываются ненадежными;
- 5) теряет смысл детальный статистический анализ остатков модели и, следовательно, критерии адекватности становятся неприменимыми.

Многие исследователи полагают, что в случае исследования коротких временных рядов прогнозирование практически неосуществимо без привлечения дополнительной, экспертной информации о предполагаемых свойствах наблюдаемых процессов. Таким образом, основные проблемы, которые возникают при прогнозировании коротких временных рядов основаны на недостатках априорных данных, а их прогнозирование практически невозможно без привлечения экспертов.

Методология анализа дифференциации и прогнозирования научно-технологической безопасности регионов России

Процессы, происходящие в сфере научно-технологической безопасности в субъектах Федерации можно представить в виде совокупности показателей (индикаторов), описанных в предыдущих работах данного цикла. Данная система включает пять проекций, а каждой из которых содержится по 3 индикатора. Для описания уровня дифференциации по каждому из пятнадцати индикаторов определяется коэффициент дифференциации как отношение суммы наибольших десяти значений индикаторов из выборки 82 регионов к сумме наименьших десяти значений соответствующих индикаторов. Этот коэффициент является аналогом коэффициента фондов, который широко используется в экономике при анализе дифференциации доходов населения. Динамику коэффициентов дифференциации предлагается анализировать совместно с динамикой средних по выборке значений соответствующих индикаторов. Отметим, что в ряде случаев часть регионов не имеют статистических значений (или они равны нулю). В этих случаях нулевые значения в процессе расчетов не участвуют.

Как уже было отмечено ранее, временная история наблюдений показателей научно-технологической безопасности для регионов достаточно короткая. Поэтому наряду с формализованными методами прогнозирования, на наш взгляд целесообразно использовать экспертные оценки. Кроме этого, наличие коротких выборок обуславливает целесообразность использования для описания тренда только простых двухпараметрических моделей (линейных, логарифмических, степенных и т. п.). Использование полиномиальных моделей третьего и более высоких порядков видится здесь менее оправданным подходом [19].

Большинство методов статистической экстраполяции временных рядов применяется с допущением инерционности поведения значений исследуемых индикаторов, т. е. закономерности, выявленные по данным за предыдущий период, сохраняются в будущем. Однако в работе [20] показано, что в вопросах исследования динамики индикаторов экономической безопасности со временем меняются не только числовые значения индикаторов и параметры взаимодействий между ними, но и сам характер таких взаимодействий, что может служить еще одним доказательством необходимости использования процедуры экспертных оценок. Учет мнения эксперта (или нескольких экспертов) совместно с формализованными методами может позволить повысить надежность прогнозирования с использованием формализованных методов. Как правило, эксперт может высказывать суждения о предполагаемых «коридорах» значений временного ряда на период прогнозирования, а также высказываться о тенденциях и темпах роста (или падения) соответствующего показателя.

Именно такого типа суждения экспертов будут учитываться при решении задачи прогнозирования в нашем исследовании. Итоговый прогноз индикатора

научно-технологической безопасности может быть составлен путем расчета взвешенной суммы прогнозируемых значений экспертного метода и статистической экстраполяции [21, 22].

Таким образом, укрупненный алгоритм метода прогнозирования динамики индикаторов научно-технологической безопасности регионов России можно свести к следующей пошаговой процедуре:

- 1) выбор региона и индикатора для прогнозирования;
- 2) выбор горизонта прогнозирования (периода упреждения прогноза);
- 3) выбор модели описания тренда;
- 4) выбор эксперта (экспертов) и проведение опроса;
- 5) составление агрегированного прогноза.

Результаты и обсуждение

На рис. 1-5 представлена динамика коэффициентов дифференциации и средних значений по каждому из индикаторов научно-технологической безопасности для выборки 82 регионов страны по пяти проекциям [23].

Средние значения индикаторов проекции «Научный потенциал» (рис. 1) имеют нулевую или отрицательную динамику. Устойчивый отрицательный тренд демонстрируют средние значения числа лиц, занятых научными исследованиями и внутренними затратами на исследования и разработки в % от ВВП. При этом коэффициент дифференциации этих индикаторов варьирует в пределах 30-40. Среднее значение доли

исследователей, имеющих научную степень весьма стабильно и составляет около 20% при коэффициенте дифференциации около 10.

