
ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 330.3

DOI 10.46960/2713-2633_2023_4_4

С.Н. Митяков

МЕТОДОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Нижегородский государственный технический университет

им. Р.Е. Алексеева

Нижний Новгород, Россия

Приведена авторская методология мониторинга экономической безопасности систем различных иерархических уровней. В ее основе лежат теоретические принципы, концептуальные основы и единые инструменты, базирующиеся на современных информационных технологиях и методах экономико-математического анализа. Описана концепция мониторинга экономической безопасности, которая включает уточнение понятия мониторинга, авторские компоненты системы и типологию мониторингов, а также авторский многоуровневый подход. Обоснована взаимосвязь вопросов устойчивого развития, экономической безопасности и инновационных преобразований. Предложены новые цели устойчивого развития России. Усовершенствована теория рисков и пороговых значений экономической безопасности. Определены классификационные признаки рисков, представлена эволюция подходов к пороговым уровням безопасности. Выделены однопороговые; двухпороговые и многопороговые системы мониторинга. Определен набор нелинейных функций, необходимых для преобразования индикаторов к безразмерному виду. Дан авторский алгоритм индексного метода, который традиционно входит в систему инструментов мониторинга экономической безопасности. Рассмотрены разные подходы к агрегированию информации и синтезу обобщенных индексов, а также к выбору весов в процессе агрегирования. Представлены примеры реализации инструментов мониторинга на уровне страны и регионов. На уровне страны проанализирована динамика обобщенного индекса экономической безопасности за период 1996-2022 гг. с выделением экономических кризисов. На уровне региона рассмотрена динамика индикаторов научно-технологической безопасности Нижегородской области. Даны примеры авторских методик, реализующих новые виды мониторинга: мониторинг импортозамещения, мониторинг исполнения документов стратегического планирования и мониторинг эффективности проектов модернизации высшего образования. Представлены сопутствующие математические и инструментальные средства.

Ключевые слова: мониторинг экономической безопасности, индикаторы, пороговые значения, обобщенные индексы, новые виды мониторинга, информационно-аналитическая система.

Введение. В современных условиях роста геополитических угроз требуется укрепление внешней и внутренней политики, направленной на обеспечение экономической безопасности (ЭБ), реализацию национальных интересов страны и достижение ее технологического суверенитета. Это обуславливает необходимость развития методологии мониторинга экономической безопасности. В Стратегиях экономической и национальной безопасности России обозначена важность мониторинга в качестве базисного инструмента контроля исполнения их ключевых положений. По результатам мониторинга могут вноситься: коррективы в доктринальные документы, уточнения в перечень основных показателей национальной и экономической безопасности, реализацию информационно-аналитического сопровождения и, по необходимости, коррективы в стратегии socioэкономического развития страны, ее регионов и отраслей народного хозяйства. В настоящее время в стране отсутствует единая система мониторинга экономической безопасности. Существуют отдельные ситуационные центры, которые работают, в основном, на региональной или отраслевой основе, а также базы данных и информационные системы, созданные отдельными исследователями. В то же время актуальность мониторинга только растет.

Среди отечественных ученых, работы которых связаны с мониторингом ЭБ, можно выделить, прежде всего, В.К. Сенгчагова, который сформулировал основы методологии экономической безопасности и стоял у истоков Нижегородской школы мониторинга ЭБ. Значительный вклад в развитие методологии мониторинга ЭБ в сфере обоснования системы индикаторов и их предельно-допустимых (пороговых значений) внесли С.Ю. Глазьев и В.В. Локосов. Отметим работы В.И. Авдийского и В.М. Безденежных, посвященные основам риск-ориентированного подхода, работы А.Е. Городецкого, С.В. Казанцева и И.В. Караваевой, связанные со выделением национальных приоритетов и стратегических целей в контексте ЭБ России. Выделим также научные труды А.Е. Варшавского и Е.Б. Ленчук по вопросам научно-технологической безопасности, а также работы С.Н. Сильвестрова и В.Г. Старовойтова, посвященные созданию Федеральной системы управления рисками. Среди ученых, которые внесли свой вклад в обоснование региональных систем мониторинга ЭБ, можно выделить Е.М. Бухвальда, А.И. Татаркина, А.А. Куклина, Е.В. Каранину, М.Н. Руденко, Е.С. Митякова и др. В своих исследованиях автор опирался на труды и этих ученых, а также многих других исследователей, которым он выражает благодарность.

В данной работе изложена методология мониторинга экономической безопасности разноуровневых экономических систем. В ее основе лежат теоретические принципы, концептуальные основы и единые инструменты, базирующиеся на современных информационных технологиях и методах экономико-математического анализа.

1. Концепция мониторинга экономической безопасности

1.1. Уточнение понятия «Мониторинг экономической безопасности». «Под мониторингом экономической безопасности (ЭБ) мы будем понимать процесс непрерывного контроля индикаторов экономической безопасности социально-экономической системы, включающий сбор информации, анализ динамики показателей, выявление тенденций дальнейшего развития и прогнозирование угроз» [1, с. 69]. На наш взгляд, данная дефиниция справедлива для социально-экономических систем различной иерархии: государства в целом, субъектов РФ, муниципалитетов и др.

1.2. Компоненты системы мониторинга ЭБ [2]:

– *национальные (региональные) интересы* (объединение индивидуальных, общественных, групповых и государственных интересов, представляющих ключевые и согласованные интересы общества);

– *угрозы ЭБ* (многообразные факторы, создающих условия для возможного воздействия национальных (региональных) экономических интересов в виде причинения ущерба);

– *индикаторы ЭБ* (показатели, которые количественно отражают угрозы экономической безопасности, подвержены изменениям и обладают значительной чувствительностью);

– *пороговые значения ЭБ* (границы безопасного существования системы, за рамками которого возникают угрозы);

– *объекты мониторинга*: социально-экономические процессы в системах различной иерархических уровней, которые описываются качественными и количественными характеристиками;

– *субъекты мониторинга*: организации и индивидуальные исследователи, осуществляющие оценку ЭБ;

– *цель мониторинга*: выявление угроз и прогнозирование тенденций развития ЭБ социально-экономических систем;

– *задачи мониторинга*: поиск и актуализация оперативной информации, организация наблюдения за состоянием ЭБ исследуемого объекта, обработка информации и ее компаративный анализ, оценка текущих угроз и прогноз тенденций, формирование научно обоснованных рекомендаций для органов управления.

