

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

# **РАЗВИТИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ**

**№ 4**

**Нижний Новгород 2023**

16+  
УДК 338  
ББК 65  
Р 17

**Развитие и безопасность** / НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2023. № 4 (20). – 120 с.

**ISSN: 2713-2633**

*Выходит 4 раза в год*

Главный редактор  
Митяков Сергей Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, г. Н. Новгород

Заместители главного редактора:  
Городецкий Андрей Евгеньевич, д.э.н., профессор, г. Москва  
Сильвестров Сергей Николаевич, д.э.н., профессор, г. Москва  
Ширяев Михаил Виссарионович, д.э.н., доцент, г. Сочи

Ответственный секретарь  
Фролова Марина Михайловна, к.э.н., доцент, г. Н. Новгород

Члены редколлегии:  
Гринберг Руслан Семенович, чл.-корр. РАН, д.э.н., профессор, г. Москва  
Дмитриев Михаил Николаевич, д.э.н., профессор, г. Н. Новгород  
Захаров Павел Николаевич, д.э.н., профессор, г. Н. Новгород  
Казанцев Сергей Владимирович, д.э.н., профессор, г. Новосибирск  
Кузнецов Олег Леонидович, д.т.н., профессор, г. Москва  
Кшакевич Казимеж, д.э.н., профессор, г. Познань, Польша  
Лапаев Дмитрий Николаевич, д.э.н., профессор, г. Н. Новгород  
Миронова Ольга Алексеевна, д.э.н., профессор, г. Йошкар-Ола  
Митяков Евгений Сергеевич, д.э.н., профессор, г. Москва  
Морозова Галина Алексеевна, д.э.н., профессор, г. Н. Новгород  
Павленко Юрий Григорьевич, д.э.н., профессор, г. Москва  
Старовойтов Владимир Гаврилович, д.э.н., г. Москва  
Трофимов Олег Владимирович, д.э.н., профессор, г. Н. Новгород  
Хорев Александр Иванович, д.э.н., профессор, г. Воронеж

Учредитель и издатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»  
(603155, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24)

Электронная версия журнала: <https://ds.nntu.ru>

*Свидетельство о регистрации в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций  
периодического печатного издания ПИ № ФС77-81687 от 06 августа 2021 г.*

© Нижегородский государственный технический  
университет им. Р.Е. Алексеева, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>4</b>
Митяков С.Н. Методология мониторинга экономической безопасности.....	4
<b>ИННОВАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ РАЗВИТИЕ .....</b>	<b>23</b>
Тесленко И.Б. Региональные особенности инновационного развития на примере Владимирской области.....	23
Ладынин А.И., Митяков Е.С. Организационно-экономический механизм обеспечения реиндустриализации промышленных экосистем .....	35
Мизиковский Е.И., Лапаева О.Н. Методика структурирования информационно-инструментального пространства снижения (ликвидации) потерь производства.....	44
Аленкова И.В., Двинин Д.А. Анализ текущего состояния цифровизации в отраслях экономики.....	52
Шиболденков В.А., Кхан Д.М. Внедрение роботизированной автоматизации процессов на основе многокритериальной математической модели.....	62
<b>СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>74</b>
Мурашова Н.А., Евсеева М.С., Снежницкая З.А. Устойчивое экологическое развитие России на примере ПФО.....	74
Агальцова Т.А., Евсеева И.А., Елькин А.Б. Оценка экономической эффективности мероприятий по безопасности труда.....	87
Федосеева Т.А. Проблемы дифференциации территорий.....	100
<b>НАШИ АВТОРЫ .....</b>	<b>115</b>

---

---

# 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»<sup>1</sup>. 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]:

---

<sup>1</sup> 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.

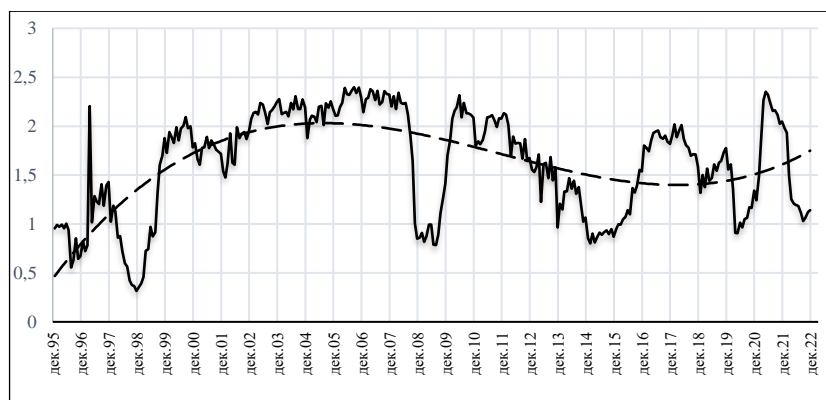
В авторских работах [18, 19] рассмотрены различные подходы к агрегированию информации и синтезу интегральных и обобщенных индексов. Среди них: среднее геометрическое, среднее арифметическое и среднее арифметическое взвешенное. Среднее геометрическое следует реализовать в системах с «сильной устойчивостью». 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.

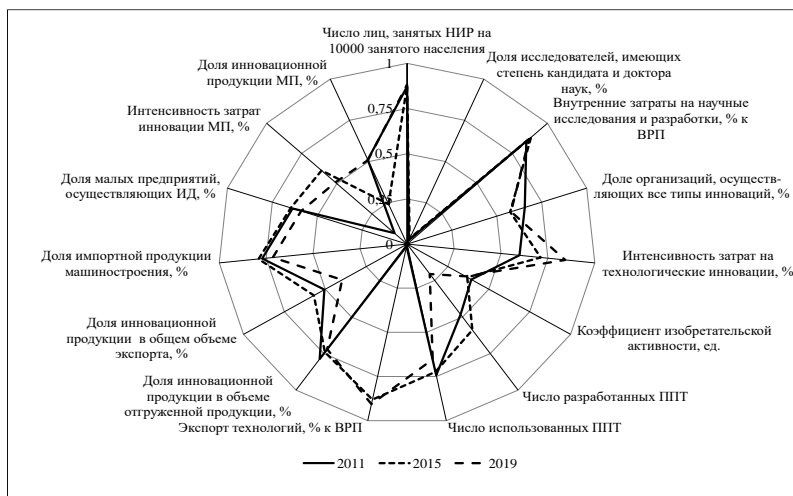
При анализе графика можно выделить наличие нелинейного тренда (пунктирная линия), указывающего на нестабильную динамику быстрых индикаторов экономической безопасности. Четко видны отрицательные импульсы, соответствующие пяти экономическим кризисам. Заметны периоды стабильного роста, когда индекс превышал 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.**

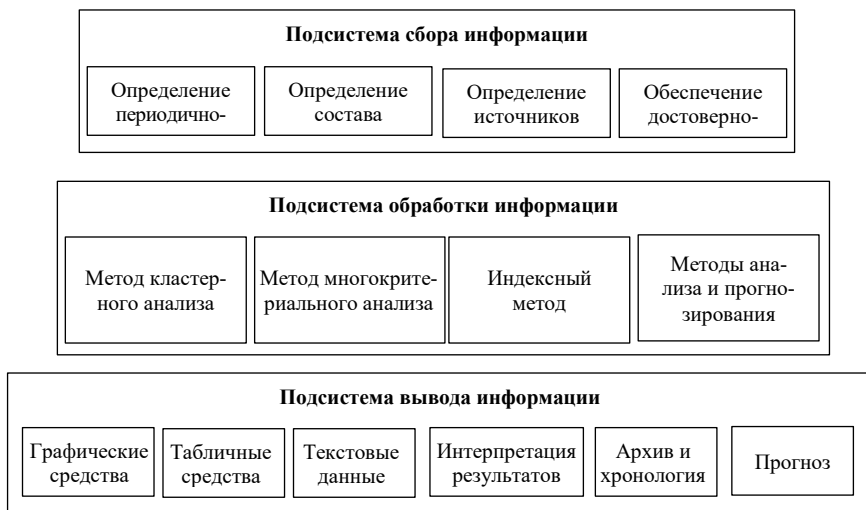
**6.2. Мониторинг импортозамещения.** Разработана методика оценки уровня импортозамещения в различных отраслях промышленности, основанная на анализе системы национальных счетов. С помощью данной методики разработана модель кластеризации регионов России по уровню их импортозависимости с использованием 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).

---

---

## ИННОВАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ РАЗВИТИЕ

---

УДК 338.24

DOI 10.46960/2713-2633\_2023\_4\_23

И.Б. Тесленко

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Владимирский государственный университет  
им. А.Г. и Н.Г. Столетовых  
*Владимир, Россия*

Представлены особенности инновационного развития Владимирской области. Раскрыты внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на уровень инновационной активности. Показатели деятельности организаций Владимирской области за 2010-2022 гг. позволили сделать выводы о динамике инновационной деятельности. Определены драйверы инновационного роста региона – особые экономические зоны, промышленные технопарки, инновационные промышленные центры. Описаны имеющиеся и создаваемые в регионе кластеры как один из современных инструментов инновационного развития, используемых в стране и регионах. Представлены первые результаты цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Владимирской области и вскрыты имеющиеся проблемы. Наряду с общенациональными проблемами, выделены сугубо региональные, которые до недавнего времени выступали барьером в развитии инновационных структур региона; они связаны с организацией механизма привлечения инвестиций в регион для инновационного развития. Определены действия институционально-экономического характера федеральных и региональных властей по формированию благоприятного инвестиционного климата для финансирования и внедрения инноваций.

**Ключевые слова:** инновации; инновационное развитие; факторы влияния на инновационную деятельность; драйверы инновационного роста; цифровая трансформация; кластеры; региональные проблемы инновационного развития.

Быстрое изменение потребностей в современном мире требует оперативной реакции производителей: приходится вносить изменения в выпускаемую продукцию, улучшать ее характеристики и свойства. Такое воз-

можно, если производство оснащено современной техникой и технологиями, активно используются инновации и постоянно генерируются инновационные идеи. С учетом нехватки и дороговизны ресурсов, санкционного давления со стороны недружественных стран инновационный подход к производственному процессу в России становится объективно необходимым. Тем более что, как показывает мировая практика, именно он позволяет создать, упрочить и сохранить конкурентные преимущества хозяйствующих субъектов, обеспечить стабильное получение дохода и устойчивое развитие. В этом смысле совершенно справедливо данное Р. Солоу и П. Ромером определение инновации как главного механизма и двигателя современной экономики [1].

Эффективность инновационной деятельности определяет состояние национальной и региональной экономической системы. В свою очередь, на инновационную деятельность влияет большое количество как внешних, так и внутренних факторов. Примечательно, что, по данным Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) ВШЭ, последствия пандемии коронавируса оказали положительное влияние на инновационную составляющую экономики России: повысился общий уровень инновационной активности отечественных организаций, выросли затраты на развитие инновационных процессов и их интенсивность (доля в общем объеме продаж), увеличился объем новых и усовершенствованных товаров, технологий в области транспортировки, хранения, здравоохранения, сферы услуг [2]. В условиях международных санкций высокие темпы инновационной активности, превышающие средний показатель по стране, были зафиксированы в обрабатывающих отраслях, больше всего зависящих от импортных поставок (производство химических веществ и продуктов, автотранспортных средств, компьютеров, электронных и оптических изделий, машин и оборудования, пищевых продуктов и напитков, а также металлургия) [3]. Несмотря на многие негативные последствия, глобальные вызовы активизировали импортозамещение и стимулировали инновационную деятельность в стране.

Внутренние факторы, влияющие на состояние инновационной деятельности связаны с имеющимся потенциалом территорий: наличием организаций, ведущих инновационную деятельность; количеством задействованных на них работников и кадрового резерва; учебных заведений, осуществляющих подготовку кадров по соответствующим специальностям; инновационной активности, проявляющейся в создании результатов интеллектуальной деятельности; уровня защиты объектов интеллектуальной собственности; степени внедрения инноваций; мер поддержки и стимулирования творческой активности и адекватного финансирования инновационной деятельности.



Для осуществления инновационной деятельности в России созданы институционально-экономические условия: утверждена и действует нормативно-правовая база; внедряются современные механизмы управления, созданы и действуют институты развития; функционируют инновационные организации, малые инновационные предприятия и стартапы, реализуются соответствующие федеральные проекты и национальные программы.

Согласно Глобальному инновационному индексу 2022 г. (ГИИ-2022) наша страна занимала 47-е место среди 132 стран. В целом в последние годы позиции России оставались стабильными и варьировались в интервале 45-47-го места. Однако, согласно рейтингу, инновационный потенциал страны используется только на 61 % [4].

Несмотря на позитивные результаты инновационной деятельности в ряде регионов страны, в целом, по мнению экспертов, результативность инновационных процессов незначительна при достигнутых показателях ВВП на душу населения и финансирования науки, технологий и инноваций [5].

**Таблица 1.**

**Основные показатели деятельности организаций Владимирской области, выполнявших научные исследования и разработки в 2010-2022 гг.**

	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, ед.	25	31	29	27	31	32	29	30
Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, чел.	4871	5697	5365	5082	5048	4697	4267	4298
в том числе: исследователи	1449	2243	2014	1892	1936	1856	1604	1671
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн. руб.	2478,9	3767,1	5391,3	5003,7	5496,6	5031,5	4371,9	4748,3
в том числе: внутренние текущие затраты	2462,7	3676,7	5387,5	4998,7	5484,2	4973,1	4362,3	4573,5
в том числе: фундаментальные исследования	934,3	259,5	1033,1	1146,4	274,8	286,0	328,6	359,4
прикладные исследования	245,0	373,8	462,5	433,7	512,9	656,3	853,9	769,5
разработки	1283,4	3043,4	3891,9	3418,6	4696,5	4030,8	3179,8	3444,6

Источник: [6]

Говоря в целом об инновационной составляющей социально-экономического развития Владимирской области, следует отметить, что за последние 12 лет уровень инновационной активности организаций колебался в интервале от 9,5 до 15,3 %, а показатели удельного веса организаций, осуществлявших технологические инновации, – в интервале от 8,2 до 24,2 %, но эти показатели так и не достигли максимальных фактических показателей, полученных в 2017 г. – 15,3 и 24,2 % соответственно. Хотя в базовых отраслях региона (химической, фармацевтической отраслях, лесопромышленном комплексе, машиностроении) инновационный потенциал области реализуется успешно. За последние годы показатели инновационного развития постоянно колебались, поступательная динамика наблюдалась только в отношении внутренних затрат на прикладные исследования (за исключением 2022 г.) (табл. 1).

Следует отметить, что до 2021 г. инновационная активность в регионе была относительно слабой. В конце 2021 г. ситуация изменилась: руководство области стало активно финансировать создание инновационных структур (технопарков, особых экономических зон), инновационные проекты, используя для этого субсидии, что положительно отразилось на результатах социально-экономического развития региона в 2023 г. [7].

В настоящее время в качестве драйверов инновационного роста региона выступают особые экономические зоны. В области их две.

1. ОЭЗ «Доброград-1» (создана на территории Ковровского района для реализации инвестиционных проектов в области высокотехнологического промышленного производства обрабатывающих отраслей экономики).

2. ОЭЗ «Владимир» (создана на территории Киржачского и Александровского районов), в рамках которой будут развиваться:

– промышленный технопарк радиоэлектронной промышленности «Алмазная долина» (производство высококачественных монокристаллов алмаза, синтез объемных монокристаллов карбида кремния, создание электронной компонентной базы, завод синтеза и нанесения эпитаксиальных структур на монокристаллы и поликристаллы алмаза);

– промышленный технопарк инженерных, климатических систем и электроники ИКСЭл (первый промышленный технопарк в Центральном федеральном округе, включенный в федеральный реестр, и четвертый в России, его еще называют парком для «умных» инвестиций) [8].