Индикаторы проекции «Инновационный потенциал» (рис. 2) демонстрируют существенный разброс. Инновационная активность организаций, соответствующая доле организаций, осуществляющих все типы инноваций, в среднем составляет 10%. В период 2015-2020 гг. этот параметр демонстрировал значительную нестационарность, изменяясь в отдельные периоды от 8 до 14%. Характерно, что в этот же период в противофазе со средним значением изменялся коэффициент дифференциации, принимая в разные периоды значения от 6 до 10. Это обстоятельство подтверждает гипотезу о негативном влиянии дифференциации регионов на их экономическую безопасность. Среднее значение интенсивности затрат на технологические инновации (отношения затрат на инновации к общему объему отгруженной продукции) изменяется от 1 до 2%. При этом наблюдается сильная дифференциация данного показателя (в отдельные периоды коэффициент дифференциации достигает значения 100), что свидетельствует о неготовности большинства регионов инвестировать в инновационные процессы. Среднее значение коэффициента изобретательской активности (количество поданных заявок на изобретения на 10 тыс. населения) в 2014 г. уменьшилось на 1 единицу и стабильно равно 25,6. Коэффициент дифференциации данного показателя с 2010 по 2020 гг. снизился почти в 3 раза, что говорит позитивной динамике вовлечения в процесс изобретений все большего числа регионов.

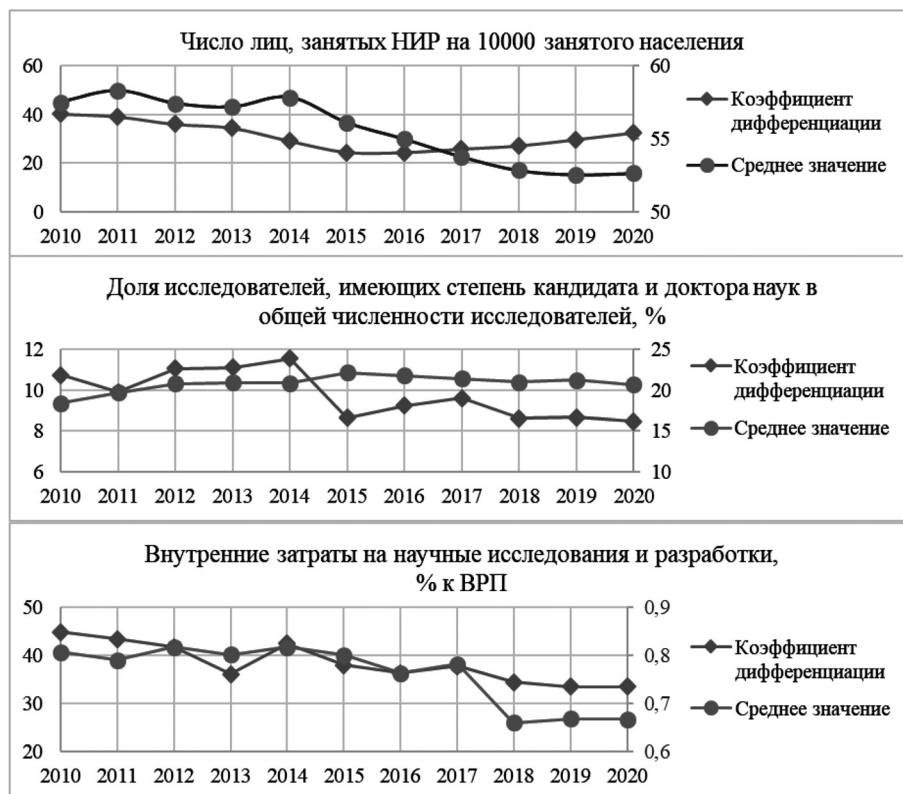


Рис. 1. Динамика коэффициентов дифференциации (левая ось) и средних значений индикаторов (правая ось) проекции «Научный потенциал» НТБ