– *принципы мониторинга*: сопоставимость исследуемых индикаторов во времени; непрерывность наблюдения;

– *этапы мониторинга*: постановка задачи, формирование требуемых технических средств мониторинга; поиск актуальной информации, обработка слабоструктурированных данных; преобразование исходной информации в индикаторы ЭБ, формирование трехмерных массивов данных, безразмерных индикаторов и зон риска; агрегирование информации, синтез обобщенных индексов; прогнозирование.

1.3. Типология мониторинга ЭБ включает 8 классификационных признаков; 43 составляющих с объектами и целями; 52 критерия по 11 сферам ЭБ [3]. Классификационные признаки следующие:

- размер системы ЭБ (мегасистемы, макросистемы, мезосистемы, микросистемы, наносистемы);
- сфера ЭБ (промышленная, энергетическая, продовольственная, научно-технологическая, экологическая, финансовая, внешнеэкономическая, кадровая, социальная, информационная, криминологическая);
- уровень анализа (стратегический, тактический, оперативный, биржевой (непрерывный));
- модель позиционирования (сравнительная, динамическая, с критическим значением, с критическим и целевым значениями);
- используемые математические методы обработки (индексный метод, регрессионный анализ, методы прогнозирования (скользящее среднее, адаптивная фильтрация и др.), интеллектуальные методы (оптимизация по Парето, кластерный анализ и др.);
- новые авторские типы мониторинга ЭБ (мониторинг импортозамещения, мониторинг эффективности государственных расходов, мониторинг исполнения документов стратегического планирования и др.).

1.4. Многоуровневая система мониторинга ЭБ. Предложена комплексная система индикаторов экономической безопасности для разноуровневых социоэкономических систем: страна, регион, городской округ, сельское поселение [1]. Индикаторы и соответствующие им проекции взаимодополняют друг друга, формируя систему многоуровневого мониторинга экономической безопасности. Несмотря на то, что они решают разнообразные задачи и отражают различные угрозы экономической безопасности, их объединение позволяет рассматривать мониторинг как эффективный механизм обеспечения экономической безопасности общества в целом. Выделены следующие группы систем индикаторов, в формировании и (или) реализации которых автор играл определяющую роль:

- система индикаторов ЭБ России (4 проекции, 35 индикаторов, актуальна в период 2008-2016 гг. [4]);
- система быстрых индикаторов ЭБ России (4 проекции, 12 индикаторов, актуальна в период 1996-2023 гг. [5]);
- система индикаторов ЭБ региона (10 проекций, 30 индикаторов, актуальна в период 2019-2023 гг. [6]);
- система индикаторов научно-технологической безопасности региона (15 индикаторов, актуальна в период 2011-2022 г. [7]);
- система индикаторов ЭБ муниципалитетов (11 индикаторов, актуальна в период 2014-2023 гг. [1]).

2. Теоретическое обоснование триады «Инновации – безопасность – устойчивость».

Обоснована взаимосвязь вопросов устойчивого развития социально-экономических систем, вопросов экономической безопасности и вопросов инновационных преобразований. В современных условиях отсутствие или низкий уровень инновационного развития приводит к угрозам технологической безопасности страны, что, в свою очередь, негативно влияет на общий уровень экономической и национальной безопасности и препятствует устойчивому развитию [8].

Обосновано влияние инновационной активности промышленности на экономическую безопасность страны. Рассмотрены основные проблемы инновационного развития страны и регионов с позиции экономической безопасности, вопросы мониторинга и прогнозирования экономической и инновационной безопасности промышленного региона, система ее организационного и правового обеспечения [9].

Разработана система индикаторов устойчивого развития субъекта Федерации, содержащая экологические, экономические и социальные показатели, а также показатели инновационной сферы. Проведенный анализ показал, что индексы устойчивого развития демонстрируют колебания вблизи средних значений. При этом, если значения индексов в проекциях «Экономика», «Социальная сфера» и «Экология» в Нижегородской области оказываются ниже среднероссийских, индекс инновационной проекции значительно превосходит средний уровень по России. [10].

Предложена методика для оценки воздействия инновационной активности предприятия промышленности на его устойчивое развитие. Разработана система входных показателей для оценки инновационной активности и выходных показателей для исследования устойчивого экономического развития организации. Проведенный анализ выявил отсутствие статистически обоснованной связи между инновационными факторами и показателями социально-экономического развития у промышленных предприятий, отраслей и регионов. Это указывает на недостаточную эффективность инновационных преобразований в экономике [11].

Уточнены понятия «экологические инновации» и «социальные инновации». Проанализирована статистика экологических инноваций, обеспечивающих повышение экологической безопасности в процессе производства товаров и в результате использования потребителем инновационных товаров. Определена роль социальных инноваций в деятельности предприятий и организаций [12, 13].

Анализ основных документов стратегического планирования за период 1997-2021 гг., связанных с национальной и экономической безопасностью страны, показал существенную трансформацию понятий «национальная безопасность», «экономическая безопасность», «национальные инте-

рессы РФ», «угроза национальной безопасности», «стратегические национальные приоритеты РФ» в течение указанного периода, связанную с изменением внутренней и внешней политики России, ее экономического положения, возможности влияния на общемировые процессы [14].