В регионе активно действуют инновационные промышленные центры:

- «Фармацевтическая долина» в поселке Вольгинский;
- «Лазерная долина» в ЗАТО Радужный, (производство лазерных комплексов нового поколения на основе нанокерамики, компонентов для опто-

электронной промышленности, технологий лазерной обработки материалов, плазменных технологий получения нанопорошков на основе титана и высокотемпературных сплавов);

– Национальный центр мембранных технологий на базе владимирского предприятия Полимерсинтез.

Одним из современных инструментов инновационного развития, используемых в регионе, является кластерный подход. Примером может служить промышленный кластер мехатроники и точного машиностроения в интересах автомобилестроения, станкостроения и научно-исследовательской деятельности на базе «Муроммашзавода», созданный совместно с Российской академией наук, ФГУП «НАМИ», ПАО «КАМАЗ» (планируемый объем инвестиций в создание кластера на начальном этапе составит не менее 11 млрд руб.) [8].

В ближайшие три года Правительство Российской Федерации выделит четырем регионам (Владимирской, Нижегородской областям, Татарстану и Башкирии) свыше 2,2 млрд руб. на развитие инфраструктуры технопарков в сфере электронной промышленности. Из этой суммы больше всех – 900 млн получит Владимирская область для реализации проекта технопарка на базе «Муроммашзавода» (по 300 \$ млн в год) [9], где к 2025 г. планируется организация крупносерийного производства интеллектуальных устройств для автомобильного и электромобильного транспорта [10].

Еще одним драйвером развития территории считается химико-технологический образовательно-производственный кластер. Ядром структуры выступает Гусевской стекольный колледж. Этот кластер позволит объединить производственный, кадровый, образовательный, инновационный, интеллектуальный потенциал для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных осуществить технологический прорыв в химической и стекольной отраслях региона [11].

На основе подписанного в 2022 г. соглашения о межрегиональном кластере с Удмуртией, регионы смогут сотрудничать в сфере современных технологий, обмениваться опытом, квалифицированными специалистами [7]. Во Владимирской области был разработан бренд «Экономика со смыслом». Он предполагает укрепление взаимодействия государства, бизнеса и общества, усиление кооперационных связей предприятий, повышение качества человеческих ресурсов, стимулирование их креативных способностей, всестороннее использование преимуществ и потенциала Владимирской области. Реализация такого подхода к развитию территории сделает регион привлекательным для инвесторов и усилит его конкурентные позиции [12]. Хотя уже сейчас аналитики считают, что инновационные предприятия региона реализуются проекты, имеющие значение не только для отечественной, но и для мировой экономики [13].

Все регионы России охватила цифровая трансформация. Не обошла она стороной и Владимирскую область. Распоряжением губернатора области от 31.08.2022 № 215-рг утверждена Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Владимирской области. В ней определены 11 приоритетных отраслей региона, в которых будет реализовано более 40 проектов цифровой трансформации [14]. Весьма активно идет процесс цифровизации в сфере государственного управления, связанный, прежде всего, с переводом социально значимых услуг в электронный вид: создана платформа (единое цифровое окно) обратной связи для направления обращений в органы власти, разрабатывается мобильное приложение «Госуслуги. Решаем вместе», виджеты на сайтах региональных органов власти; информационная система обеспечения градостроительной деятельности и системы здравоохранения.

В регионе уже переведены в электронный вид 84 массовые социально значимые услуги; 80 % офисного программного обеспечения (ПО) – отечественного производства, на 100 % заменено коммуникационное ПО (система видео-конференц-связи, почтовый сервер, мессенджер), антивирусное ПО, региональная система электронного документооборота. По использованию российского мессенджера органами власти Владимирская область занимает второе место по РФ [15]. До 2024 г. предполагается создать региональное «озеро данных» совместно с МЧС России по Владимирской области. Преимущества такого решения – масштабируемость и универсальность форматов данных [15]. Озеро данных позволит проводить глубокую аналитику, прогнозное моделирование и визуализацию результатов, что приведет к снижению затрат на управление.

Совместно с ПАО «Сбербанк» предполагается наладить удаленный мониторинг физического состояния людей, которые имеют предрасположенность к инфарктам и инсультам; внедрить интеллектуальную транспортную систему управления потоками, маршрутной сетью общественного транспорта и светофорами, чтобы снизить число пробок и аварийных ситуаций; осуществлять беспилотный мониторинг заброшенных земель. Внедрение технологий искусственного интеллекта и *Big Data* позволят значительно ускорить многие процессы в различных сферах деятельности (управлении, медицине, налоговой службе, сфере услуг и т.п.) икратно повысить их качество [16].

В регионе предполагается формирование центров исследований и разработок в сфере информационных технологий на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» [17]. На базе филиала ФГУП «РТРС» создан центр формирования мультиплексов, начато строительство

региональной сети эфирного наземного цифрового вещания в составе 25 радиотелевизионных станций для обеспечения трансляции в цифровом формате первого мультиплекса. Проектом предусмотрено строительство 18-ти новых радиотелевизионных станций и реконструкция 7-ми действующих. С 2021 г. ООО «Яндекс ДЦ Владимир» реализует проект по строительству корпоративного центра обработки данных (ЦОД) [17].

Несмотря на успехи, проблемы с цифровой трансформацией в регионе остаются: несовершенство нормативного регулирования процедур предоставления государственных и муниципальных услуг (и функций) в электронном виде; низкий уровень проникновения цифровых инноваций в основные сферы экономики; нехватка материального обеспечения на местах для эффективного использования имеющихся цифровых решений; недостаток квалифицированных ИТ-специалистов; высокая стоимость технической поддержки информационно-технологической инфраструктуры; недоверие нововведениям в сфере государственного управления [14].

В целом для региона характерны многие общенациональные проблемы, сдерживающие инновационную активность: нехватка финансовых средств для реализации инновационных проектов; преобладание бюджетных средств в качестве источников финансирования; низкая доля частного капитала в общем объеме финансирования; отсутствие необходимого количества квалифицированных кадров; невысокая доля внедренных результатов интеллектуальной собственности в производство; устаревшее оборудование для создания инновационного продукта и др. [1].

Существуют и чисто региональные проблемы, которые до недавнего времени были барьером в развитии ряда инновационных структур, таких как ОЭЗ и технопарки. В частности, неэффективным был признан проект технопарка в г. Камешково, под вопросом стал успех особой экономической зоны и частного города в Доброграде. Для реализации ОЭЗ область взяла инфраструктурный бюджетный кредит на сумму 3,9 млрд руб. на 15 лет под 3 % годовых. Частные инвестиции должны были составить 24,3 млрд руб., а бюджет – пополниться на 9,5 млрд руб. отчислений. Однако на начало 2023 г. из 24,3 млрд руб. инвестиций было привлечено только чуть более 19 %; создано всего 4 % рабочих мест; зарегистрировались всего 7 резидентов; построено чуть больше 21 % м<sup>2</sup> жилья, бюджетные отчисления составили 0 руб. [18]. Отставание в реализации проектов объясняется не только сложной геополитической ситуацией. Проблема кроется в самой организации механизма привлечения инвестиций в регион.

Как выяснилось, по сравнению с другими регионами во Владимирской области были установлены завышенные требования к реализации инвестиционных проектов при государственной поддержке. Например, в отношении арендной платы за земельные участки, объема капиталовложений и создания рабочих мест.

Например, в Белгородской области господдержку при выделении земельного участка получал инвестор, вкладывающий в производство от 10 млн рублей, в Тамбовской области – от 25 млн до 500 млн, в Костромской, Липецкой, Рязанской, Калужской – 100 млн руб. [19], а во Владимирской – не менее 500 млн руб. В Ивановской, Костромской и Рязанской областях отсутствовали требования к количеству создаваемых рабочих мест, в Белгородской и Тверской – предполагалось создание не менее 10 рабочих мест, во Владимирской – не менее 50 рабочих мест. В таких областях, как Костромская и Рязанская, не предполагались требования по налоговым отчислениям, в Белгородской – их установленный размер был не менее полумиллиона рублей, в Ивановской – 2 млн, в Тверской и Брянской – 5 млн, а во Владимирской области – не менее 10 млн руб. [20]. Такие завышенные критерии привели к инвестиционной неконкурентоспособности Владимирской области. Принятый усилиями Прокуратуры области законопроект закрепил требование к объему капиталовложений в регионе на уровне 100 млн руб. Можно предположить, что проведенные организационные изменения привлекут резидентов и частных инвесторов в область, а запланированные результаты развития инновационных территорий будут выполнены.

Подводя общий итог, следует отметить, что, несмотря на сложный, пандемийный и послепандемийный периоды, санкционное воздействие, инновационное развитие страны продолжается. В регионах осуществляются инновационные процессы, связанные с поддержанием импортозамещения; содействием развитию малых инновационных предприятий и стартапов; продвижением инвестиционных проектов в наиболее перспективные сферы экономики; оптимизацией бюджетных расходов на основе выявления и сокращения неэффективных вложений и др.

Вместе с тем, и в стране, и в регионах есть целый комплекс проблем, сдерживающих инновационную активность, и барьеров, препятствующих созданию благоприятной региональной инновационной среды. Чаще всего они связаны с отсутствием системности и продуманности при разработке государственной политики регулирования инновационной деятельности.

Инновационная деятельность в регионах страны и Владимирской области, в том числе, будет успешной в случае, если федеральные и региональные власти будут стимулировать спрос на инновации, дальше развивать инфраструктуру инноваций, финансировать только эффективные проекты и развивать негосударственную систему инвестирования инноваций, прививать востребованные компетенции через совершенствование системы подготовки и переподготовки кадров, развивать систему наставничества, всесторонне поддерживать национальное инновационное предпринимательство.

**Библиографический список**

- [1] Кудряков Р.И. Анализ показателей инновационной деятельности региона на примере Владимирской области // Прикладные экономические исследования. 2023. № 2. С. 206-210.
- [2] Обострение инноваций // Коммерсантъ. № 167 (7129) от 16.09.2021. [Электронный ресурс]. – URL: <https://kommersant.ru/doc/4987473?ysclid=lam9llsd0759571404>.
- [3] Медведев Ю. Исследователи оценили инновационные возможности бизнеса в России. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2022/10/18/pokazateli-innovacionnoj-aktivnosti-v-rossii-sushchestvenno-vyrosli.html?ysclid=labj7f5189905889028>.
- [4] Глобальный инновационный индекс – 2022. [Электронный ресурс]. – URL: <https://issek.hse.ru//news/777572032.html?ysclid=labhbilog846272501>.
- [5] Результаты инновационной деятельности в России оказались ниже ожидания // Рамблер/новости. [Электронный ресурс]. – URL: <https://news.rambler.ru>.
- [6] Наука и инновации. [Электронный ресурс]. – URL: [https://33.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Владимир\\_наука\\_2022.pdf](https://33.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Владимир_наука_2022.pdf).
- [7] Александр Авдеев на площадке «Иннопром-2023» рассказал, как и благодаря чему Владимирская область сумела стать обладателем награды «Прорыв года». [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nakanune.ru/news/2023/07/10/22725559/?ysclid=lma5813xr7162798958>.
- [8] Лускатова О. В. Экспертное заключение по теме: Концепция технологического развития до 2030 года. [Электронный ресурс]. – URL: [https://vlad.ranepa.ru/news/?ELEMENT\\_ID=863512&ysclid=loy8qqe34n411225993&utm\\_source=yandex.ru&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=yandex.ru&utm\\_referrer=yandex.ru](https://vlad.ranepa.ru/news/?ELEMENT_ID=863512&ysclid=loy8qqe34n411225993&utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru).
- [9] Владимирская область получит 900 миллионов на создание технопарка в сфере электроники. [Электронный ресурс]. – URL: <https://zebra-tv.ru/novosti/biznes/vladimirskaya-oblast-poluchit-900-millionov-na-sozдание-tekhnoparka-a-v-sfere-elektroniki/?ysclid=loy8kv8lm710548012>.
- [10] В Муроме в производство деталей для электромобилей вложат 6,7 млрд рублей. [Электронный ресурс]. – URL: [https://vlad.aif.ru/money/industry/v\\_murome\\_v\\_proizvodstvo\\_transmissiy\\_dlya\\_avtomobiley\\_vlozhat\\_6\\_7\\_mlrdrublej](https://vlad.aif.ru/money/industry/v_murome_v_proizvodstvo_transmissiy_dlya_avtomobiley_vlozhat_6_7_mlrdrublej).
- [11] Во Владимирской области в 2023 году будет создан химико-технологический образовательно-производственный кластер. [Электронный ресурс]. – URL: <https://avo.ru/-/vo-vladimirskoj-oblasti-v-2023-godu-budet-sozdan-himiko-tehnologiceskij-obrazovatelno-proizvodstvennyj-klaster?ysclid=loy80be7z644128133>.
- [12] Владимирская область: инвестиции со смыслом. [Электронный ресурс]. – URL: <https://presscentr.rbc.ru/tpost/zufc3oy461-vladimirskaya-oblast-investitsii-so-smis?ysclid=lma51ahi7q662520796>.
- [13] Во Владимирской области будет развиваться промышленный туризм. [Электронный ресурс]. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/281124825>.
- [14] Цифровые проекты Владимирской области. [Электронный ресурс]. – URL: <https://finance.rambler.ru/money/50826283-tsifrovye-proekty-vladimirskoy-oblasti/?ysclid=loy88fss28718568652>.

- [15] Александр Белоусов: Цифровые проекты Владимирской области. Госсектор в ИТ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://it-world.ru>.
- [16] Во Владимирской области будут внедрять технологии искусственного интеллекта для социально-экономического развития. [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.avо.ru/-/vo-vladimirskoj-oblasti-budut-vnedrat-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-dla-social-no-ekonomiceskogo-razvitiya?ysclid=loy8d1msca891564670>.
- [17] Владимирская область. Инвестиционный портал регионов России. Проценты по вкладам. [Электронный ресурс]. – URL: <https://procenty-po-vkladam.ru/vladimirskaya-oblast-investitsionnyy-portal-regionov-rossii.html?ysclid=lanv00vqzd955040225>.
- [18] Зачем владимирскую область вгоняют в долги? [Электронный ресурс]. – URL: <https://vladimir.bezformata.com>.
- [19] Земельные участки для инвестпроектов станут доступнее. [Электронный ресурс]. – URL: <https://zebra-tv.ru/novosti/biznes/zemelnye-uchastki-dlya-investproektov-stantut-dostupnee/?ysclid=llvvpfmrng1196157911>.
- [20] Власти нашли причину инвестиционного провала Владимирской области. [Электронный ресурс]. – URL: <https://chesnok.media/2023/04/21/vlasti-nashli-prichiny-investicionnogo-provala-vladimirskoj-oblasti/?ysclid=llv3xgijv1734951802>.

**I.B. Teslenko**

**REGIONAL FEATURES OF INNOVATIVE  
DEVELOPMENT ON THE EXAMPLE  
OF THE VLADIMIR REGION**

Vladimir State University n.a. A.G. and N.G. Stoletov  
*Vladimir, Russia*

**Abstract.** The features of innovative development of the Vladimir region are presented. The external and internal factors influencing the level of innovation activity are revealed. The performance indicators of organizations in the Vladimir region for 2010–2022 allowed us to draw conclusions about the dynamics of innovation activity. The drivers of innovative growth in the region were identified – special economic zones, industrial technology parks, innovative industrial centers. The existing and created clusters in the region are described as one of the modern tools of innovative development used in the country and regions. The first results of the digital transformation of sectors of the economy, social sphere and public administration of the Vladimir region are presented and the existing problems are revealed. Along with the national problems, purely regional ones are highlighted, which until recently acted as a barrier to development of innovative structures in the region. They are related to the organization of a mechanism for attracting invest-



ments into the region for innovative development. In conclusion, the actions of the institutional and economic nature of the federal and regional authorities to create a favorable investment climate for financing and introducing innovations are identified.