Источник: составлено авторами

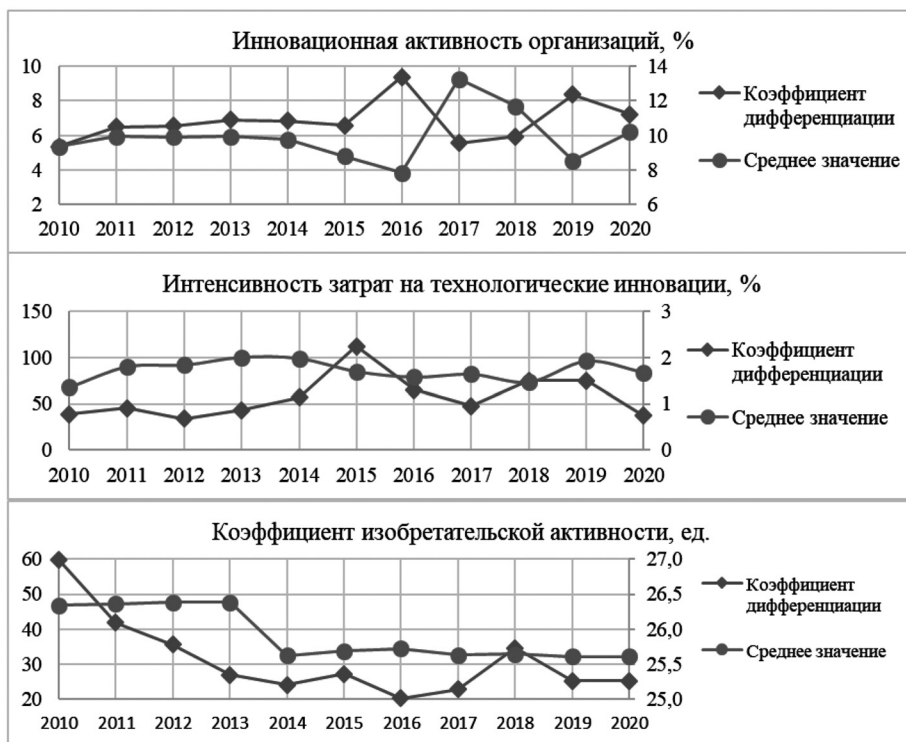


Рис. 2. Динамика коэффициентов дифференциации (левая ось) и средних значений индикаторов (правая ось) проекции «Иновационный потенциал» НТБ
 Источник: составлено авторами

Индикаторы проекции «Технологическое развитие» (рис. 3) демонстрируют положительную динамику. Среднее значение разработанных передовых производственных технологий (ППТ) за период 2010-2020 гг. увеличилось в 2 раза,

а среднее значение использованных ППТ – в 1,5 раза. Те же пропорции наблюдаются в уменьшении коэффициентов дифференциации по данным показателям, что еще раз подтверждает гипотезу о разнонаправленности дифференциации и эко-

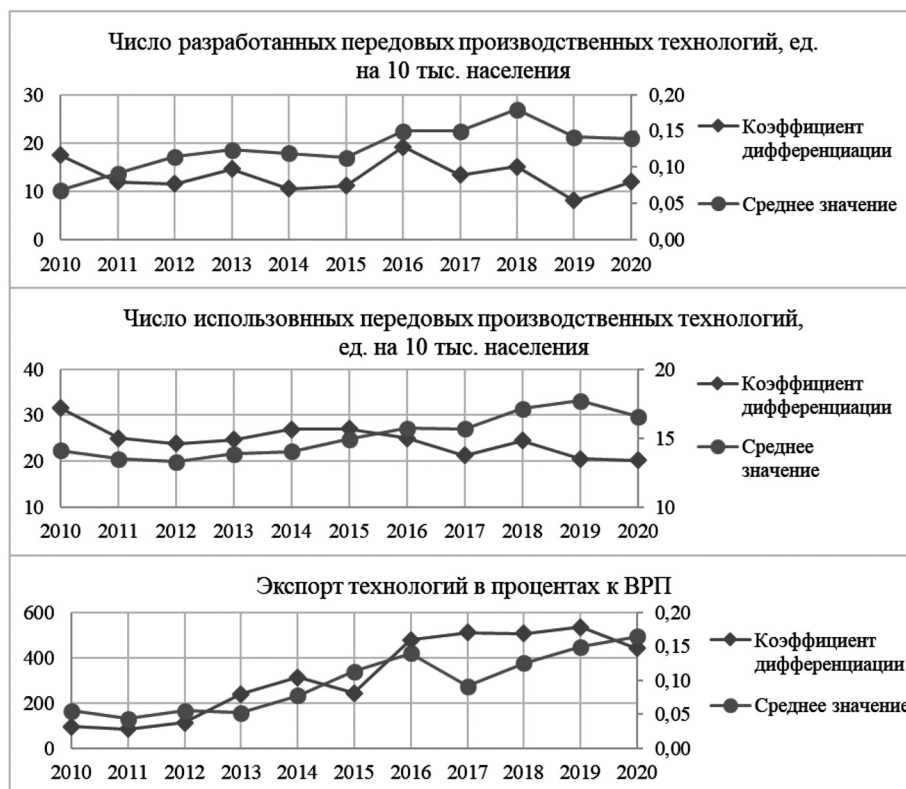


Рис. 3. Динамика коэффициентов дифференциации (левая ось) и средних значений индикаторов (правая ось) проекции «Технологическое развитие» НТБ
 Источник: составлено авторами