Параллельно с изменением национальных интересов проведен анализ эволюции экономической политики России, начиная с 1990-х гг. и до настоящего времени. Отмечено, что на первом этапе приоритетом была интеграция России в глобальную экономическую систему, а внутренняя политика нацеливалась на максимальное ограничение роли государства в экономике. Политика «шоковой терапии» привела к общенациональному дефолту. В дальнейшем был реализован цикл административных реформ, включающих государственное управление и социальную сферу, принят ряд документов стратегического планирования. В период с 2020 по 2023 гг. проявились не только признаки изменения экономического курса, но и существенные сдвиги в направлении трансформационного, технологического и регулятивно-управленческого перехода. Это обусловлено готовностью общества к максимальной мобилизации и решительной борьбе за поддержание курса на обеспечение национального суверенитета [15].

Исходя из исследования динамики устойчивого развития России и ведущих стран мира, сделан вывод о несоответствии текущих практик заявленным целям устойчивого развития и механизмам управления этим процессом. Показано, что дисфункции в системах управления устойчивым развитием диктуют целесообразность пересмотра методов реализации Целей устойчивого развития (ЦУР) в современных условиях. В работе предложена авторская концепция новых Целей устойчивого развития для России, выделены новые, принципиально важные направления (национальная безопасность, развитие культуры, патриотизм и любовь к Родине, поддержка семьи и детства, внутренняя устойчивость, усиление финансовой системы) [16].

3. Развитие теории рисков и пороговых значений экономической безопасности.

В *Стратегии экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года* определяется угроза экономической безопасности как объединение «условий и факторов, создающих прямую или косвенную возможность нанесения ущерба национальным интересам Российской Федерации в экономической сфере», а также риска в области экономической безопасности как возможности «нанесения ущерба национальным интересам Российской Федерации в экономической сфере в связи с реализацией угрозы экономической безопасности». В сфере экономической безопасности автором определены следующие классификационные признаки рисков [16]: вероятность наступления неблагоприятного события; вероятная величина ущерба; издержки упущенной выгоды; стандартное отклонение или волатильность; значение коэффициента эластичности; удаленность от порогового значения или время его достижения.

Важнейшим компонентом мониторинга экономической безопасности являются пороговые значения индикаторов. Именно они связывают фактические значения индикаторов с вероятностью угроз ЭБ. По мнению В.К. Сенчагова, это «предельные значения, игнорирование которых препятствует нормальному развитию экономики и социальной сферы и приводит к формированию разрушительных тенденций в области производства и уровня жизни населения»¹. В соответствии с авторской концепцией, пороговые значения следует рассматривать не как критические, а как «референсные» уровни (по аналогии с медициной), которые условно отделяют нормальное состояние системы от недостаточного.

Исходя из теории пороговых значений, выделены следующие системы мониторинга:

– *однопороговые системы*, когда существует зона стабильности и зона риска в зависимости от расположения индикатора относительно порогового уровня;

– *двухпороговые системы, которые формируются из-за особенностей некоторых индикаторов* (например, коэффициент фондов не должен превышать восьми в силу негативных эффектов, вызванных ростом расслоения уровней доходов населения; вместе с тем, при уменьшении его значения ниже четырех возникают противоположные эффекты чрезмерного выравнивания доходов, сопровождающиеся снижением экономической активности);

– *двухпороговые системы, имеющие критическое (предельно допустимое) значение индикатора и его целевое значение, определяемое документами стратегического планирования*; такие модели можно назвать моделями «светофора», они имеют три характерных зоны риска: красную (значение индикатора ниже критического уровня), желтую (значение лежит между критическим и целевым уровнями) и зеленую (значение индикатора превышает целевой уровень);

– *многопороговые системы*, имеющие несколько порогов и зон риска, что повышает точность анализа; наиболее распространенной является система, включающая семь зон риска, значения границ которых меняются по логарифмическому закону с основанием 10/3 [4].

С целью компаративного анализа исходные индикаторы преобразуются к безразмерному виду с выделением соответствующих пороговых уровней и зон риска, при этом для каждой системы мониторинга предложены свои нелинейные преобразующие функции.

Например, для однопороговых систем предложено использовать функцию [7]:

$$y = 2^{-d}, \quad (1)$$

для модели «светофор» – функцию [6]:

¹ Экономическая безопасность России: общий курс: учебник / под ред. В.К. Сенчагова В.К. 3-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. С. 802.

$$y = \frac{3}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} + \arctg \left(\left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \frac{2}{b-a} \right) \left(x - \frac{a+b}{2} \right) \right) \right), \quad (2)$$

а для модели, использующей семь зон риска, функцию [17]:

$$y = \begin{cases} 2^{(1-d)/\ln \frac{10}{3}}, & \text{если } d \leq 1, \\ 2^{-\log_{10/3} d}, & \text{если } d > 1, \end{cases} \quad (2)$$

где x – фактическое значение индикатора, y – преобразованный индикатор, a – критическое значение, b – целевое значение, $d=a/x$ для «прямых» индикаторов, рост которых увеличивает уровень ЭБ, $d=x/a$ для «обратных» индикаторов, рост которых снижает уровень ЭБ.

После нормировки все индикаторы становятся «прямыми» и изменяются в пределах единой шкалы. В формуле (1) преобразованный индикатор может меняться от 0 до 1 с пороговым значением 0,5. В формуле (2) пределы изменений нормированных индикаторов включают отрезок [0; 3], при этом $y = 1$ соответствует критическому, а $y = 2$ – целевому значению. В формуле (2) нормированный индикатор y может меняться в пределах [0; 1,75], при этом размер каждой зоны риска равен 0,25, а критическому уровню соответствует значение $y = 1$.

4. Индексный метод мониторинга экономической безопасности

Это – один из первых и наиболее значительных результатов, полученных автором совместно с В.К. Сенчаговым [4]. Как отмечено в предыдущем разделе данной работы, одним из важных результатов преобразования индикаторов к безразмерному виду, стала возможность компаративного анализа различных социально-экономических систем по отдельным индикаторам или одной социально-экономической системы по совокупности индикаторов ЭБ. Не умаляя важности анализа отдельных индикаторов ЭБ, предложено использовать еще один подход, связанный с агрегированием информации в индексы. Истоки такого подхода лежат в работах П. Нортон и Р. Каплана, которые предложили в качестве метода стратегического управления организацией сбалансированную систему показателей, которые объединялись в отдельные проекции (перспективы). По каждой из таких перспектив вычислялись интегральные индексы.