**Key words:** innovation, innovative development, factors influencing innovation activity, drivers of innovative growth, digital transformation, clusters, regional problems of innovative development

## References

- [1] Kudryakov, R.I. (2023). [The analysis of indicators of innovative activity of the region on the example of the Vladimir region]. *Prikladnye jekonomicheskie issledovanija* [Applied economic research]. No. 2. pp. 206-210. (In Russ).
- [2] Aggravation of innovations // *Kommersant*. No. 167 (7129). [Electronic resource]. Available at: <https://kommersant.ru/doc/4987473?ysclid=lam9llsd0759571404>
- [3] Medvedev, Yu. The researchers evaluated innovative business opportunities in Russia. [Electronic resource]. Available at: <https://rg.ru/2022/10/18/pokazateli-innovacionnoj-aktivnosti-v-rossii-sushchestvenno-vyrosli.html?ysclid=labj7f5189905889028>
- [4] Global Innovation Index — 2022. [Electronic resource]. Available at: <https://is-sek.hse.ru/news/777572032.html?ysclid=labhbilog846272501>
- [5] The results of innovation activity in Russia were below expectations // *Rambler/news*. [Electronic resource]. Available at: <https://news.rambler.ru>
- [6] Science and innovation. [Electronic resource]. Available at: [https://33.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Vladimir\\_nauka\\_2022.pd](https://33.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Vladimir_nauka_2022.pd)
- [7] Alexander Avdeev at the Innoprom-2023 site told how and thanks to what the Vladimir Region managed to become the winner of the Breakthrough of the Year award. [Electronic resource]. Available at: <https://www.nakanune.ru/news/2023/07/10/22725559/?ysclid=lma58l3xr7162798958>
- [8] Luskatova, O.V. Expert opinion on the topic: The concept of technological development until 2030. [Electronic resource]. Available at: [https://vlad.ranepa.ru/news/?ELEMENT\\_ID=863512&ysclid=loy8qqe34n411225993&utm\\_source=yandex.ru&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=yandex.ru&utm\\_referrer=yandex.ru](https://vlad.ranepa.ru/news/?ELEMENT_ID=863512&ysclid=loy8qqe34n411225993&utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru)
- [9] The Vladimir region will receive 900 million for the creation of a technopark in the field of electronics. [Electronic resource]. Available at: <https://zebra-tv.ru/novosti/biznes/vladimirskaya-oblast-poluchit-900-millionov-na-sozdanie-tehnparka-v-sfere-elektroniki/?ysclid=loy8kv8lml710548012>
- [10] In Murom, 6.7 billion rubles will be invested in the production of parts for electric vehicles. [Electronic resource]. Available at: [https://vlad.aif.ru/money/industry/v\\_murome\\_v\\_proizvodstvo\\_transmissiy\\_dlya\\_avtomobiley\\_vlozhat\\_6\\_7\\_mlrdrubley](https://vlad.aif.ru/money/industry/v_murome_v_proizvodstvo_transmissiy_dlya_avtomobiley_vlozhat_6_7_mlrdrubley)
- [11] A chemical-technological educational and production cluster will be created in the Vladimir Region in 2023. [Electronic resource]. Available at: <https://avo.ru/-/vo-vladimirskoj-oblasti-v-2023-godu-budet-sozdan-himiko-tehnologiceskij-obrazovatelno-proizvodstvennyj-klaster?ysclid=loy8o6e7z644128133>

- [12] Vladimir region: investments with meaning. [Electronic resource]. Available at: <https://presscentr.rbc.ru/tpost/zufc3oy461-vladimirskaya-oblast-investitsii-sosmis?ysclid=lma51ahi7q662520796>
- [13] Industrial tourism will develop in the Vladimir region. [Electronic resource]. Available at: <https://news.myseldon.com/ru/news/index / 281124825>
- [14] Digital projects of the Vladimir region. [Electronic resource]. Available at: <https://finance.rambler.ru/money/50826283-tsifrovye-proekty-vladimirskoy-oblasti/?ysclid=loy88fss28718568652>
- [15] Alexander Belousov: Digital projects of the Vladimir region. Public sector in IT. [Electronic resource]. Available at: <https://it-world.ru>
- [16] Artificial intelligence technologies for socio-economic development will be introduced in the Vladimir region. [Electronic resource]. Available at: <https://digital.avo.ru/-/vo-vladimirskoj-oblasti-budut-vnedrat-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-dla-social-no-ekonomiceskogo-razvitiya?ysclid=loy8d1msca891564670>.
- [17] Vladimir region. Investment portal of the regions of Russia. Interest on deposits. [Electronic resource]. Available at: <https://procenty-po-vkladam.ru/vladimirskaya-oblast-investitsionny-portal-regionov-rossii.html?ysclid=lanv00vqzd955040225>.
- [18] Why is the Vladimir region being driven into debt? [Electronic resource]. Available at: <https://vladimir.bezformata.com>
- [19] Land plots for investment projects will become more accessible. [Electronic resource]. Available at: <https://zebra-tv.ru/novosti/biznes/zemelnye-uchastki-dlya-investproektov-stanut-dostupnee/?ysclid=llvvpfmr196157911>
- [20] The authorities have found the reason for the investment failure of the Vladimir region. [Electronic resource]. Available at: <https://chesnok.media/2023/04/21/vlasti-nashli-prichiny-investicionnogo-provala-vladimirskoj-oblasti/?ysclid=llv3xgijv1734951802>

**А.И. Ладынин, Е.С. Митяков**

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ**

МИРЭА – Российский технологический университет  
*Москва, Россия*

Разработан авторский организационно-экономический механизм обеспечения реиндустриализации промышленных экосистем. Рассмотрены ключевые принципы реиндустриализации промышленных экосистем: внедрение новых технологий и инноваций в производственные процессы, цифровизация, реализация принципов ESG, формирование гибких производственных систем, кросс-индустриальное сотрудничество и партнерство, развитие взаимодействия между участниками экосистемы, комплексное инвестирование в образовательные процессы со стороны бизнеса, создание центров компетенций на базе производственных кластеров, стимулирование профессионального роста работников. В соответствии с представленными принципами предложена структура организационно-экономического механизма обеспечения реиндустриализации, разделенная на три составляющие: логические части, отражающие фактор цифровизации, производство и кадровый потенциал соответственно. Предложенный механизм отражает основные факторы, определяющие эффективное взаимодействие между экономическими акторами промышленных экосистем. Механизм является инструментом поддержки принятия решений в задачах реиндустриализации промышленности и способствует формированию благоприятной институциональной среды.

**Ключевые слова:** промышленные экосистемы; организационно-экономический механизм; реиндустриализация; принципы реиндустриализации.

**Введение.** Задача реиндустриализации промышленных экосистем носит системный и комплексный характер. В современных условиях суверенные исследования и разработки – ключевой фактор обеспечения научно-технологического прогресса. Импортнезависимость, определяемая как основная задача текущей экономической политики России, является не конечной целью, а предпосылкой к реализации качественно нового исторического витка производства, поставляющего продукцию, конкурентоспособную на мировых рынках.

Рассмотрение современных задач обеспечения экономической безопасности неизбежно включает вопрос о ее научно-технологической составляющей, отвечающей как за стратегическое развитие, так и текущее состояние технологичных отраслей. Наука, промышленность, анализ данных, связь, образование, финансы – лишь малая часть стратегических отраслей и сфер деятельности, представляющих приоритет построения суверенной модели взаимодействия контрагентов. Одновременно попытки снизить вовлеченность России в мировые экономические процессы и стремление дезинтегрировать устоявшиеся за десятилетия макроэкономические механизмы разделения труда формируют новые вызовы, требующие незамедлительной и конструктивной реакции науки и бизнеса.

Было бы некорректно утверждать, что задачи снижения критической доли импорта в структуре внешнеэкономической деятельности России являются новыми и неожиданными. Целенаправленное снижение зависимости наблюдается в структуре экономики последние девять лет. Последовательные меры в сфере национального регулирования, развитие существующих научных школ, модернизация структуры высшего образования, создание высокотехнологичных кластеров и технопарков – действенные подходы к формированию определенного уровня суверенитета в условиях существовавшего и усилившегося санкционного давления. Однако претворяемые в жизнь подходы к формированию научно-технологического и промышленного суверенитета представляли анклавный характер, не в полной мере отражая системность и масштаб существовавших проблем. Необходимо признать, что до введения беспрецедентных санкций и обретения Россией «мирового лидерства» в этом отношении, потребность в реиндустриализации и импортоопережении стояла значительно менее остро. Однако актуальная политическая повестка определила приоритеты для национальной экономики в явно выраженной форме.

Цели, задачи и средства развития национальных промышленных экосистем заявлены, исходя из комплекса взаимозависимых факторов политического, социального, технико-экономического содержания. В то же время, для стратегирования развития отраслей необходимо сформировать научно-обоснованную теоретико-методологическую базу, уточнить дефиниции понятий, цели, задачи, механизмы и методы их достижения, а также границы допустимости найденных решений. Целью данной работы выступает разработка организационно-экономического механизма обеспечения реиндустриализации промышленных экосистем.

**Обзор литературы.** В экономической литературе, как отечественной, так и зарубежной, существуют различные подходы к описанию процесса и причин реиндустриализации. Проблемы, связанные с данным процессом, изучаются учеными в течение нескольких десятилетий в различных странах мира. Экономическая категория «реиндустриализация» приобрела

два основных значения: процесс возрождения обрабатывающей промышленности и стратегия государственной политики.

Впервые термин «реиндустриализация» был введен в 1981 г. и трактовался как переход от традиционной промышленности, характеризующейся высокими капиталовложениями, потребностью в ресурсах, энергии и рабочей силе, к отраслям промышленности, основанным на передовых технологиях и высококвалифицированных кадрах [1]. В работе [2] реиндустриализация рассматривалась через призму перехода к централизованной промышленной политике как скоординированная стратегия правительства, бизнеса и рабочих для обеспечения справедливости, свободы личности и национальных политических институтов. В статье [3] реиндустриализация определяется как устойчивое увеличение как доли производства в общей занятости, так и доли производства в ВВП. Отмечено, что в условиях экономических трансформации реиндустриализация является сложной задачей и требует больших усилий.

После финансового кризиса 2008 г. правительства стран с высоким уровнем технологического развития отметили необходимость проведения реиндустриализации, рассматривая ее как процесс развития обрабатывающей промышленности на своей территории. Современные зарубежные исследователи понимают под реиндустриализацией не только восстановление промышленных секторов, но и их переосмысление с целью увеличения конкурентоспособности на внутренних и мировых рынках по сравнению с иностранными товарами [4-6]. Отечественные исследователи также уделяют значительное внимание процессу реиндустриализации, рассматривая его как активное развитие промышленности за счет более полного использования внутренних возможностей и ресурсов [7, 8].

В контексте этого подхода главной целью реиндустриализации считается восстановление роли и значимости промышленного сектора в экономике страны, превращая его в основополагающий элемент с использованием передовых технологий. Очевидно, что решение такой масштабной и комплексной задачи выходит за рамки возможностей и мотивации частного бизнеса, поэтому ее решение требует вмешательства на уровне общегосударственных инициатив [9]. В работе [10] автор полагает, что программа реиндустриализации должна затрагивать отрасли, которые испытывают самую сильную конкуренцию с импортными товарами.

Таким образом, в настоящее время реиндустриализация в развитых странах становится стратегическим подходом для восстановления экономики, вызванным реакцией передовых государств на глобальные трансформации, инициированные кризисом существующей модели постиндустриального развития. В этом контексте реиндустриализация представляет собой осуществление политики, направленной на преодоление спада в реаль-

ном секторе экономики и решение проблемы занятости населения через инновационную модернизацию производства и оптимизацию производственных цепочек.

Завершая далеко не полный обзор отечественной и зарубежной литературы по вопросам реиндустриализации промышленных экосистем следует отметить, что вопросы формирования ключевых принципов и механизмов обеспечения реиндустриализации представлены в недостаточной степени. В современных реалиях возникает задача формирования принципов реиндустриализации промышленных экосистем и разработки соответствующего механизма, способствующего претворению их в жизнь.

**Принципы реиндустриализации промышленных экосистем.** В преддверии формирования авторского механизма реиндустриализации целесообразно рассмотреть ключевые принципы реиндустриализации промышленных экосистем.

К основным *принципам* реиндустриализации промышленных экосистем необходимо отнести следующий перечень:

- внедрение новых технологий и инноваций в производственные процессы для повышения эффективности функционирования предприятий и наращивания интегральной конкурентоспособности отрасли;

- цифровизация, подразумевающая применение интеллектуальных технологий анализа данных, элементов IoT, цифровых двойников, аналитического и прогностического инструментария для оптимизации производства и управления ресурсами;

- реализация принципов ESG, снижение воздействия на окружающую среду, в том числе в отношении выбросов и ресурсной составляющей;

- формирование гибких производственных систем, способных оперативно адаптироваться к рыночной и политической конъюнктуре, а также к требованиям потребителей;

- кросс-индустриальное сотрудничество и партнерство, выраженное мультиотраслевыми промышленными и научно-исследовательскими проектами;

- развитие взаимодействия между предприятиями, образовательными учреждениями и государством, обеспечивающее трансфер кадров цифровой экономики для нужд инновационных проектов и фундаментальной науки;

- комплексное инвестирование в образовательные процессы со стороны бизнеса, создание центров компетенций на базе производственных кластеров, стимулирование профессионального роста работников.

Рассмотрим каждый из представленных принципов подробнее. Систематическое внедрение передовых технологий и инноваций в производственные процессы позволяет повысить эффективность функционирования предприятий и увеличить конкурентоспособность экосистемы. Внедрение технологических новшеств, развитие существующих и создание новых ме-

тодов управления и организации труда, переход на качественно иной уровень менеджмента компании – некоторые аспекты, характеризующие задачи, отвечающие комплексному пониманию данной проблемы. В свою очередь, цифровизация охватывает широкий спектр современных решений, направленных на повышение уровня автоматизации производства, прогнозирования и адаптации к динамическим изменениям в организационно-экономической экосистеме, неразрывно связанных с внедрением новых стандартов производства.

Современное производство делает акцент на соблюдении принципов экологической, социальной и управленческой ответственности. В частности, внедряются меры, направленные на снижение воздействия побочных эффектов производства на окружающую среду, включая уменьшение выбросов и рациональное использование ресурсов. Одним из подходов, позволяющих добиться реализации ESG-концепции и обеспечить организационный и технологический задел, является формирование гибких производственных систем. Создание и внедрение структур, адаптирующихся к изменениям на рынке и способных к быстрому переналаживанию. Это включает в себя как изменения в структуре управления, развитие горизонтальных механизмов, так и формирование инженерно-производственной базы, отвечающей широкому классу задач, при учете специфики отрасли.