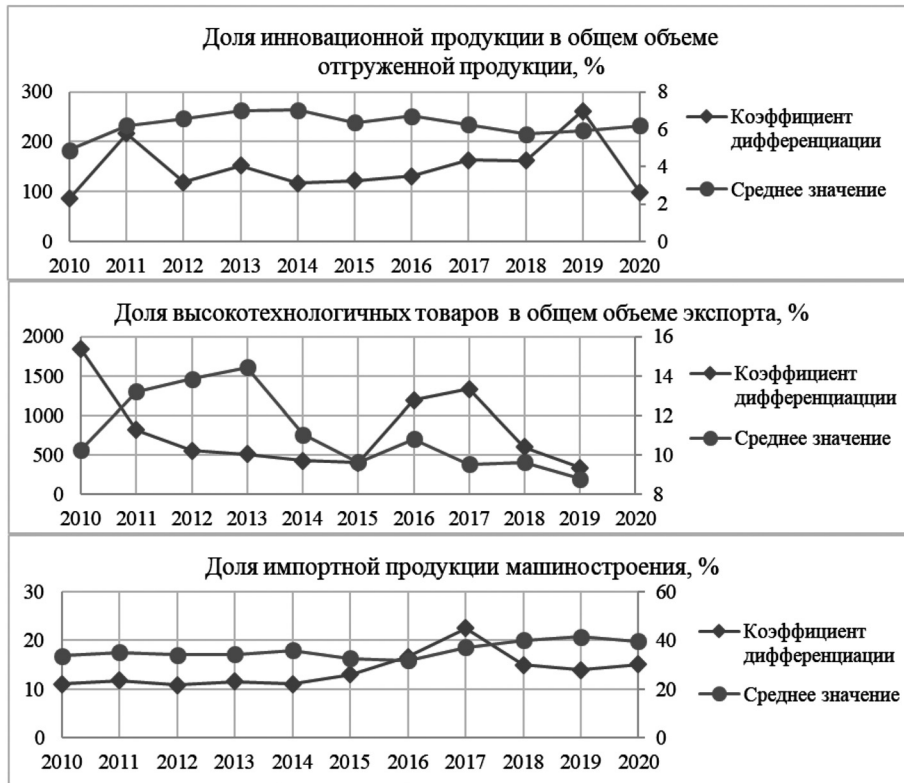


Рис. 4. Динамика коэффициентов дифференциации (левая ось) и средних значений индикаторов (правая ось) проекции «Результативность научно-технологического развития» НТБ

Источник: составлено авторам

номической безопасности. Однако, динамика экспорта технологий в процентах к ВВП, опровергает данную гипотезу (рост среднего значения экспорта за рассматриваемый период в 3 раза сопровождается пятикратным ростом коэффициента дифферен-

циации). Это может свидетельствовать о том, что для экспорта технологий больше подходит «анклавная» модель инновационного процесса, когда точки роста рассредоточены в небольшом числе регионов.