Алгоритм индексного метода следующий.

1. *Разработка индикативной системы*, содержащей показатели разной размерности, которые группируются по блокам (проекции) для отображения многообразия аспектов функционирования системы с целью увеличения удобства их анализа.

2. *Проецирование индикаторов в безразмерную форму* для обеспечения удобства их сравнения.

3. *Агрегирование информации*, включая вычисление интегральных индексов для каждой проекции. При мониторинге экономической безопасности субъекта Федерации предлагается вычислять обобщенные индексы как для каждого региона по совокупности индикаторов, так и для субъектов в составе федеральных округов.

4. *Объединение обобщенных индексов проекций при необходимости в единый обобщенный индекс*, отражающий общую динамику системы.

5. *Сравнительный анализ ЭБ различных объектов* (например, регионов). Анализ может производиться по отдельным индикаторам, по интегральным индексам проекций, а также по их обобщенным индексам. Сравнивая обобщенные индексы в последний год анализа, можно оценить позицию каждого объекта по эффекту масштаба. Второй, не менее значимый аспект при сравнительном анализе – динамический. В данном случае идентифицируются темпы роста объекта анализа по его проекциям и по обобщенному индексу. Подвергаются сравнению коэффициенты наклона тренда, построенного на основе значений соответствующего индекса за рассматриваемый временной интервал.

6. *Оценка уровня сбалансированного развития системы*. Индикатором уровня сбалансированности является стандартное отклонение по ансамблю индикаторов. При этом, в отличие от стандартного отклонения определенного индикатора по времени, определяющего волатильность или уровень риска, в данном случае речь идет о сбалансированности развития системы в целом, которая может вычисляться в различные моменты времени.

7. *Анализ динамики обобщенных индексов по совокупности регионов*. Коэффициент наклона линейного тренда является показателем динамики, а коэффициент детерминации – показателем сбалансированности регионов в составе Федеральных округов.

В авторских работах [18, 19] рассмотрены различные подходы к агрегированию информации и синтезу интегральных и обобщенных индексов. Среди них: среднее геометрическое, среднее арифметическое и среднее арифметическое взвешенное. Среднее геометрическое следует реализовать в системах с «сильной устойчивостью». В соответствии с правилом Хартвика, каждый индикатор в этом случае формирует безопасное состояние системы, при этом катастрофическое снижение любого из них приводит к разрушению системы. Среднее арифметическое используется в системах со «слабой устойчивостью». При этом, согласно Хартвику, возможно частичное замещение одного ресурса другим, а катастрофическое падение одного из индикаторов не вызывает общей катастрофы. Чаще всего используется третий способ агрегирования: нахождение средневзвешенного значения. Но в этом случае сразу возникает вопрос о выборе весов соответствующих проекций системы.

Для выбора весов можно использовать разные методы. Среди них – нормативный, определяемый различными инструкциями и документами,

сравнительный (международные сопоставления) и экспертный, который используется у большинства авторов. Кроме того, можно выделить адаптивный метод, в соответствии с которым веса определяются автоматически в соответствии с динамикой индикаторов. При этом признается, что наибольший вес имеют индикаторы, расположенные на максимальном расстоянии от порога, и, следовательно, представляющие наибольший риск для системы. Многочисленные эксперименты с весами позволили сделать важный вывод о том, что при различии максимального и минимального значения весового коэффициента на более, чем в два раза, влияние распределения весов на результат весьма незначительно.

5. Примеры реализации инструментария мониторинга ЭБ на разных иерархических уровнях.

5.1. Россия. С помощью системы быстрых индикаторов проанализированы все кризисы в России, начиная с 1995 г. Динамика обобщенного индекса ЭБ представлена на рис. 1 [20].

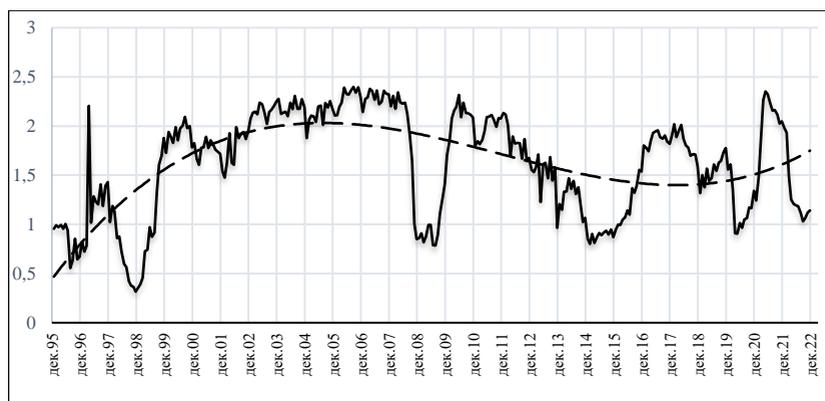


Рис. 1. Динамика обобщенного индекса экономической безопасности за период с января 1996 г. по декабрь 2022 г.

При анализе графика можно выделить наличие нелинейного тренда (пунктирная линия), указывающего на нестабильную динамику быстрых индикаторов экономической безопасности. Четко видны отрицательные импульсы, соответствующие пяти экономическим кризисам. Заметны периоды стабильного роста, когда индекс превышал значение 2, и периоды экономических спадов, когда интегральный индекс составлял менее 1. При этом вызывает опасения увеличение частоты экономических кризисов.