В свою очередь, кросс-индустриальное сотрудничество подразумевает создание и активное участие промышленных холдингов в мультиотраслевых производственных и научно-исследовательских проектах. Предполагается объединение усилий предприятий из различных отраслей с целью решения сложных задач инновационного развития и обмена опытом. Эффективное взаимодействие между предприятиями, образовательными учреждениями и государственными структурами предоставляет условия для успешного трансфера кадров цифровой экономики, необходимых для реализации сложных инженерных проектов и научных исследований. Предполагается не только финансовая поддержка образовательных процессов со стороны бизнеса, но также создание обучающих структур и центров повышения квалификации на базе производственных кластеров. Инвестиции позволят повысить уровень индустриального развития программ системы образования для удовлетворения возросших требований современной промышленности.

**Организационно-экономический механизм реиндустриализации.** Реиндустриализация промышленных экосистем – это процесс восстановления или укрепления промышленности в определенном регионе или стране. Организационно-экономические механизмы в этом контексте включают в себя ряд действий, направленных на стимулирование развития промышленности. К таким механизмам можно отнести государственную поддержку (предоставление государственных средств на исследования и разработки, модернизацию оборудования и технологий, налоговые льготы, госу-

дарственные заказы и др.); комплексное развитие инфраструктуры (транспортная, энергетическая, инновационная и др.); развитие системы образования и подготовки кадров; содействие партнерству между государством, академическими институтами и предприятиями; стимулирование инноваций; формирование специализированных экономических зон; поддержка малого и среднего бизнеса и др.

Рассмотрим организационно-экономический механизм реиндустриализации. Представим его основные структурные элементы в соответствии с принципами, сформулированными ранее (рис. 1).



**Рис. 1. Механизм реиндустриализации промышленных экосистем**

*Источник: составлено авторами*

Структурно механизм разделен на три составляющие – логические части, отражающие фактор цифровизации, производство и кадровый потенциал соответственно. Стрелками показаны связи, отражающие взаимовлияние элементов внутри механизма реиндустриализации. Целью механизма является обеспечение реализации основных принципов реиндустриализации для достижения импортонезависимой модели внедрения инноваций. В соответствии с представленными принципами, механизм отражает основные факторы, определяющие эффективное взаимодействие между экономическими акторами промышленных экосистем. Кросс-индустриальное сотрудничество напрямую зависит от синергии между основными игроками – государством, финансовыми структурами и университетами, обеспечивающими приток инвестиций и кадров соответственно для реализации принятых программ стратегического развития.



Кросс-индустриальное сотрудничество напрямую влияет на потенциал межотраслевого трансфера – без создания привлекательных условий проблематично привлечь кадры цифровой экономики. Эффективность функционирования гибких производственных систем напрямую зависит от уровня цифровизации промышленности; инновации и экологичность – следствие современных инструментов планирования и управления производством, включающих цифровые двойники, информационные системы автоматизации и мониторинга технологических процессов, а также интеллектуальные технологии анализа данных. Существенным фактором, определяющим экологичность, также является экстерриториальность производств и внедрение экологических инноваций, отвечающих за снижение выбросов и рост ответственности предприятий. В свою очередь, кадровая составляющая формируется на основе государственного запроса и должна отвечать требованиям стратегического развития. Характер инвестиций в образование и науку, несмотря на позитивные изменения, продолжает оставаться в основном государственным. Индустриям высоких технологий, являющимся основным потребителем кадров, необходимо в большей степени обратить внимание на создание образовательных кластеров, инвестиции в существующие институты высшего образования, создание инжиниринговых центров и центров научных отраслевых исследований. Активизация инвестиционных программ в образование ускорит и перезапустит процессы трансфера кадров между отраслями и поспособствует росту экономики в современных условиях.

Использование представленного организационно-экономического механизма в решении задачи обеспечения реиндустриализации в промышленности может оказать существенное воздействие на успешную реализацию данного процесса в части разработки стратегии реиндустриализации, создания благоприятной для реиндустриализации среды.

**Заключение.** Данная статья посвящена созданию оригинального организационно-экономического механизма для обеспечения реиндустриализации промышленных экосистем. В ней рассматриваются основные принципы реиндустриализации таких экосистем, включая внедрение новых технологий, цифровизацию, осуществление принципов ESG, формирование гибких производственных систем, сотрудничество между отраслями, укрепление взаимодействия между участниками экосистемы, комплексное инвестирование в образовательные процессы со стороны бизнеса, создание центров компетенций на основе производственных кластеров и поощрение профессионального роста работников. В соответствии с упомянутыми принципами обоснована структура организационно-экономического механизма, разбитая на три логические части, отражающие факторы цифровизации, производства и кадрового потенциала. Данный механизм отражает ключевые элементы, определяющие эффективное взаимодействие между эконо-

мическими участниками промышленных экосистем и способствует успешной реализации процесса реиндустриализации через разработку эффективных стратегий и создание благоприятной институциональной среды.

© Ладынин А.И., Митяков Е.С., 2023

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-78-10009).*

### **Библиографический список**

- [1] Reindustrialization or New Industrialization: Minutes of a Symposium, Manufacturing Studies Board Assembly of Engineering, National Research Council, Washington 1981, 106 p.
- [2] Miller J., Walton T., Kovacic W., Rabkin J. (1984). Industrial policy: reindustrialization through competition or coordinated action? *Yale Journal on Regulation*, № 2(1), P. 1–37.
- [3] Tregenna Fiona (2011). Manufacturing productivity, deindustrialization, and reindustrialization, WIDER Working Paper, No. 2011/57, 25 p.
- [4] Heymann E., Vetter S. (2013). Europe's re-industrialisation. *EU Monitor. EU Integration*. Frankfurt am Main: Deutsche Bank AG. P. 1-23.
- [5] Prisecaru P. (2014). EU Reindustrialization policy. *Knowledge Horizons. Economics*. Vol. 6, №2. P. 21-25.
- [6] Zhao W., Yan H., Liu H. (2014). Impacts of US Reindustrialization on Chinese Manufacturing. *Open Journal of Social Sciences*. № 2. P. 139-143.
- [7] Бодрунов С.Д. Интеграция производства, науки и образования как основа реиндустриализации российской экономики // *Экономическое возрождение России*. 2015. №1 (43). С. 7-22.
- [8] Бодрунов С.Д. Реиндустриализация в условиях новой технологической революции: дорога в будущее. *Управленец*. 2019. Т.10. № 5. С.2-8.
- [9] Сухарев О.С. Реиндустриализация экономики России и технологическое развитие // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2014. №10. С. 2-16.
- [10] Захаров А.Н. Проблема реиндустриализации мировой экономики // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2017. № 9. С. 27-33.

**A.I. Ladynin, E.S. Mityakov**

## **THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM FOR ENSURING THE REINDUSTRIALIZATION OF INDUSTRIAL ECOSYSTEMS**

MIREA – Russian Technological University  
*Moscow, Russia*

**Abstract.** The article presents organizational-economic mechanism development, ensuring industrial ecosystems reindustrialization. The key principles of reindustrializing

industrial ecosystems are examined, including new technologies and production processes innovations introduction, digitization, ESG principles implementation, flexible production systems formation, cross-industry collaboration and partnership. We denote interaction among ecosystem participants' development, comprehensive investment in educational processes by businesses, competence centers establishment based on industrial clusters as vital reindustrialization principles as well. In accordance with the presented principles, organizational and economic mechanism structure for reindustrialization ensuring is proposed, divided into three components, representing logical parts reflecting digitization, production and personnel factors, respectively. The proposed mechanism reflects the main factors determining industrial ecosystems effective interaction between economic actors. The mechanism is decision-making support instrument in reindustrialization tasks and contributes to favorable institutional environment formation.

**Keywords:** industrial ecosystems, organizational and economic mechanism, reindustrialization, reindustrialization principles.

### References

- [1] Reindustrialization or New Industrialization: Minutes of a Symposium, Manufacturing Studies Board Assembly of Engineering. National Research Council, Washington. 106 p.
- [2] Miller, J., Walton, T., Kovacic, W., Rabkin, J. (1984). *Industrial policy: reindustrialization through competition or coordinated action?* Yale Journal on Regulation. pp. 1-37.
- [3] Tregenna, Fiona. (2011). *Manufacturing productivity, deindustrialization, and reindustrialization*. WIDER Working Paper. No. 2011/57. 25 p.
- [4] Heymann, E., Vetter, S. (2013). *Europe's re-industrialisation*. EU Monitor. EU Integration. Frankfurt am Main: Deutsche Bank AG. pp. 1-23.
- [5] Prisecaru, P. (2014). *EU Reindustrialization policy*. Knowledge Horizons. Economics. Vol. 6. pp. 21-25.
- [6] Zhao, W., Yan, H., Liu, H. (2014). *Impacts of US Reindustrialization on Chinese Manufacturing*. Open Journal of Social Sciences. pp. 139-143.
- [7] Bodrunov, S.D. (2019). [Reindustrialization in the context of a new technological revolution: the road to the future]. *Upravlenec* [Manager]. No. 5. pp.2-8. (In Russ).
- [8] Bodrunov, S.D. (2015). [Integration of production, science and education as the basis for the reindustrialization of the Russian economy]. *Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [Economic revival of Russia]. No. 1 (43). pp. 7-22. (In Russ).
- [9] Sukharev, O.S. (2014). [Reindustrialization of the Russian economy and technological development]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National interests: priorities and security]. No. 10. pp. 2-16. (In Russ).
- [10] Zakharov, A.N. (2017). [The problem of reindustrialization of the world economy]. *Rossijskij vneshnejekonomicheskij vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin]. No. 9. pp. 27-33. (In Russ)

**И.Е. Мизиковский<sup>1</sup>, О.Н. Лапаева<sup>2</sup>**

**МЕТОДИКА СТРУКТУРИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО  
ПРОСТРАНСТВА СНИЖЕНИЯ (ЛИКВИДАЦИИ)  
ПОТЕРЬ ПРОИЗВОДСТВА**

<sup>1</sup>Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

<sup>2</sup>Нижегородский государственный технический университет

им. Р.Е. Алексеева

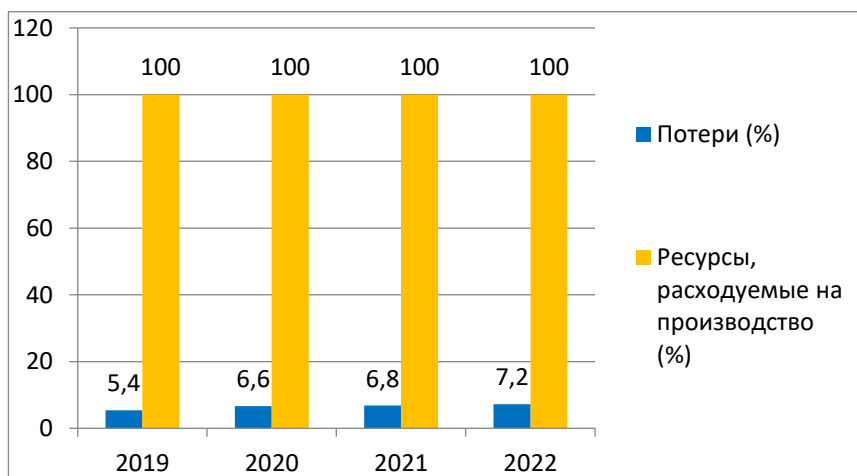
*Нижний Новгород, Россия*

Целью исследования является повышение качества принятия управленческих решений в системе корпоративного управления ресурсами производства промышленного предприятия; задачей – разработка подхода к структуризации эффективного информационно-инструментального пространства снижения (ликвидации) потерь, возникающих в потоке создания ценности промышленного предприятия. Предлагается методика структурирования данного пространства, представляющего собой один из ключевых структурных сегментов информационного пространства корпоративного управления анализируемых предприятий. В ходе исследования использованы методы системного и статистического видов анализа; наблюдения, сбора и систематизации сведений о предметной области; декомпозиции и агрегирования; классификации; измерений и отчетности. Изучены возможности применения в качестве инструмента оценки состояния потерь SNW-анализа. Предложенный подход к инструментализации формирования информационной базы принятия решений позволяет в значительной степени снизить риск ошибок управления, создает существенные предпосылки для внедрения бережливого производства.

**Ключевые слова:** потери; расходы; информационно-инструментальное пространство; производство; SNW-анализ; нормирование; отклонение.

**Ведение.** Стратегия роста промышленного потенциала предприятия реального сектора экономики является одним из ключевых инструментов импортозамещения и достижения технологического суверенитета. Успех данной стратегии обеспечивается совокупностью многих факторов, прежде всего, связанных с перманентной реализацией мер, направленных на сбалансированное использование производственных ресурсов, снижение и в перспективе ликвидацию потерь, возникающих в потоке создания ценно-

сти. Своевременное и качественное выявление и измерение потерь производства является важным фактором генерирования информационной базы корпоративного менеджмента, позволяющей не только гибко и оперативно реагировать на изменения внутренней и внешней экономической среды, но и упреждать возникновение негативных событий в пространстве деловой активности хозяйствующего субъекта. Проведенные нами исследования на ряде промышленных предприятий г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области показали, что, к сожалению, наметился негативных тренд, характеризующийся увеличением среднего удельного веса потерь в общем объеме расходования ресурсов на производство продукции (рис. 1).



**Рис. 1. Динамика среднего удельного веса потерь в общем объеме расходования ресурсов на производство исследуемыми предприятиями**

*Источник: исследование авторов*

**Методы.** В ходе исследования применялись методы системного и статистического видов анализа; наблюдения, сбора и систематизации сведений о предметной области; декомпозиции и агрегирования; классификации; измерений и отчетности.

**Теоретико-методологические подходы.** В концепции бережливого производства к потерям относятся «операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя» [1]. Данное определение придерживается ряд отечественных и зарубежных исследователей [2-6]. Важность максимально транспарентных, точных и достоверных сведений о потерях производства, перманентно генерируемых в системе корпоративного управления, особо

подчеркивается в [7, 8]. Потери представляют собой самостоятельную экономическую категорию, тесно связанную расходами на производство. Согласно [9], они являются структурным элементом нормированных затрат, что дает основание считать их неотъемлемой частью также фактических производственных издержек. Следуя данному постулату, потери нормируются наравне с другими структурными элементами затрат. Согласно данному утверждению, в процессе мониторинга потребления ресурсов в потоке создания ценности происходит сопоставление значений фактических показателей потерь с их планово-нормировочными параметрами.

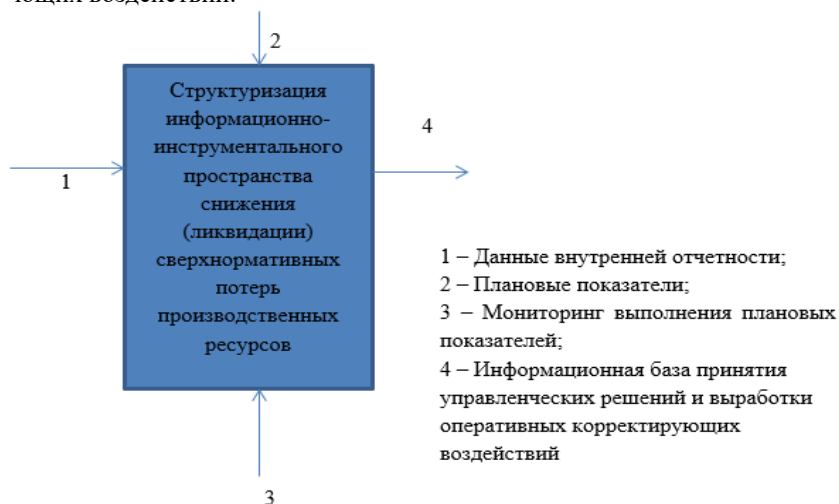
Результаты оперативного анализа выявленных отклонений, представляющие собой совокупность событий хозяйственной жизни предприятия, имплицитно требуют необходимости структуризации максимально полного и достоверного информационно-инструментального пространства снижения (ликвидации) потерь, ориентированного, прежде всего, на локализацию сверхнормативных потерь. Таким образом, целью исследования, представленного в статье, является повышение качества принятия управленческих решений в системе корпоративного управления ресурсами производства промышленного предприятия; задачей – разработка подхода к структуризации эффективного информационно-инструментального пространства снижения (ликвидации) потерь, возникающих в потоке создания ценности промышленного предприятия.