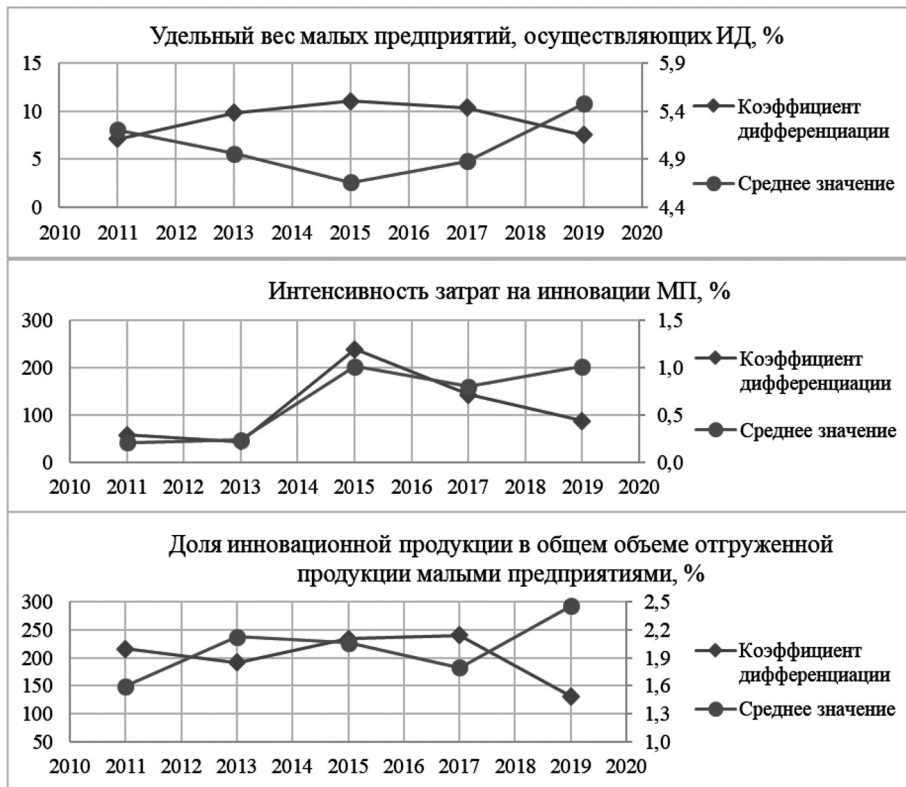


Рис. 5. Динамика коэффициентов дифференциации (левая ось) и средних значений индикаторов (правая ось) проекции «Инновационный потенциал малого бизнеса» НТБ

Проекция «Результативность научно-технологического развития» (рис. 4) демонстрирует неоднозначную динамику индикаторов. Основной из этих индикаторов, характеризующий эффективности инновационной деятельности (ИД) региона, определяется долей инновационной продукции во всей отгруженной продукции. Среднее значение этого индикатора по ансамблю регионов весьма невелико и стабильно составляет 6-7%. При этом коэффициент дифференциации варьирует от 100 до 200, свидетельствуя о существенной неоднородности результативности ИД в регионах страны. Доля высокотехнологичных товаров в общем объеме экспорта выросла с 10 до 14% в период 2010-2013 гг. В дальнейшем этот показатель уменьшался и к 2019 г. достиг менее 9%. Коэффициент дифференциации данного показателя в период 2010-2020 гг. имел ярко выраженную нестационарность, меняясь от 500 до 2000. Доля импортной продукции машиностроения, отражающая степень импортозависимости России, за рассматриваемый период возросла с 35% до 40%, что является негативным фактором. Коэффициент дифференциации по данному показателю не слишком высок и изменяется в пределах 12-15.

Индикаторы проекции «Инновационный потенциал малого бизнеса» (рис. 5) в целом демонстрируют положительную динамику. При крайне слабом уровне инновационной деятельности малых предприятий (МП), это внушает осторожный оптимизм. Среднее значение доли МП, осуществляющих ИД в период 2011-2015 гг. падает, а в период 2015-2019 гг. — растет. Обратная зависимость наблюдается в динамике коэффициента дифференциации, что подтверждает высказанную ранее гипотезу. При этом значения коэффициентов расслоения достаточно невысокие (менее 10), что говорит о желании малого бизнеса регионов заниматься ИД. Интенсивность затрат на инновации МП и доля инновационной продукции МП имеют положительную динамику и в 2019 г. составили, соответственно, 1 и 2,5%. При этом коэффициенты дифференциации обоих индикаторов изменялись в период 2010-2020 гг. в пределах от 100 до 300.

Задача прогнозирования в данном случае решалась для средних значений индикаторов научно-технологической безопасности.

В табл. 1. представлены индикаторы, для которых коэффициент детерминации линейного тренда средних значений составлял не менее 0,65. В этом случае, по нашему мнению, может быть решена задача краткосрочного прогнозирования в самой простой

ее постановке. В последнем столбце таблицы приводится оценка примерного роста (или спада) значения соответствующего показателя за год в процентах от среднего значения в указанный период, использующая информацию о коэффициенте наклона линейного тренда. Данная оценка может иметь прогностический характер в краткосрочной перспективе.

Исходя из данных табл. 1, можно еще раз подтвердить неоднородность развития инновационных процессов в регионах на периоде жизненного цикла инноваций. Первые три индикатора, характеризующие начальные стадии инновационного процесса, демонстрируют негативную динамику и неблагоприятные прогнозы. Индикаторы проекции «Технологическое развитие» имеют весьма положительные перспективы, особенно показатель экспорта технологий. Также можно выделить позитивный прогноз инновационной активности малых предприятий в регионах страны.