В ходе анализа каждого кризиса формируется последовательность факторов, взаимодействие которых происходит в контексте определенных обстоя-

тельство, уникальных для каждого кризиса. Среди них выделяются: непосредственный повод и причина кризиса, а также внешние и внутренние воздействия на систему, включая изменения цен на энергоносители, валютных курсов, введение санкций и др. В процессе развития кризиса вступает в действие «модель домино»: обрушение одного показателя приводит к каскадному падению следующего и так далее. При этом фазы восстановления могут происходить в различной последовательности. Важно отметить, что в разных случаях задержка начала обрушения, его длительность и глубина, а также соответствующие параметры восстановления индикаторов могут различаться.

Анализ данных по всем пяти упомянутым кризисам показал, что индекс РТС действует в качестве их предвестника наступления. Замечено, что временной лаг между началом снижения индекса РТС и другими параметрами экономической безопасности составляет от 1 до нескольких месяцев.

5.2. Субъекты РФ. С помощью системы индикаторов научно-технологической безопасности регионов РФ проанализирована динамика индикаторов научно-технологической безопасности Нижегородской области, где для нормировки использована формула (1) (рис. 2 [21]).

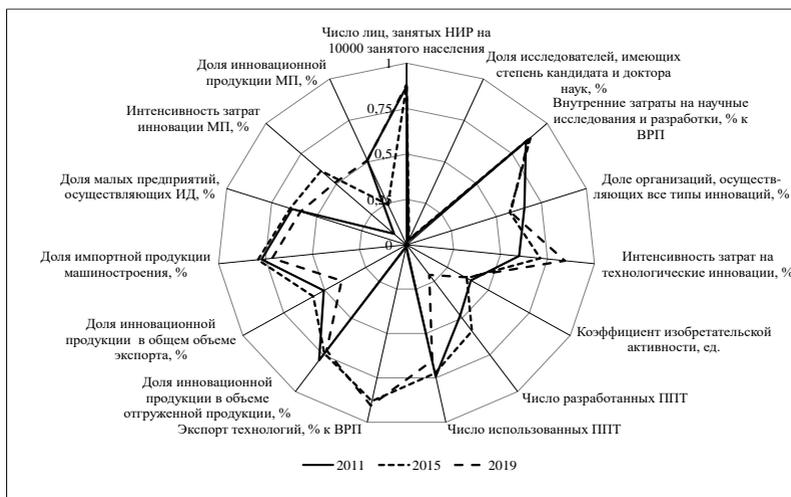


Рис. 2. Динамика индикаторов научно-технологической безопасности Нижегородской области

В качестве пороговых были выбраны средние по стране индикаторы. Экспорт технологий, имея критическое значение в 2011 г., к настоящему времени превысил пороговое значение. Единственным индикатором, стабильно имеющим неоправданно низкие значения, является уровень острепенности исследователей. Это объясняется тем, что общее число исследователей в регионе существенно превышает среднее значение по стране, что

объясняется высокими показателями научного развития (т.е. рост исследователей в целом превышает рост исследователей со степенью).

6. Новые объекты и виды мониторинга ЭБ.

6.2. Мониторинг импортозамещения. Разработана методика оценки уровня импортозамещения в различных отраслях промышленности, основанная на анализе системы национальных счетов. С помощью данной методики разработана модель кластеризации регионов России по уровню их импортозависимости с использованием математического аппарата иерархической кластеризации. Были отобраны официальные статистические данные товарной структуры внешнеэкономической деятельности РФ по 6 группам: продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье; продукция топливно-энергетического комплекса; продукция химической промышленности, каучук; древесина и целлюлозно-бумажные изделия; металлы и изделия из них; машины, оборудование и транспортные средства и проведен вычислительный эксперимент для регионов Приволжского и Центрального федерального округов [22].

6.3. Мониторинг исполнения документов стратегического планирования. Автором разработан алгоритм мониторинга, который апробирован на различных объектах, включая систему научно-технологической безопасности страны и региона, национальные проекты [23]. Выделены две возможных причины неисполнения документов стратегического планирования: неадекватное целеполагание (завышенные целевые значения индикаторов), а также дисфункции управления (неправильный выбор исполнителей, ненадлежащее распределение ответственности между ними, отсутствие должного контроля за исполнением. Разработана методика оценки эффективности вузов в их деятельности по исполнению документов стратегического планирования. Создан набор из 30 индикаторов, непосредственно связанных с реализацией национальных проектов «Цифровая экономика», «Наука», «Образование» и др. Проведено тестирование разработанной методики на нескольких ключевых университетах Приволжского федерального округа [24].

6.3. Мониторинг эффективности проектов модернизации высшего образования. Обоснована возможность проведения мониторинга и сравнительного анализа отдельных проектов, направленных на модернизацию системы российского высшего образования. Данные проекты реализуются на конкурсной основе, с выделением государственного финансирования для отобранных университетов. Предлагаемое решение включает использование методов динамического анализа, основанных на средних по проекту обобщенных индексах его участников. Также разработан новый метод сравнительного анализа образовательных проектов, направленных на

модернизацию системы высшего образования. Он позволяет оценить эффективность проектов, учитывая различия в уровне финансирования, периоде реализации, целях и задачах, выбранных кластерах вузов, а также системах целевых индикаторов [25].

7. Математические и инструментальные средства мониторинга ЭБ. Авторская модель информационно-аналитической системы мониторинга ЭБ приведена на рис. 3 [26].