**Результаты.** Ключевыми процессами структуризации информационно-инструментального пространства снижения (ликвидации) сверхнормативных потерь производственных ресурсов являются: формирование релевантного поставленной задаче набора плановых показателей, мониторинг их выполнения и на основании полученных результатов генерирование информационной базы принятия управленческих решений и выработки оперативных корректирующих воздействий центрами ответственности (рис. 2).

Реализация данных процессов предполагает выполнение следующих этапов:

- 1) нормирование расходования ресурсов исходя из конструкторско-технологической документации, используемых основных материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, топлива, возможностей энергоснабжения, квалификации рабочей силы, требований к охране окружающей среды и т.п.;
- 2) систематизация сведений прошлых периодов о причинах и «виновниках» возникновения потерь, их отражение во внутренних классификаторах и справочниках;
- 3) формирование текущего плана снижения (ликвидации) сверхнормативных потерь;
- 4) мониторинг выполнения плана снижения (ликвидации) сверхнормативных потерь;

- 5) формирование отчета о результатах мониторинга, проведение анализа отчетных показателей;
- 6) разработка информационной базы принятия управленческих решений средне- и долгосрочного характера, а также оперативных корректирующих воздействий.



**Рис. 2. Ключевые процессы структуризации информационно-инструментального пространства снижения (ликвидации) сверхнормативных потерь производственных ресурсов**

*Источник:* составлен авторами

Вполне очевидно, что семантика принимаемых решений и оперативных управленческих воздействий субъекта управления во многом зависит от количественной оценки выявленных в ходе мониторинга отклонений фактических потерь от их запланированного уровня. По нашему мнению, наиболее эффективным способом оценивания данных отклонений, является использование SNW-анализа [10], предполагающего дифференцирование рассматриваемых значений в соответствии с заранее установленным набором критериев в разрезе центров ответственности. В наиболее общем виде к таким критериям относятся: S – сильные стороны, где значения показателей соответствуют принятому плану; N – нейтральные стороны, предполагающие незначительные отклонения; W – слабые стороны, наличие существенных отклонений.

Каждому критерию ставится в соответствие определенный оценочный интервал исходя из утвержденной предприятием шкалы оценок, релевантной экономическим реалиям хозяйствующих субъектов и профессиональным суждениям их руководителей. Так, для ООО «XXXX» (табл. 1),

началом отсчета данной шкалы является значение, предполагающее констатацию отсутствия отклонений и оцениваемое в 1 балл; в интервале от 0,25 до 1,75 % фиксируются отклонения, оцениваемые как незначительные (2 балла); от 1,76 до 2,75 % – существенные (3 балла); свыше 2,76 % – недопустимые (4 балла).

Таблица 1.

**SNW-анализ отклонений фактических производственных потерь от их запланированного уровня предприятия ООО «XXXX» за март 2023 г. (фрагмент)**

№ п/п	Отклонения фактических производственных потерь от их запланированного уровня				Оценка
	Отсутствуют	Незначительные	Существенные	Недопустимые	
А	1	2	3	4	-
Цех №1					2
Цех №2					3
Цех №3					2
Средняя оценка					2,33

Источник: составлена авторами

**Обсуждение.** Внедрение новых методов управления, в том числе, направленных на расширение и усложнение информационного пространства бизнес-процессов организации, всегда сопряжено с дополнительными проектно-внедренческими затратами, в том числе, обусловленными реструктуризацией многих регламентов, документооборота, технологии автоматизированной системы обработки экономической информации. Необходимо отметить существенный объем расходов и усилий, нередко не поддающихся стоимостному измерению, связанных с обучением персонала. Обоснованность внедрения предлагаемой авторами методики можно доказать или опровергнуть посредством SWOT-анализа (табл. 2).

Направлением дальнейших исследований является изучение возможностей внедрения искусственного интеллекта в качестве средства генерирования и анализа информационного пространства.



Таблица 2.

**SWOT-анализ обоснованности внедрения методики структуризации  
информационно-инструментального пространства  
снижения (ликвидации) потерь производства**

<b>Среда</b>	<b>Положительные стороны</b>	<b>Отрицательные стороны</b>
Внутренняя	<i>Преимущества:</i> создание информационной базы принятия решений и выработки управленческих воздействий по снижению (ликвидации) потерь производства	<i>«Ослабляющие» свойства:</i> высокая трудоемкость обработки данных; отсутствие многих релевантных компетенций у персонала
Внешняя	<i>Дополнительные возможности:</i> усиление режима экономии расходования средств на производство	<i>Факторы, которые могут осложнить достижение стратегической цели:</i> необходимость разработки специализированного прикладного программного обеспечения; модернизация технического обеспечения компьютерных систем

*Источник:* составлена авторами

**Заключение.** Полученные результаты наглядно подтверждают актуальность и практическую возможность формирования инструментально-информационного пространства снижения (ликвидации) потерь производства, катализирующим фактором которого выступают поиск, выявление и локализация отклонений фактического состояния последних от их планоно-нормировочных параметров. Данное пространство, являющееся, в свою очередь, сегментом интегрированного информационно-инструментального пространства корпоративного управления, позволит значительно повысить эффективность процессов принятия кратко- и среднесрочных управленческих решений, а также выработки оперативных воздействий субъектов управления на совокупность объектов управления рассматриваемой предметной области, создаст существенные предпосылки для внедрения бережливого производства.

© Мизиковский И.Е., Лапаева О.Н., 2023

### Библиографический список

- [1] Ахмадеева Г.Ч., Антонова И.И., Антонов С.А. Подходы к снижению производственных потерь на предприятиях машиностроения // Бизнес. Образование. Право. 2015. № 3 (32). С. 47-52.
- [2] Вумек Дж.П., Джонс Д.Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 478 с.

- [3] Мингалеев Г.Ф. Современные методы организации, управления и технологии бережливого производства: учеб. пособ. Казань: ООО «Абак Сервис», 2010. 304 с.
- [4] Ураев Н.Н. Классификация производственных потерь и реципиентов получения экономического эффекта от их устранения // Вестник экономики, права и социологии. 2014. № 4. С. 93-96.
- [5] Попов А.Ю., Маковский С.В. К вопросу об объектах технологических потерь и естественной убыли // Известия УрГЭУ. 2015. № 1 (57). С. 40-46.
- [6] Ерохина О.С. Корпоративный учет технологических потерь // Сибирская финансовая школа. 2012. № 5 (94). С. 82-85.
- [7] Ефимова О.В., Игольников Б.В. Формирование номенклатуры типовых потерь // Экономика железных дорог. 2016. № 1. С. 11-20.
- [8] Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству / Под редакцией Ч. Марчвински и Дж. Шука. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 123 с.
- [9] ГОСТ 14.322-83 Нормирование расхода материалов. Основные положения (с Изменением № 1).
- [10] Небытова Н.А., Суржикова В.М. Роль SNW-анализа в развитии финансовой стратегии предприятия // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017: сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 09–10 ноября 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 1. Курск: Университетская книга, 2017. С. 244-246.
- [11] Воробьева Л.В., Лукин А.С. Методические основы генерации и разработки предпринимательских идей: монография. Киров: Жидков В.А., 2008. 204 с.
- [12] Беспятых В.И., Лукин А.С., Пантелеев Д.Н. Обеспечение конкурентоспособности предпринимательских структур на основе концепции бережливого производства: монография. Киров: Жидков В.А., 2007. 176 с.

**I. E. Mizikovsky, O.N. Lapaeva**

## **METHODOLOGY OF STRUCTURING THE INFORMATION AND TOOL SPACE FOR REDUCING (ELIMINATING) PRODUCTION LOSSES**

National Research Nizhny Novgorod State University n.a. N.I. Lobachevsky  
Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev  
*Nizhny Novgorod, Russia*

**Abstract.** The purpose of the research presented in the article is to improve the quality of managerial decision-making in the system of corporate management of production resources of the industrial enterprise, the task is to develop an approach to structuring effective information and tool space for reducing (eliminating) losses arising in the value stream of the industrial enterprise. The method of structuring this space, which is one of the key structural segments of the corporate governance information space of the analyzed enterprises, is proposed. The research uses methods of systematic and statistical types of analysis; observation, collection and systematization of information about the subject area;

decomposition and aggregation; classification; measurements and reporting. The possibilities of using SNW analysis as a tool for assessing the state of losses have been studied. The proposed approach to instrumentalization of the formation of the decision-making information base allows to significantly reduce the risk of management errors, creates essential prerequisites for the introduction of lean manufacturing

**Keywords:** losses; expenses; information and tool space; production; SNW analysis; rationing; deviation.

### References

- [1] Akhmadeeva, G.Ch., Antonova, I.I., Antonov, S.A. (2015). [Approaches to reducing production losses at machine-building enterprises]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo* [Business. Education. Right]. No. 3 (32). pp. 47-52. (In Russ).
- [2] Wumek, J.P., Jones, D.T. (2005). [Lean manufacturing. How to get rid of losses and achieve prosperity of your company]. *M.: Al'pina Biznes Buks* [Moscow: Alpina Business Books]. 478 p. (In Russ).
- [3] Mingaleev, G.F. (2010). [Modern methods of organization, management and technologies of lean production]. *Kazan': OOO «Abak Servis»* [Kazan: LLC "Abak Service"]. 304 p. (In Russ).
- [4] Uraev, N.N. (2014). [Classification of production losses and recipients of the economic effect of their elimination]. *Vestnik jekonomiki, prava i sociologii* [Bulletin of Economics, Law and Sociology]. No. 4. pp. 93-96. (In Russ).
- [5] Popov, A.Yu. Makovsky, S.V. (2015). [On the issue of objects of technological losses and natural loss]. *Izvestija UrGJeU* [News of USUE]. No. 1 (57). pp. 40-46. (In Russ).
- [6] Erokhina, O.S. (2012). [Corporate accounting of technological losses]. *Sibirskaja finansovaja shkola* [Siberian Financial School], No. 5 (94). pp. 82-85. (In Russ).
- [7] Efimova, O.V., Igolnikov, B.V. (2016). [Formation of the nomenclature of typical losses]. *Jekonomika zheleznyh dorog* [Economics of railways]. No. 1. pp. 11-20. (In Russ).
- [8] [Illustrated Glossary of Lean Manufacturing]. *M.: Al'pina Biznes Buks* [M.: Alpina Business Books]. 123 p. (In Russ).
- [9] GOST 14.322-83 Rationing of material consumption. The main provisions (with Amendment No. 1). [Electronic resource]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200012273>
- [10] Nebytova, N.A., Surzhikova, V.M. (2017). [The role of SNW analysis in the development of the financial strategy of the enterprise]. *Kursk: Universitetskaja kniga* [Kursk: University Book]. pp. 244-246. (In Russ).
- [11] Vorobyeva, L.V., Lukin, A.S. (2008). *Metodicheskie osnovy generacii i razrabotki predprinimatel'skih idej: monografija* [Methodological foundations of generation and development of entrepreneurial ideas: monograph]. Kirov. 204 p. (In Russ).
- [12] Bespyatykh, V.I., Lukin, A.S., Pantelev, D.N. (2007). *Obespechenie konkurentosposobnosti predprinimatel'skih struktur na osnove koncepcii berezhlivogo proizvodstva: monografija* [Ensuring the competitiveness of entrepreneurial structures based on the concept of lean production: monograph]. Kirov. 176 p. (In Russ).

**И.В. Аленкова, Д.А. Двинин**

## **АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ**

Нижегородский государственный технический  
университет им. Р.Е. Алексева  
*Нижний Новгород, Россия*

Рассмотрено текущее состояние цифровизации в разрезе отраслей экономики страны. Развитие цифровой экономики является неотъемлемой частью повышения инновационного потенциала как отдельных предприятий, так и регионов России. С целью выявления отраслей-лидеров цифровизации и формирования общей картины состояния цифровой экономики проведен анализ показателей использования электронных цифровых технологий с использованием краткого статистического сборника «Цифровая экономика: 2023». В результате анализа установлено, что цифровизация российской экономики находится на высоком уровне. Большая часть организаций использует комплексы цифровых систем для автоматизации своих процессов. Среди лидеров цифровизации можно выделить высшее образование, финансовый сектор, оптовую и розничную торговлю, отрасль информационных технологий. Намечены ключевые задачи развития цифровой экономики, среди которых разработка и реализация регулирующих мер для обеспечения защиты личных данных и конфиденциальности пользователей; развитие и реализация программ и инициатив для повышения доступности и инклюзивности цифровых технологий; создание и развитие цифровой инфраструктуры, включая широкополосный доступ к интернету и сетевую безопасность; развитие и поддержка стартапов и инновационных предприятий в сфере цифровой экономики; развитие и реализация программ образования и профессиональной подготовки; разработка и внедрение эффективных моделей цифрового управления.

**Ключевые слова:** цифровая экономика; инновации; цифровизация; программные средства; информационная безопасность.

В 1995 г. американский информатик Николас Негропonte (Массачусетский университет) ввел в употребление термин «цифровая экономика», которым сейчас пользуются во всем мире, он прочно вошел в обиход политиков, предпринимателей, журналистов [1].

Цифровая экономика играет огромную роль в современном мире и оказывает значительное влияние на различные аспекты жизни и бизнеса. Она стала двигателем инноваций и трансформации во многих отраслях экономики: торговля, финансы, здравоохранение, образование. Можно выделить следующие ключевые роли цифровой экономики.

1. **Рост экономики.** Цифровая экономика способствует ускоренному экономическому росту, обеспечивая создание новых рабочих мест, привлечение инвестиций и стимулируя инновации. Она создает новые возможности для предпринимателей и стартапов, позволяя им проникать на мировой рынок.

2. **Увеличение производительности.** Благодаря автоматизации и оптимизации процессов, цифровая экономика способствует повышению производительности в различных отраслях. Она позволяет более эффективно использовать ресурсы и улучшает качество продукции и услуг.

3. **Улучшение доступа к информации.** Цифровая экономика развивает информационные технологии, обеспечивая доступ к большому объему информации и знаний. Это позволяет людям получать актуальную информацию, учиться и развиваться, что способствует личностному и профессиональному росту.

4. **Инновации и развитие.** Цифровая экономика стимулирует инновации через использование новых технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей (IoT), блокчейн и другие. С другой стороны, компании, основанные на цифровых технологиях, могут быстро развиваться и адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям, что способствует росту экономики.

5. **Повышение эффективности государственного и публичного сектора.** Цифровая экономика помогает улучшить качество государственных и публичных услуг, таких как электронное правительство, электронная медицина и электронное образование. Она повышает эффективность работы государственных институций, упрощает процессы и снижает бюрократическую нагрузку.

Несмотря на множество преимуществ, цифровая экономика также ставит ряд задач: обеспечение кибербезопасности и приватности данных, равенство доступа к цифровым технологиям. Таким образом, государству требуется разрабатывать и реализовывать соответствующую политику, чтобы обеспечить устойчивое и безопасное развитие цифровой экономики.