Заключение

Эффективные решения в экономике в значительной степени определяются теми условиями и той предполагаемой конъюнктурой, в которой они будут воплощаться в жизнь. Современные экономические системы являются весьма сложными, многокритериальными и многоуровневыми, следовательно, эффективное управление ими возможно лишь тогда, когда руководящие органы в способны всесторонне оценить и предвидеть последствия принимаемых решений. Таким образом, в современных условиях качественное управление экономическими системами различных иерархических уровней осуществимо исключительно на базе анализа дифференциации регионов и использования механизмов прогнозирования.

В работе в целом подтверждена гипотеза о негативном влиянии дифференциации регионов по уровню научно-технологического развития на их экономическую безопасность. Показано, что различные проекции системы научно-технологической безопасности имеют принципиально разные уровни дифференциации и динамические показатели средних значений индикаторов. Наиболее позитивная динамика наблюдается в проекции «Технологическое развитие», наименее позитивная — в проекции «Научный потенциал». В ряде случаев удалость решить задачу краткосрочного прогнозирования с использованием простейших методов экстраполяции.

Таблица 1

Параметры линейных трендов индикаторов, используемые в задаче прогнозирования

№	Наименование индикатора	R^2	Рост/спад, % в год
1	Число лиц, занятых НИР на 10000 занятого населения	0,88	-1,2
2	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП	0,69	-2
3	Коэффициент изобретательской активности, ед. (количество поданных заявок на изобретения на 10 тыс. населения)	0,71	-0,35
4	Число разработанных передовых производственных технологий, ед. на 10 тыс. населения	0,68	7,5
5	Число использованных передовых производственных технологий, ед. на 10 тыс. населения	0,83	2,6
6	Экспорт технологий, в % к ВРП	0,83	12
7	Удельный вес малых предприятий, осуществляющих ИД, %	0,84	11

Источник: составлено авторами

В достоверной и своевременной аналитической информации, а также в результатах решения задачи прогнозирования уровня научно-технологической безопасности на региональном уровне заинтересованы органы власти различных иерархических уровней, поскольку эта информация является ключевой в усло-

виях появления новых вызовов и нарастания экзогенных и эндогенных угроз в научно-технической сфере. В связи с этим анализ тонкой структуры индикаторов и прогнозирование выступает ключевым инструментом для принятия решений в отношении регулирования научно-технологической сферы региона.