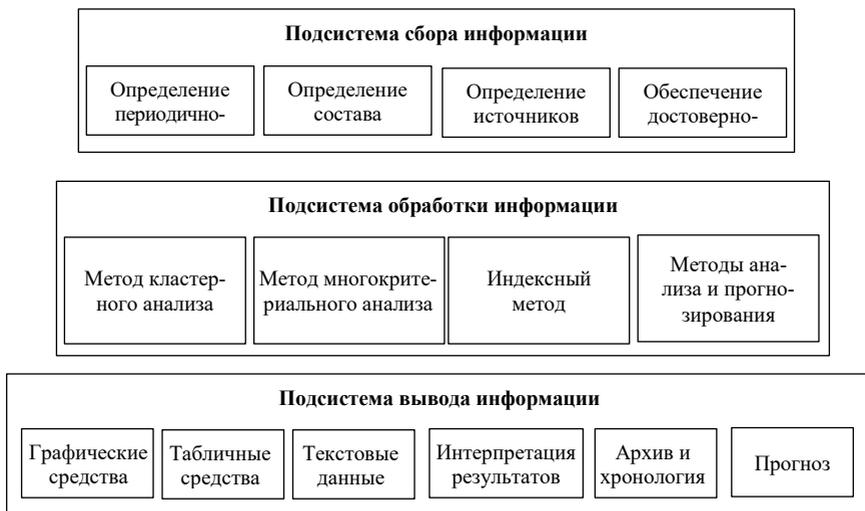


Рис. 3. Модель системы мониторинга экономической безопасности

В рамках данной модели *подсистема сбора информации* выступает элементом, способствующим сбору разнообразной информации из общедоступных источников и может взаимодействовать с другими компонентами системы (такими, как базы данных). В ходе первичной обработки данных выявлены следующие особенности, нарушающие основополагающий принцип мониторинга – принцип сопоставимости: изменения наименования субъектов; изменение статистических таблиц и документов; отсутствие данных в ряде периодов и др.

Для решения задач обработки слабоструктурированных данных применяются разнообразные методы: адаптивные фильтры, генетические алгоритмы, нейросети, алгоритмы нечеткого поиска, метод последовательного перебора, а также метод импутации пропущенных значений. В нашей практике мониторинга экономической безопасности были использованы последние два из перечисленных методов.

Подсистема обработки информации включает в себя набор методов, предназначенных для проведения анализа с использованием математических и эконометрических подходов. Рассмотрим некоторые из экономико-математических методов, которые могут быть эффективно применены при анализе данных мониторинга экономической безопасности.

1. **Корреляционно-регрессионный анализ.** Позволяет обнаружить корреляционные связи между отдельными индикаторами и в отдельных объектах анализа, причем с учетом временных лагов. В ряде случаев удается построить модель множественной регрессии по ансамблю регионов, в которой в качестве выходного параметра выступает доля эффективности обеспечения экономической безопасности.

2. **Кластерный метод** представляет собой более эффективный инструмент исследования, поскольку он не только проводит анализ социально-экономического положения, но также группирует изучаемые области не по единственному признаку, а сразу по целому набору выбранных данных. Эта возможность кластерного метода позволяет провести анализ обширного объема информации и различных типов данных. Одним из основных преимуществ кластерного анализа, выделяемых экспертами, является отсутствие ограничений на рассматриваемые объекты.

3. **Многокритериальный анализ** используется для принятия оптимальных решений на основе корректной очной оценки текущей ситуации. Этот метод также предоставляет возможность выявления новых решений с целью поиска предпочтительных вариантов, соответствующих целям проведенного анализа. Тщательная оценка текущего состояния экономической безопасности способствует достижению поставленных задач и целей, в то время как неточная оценка и, как следствие, ошибочное принятие решения могут уменьшить возможность быстрого достижения поставленных целей.

4. Подход с использованием индексов (**индексный подход**) предполагает возможность сравнительного анализа безразмерных показателей и обобщенных индексов различных экономических систем. Этот метод активно применяется нами при анализе данных мониторинга экономической безопасности.

5. **Методы анализа и прогнозирования** включают в себя широко используемые статистические подходы для выявления и изучения основных тенденций в социально-экономических явлениях и процессах. Один из них – метод скользящих средних, обладающий рядом преимуществ: простой алгоритм расчетов, который считается более удобным для компьютерной реализации, а также легкая интерпретация получаемых результатов.

6. **Методы машинного обучения.** Задачи, решаемые методами машинного обучения, как правило, можно свести к одному из следующих типов: классификация, регрессия, уменьшение размерности, кластеризация и поиск аномалий. Используется в ряде работ автора, в частности, в задачах

исследования инновационной деятельности. Использование инструментальной машинного обучения при исследовании различных экономических систем в совокупности с традиционными методами позволит дать более комплексную оценку происходящим явлениям.

Подсистема вывода информации – элемент, который визуализирует результаты проведенного анализа. Этот компонент имеет ключевое значение в предоставлении информации и данных для последующего принятия решений или выполнения задач.

© Митяков С.Н., 2023

Библиографический список

- [1] Митяков С.Н., Митяков Е.С., Федосеева Т.А. Система индикаторов экономической безопасности муниципалитета как составной элемент многоуровневой системы экономической безопасности // Мир новой экономики. 2020. Т. 14. № 4. С. 67-80.
- [2] Оперативный мониторинг экономической безопасности России / С. Н. Митяков, Л. Ю. Катаева, Е.С. Митяков, С.А. Рамазанов // Инновационное развитие экономики. 2019. № 5-2(53). С. 213-223.
- [3] Митяков С.Н., Митякова О.И. Типология мониторинга экономической безопасности // Инновации и инвестиции. 2023. №7. С. 384-387.
- [4] Сенчагов В.К., Митяков С.Н. Использование индексного метода для оценки уровня экономической безопасности // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 41-50.
- [5] Экономическая безопасность регионов России: монография / С.Н. Митяков, Д.Н. Лапаев, Е.С. Митяков [и др.]. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2019. – 299 с.
- [6] Митяков С.Н., Митяков Е.С. Анализ кризисных явлений в экономике России с использованием быстрых индикаторов экономической безопасности // Проблемы прогнозирования. 2021. № 3(186). С. 29-40.
- [7] Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: концептуальные аспекты / С. Н. Митяков, Н. А. Мурашова, Е. С. Митяков, А. И. Ладынин // Инновации. – 2022. – № 1(279). – С. 58-65.
- [8] Инновационные преобразования как императив устойчивого развития и экономической безопасности России / В.К. Сенчагов, Ю.М. Максимов, С.Н. Митяков [и др.]. – Москва: ООО «Анкил», 2013. – 688 с.
- [9] Инновационные преобразования как императив экономической безопасности региона: система индикаторов / В. К. Сенчагов, Ю. М. Максимов, С. Н. Митяков, О. И. Митякова // Инновации. 2011. № 5(151). С. 56-61.
- [10] Максимов Ю.М., Митяков С.Н., Митяков Е.С. Система показателей устойчивого развития региона // Экономика региона. 2011. № 2(26). С. 226-231.
- [11] Гоберник Н.С., Митяков С.Н. Методика оценки влияния инновационной активности промышленных предприятий на их устойчивое развитие // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2013. № 1. С. 32-35.