С целью решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере Правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. В Национальную программу «Цифровая экономика РФ» вошли следующие федеральные проекты:

- федеральный проект «Нормативное регулирование цифровой среды»;
- федеральный проект «Кадры для цифровой экономики»;
- федеральный проект «Информационная инфраструктура»;

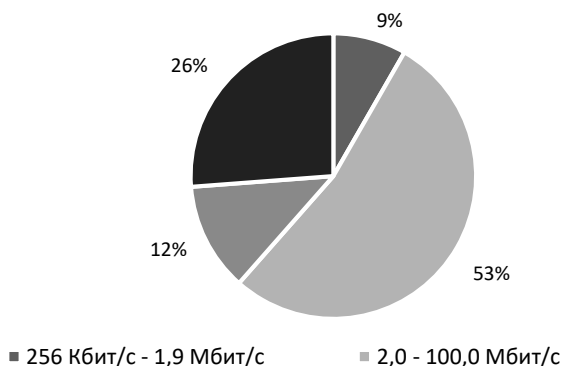
- федеральный проект «Информационная безопасность»;
- федеральный проект «Цифровые технологии»;
- федеральный проект «Цифровое государственное управление»;
- федеральный проект «Искусственный интеллект»;
- федеральный проект «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи»;
- федеральный проект «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» [2].

В числе прочего, в рамках данного проекта выделены следующие ключевые векторы, относящиеся к развитию бизнес-среды:

- обеспечение предприятий возможностью доступа в интернет;
- использование цифровых технологий, преимущественно на основе отечественных разработок;
- использование средств защиты информации;
- обеспечение кадрами в области информационных технологий [3, 4].

С учетом данных векторов был проведен анализ развития цифровой среды по отраслям экономики. Данные для анализа были взяты из краткого статистического сборника «Цифровая экономика: 2023» [5].

Первоначально была проанализирована статистика использования интернета в организациях, а также направления его использования. Информация об использовании фиксированного широкополосного доступа к интернету по всем организациям представлена на рис. 1.



**Рис 1. Использование в организациях широкополосного доступа к интернету, %**

*Источник: составлено авторами*

Для построения графиков и таблиц использовались данные, собранные на конец 2021 г. Видно, что частота использования широкополосного

интернета находится на высоком уровне. Так, не используется широкополосное подключение только в 26 % организаций, что может быть обусловлено спецификой их деятельности и отсутствием необходимости к подключению высокоскоростного интернета. Можно выделить следующие отрасли-лидеры по использованию фиксированного широкополосного доступа в интернет: высшее образование, здравоохранение и социальные услуги, отрасль информационных технологий, оптовая и розничная торговля. Менее остальных используют широкополосный интернет организации, занимающиеся строительством, недвижимостью, научной и технической деятельностью, добычей полезных ископаемых.

Среди наиболее частых направлений использования интернета в организациях можно выделить следующие:

- использование электронной почты (77,8 % организаций);
- поиск информации в сети (76,9 % организаций);
- осуществление финансовых операций (60,1 % организаций);
- профессиональная подготовка персонала (46,9 % организаций).

Исходя из этого, можно заключить, что в большинстве организаций стандартные процессы работы с покупателями, поставщиками и контролирующими органами, а также управление движением денежных средств оптимизировано за счет использования интернета. Далее был проведен анализ использования цифровых технологий в организациях. На рис. 2 представлена информация о частоте использования цифровых технологий в организациях.

Отрасли были ранжированы на основании среднего значения доли организаций по каждому из выделенных направлений. Лидеры использования цифровых технологий представлены в табл. 1.

Таблица 1.

## Доля использования цифровых технологий в отраслях в процентах

	Высшее образование	Финансовый сектор	Оптовая и розничная торговля
Облачные сервисы	47,1	38,9	39,8
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	31,5	45,5	32,3
Цифровые платформы	31,9	33,2	24,6
Интернет вещей	19,7	11,2	23
Геоинформационные системы	18,5	26	14,6
RFID-технологии	29,3	12,9	21,4
Технологии искусственного интеллекта	9,1	13	14,4
Промышленные роботы, автоматизированные линии	4,9	0,9	11,2

Источник: составлено авторами



**Рис. 2. Частота использования цифровых технологий в организациях, %**

*Источник:* составлено авторами

В меньшей степени использование цифровых технологий можно наблюдать в следующих отраслях: операции с недвижимым имуществом, культура и спорт, государственное управление и социальное обеспечение, строительство. Из табл. 1 следует, что доля использования той или иной технологии имеет большой разброс по отраслям. Это говорит о том, что организации используют в большей степени прикладные решения, соответствующие специфике отрасли. Далее на основании данных краткого статистического сборника «Цифровая экономика: 2023» было проанализировано использование программных средств в организациях (рис. 3).

Согласно данным, наиболее популярным программным средством среди представленных являются системы электронного документооборота, в 2021 г. ими пользовались 55 % всех организаций. Причиной этому является тот факт, что системы ЭДО выступают наиболее универсальным инструментом, благодаря им можно оптимизировать как внутренний документооборот, так и обмен документами со своими контрагентами. Огромный вклад в развитие систем ЭДО внесла и государственная политика в этой сфере. Так, большинство документов хранятся и пересылаются между учреждениями в рамках систем документооборота. Более того, в настоящее



время существует ряд крупных поставщиков и оптовых покупателей, которые ведут взаимоотношения со своими контрагентами только через системы электронного документооборота.



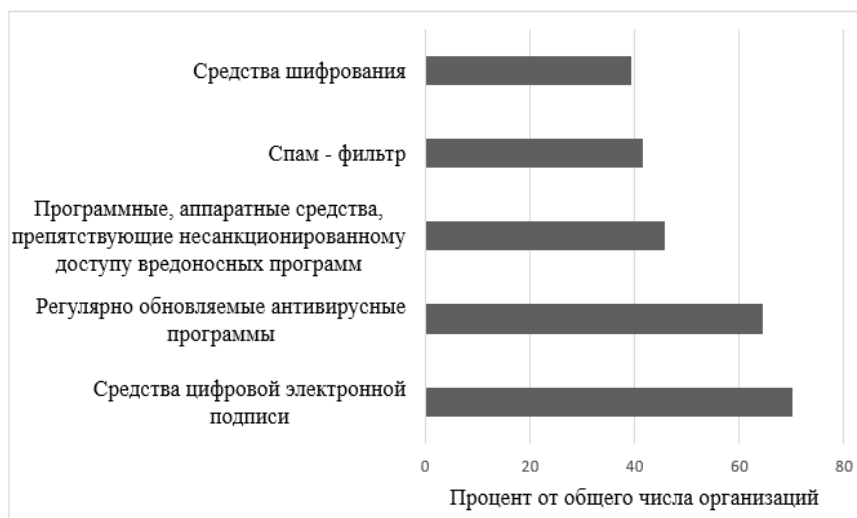
**Рис. 3. Использование программных средств в организациях, %**  
 Источник: составлено авторами

Из представленных категорий программных средств второй по популярности являются системы электронных финансовых расчетов, в 2021 г. ими пользовались 42,3 % всех организаций. Данный факт логично вытекает из того, что практически любое предприятие ведет расчеты со своими контрагентами, а наиболее оптимальными и точными в настоящее время становятся электронные методы финансовых расчетов. Помимо этого, безопасность данного вида расчетов в последнее время значительно выросла благодаря развитию компьютерных технологий.

Анализ использования указанных программных средств в разрезе отраслей показывает, что в большей степени данные категории программ используется в сфере высшего образования, финансовом секторе, а также в сфере оптовой и розничной торговли.

Важнейшим вектором развития цифровой экономики выступает обеспечение в организациях должного уровня информационной безопасности. Роль информационной безопасности в деятельности предприятия состоит в защите конфиденциальности, целостности и доступности информационных ресурсов и данных предприятия. Вместе с тем, информационная безопасность помогает предотвратить проникновение несанкционированных лиц в информационные системы и защитить предприятие от кибератак и других угроз в сфере информационных технологий. Кроме того, информационная безопасность обеспечивает надежность и непрерывность бизнес-процессов, защищает от потери данных и обеспечивает восстановление работоспособности в критических ситуациях.

Наиболее популярные инструменты защиты информации на конец 2021 г. представлены на рис. 4 в виде диаграммы.



**Рис. 4.** Доля использования средств защиты информации в организациях, %  
*Источник:* составлено авторами

Как показано на графике, более половины организаций на тот момент использовали средства ЭЦП и регулярно обновляемые антивирусные программы. Средневзвешенная доля использования средств защиты информации по выделенным категориям (средства цифровой электронной подписи, регулярно обновляемые антивирусные программы, программные, аппаратные средства, препятствующие несанкционированному доступу вредоносных программ, спам-фильтры, средства шифрования, системы обнаружения вторжения в компьютер или сеть, программные средства автоматизации

процессов анализа и контроля защищенности компьютерных систем) представлена на рис. 5. Среди организаций, которые в большей мере использовали средства защиты информации, можно выделить организации отрасли информационных технологий, финансового сектора, высшего образования, оптовой и розничной торговли.



**Рис. 5** Средневзвешенная доля использования средств защиты информации в организациях, %

*Источник:* составлено авторами

В результате анализа данных краткого статистического сборника «Цифровая экономика: 2023» было выявлено, что цифровизация российской экономики находится на высоком уровне. Большая часть организаций использует комплексы цифровых систем для автоматизации своих процессов. Среди лидеров цифровизации можно выделить следующие отрасли: высшее образование, финансовый сектор, оптовая и розничная торговля, отрасль информационных технологий. Тем не менее, текущими задачами цифровой экономики остаются:

- 1) разработка и реализация регулирующих мер для обеспечения защиты личных данных и конфиденциальности пользователей;
- 2) развитие и реализация программ и инициатив для повышения доступности и инклюзивности цифровых технологий;
- 3) создание и развитие цифровой инфраструктуры, включая широкополосный доступ к интернету, развитие сетевой безопасности и поддержку инноваций в области цифровых технологий;
- 4) развитие и поддержка стартапов и инновационных предприятий в сфере цифровой экономики;

- 5) развитие и реализация программ образования и профессиональной подготовки;
- 6) разработка и внедрение эффективных моделей цифрового управления.

© Аленкова И.В., Двинин Д.А., 2023

### **Библиографический список**

- [1] Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ria.ru/20170616/1496663946.html?ysclid=lo8r9zd4yk507290470>.
- [2] Цифровая экономика РФ. [Электронный ресурс]. – URL: [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyar.u%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyar.u%2f).
- [3] Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 №7). [Электронный ресурс] – URL: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii.pdf?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f](https://digital.gov.ru/uploaded/files/tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f)
- [4] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/>
- [5] Цифровая экономика: 2023: Краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишнеvский [и др.]. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2023. 120 с.

**I.V. Alenkova, D.A. Dvinin**

## **ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF DIGITALIZATION IN ECONOMIC SECTORS**

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

**Abstract.** The current state of digitalization in the context of sectors of the country's economy is considered. The development of the digital economy is an integral part of increasing the innovative potential of both individual enterprises and regions of Russia. In order to identify leading industries in digitalization and form the general picture of the state of the digital economy, the analysis of indicators of the use of electronic digital technologies was carried out using a brief statistical collection «Digital Economy: 2023». As a result of the analysis, it was revealed that the digitalization of the Russian economy is at a high level. Most organizations use complex digital systems to automate their processes. Among the leaders in digitalization are the higher education, the financial sector, the retail

trade and the information technology industry. The outlined key tasks for development of the digital economy remain, including development and implementation of regulatory measures to ensure protection of personal data and user confidentiality; developing and implementing programs and initiatives to improve accessibility and inclusiveness of digital technologies; creation and development of digital infrastructure, including broadband Internet access and network security; development and support of start-ups and innovative enterprises in the digital economy; development and implementation of education and training programs; development and implementation of effective digital management models.

**Key words:** digital economy; innovation; digitalization; software; Information Security.

### References

- [1] Digital Economy: how experts understand this term. [Electronic resource]. Available at: <https://ria.ru/20170616/1496663946.html?ysclid=lo8r9zd4yk507290470>
- [2] Digital economy of the Russian Federation. [Electronic resource]. Available at: [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm\\_referer=https%3a%2f%2fya.ru%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referer=https%3a%2f%2fya.ru%2f)
- [3] Passport of the national project "National Program "Digital Economy of the Russian Federation" (approved by the Presidium of the Presidential Council for Strategic Development and National Projects, Protocol No. 7 dated 04.06.2019). [Electronic resource]. Available at: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii.pdf?utm\\_referrer=https%3a%2f%2findex.ru%2f](https://digital.gov.ru/uploaded/files/tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2findex.ru%2f)
- [4] Decree of the Government of the Russian Federation No. 1632-r of July 28, 2017. [Electronic resource]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/>
- [5] Abdrakhmanova, G.I., Vasilkovsky, S.A., Vishnevsky, K.O. (2023). [Digital Economy: 2023: The brief statistical collection]. M.: *Nacional'nyj issledovatel'skij universitet "Vysshaja shkola jekonomiki"* [M.: National Research University "Higher School of Economics"]. 120 p. (In Russ).

**В.А. Шиболденков, Д.М. Кхан**

## **ВНЕДРЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**

Московский государственный технический университет  
им. Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)  
*Москва, Россия*

Актуальность исследования обусловлена все более широким распространением цифровой трансформации в компаниях, которые активно ищут инновационные решения по оптимизации своих процессов и повышения общей эффективности. С помощью роботизированной автоматизации процессов (RPA) изучена возможность устойчивого внедрения этой технологии с учетом требований пользователей в контексте заинтересованных сторон, с особым акцентом на устойчивость. Разработана многокритериальная математическая модель, использованы методы взвешенной суммы и Чебышева для оценки эффективности реализации. Для сбора данных было проведено тематическое исследование предприятия с задействованием исследовательских гипотез, анкет и мозговых штурмов с заинтересованными сторонами компании. Результаты подчеркивают значимость требований пользователей в среде RPA и демонстрируют, что интеграция этих требований в многокритериальную модель существенно улучшает оценку реализации.

**Ключевые слова:** устойчивость, роботизированная автоматизация процессов, многокритериальная оптимизация, математическая модель.

**Введение.** Концепция устойчивого развития привлекает все большее внимание международного сообщества в различных сферах, включая широкую общественность, научные круги и корпоративную сферу. Всемирная комиссия по экологическому развитию (WCED) определила устойчивое развитие как прогресс, который отвечает современным требованиям, сохраняя при этом способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Значение социальных проблем и природной экосистемы для сообществ и предприятий претерпело глубокую трансформацию за последние пять десятилетий. Руководители корпораций все чаще осознают необходимость расширения своих целей за рамки традиционных финансовых ожиданий. Устойчивое развитие направлено на гармонизацию

экономического, социального и экологического прогресса, обеспечивая благополучие как нынешнего, так и будущих поколений [1].

Устойчивое развитие – это основная концепция, которая пронизывает все этапы этого исследования и направлена на то, чтобы сбалансировать преимущества автоматизации с социальными, экологическими и экономическими соображениями. Роботизированная автоматизация процессов (RPA) – это технология, которая предполагает использование программного обеспечения для автоматизации повторяющихся, малоценных задач, основанных на правилах, в рамках бизнес-процесса. Эти задачи обычно являются рутинными, высокоструктурированными и требуют взаимодействия с существующими программными системами. Однако в бизнес-среде, которая все больше заботится об устойчивом развитии, внедрение RPA должно быть тщательно оценено, чтобы гарантировать, что оно не только эффективно, но и устойчиво в долгосрочной перспективе. RPA может способствовать устойчивому развитию за счет оптимизации задач, сокращения отходов и содействия повышению энергоэффективности в деловой деятельности. RPA возник как инновационное технологическое решение, целью которого является оптимизация операционной эффективности, снижение затрат и повышение качества работы за счет автоматизации задач. В этом контексте цель данной работы – предложить устойчивый подход к реализации RPA с использованием многокритериальной математической модели [2].