Список использованных источников

1. Л. Л. Игонина. Дифференциация российских регионов по уровню финансово-инвестиционного развития//Фундаментальные исследования. 2020. № 4. С. 41-46.
2. А. И. Аксенова. Дифференциация социально-экономического развития регионов РФ//Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы: сб. науч. ст. 19-й междунауч.-практ. конф. Курск: Финансовый университет при Правительстве РФ, Курский филиал, 2020. С. 31-33.
3. Ю. С. Ершов. Межрегиональная дифференциация, регионы-доноры и регионы-реципиенты: многообразие оценок и выводов//Регион: экономика и социология. 2019. № 1 (101). С. 3-22.
4. Л. Н. Чайникова. Дифференциация российских регионов по уровню инновационного развития их экономики//Инновационное развитие российской экономики: матер. X междунауч.-практ. конф. М.: Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, 2017. С. 155-157.
5. Е. А. Клевакина, И. А. Забелина. Дифференциация российских регионов: движение к «зеленой» экономике//Актуальные вопросы экономики и социологии: сб. тез. докл. Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2012. С. 65-67.
6. С. Н. Митяков, Е. С. Митяков. Оценка дифференциации регионов России на основе анализа индикаторов экономической безопасности//Проблемы теории и практики управления. 2015. № 12. С. 30-41.
7. Б. М. Гринчель, Е. А. Назарова. Исследование влияния различий в уровне научно-технического развития регионов России на экономику и качество жизни//Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2016. № 1 (50). С. 49-67.
8. С. В. Макара, А. М. Носонов. Оценка и пространственные закономерности развития инновационной деятельности в регионах России//Экономика. Налоги. Право. 2017. Т. 10. № 4. С. 96-106.
9. О. И. Митякова, И. В. Аленкова. Региональная дифференциация как возможная угроза экономической безопасности//Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы: сб. матер. III междунауч.-практ. конф. Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева, 2015. С. 374-377.
10. Ф. Ф. Глисин, В. В. Калужный. Прогнозирование показателей научной деятельности//Инновации. 2014. № 11 (193). С. 48-55.
11. А. И. Ладнин, Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева. Модель прогнозирования уровня научно-технической безопасности наукоемких организаций на основе методов теории случайных процессов//Развитие и безопасность. 2022. № 2 (14). С. 45-56.
12. О. Н. Жариков, В. И. Королевская, С. Н. Хохлов. Системный подход к управлению. М.: Юнити-Дана, 2001. 62 с.
13. Е. М. Четыркин. Статистические методы прогнозирования. М.: Статистика, 1977. 200 с.
14. Р. А. Шмойлова. Общая теория статистики: учебник. М.: Финансы и статистика, 2002.
15. М. В. Довбенко, Ю. И. Осик. Современные экономические теории в трудах нобелиантов: учеб. пос. для студ. вузов, обучающихся по специальностям экономика и менеджмент. М.: Акад. естествознания, 2011. 305 с.
16. Р. В. Шамин. Машинное обучение в задачах экономики. М.: «Грин Принт», 2019. 140 с.
17. С. Н. Митяков, Е. С. Митяков. Машинное обучение в задачах исследования инновационных процессов//Журнал прикладных исследований. 2020. № 4-1. С. 6-13.
18. В. Б. Головченко. Прогнозирование временных рядов по разнородной информации. Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 1999. 88 с.
19. Е. В. Барбашова, И. В. Гайдамакина, Н. В. Польшакова. Прогнозирование в коротких временных рядах: методологические и методические аспекты//Вестник ОрелГАУ. 2020. № 2 (83). <https://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-v-korotkih-vremennyh-ryadakh-metodologicheskie-i-metodicheskie-aspekty>.
20. Е. С. Митяков. Разработка математических методов анализа и прогнозирования поведения индикаторов экономической безопасности: специальность 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»: диссертация на соискание ученой степени канд. экон. наук. Нижний Новгород, 2012. 150 с.
21. Д. Н. Колесов, Н. В. Котов, А. С. Федоренко. Совместный учет статистической и экспертной информации при прогнозировании временных рядов экономических показателей//Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2007. № 3. С. 93-101.
22. А. А. Френкель, Н. Н. Волкова, А. А. Сурков. Повышение точности прогнозирования интегральных показателей на основе объединения прогнозов//Финансы: теория и практика. 2017. Т. 21. № 5 (101). С. 118-127.
23. С. Н. Митяков, Е. С. Митяков, Н. А. Мурашова, А. И. Ладнин. Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: концептуальные аспекты//Инновации. 2022. № 1 (279). С. 58-65.