- [12] Инновационное развитие регионов России: экологические инновации / С.Н. Митяков, О.И. Митякова, Е.С. Митяков, И.В. Аленкова // *Инновации*. 2018. № 3 (233). С. 72-78.
- [13] Инновационное развитие регионов России: социальные инновации / С.Н. Митяков, О.И. Митякова, Е.С. Митяков, Н.А. Егорова // *Инновации*. 2018. № 4(234). С. 56-62.
- [14] Митяков С.Н. Трансформация угроз, национальных интересов и приоритетов в концепции и стратегиях национальной безопасности России // *Развитие и безопасность*. 2021. № 3(11). С. 4-14.
- [15] Митяков С.Н. Новые цели устойчивого развития России // *Развитие и безопасность*. 2023. № 1(17). С. 21-35.
- [16] Городецкий А.Е., Митяков С.Н. Эволюция национальных интересов и экономической политики России // *Развитие и безопасность*. 2023. № 1(17). С. 4-20.
- [17] Митяков С.Н., Митяков Е.С. Развитие теории рисков и пороговых значений экономической безопасности // *Вестник Института экономики РАН*. 2023. №5, С. 83-113.
- [18] Митяков Е.С., Митяков С.Н. Адаптивный подход к вычислению обобщенного индекса экономической безопасности // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 2. С. 415.
- [19] Митяков Е.С., Митяков С.Н. Сравнительный анализ подходов к вычислению обобщенного индекса экономической безопасности России // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 3. С. 307.
- [20] Country Economic Security Monitoring Rapid Indicators System / S.N. Mityakov, E.S. Mityakov, A.I. Ladynin, E.A. Nazarova // *Economies*. 2023. Vol. 11, No. 8. P. 208.
- [21] Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: индексный подход / С.Н. Митяков, Н.А. Мурашова, Е.С. Митяков, А.И. Ладынин // *Инновации*. 2022. № 2(280). С. 33-41.
- [22] Mityakov E.S., Mityakov S.N.; Murashova N.A., Ladynin A.I., Shmeleva N.M. Federation Subjects' Import Dependence Level Hierarchical Clustering Model // *IV International Conference on Neural Networks and Neurotechnologies (NeuroNT)*. DOI: 10.1109/NeuroNT58640.2023. 16-16 June 2023.
- [23] Митяков С.Н., Мурашова Н.А. Методика оценки эффективности исполнения документов стратегического планирования в области обеспечения инновационной деятельности // *Экономика и предпринимательство*. 2020. № 2(115). С. 685-689.
- [24] Аржанова И.В., Ширяев М.В., Митяков С.Н. О подходах к оценке вклада вузов России в реализацию национальных проектов // *Высшее образование в России*. 2019. Т. 28, № 12. С. 23-35.
- [25] Митяков С.Н. Модернизация высшего образования: новые вызовы экономической безопасности страны // *Развитие и безопасность*. 2022. № 2(14). С. 4-24.
- [26] Митяков С.Н., Бабарькин А.А., Назарова Е.А. Концептуальная модель информационно-аналитической системы мониторинга экономической безопасности // *Финансовый бизнес*. 2023. №8. С. 76-80.

S.N. Mityakov

METHODOLOGY FOR MONITORING ECONOMIC SECURITY

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev
Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The author's methodology for monitoring the economic security of systems at various hierarchical levels is presented. It is based on theoretical principles, conceptual foundations, and unified tools rooted in modern information technologies and methods of economic-mathematical analysis. The concept of economic security monitoring is described, including the clarification of monitoring, the author's components of the monitoring system, typology of monitoring, as well as the author's multi-level approach to monitoring. The interrelation of sustainable development, economic security, and innovative transformations is substantiated. New goals for the sustainable development of Russia are proposed. The theory of risks and threshold values of economic security is developed. Classification features of risks are defined, and the evolution of approaches to threshold levels of security is presented. Single-threshold, two-threshold, and multi-threshold monitoring systems are identified. A set of nonlinear functions necessary for transforming indicators into dimensionless form is determined. The author presents an algorithm for the index method, which traditionally belongs to the system of tools for monitoring economic security. Various approaches to information aggregation and synthesis of generalized indices, as well as the selection of weights in the aggregation process, are discussed. Examples of the implementation of monitoring tools at the country and regional levels are presented. At the country level, the dynamics of the generalized economic security index for the period 1996-2022 is analyzed, with a focus on economic crises. At the regional level, the dynamics of indicators of scientific and technological security in the Nizhny Novgorod region are examined. Examples of author's methodologies implementing new types of monitoring are given: import substitution monitoring, monitoring of the execution of strategic planning documents, and monitoring of the effectiveness of higher education modernization projects. In conclusion, mathematical and instrumental tools used during monitoring are presented.

Key words: monitoring of economic security, indicators, threshold values, generalized indices, new types of monitoring, information and analytical system.