В данной работе был проведен тщательный обзор текущего состояния исследований в области устойчивого внедрения RPA с изучением ключевых публикаций и предлагаемых подходов. Хотя теме RPA посвящено несколько публикаций, очевидно, что существует дефицит работ, связывающих концепции устойчивости и RPA. Ощущается потребность в более сбалансированном научном подходе, который учитывает не только эффективность и снижение затрат, но и влияние на сотрудников, сохранение окружающей среды и соответствие стратегическим целям компании.

Одним из таких решений является внедрение роботизированной автоматизации процессов (RPA), технологии, предназначенной для автоматизации повторяющихся и стандартизированных задач, которые ранее выполнялись людьми. Однако внедрение RPA – далеко не простая задача, и оно сопряжено с серьезными проблемами. В этом контексте компания решила внедрить RPA в своем административном отделе, автоматизируя ручные задачи и перераспределяя ресурсы на более стратегические виды деятельности. Несмотря на первоначальные ожидания потенциальных преимуществ RPA (повышение производительности, уменьшение количества ошибок и экономия времени), по мере внедрения возник ряд проблем. К ним относятся значительные затраты на внедрение и сложности, связанные с эффективным планированием и выполнением различных мероприятий RPA. Ком-

пания признала исключительную важность учета потребностей и приоритетов заинтересованных сторон, участвующих в процессе, от корпоративных менеджеров до ответственной команды административного отдела и даже сотрудников, которые будут взаимодействовать с автоматизированными роботами. Именно в рамках этого возникла необходимость тщательно проанализировать возникшую проблему и разработать решение, адаптированное к потребностям компании [3].

Учитывая эти проблемы, были сформулированы центральный вопрос исследования и исследовательские гипотезы, которыми руководствовалось данное исследование.

**Центральный исследовательский вопрос** – как требования пользователей в контексте заинтересованных сторон влияют на принятие решений относительно осуществимости RPA и как эти взаимоотношения можно интегрировать в многокритериальную модель для оценки эффективности устойчивого внедрения RPA?

**Гипотезы:**

- 1) требования пользователей в контексте заинтересованных сторон, которые влияют на принятие решений относительно осуществимости RPA;
- 2) интеграция требований пользователей и заинтересованных сторон в многокритериальную модель позволяет эффективно оценить эффективность устойчивого внедрения RPA;
- 3) предлагаемые рекомендации по эффективному и устойчивому внедрению RPA, основанные на результатах тематического исследования, будут полезны для организаций, стремящихся внедрить RPA устойчивым образом.

**Основная цель этого исследования** – разработка многокритериальной математической модели, которая позволит оптимизировать внедрение RPA, принимая во внимание перспективу устойчивого развития пользователей RPA в контексте заинтересованных сторон в этой технологии. Целью этой модели было предоставить компаниям мощный инструмент для устойчивой стратегической оценки и планирования внедрения RPA в процессы принятия решений. Разработанная модель была применена к компании, которая внедрила RPA в административном отделе. Основные выводы этого исследования могут дать ценную информацию о преимуществах и проблемах устойчивого внедрения RPA. Ожидается, что эти выводы помогут компаниям принимать обоснованные решения, согласовывать свои стратегические цели с принципами устойчивого развития и максимизировать преимущества RPA.

**Методы.** Вопросы и гипотезы были разработаны и отобраны на встрече с директорами бизнес-направлений и менеджером RPA. После ответов на вопросы анкеты был проведен мозговой штурм с участием дирек-



торов направлений бизнеса и RPA-менеджера, тех же людей, которые задавали вопросы, с целью анализа ответов и выявления необходимых требований, которые необходимо учитывать в плане устойчивого внедрения RPA. Использование мозгового штурма как метода выбора требований заинтересованных сторон на основе ответов на анкету может быть эффективным, поскольку известно, что мозговой штурм стимулирует генерацию творческих идей. Собрав группу людей для обсуждения результатов опроса, можно получить широкий спектр точек зрения и идей, которые могут привести к выявлению актуальных и инновационных требований [4].

Мозговой штурм предполагает активное сотрудничество и вовлечение заинтересованных сторон, позволяя им выражать свое мнение и участвовать в обсуждении. Это гибкий метод, позволяющий быстро генерировать и оценивать идеи, и это было проверено в процессе. Мозговой штурм использует коллективный разум группы, позволяя обмениваться различными точками зрения, знаниями и опытом [5].

Обсуждая результаты опроса в атмосфере сотрудничества, можно получить ценную информацию, которая изначально не была учтена. Это обогащает качество выявленных требований. Еще одним важным моментом является облегчение общения и взаимопонимания: мозговой штурм способствует открытому общению и обмену идеями между участниками. Совместно обсуждая результаты опроса, можно прояснить сомнения, углубить понимание, разрешить любые конфликты и разногласия. Это способствует достижению консенсуса и взаимопониманию требований заинтересованных сторон.

По результатам мозгового штурма было представлено предложение по многокритериальной математической модели оптимизации, целью которой является решение проблемы планирования производства и составления графиков в контексте эффективного внедрения технологии роботизированной автоматизации процессов [6]. Модель специально ориентирована на планирование и составление графиков производства для независимых параллельных станков, при этом время наладки станков и последовательности заданий не зависит. Цель – минимизировать три целевые функции с учетом требований заинтересованных сторон, команды RPA в административном подразделении. Они включают минимизацию стоимости машины, минимизацию периода ремонта (общего времени выполнения) и минимизацию баланса рабочей нагрузки машины. Для проверки результатов этой модели использовался *Excel Solver*.

Рассмотрим некоторые математические формулировки для построения предлагаемой модели.

**Переменные решения:**  $n$  – общее количество задач;  $m$  – общее количество машин;  $T_{i,j}$  – время выполнения задачи  $i$  на RPA-машине  $j$ ;  $C_{i,j}$  –

стоимость задачи  $i$  на RPA-машине  $j$ ;  $X_{i,j}$  – двоичная переменная, указывающая, запланирована ли задача  $i$  на машине  $j$  (1, если задача запланирована, 0 в противном случае); *Makespan* – переменная, представляющая длительность выполнения (общее время выполнения всех задач).

**Ограничения:**

- каждая задача должна быть запланирована ровно на одной машине:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1, \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}; \quad (1)$$

- каждая машина может одновременно выполнять только одну задачу:

$$\leq 1, \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}. \quad (2)$$

**Целевые функции:**

- переменная *makespan* определяется как общее время выполнения задач:

$$\text{Minimize makespan} : \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} * T_{ij}; \quad (3)$$

- переменная стоимости определяется как сумма затрат всех запланированных задач:

$$\text{Minimize cost} : \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} * C; \quad (4)$$

- средняя рабочая нагрузка определяется как:

$$\text{Minimize average work load} : \sum_{j=1}^m (\sum_{i=1}^n x_{ij} * T_{ij}) + (\text{total\_machine\_time} - \text{defined\_value}) \quad (5)$$

**Методы планирования:**

- метод взвешенной суммы:

$$\sum (\text{Criterion}_i * \text{Weight}_i); \quad (6)$$

- метод Чебышева:

$$\min \max [\omega_i |f_i(x) - z_i^*|]; \quad (7)$$

- уравнение для весовых коэффициентов:

$$\min \lambda \text{ s. t. } \omega_i (f_i(x) - z_i^*) - \lambda \leq 0. \quad (8)$$

Представленные выше формулы облегчают тщательный анализ результатов, позволяя определить наиболее эффективные решения для каждой отдельной цели, а также для общего набора задач.

**Результаты исследования и обсуждение.** Модель была реализована в электронной таблице *Excel*, где были разработаны как файл данных, так и сама модель. Для проведения расчетов и поиска оптимального решения задачи использовался инструмент *Excel Solver* [7]. Необходимые данные для решения проблемы были введены в электронную таблицу данных, организованную в соответствии со спецификациями проблемы и выявленными ограничениями. Реализация модели происходила в электронной таблице *Excel*, где переменные и ограничения были определены на основе требований задачи. Математические формулы были разработаны соответствующим образом с учетом спецификаций задачи и выявленных ограничений [8].

Чтобы обеспечить качество и эффективность решения, в *Excel Solver* были приняты определенные конфигурации. В решателе был установлен

максимальный лимит времени выполнения расчета 30 с. Требовалась точность ограничения 0,000001, а это означало, что ограничения должны были удовлетворяться с очень небольшой погрешностью. Кроме того, было установлено целочисленное значение идеального качества, равное 1, что указывает на то, что оптимальные решения должны быть целыми числами. Для обеспечения соблюдения этого ограничения было включено автоматическое округление для определения точного времени (рис. 1).

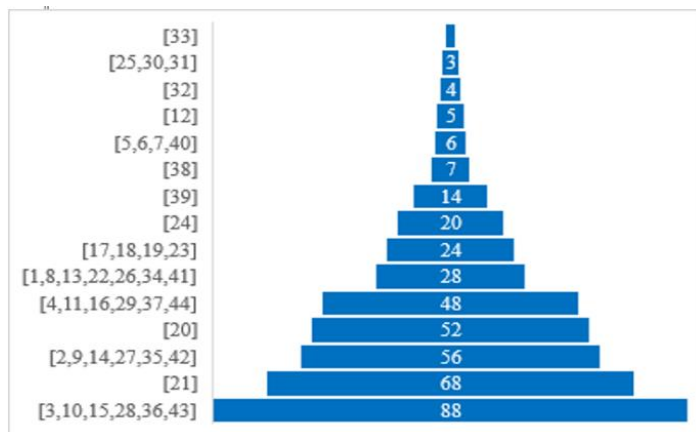


Рис. 1. Время выполнения действий RPA

Источник: составлен авторами

Для сходимости *Solver* был установлен критерий 0,0001, указывающий на то, что алгоритм должен сходиться к решению, достаточно близкому к оптимальному. Производные были рассчитаны расширенным способом, и была указана численность популяции 100 чел. Случайное начальное значение было установлено равным 0. Решатель был настроен так, чтобы требовать ограничения на переменные и устанавливать частоту мутаций 0,075. Для отбора использовался метод разрешения *LP Simplex*. Неограниченные переменные были установлены как неотрицательные [9].

Использование различных методов оценки имеет решающее значение для обеспечения комплексного представления о работе многокритериальной модели. Метод взвешенной суммы широко используется и позволяет учитывать несколько целей путем взвешивания их с присвоенными весами. С другой стороны, метод Чебышева представляет собой подход, основанный на функции агрегирования, который стремится минимизировать максимальное расстояние между полученным решением и идеальной контрольной точкой [10]. Метод взвешенной суммы обеспечивает гибкость в присвоении весов целям, позволяя лицам, принимающим решения, подчеркнуть относительную важность каждой из них. Это особенно актуально

в контексте распределения задач на машинах, где стоимость, срок изготовления и средняя рабочая нагрузка могут иметь разные веса в зависимости от потребностей и приоритетов заинтересованных сторон [11]. С другой стороны, метод Чебышева за счет минимизации максимального расстояния обеспечивает робастный подход и помогает найти более сбалансированные решения с точки зрения всех рассматриваемых задач. Это эффективный метод поиска компромиссных решений в многокритериальных задачах [12].

На рис. 2 и 3 сравнивались результаты, достигнутые каждым методом, сопоставлялись их характеристики и оценивалась их пригодность для рассматриваемой задачи.

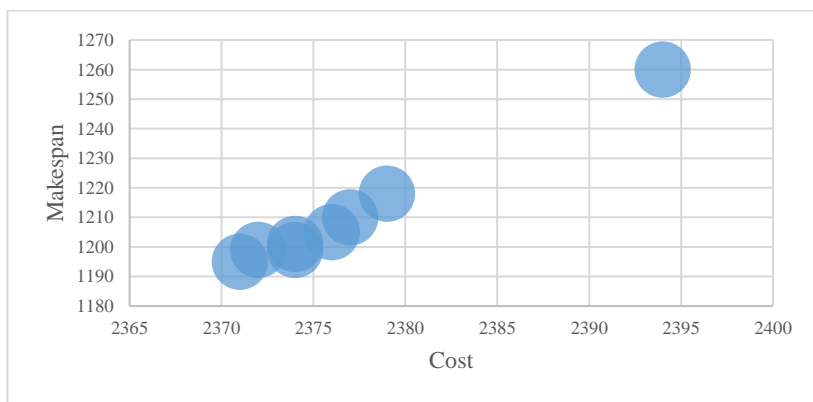


Рис. 2. Трехмерная кривая Парето для метода взвешенной суммы

Источник: составлен авторами

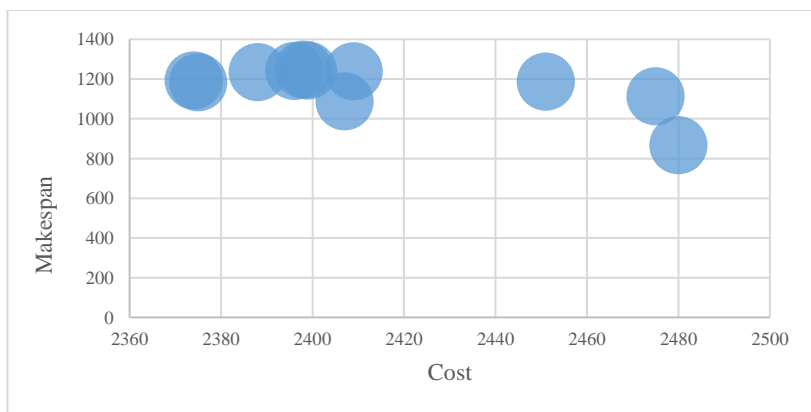


Рис.3. Трехмерная кривая Парето по методу Чебышева

Источник: составлен авторами

Окружности на трехмерной диаграмме кривой Парето представляют задачи или действия, составляющие процесс или систему. Их диаметр пропорционален рабочей нагрузке каждой задачи. На графиках, показывающих эти пузырьки, ось X представляет стоимость, ось Y представляет период изготовления, а размер пузырьков представляет объем работы. Таким образом, более крупные пузыри представляют собой задачи, требующие большего объема работы и, следовательно, оказывающие большее влияние на стоимость и продолжительность процесса или системы. Кривая Парето – полезный инструмент для определения задач или действий, которые оказывают наибольшее влияние на процесс или систему. На основе анализа кривой Парето можно принять меры по оптимизации процесса или системы, сосредоточив внимание на задачах или действиях, которые оказывают наибольшее влияние [13].

Путем изучения этих двух методов оценки была получена ценная информация о работе многокритериальной модели и определены высококачественные решения с учетом поставленных целей. При анализе результатов между двумя методами были обнаружены различия с точки зрения показателей стоимости, продолжительности работ и средней рабочей нагрузки. Каждый из этих показателей обсуждался индивидуально [14].

Метод взвешенной суммы оказался более эффективным при распределении задач с целью сокращения общего времени, необходимого для их выполнения. Однако метод Чебышева продемонстрировал больший разброс средних значений рабочей нагрузки, что указывает на менее равномерное распределение задач [15]. С точки зрения целей заинтересованных сторон можно считать метод взвешенной суммы более подходящим, поскольку он дает превосходные результаты с позиции снижения затрат, снижения накладных расходов и более равномерного распределения задач.

Внедрение модели в организации может принести выгоды с точки зрения организационной устойчивости [16]. Снижение затрат на оперативную деятельность приведет к финансовой экономии для организации. Это может позволить перераспределить ресурсы в стратегические области и инвестировать в другие проекты.