References

1. L. L. Igonina. Differenciacija rossijskih regionov po urovnju finansovo-investicionnogo razvitija//Fundamental'nye issledovaniya. 2020. № 4. S. 41-46.
2. A. I. Aksenova. Differenciacija social'no-jekonomicheskogo razvitija regionov RF//Social'no-jekonomicheskoe razvitie Rossii: problemy, tendencii, perspektivy: sb. nauch. st. 19-j mezhd. nauch.-prakt. konf. Kursk: Finansovyj universitet pri Pravitel'stve RF, Kurskiy filial, 2020. S. 31-33.
3. Ju. S. Ershov. Mezhregionalnaja differenciacija, regiony-donory i regiony-recipijenty: mnogoobrazie ocenok i vyvodov//Region: jekonomika i sociologija. 2019. № 1 (101). S. 3-22.
4. L. N. Chajnikova. Differenciacija rossijskih regionov po urovnju innovacionnogo razvitija ih jekonomiki//Innovacionnoe razvitie rossijskoj jekonomiki: mater. X mezhd. nauch.-prakt. konf. M.: Rossijskij jekonomicheskij universitet im. G. V. Plehanova, 2017. S. 155-157.
5. E. A. Klevakina, I. A. Zabelina. Differenciacija rossijskih regionov: dvizhenie k «zelenoj» jekonomike//Aktual'nye voprosy jekonomiki i sociologii: sb. tez. dokl. Novosibirsk: Institut jekonomiki i organizacii promyshlennogo proizvodstva SO RAN, 2012. S. 65-67.
6. S. N. Mitjakov, E. S. Mitjakov. Ocenka differenciacii regionov Rossii na osnove analiza indikatorov jekonomicheskoy bezopasnosti//Problemy teorii i praktiki upravlenija. 2015. № 12. S. 30-41.
7. B. M. Grinchel', E. A. Nazarova. Issledovanie vlijanija razlichij v urovne nauchno-tehnicheskogo razvitija regionov Rossii na jekonomiku i kachestvo zhizni//Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2016. № 1 (50). S. 49-67.
8. S. V. Makar, A. M. Nosonov. Ocenka i prostranstvennye zakonomernosti razvitija innovacionnoj dejatel'nosti v regionah Rossii//Jekonomika. Nalogi. Pravo. 2017. T. 10. № 4. S. 96-106.
9. O. I. Mitjakova, I. V. Alenkova. Regional'naja differenciacija kak vozmozhnaja ugroza jekonomicheskoy bezopasnosti//Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossii: problemy i perspektivy: sb. mater. III mezhd. nauch.-prakt. konf. Nizhnij Novgorod: Nizhegorodskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet im. R. E. Aleksejeva, 2015. S. 374-377.
10. F. F. Glisin, V. V. Kaluzhnyj. Prognostirovanie pokazatelej nauchnoj dejatel'nosti//Innovacii. 2014. № 11 (193). S. 48-55.
11. A. I. Ladynin, E. S. Mitjakov, A. G. Shmeleva. Model' prognostirovanija urovnja nauchno-tehnicheskoy bezopasnosti naukoemkih organizacij na osnove metodov teorii sluchajnyh processov//Razvitie i bezopasnost'. 2022. № 2 (14). S. 45-56.
12. O. N. Zharikov, V. I. Korolevskaia, S. N. Hohlov. Sistemnyj podhod k upravleniju. M.: Juniti-Dana, 2001. 62 s.
13. E. M. Chetyrkin. Statisticheskie metody prognostirovanija. M.: Statistika, 1977. 200 s.
14. R. A. Shmojl'ova. Obshhaja teorija statistiki: uchebnik. M.: Finansy i statistika, 2002.
15. M. V. Dovbenko, Ju. I. Osik. Sovremennye jekonomicheskie teorii v trudah nobeliantov: ucheb. pos. dlja stud. vuzov, obuchajushhijhsja po special'nostjam jekonomika i menezhment. M.: Akad. estestvoznaniya, 2011. 305 s.
16. R. V. Shamin. Mashinnoe obuchenie v zadachah jekonomiki. M.: «Grin Print», 2019. 140 s.
17. S. N. Mitjakov, E. S. Mitjakov. Mashinnoe obuchenie v zadachah issledovaniya innovacionnyh processov//Zhurnal prikladnyh issledovaniy. 2020. № 4-1. S. 6-13.
18. V. B. Golovchenko. Prognostirovanie vremennyh rjadov po raznorodnoj informacii. Novosibirsk: Nauka. Sib. izdat firma RAN, 1999. 88 s.
19. E. V. Barbashova, I. V. Gajdamakina, N. V. Pol'shakova. Prognostirovanie v korotkih vremennyh rjadah: metodologicheskie i metodicheskie aspekty//Vestnik OreLGau. 2020. № 2 (83). <https://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-v-korotkih-vremennyh-ryadakh-metodologicheskie-i-metodicheskie-aspekty>.
20. E. S. Mitjakov. Razrabotka matematicheskikh metodov analiza i prognostirovanija povedenija indikatorov jekonomicheskoy bezopasnosti: special'nost' 08.00.13 «Matematicheskie i instrumental'nye metody jekonomiki»: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kand. jekon. nauk. Nizhnij Novgorod, 2012. 150 s.
21. D. N. Kolesov, N. V. Kotov, A. S. Fedorenko. Sovmestnyj uchet statisticheskoy i jekspertnoj informacii pri prognostirovanii vremennyh rjadov jekonomicheskikh pokazatelej//Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Jekonomika. 2007. № 3. S. 93-101.
22. A. A. Frenkel', N. N. Volkova, A. A. Surkov. Povyshenie tochnosti prognostirovanija integral'nyh pokazatelej na osnove ob#deneniya prognostov//Finansy: teorija i praktika. 2017. T. 21. № 5 (101). S. 118-127.
23. S. N. Mityakov, E. S. Mityakov, N. A. Murashova, A. I. Ladynin. Russian regions scientific and technological security monitoring: conceptual aspects//Innovacii [Innovations]. 2022. № 2 (280). P. 33-41.