References

- [1] Mityakov, S.N., Mityakov, E.S., Fedoseeva, T.A. (2020). System of indicators of economic security of a municipality as an integral element of a multi-level system of economic security. *Mir novoy ekonomiki* [World of New Economics]. Vol. 14, №4, pp. 67-80. (In Russ).
- [2] Mityakov, S.N., Kataeva, L. Yu., Mityakov, E.S., Ramazanov, S.A. (2019). [Operational monitoring of the economic security of Russia]. *Innovatsionnoye razvitiye*

- ekonomiki* [Innovative development of the economy]. № 5-2(53), pp. 213-223. (In Russ).
- [3] Mityakov, S.N., Mityakova, O.I. (2023). Typology of economic security monitoring. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments]. №7, pp. 384-387. (In Russ).
 - [4] Senchagov, V.K., Mityakov, S.N. (2011). Using the index method to assess the level of economic security. *Vestnik Akademii ekonomicheskoy bezopasnosti MVD Rossii* [Bulletin of the Academy of Economic Security of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. №5, pp. 41-50. (In Russ).
 - [5] Mityakov, S.N. [et. all]. (2019). *Ekonomicheskaya bezopasnost' regionov Rossii: monografiya. 3-ye izdaniye, pererabotannoye i dopolnennoye* [Economic security of Russian regions: monograph. 3rd edition, revised and expanded]. Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State Technical University named after. R.E. Alekseeva, 299 p. (In Russ).
 - [6] Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2021). Analysis of crisis phenomena in the Russian economy using quick indicators of economic security. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting]. № 3(186), pp. 29-40. (In Russ).
 - [7] Mityakov, S.N., Murashova, N.A., Mityakov E.S., Ladynin A.I. (2022). Monitoring the scientific and technological security of Russian regions: conceptual aspects. *Innovatsii* [Innovations]. № 1(279), pp. 58-65. (In Russ).
 - [8] Senchagov, V.K. [et. all]. (2013). *Innovatsionnyye preobrazovaniya kak imperativ ustoychivogo razvitiya i ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii* [Innovative transformations as an imperative for sustainable development and economic security of Russia]. Moscow: Ankil LLC, 688 p. (In Russ).
 - [9] Senchagov, V.K., Maksimov, Yu.M., Mityakov, S.N., Mityakova O.I. (2011). Innovative transformations as an imperative for the economic security of the region: a system of indicators. *Innovatsii* [Innovations]. № 5(151), pp. 56-61. (In Russ).
 - [10] Maksimov, Yu.M., Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2011). System of indicators of sustainable development of the region. *Ekonomika regiona* [Economics of the region]. № 2(26), pp. 226-231. (In Russ).
 - [11] Gubernik, N.S., Mityakov, S.N. (2013). Methodology for assessing the impact of innovative activity of industrial enterprises on their sustainable development. *Ekonomika, statistika, informatika. Vestnik UMO* [Economics, statistics and informatics. UMO Bulletin]. № 1, pp. 32-35. (In Russ).
 - [12] Mityakov, S.N., Mityakova, O.I., Mityakov, E.S., Alenkova, I.V. (2018). Innovative development of Russian regions: environmental innovations. *Innovatsii* [Innovations]. №3 (233), pp. 72-78. (In Russ).
 - [13] Mityakov, S.N., Mityakova, O.I., Mityakov, E.S., Egorova, N.A. (2018). Innovative development of Russian regions: social innovations. *Innovatsii* [Innovations]. № 4 (233), pp. 56-62. (In Russ).
 - [14] Mityakov, S.N. (2021). Transformation of threats, national interests and priorities in the concept and strategies of Russian national security. *Razvitiye i bezopasnost'* [Development and security]. № 3(11), pp. 4-14. (In Russ).
 - [15] Mityakov, S.N. (2023). New goals for sustainable development of Russia. *Razvitiye i bezopasnost'* [Development and security]. № 1(17), pp. 21-35. (In Russ).
 - [16] Gorodetsky, A.E., Mityakov, S.N. (2023). Evolution of national interests and economic policy of Russia. *Razvitiye i bezopasnost'* [Development and security]. № 1(17), pp. 4-20. (In Russ).

- [17] Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2023). Development of the theory of risks and threshold values of economic security. *Vestnik instituta ekonomiki RAN* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences]. №5, pp. 83-113. (In Russ).
- [18] Mityakov, E.S., Mityakov, S.N. (2014). Adaptive approach to calculating the generalized index of economic security. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. №3, P. 415. (In Russ).
- [19] Mityakov, E.S., Mityakov, S.N. (2014). Comparative analysis of approaches to calculating the generalized index of economic security of Russia. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. №3, P. 307. (In Russ).
- [20] Mityakov, Sergei & Mityakov, Evgenii & Ladynin, Andrey & Nazarova, Ekaterina. (2023). Country Economic Security Monitoring Rapid Indicators System. *Economies*. Vol. 11, № 8. P. 208. 10.3390/economies11080208.
- [21] Mityakov, S.N., Murashova N.A., Mityakov E.S., Ladynin A.I. (2022). Monitoring the scientific and technological safety of Russian regions: an index approach. *Innovatsii* [Innovations]. № 2(280), pp. 33-41. (In Russ).
- [22] Mityakov, Evgenii & Mityakov, Sergei & Murashova, Natalia & Ladynin, Andrey & Shmeleva, Nina. (2023). Federation Subjects' Import Dependence Level Hierarchical Clustering Model. 25-28. 10.1109/NeuroNT58640.2023.10175840.
- [23] Mityakov, S.N., Murashova, N.A. (2020). Methodology for assessing the effectiveness of the implementation of strategic planning documents in the field of ensuring innovation activity. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship]. № 2(115). pp. 685-689. (In Russ).
- [24] Arzhanova, I.V., Shiryayev, M.V., Mityakov, S.N. (2019). On approaches to assessing the contribution of Russian universities to the implementation of national projects. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* [Higher education in Russia]. Vol 28, № 12, pp. 23-35. (In Russ).
- [25] Mityakov, S.N. (2022). Modernization of higher education: new challenges to the country's economic security. *Razvitiye i bezopasnost'* [Development and security]. № 2(14), pp. 4-24. (In Russ).
- [26] Mityakov, S.N., Babarykin, A.A., Nazarova, E.A. (2023). Conceptual model of information and analytical system for monitoring economic security. *Finansovyy biznes* [Financial business]. № 8, pp. 76-80. (In Russ).