В ходе анализа был сделан вывод, что требования пользователей оказывают существенное влияние на принятие решений относительно жизнеспособности RPA. Интеграция этих требований в многокритериальную модель позволила более точно и эффективно оценить эффективность устойчивого внедрения RPA. Такая интеграция требований пользователей и заинтересованных сторон в многоцелевую модель может также применяться и в других областях, помимо RPA, что позволяет проводить всестороннюю оценку эффективности и устойчивости внедрений в различных организационных контекстах [17].

Полученные результаты позволили обосновать предложенные ранее гипотезы.

1. Требования, определенные в контексте заинтересованных сторон и влияющие на принятие решений относительно осуществимости роботизированной автоматизации процессов (RPA), включают распределение действий RPA по машинам с учетом характеристик каждой машины; минимизация затрат; минимизация продолжительности рабочего времени; и минимизация средней рабочей нагрузки.

2. Интеграция требований пользователей в контексте заинтересованных сторон в многокритериальную модель позволяет эффективно оценить эффективность устойчивого внедрения RPA. Включив требования пользователей в модель оценки, можно рассмотреть несколько целей. Это позволяет провести комплексную и взвешенную оценку эффективности внедрения RPA с учетом потребностей и ожиданий заинтересованных сторон. Многокритериальный подход гарантирует рассмотрение различных точек зрения, что приводит к принятию более обоснованных решений, соответствующих целям организации.

3. Предлагаемые рекомендации по эффективному внедрению RPA, основанные на результатах исследования, будут полезны для организаций, стремящихся внедрить RPA устойчивым образом. Эти руководящие принципы содержат практические рекомендации и рекомендации, основанные на фактических данных, которые помогут организациям в планировании, внедрении и устойчивом управлении RPA.

© Шиболденков В.А., Кхан Д.М., 2023

### **Библиографический список**

- [1] Кунья М.М., Путник Г.Д., Гунасекаран А., Авила П. Рынок ресурсов как средство интеграции виртуального предприятия //Интеграции виртуального предприятия: технологические и организационные перспективы. IGI Global: Херши, Пенсильвания, США, 2005.
- [2] Ланге Д., Буш Т., Дельгадо-Себальос Дж. Обеспечение устойчивости в организациях. Дж. Бус. Этика. 2012. С. 151-156.
- [3] Брундтланд Г., Халид М., Аньелли С., Аль-Атель С., Чидзеро Б. Наше общее будущее. Отчет Брундтланд: Нью-Йорк, США. 1987. Т. 8.
- [4] Полукеев Д.С., Кашеварова Н.А., Шиболденков В.А. Анализ тенденций развития и современного состояния сферы универсальных цифровых платформ для повышения эффективности наукоемкого производства // XLVI Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева и других отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства: сб. тез. всеросс. науч. конференции / РАН [и др.]. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022. Т. 2. С. 129-133.
- [5] Каур Дж. Роботизированная автоматизация процессов в секторе здравоохранения. В сети конференций E3S; EDP Sciences: Les Ulis, Франция, 2023. Том 391.

- [6] Гаджар Н., Ратод К., Яни К. Систематический обзор литературы по безопасности автоматизации роботизированных процессов; Корнеллский университет: Итака, штат Нью-Йорк, США, 2022.
- [7] Эйлерих М., Ваддупс Н., Вагенер М., Вуд Д. Темная сторона роботизированной автоматизации процессов (RPA): понимание рисков и проблем с помощью RPA. Счет. Гориз. 2023. С. 1-10.
- [8] Кашеварова Н.А., Старикова И.С. Невзаимозаменяемые токены как перспективная технология цифровой экономики // Тенденции развития Интернет и цифровой: тр. V всеросс. с межд. уч. научно-практ. конф. Симферополь: Изд-во Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2022. С. 130-132.
- [9] Чакраборти А., Бхаттачарья С., Де Дебашис М., Банерджи Дж. Интеллектуальная платформа автоматизации с использованием искусственного интеллекта и RPA: введение. В слиянии искусственного интеллекта и роботизированной автоматизации процессов; Springer Nature: Сингапур, 2023. С. 1-13.
- [10] Сешадри А., Ананд П., Парамешвари М., Сасикала М. Автоматизированное управление графиком работ с помощью различных инструментов автоматизации процессов робототехники (RPA). В последних достижениях в области технологий материалов; Springer Nature: Сингапур, 2022. С. 337-345.
- [11] Дроговоз П.А., Кашеварова Н.А. Перспективы применения технологии блокчейн в сфере управления интеллектуальной собственностью // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: сб. тез. межд. науч. конференции Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. С. 16-23.
- [12] Чи-Шиуань Линь П., Джун-Мин Вэй М. Интеграция планирования процессов и графиков для распределенных гибких мастерских. Вычислитель. Опер. Рез. 2020. С. 1-16.
- [13] Чаудри А., Хан А.А. Исследование: Обзор методов гибкого планирования рабочих мест. Межд. Пер. Опер. Рез. 2016. С. 551-591.
- [14] Сусов Р.В., Беленец Е.Ю., Тихомиров Е.Н. Цифровизация бизнес-процессов в цепях поставок высокотехнологичной продукции // XLV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева и других отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства: сб. тез. всеросс. науч. конференции / РАН [и др.]. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. Т. 2. С. 201-203.
- [15] Хофманн А., Фишер М., Имгрунд Ф., Янеш К., Гейер-Клингеберг Дж. Выбор процесса в проектах RPA – к количественному методу принятия решений. В материалах 40-й Международной конференции по информационным системам (ICIS), Мюнхен, Германия, 15–18 декабря 2019.
- [16] Дроговоз П.А., Харин Н.И. Экономический эффект от внедрения технологий цифрового производства в нефтегазовой отрасли // Финансы и кредит. 2021. Т. 21. № 3. С. 672-693.
- [17] Коппер В., Родригес Г., Зомб М., Зуксолильо Ф. Внедрение роботизированной автоматизации процессов для оптимизации внутренних процессов. Кандидат наук. Диссертация, Вустерский политехнический институт (WPA), Вустер, Массачусетс, США, 2020.

V.A. Shiboldenkov, D.M. Khan

## IMPLEMENTATION OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION BASED ON A MULTICRITERIAL MATHEMATICAL MODEL

Moscow State Technical University n.a. N.E. Bauman  
(National Research University)  
*Moscow, Russia*

**Abstract.** The relevance of the study is due to the increase in digital transformation for companies that are actively looking for innovative solutions to optimize their processes and increase overall efficiency. This study used robotic process automation (RPA) to explore the feasibility of sustainable implementation of this technology, taking into account user requirements in the context of stakeholders, with a special focus on sustainability. A multi-criteria mathematical model was developed, the weighted sum and Chebyshev methods were used to evaluate the effectiveness of implementation. To collect data, a case study of an enterprise was conducted using research hypotheses, questionnaires and brainstorming sessions with company stakeholders. The results highlight the importance of user requirements in an RPA environment and demonstrate that integrating these requirements into a multi-criteria model significantly improves implementation evaluation.

**Keywords:** sustainability, robotic process automation, multi-criteria optimization, mathematical model.

### References

- [1] Kunya, M.M., Putnik, G.D., Gunasekaran, A., Avila, P. (2005). [Resource market as a means of virtual enterprise integration //Virtual enterprise integration: technological and organizational perspectives]. *IGI Global* [IGI Global]. (In Russ).
- [2] Lange, D., Bush, T., Delgado-Ceballos, J. (2012). [Ensuring sustainability in organizations]. *Jetika* [Ethics]. pp. 151-156. (In Russ).
- [3] Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B. (1987). [Our common future]. *Otchet Brundtland* [Brundtland Report]. Vol. 8. (In Russ).
- [4] Polukeev, D.S., Kashevarova, N.A., Shiboldenkov, V.A. (2022). [The analysis of development trends and the current state of the sphere of universal digital platforms for increasing the efficiency of high-tech production]. *M.: MGTU im. N.Je. Bauman* [Moscow: Publishing House of Bauman Moscow State Technical University]. Vol. 2. pp. 129-133. (In Russ).
- [5] Kaur, J. (2023). [Robotic automation of processes in the healthcare sector]. *EDP* [EDP]. (In Russ).
- [6] Gajjar, N., Ratod, K., Yani, K. (2022). [Systematic review of the literature on the safety of automation of robotic processes]. *Kornellskij universitet: Itaka* [Cornell University: Ithaca]. (In Russ).



- 
- [7] Eilerich, M., Vaddups, N., Wagener, M., Wood, D. (2023). [The dark side of Robotic Process Automation (RPA): Understanding risks and problems using RPA]. *Schet. Goriz* [Account. Goriz]. pp. 1-10. (In Russ).
- [8] Kashevarova, N.A., Starikova, I.S. (2022). [Non-interchangeable tokens as a promising technology of the digital economy]. *Izd-vo Krymskij federal'nyj universitet im. V.I. Vernadskogo* [Publishing House of V.I. Vernadsky Crimean Federal University]. pp. 130-132. (In Russ).
- [9] Chakraborty, A., Bhattacharya, S., De Debashis, M., Banerjee, J. (2023). [Intelligent automation platform using artificial intelligence and RPA: Introduction]. *Springer Nature: Singapur* [Springer Nature: Singapore]. pp. 1-13. (In Russ).
- [10] Seshadri, A., Anand, P., Parameshwari, M., Sasikala, M. (2022). [Automated work schedule management using various Robotics Process Automation Tools (RPA)]. *Springer Nature: Singapur* [Springer Nature: Singapore]. pp. 337-345. (In Russ).
- [11] Drogovoz, P.A., Kashevarova, N.A. (2021). [Prospects for the use of blockchain technology in the field of intellectual property management]. *N.Novgorod* [N.Novgorod]. pp. 16-23. (In Russ).
- [12] Chi-Shiuan, Lin P., Jun-Ming, Wei, M. (2020). [Integration of process planning and schedules for distributed flexible workshops]. *Oper* [Oper]. pp. 1-16. (In Russ).
- [13] Chaudhry, A., Khan, A.A. (2016). [Research: the review of methods of flexible workplace planning]. *Oper* [Oper]. pp. 551-591. (In Russ).
- [14] Susov, R.V., Belenets, E.Yu., Tikhomirov, E.N. (2021). [Digitalization of business processes in the supply chains of high-tech products]. *M.: MGTU im. N.Je. Baumana* [Moscow: Publishing House of Bauman Moscow State Technical University]. Vol. 2. pp. 201-203.
- [15] Hofmann, A., Fischer, M., Imgrund, F., Janes, K., Geyer-Klingeberg, J. (2019). [Process selection in RPA projects refers to a quantitative decision-making method]. *Mjunhen* [Munich]. (In Russ).
- [16] Drogovoz, P.A., Kharin, N.I. (2021). [The economic effect of the introduction of digital production technologies in the oil and gas industry]. *Finansy i kredit* [Finance and credit]. Vol. 21. No. 3. pp. 672-693. (In Russ).
- [17] Copper, V., Rodriguez, G., Zomb, M., Zuxolillo, F. (2020). [Implementation of robotic process automation to optimize internal processes]. *WPA* [WPA]. (In Russ).

---

---

## СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ

---

УДК 502.17

DOI 10.46960/2713-2633\_2023\_4\_74

**Н.А. Мурашова, М.С. Евсеева, З.А. Снежницкая**

### УСТОЙЧИВОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ПФО

Нижегородский государственный технический университет

им. Р.Е. Алексеева

*Нижний Новгород, Россия*

Исследование устойчивого экологического развития территорий требует постоянного учета действий, направленных на сохранение окружающей среды и обеспечение ее устойчивости. В частности, охрана окружающей среды концентрируется на сохранении естественных ресурсов экосистемы, а экологическая устойчивость позволяет определить способность экосистемы поддерживать свою целостность. При этом обеспечение экологической устойчивости включает поиск баланса между запросами общества и потенциалом природы. В связи с этим, данное исследование позволяет оценить воздействие на окружающую среду и выработать экологически безопасный комплекс и порядок действий, направленный на сохранение и развитие экосистемы, такие как сокращение загрязнений атмосферы, водных и почвенных ресурсов. Это тесно связано с будущим нашей планеты и человечества. Представлена методика мониторинга устойчивого экологического развития регионов России на примере Приволжского федерального округа (ПФО), которая включает постоянный учет и анализ динамики индикаторов экологических процессов в регионах. Разработанная система индикаторов устойчивого экологического развития региона, базирующаяся на официальной статистической информации, включает две проекции: охрана окружающей среды и экологическая устойчивость. Каждая из них содержит три индикатора, первичная информация по которым общедоступна и постоянно актуализируется. При этом индикаторы характеризуют ключевые аспекты устойчивого экологического развития региона. Определены пороговые и целевые значения для каждого из индикаторов, которые характеризуют желательное состояние экологического развития территории. Все индикаторы нормированы с помощью функции «сигмоида», что обеспечивает проведение сравнительного анализа. С целью повышения визуализации анализа индикаторов была применена модель «светофора», состоящая из трех зон риска: «зеленая» зона – выше целевого значения; «желтая» зона – между пороговыми и целевыми значениями; «красная» зона – ниже порогового значения. Полученные результаты представлены в формате лепестковых диаграмм и рекомендаций по повышению экологической устойчивости в регионах ПФО.

**Ключевые слова:** рациональное природопользование; экологическая безопасность; устойчивое развитие; охрана окружающей среды; экологическая устойчивость; система индикаторов; целевой уровень; пороговый уровень; экосистема.

**Введение.** Процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные трансформации согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений, является устойчивым развитием [1]. Цели приоритетных национальных проектов, перечень показателей, оценивающих эффективность деятельности губернаторов, а также стратегия национальной безопасности устойчивого развития целиком и полностью согласуются с целями устойчивого развития (ЦУР) [2]. Термин «устойчивое развитие» используется для разного рода экономических систем. Устойчивое развитие региона – это «процесс, сочетающий в себе равноценность и незаменимость всех трех факторов устойчивости: социального (уровень и качество жизни), экологического (сохранение природы), экономического (процветание экономики) и отражающих качество жизни населения данного региона» [5].

В 2015 г. Генеральной ассамблеей ООН в качестве «плана достижения лучшего и более устойчивого будущего для всех» было утверждено 17 взаимосвязанных целей устойчивого развития. Принятый набор показателей ЦУР предназначен для осуществления контроля за достижением ЦУР на национальном уровне [6]. Одной из важнейших целей на международном уровне является борьба с изменением климата: начиная с 1850 г., в десятилетнем масштабе температура воздуха в каждое десятилетие была выше, чем в любое предшествующее. При этом в период 1750-1800 гг. человек ответственен за повышение средней глобальной температуры на 0,8-1,2 °С [1].

Экологическая составляющая устойчивого развития содержит такие вопросы, как изменение климата, вырубка лесов, загрязнение воздуха и воды, эксплуатация земель и утрата биоразнообразия. Анализ данной составляющей позволяет оценить результативность деятельности на конкретной территории с точки зрения энергоэффективности, выбросов парниковых газов, управления отходами, природными ресурсами, посредством таких показателей, как: образование отходов, водопотребление, выбросы вредных веществ, энергопотребление и др.

Общеизвестно, что изменение климата отрицательно отражается на экосистеме планеты, а также оказывает существенное негативное воздействие на состояние здоровья населения. В связи с этим, в ЦУР-3 «Хорошее здоровье и благополучие» обозначено, что к 2030 г. необходимо кардинально сократить последствия от влияния опасных химических веществ, за-

грязнения и отравления воздуха, воды и почв, что будет положительно воздействовать на здоровье населения. Согласно ЦУР-6 «Чистая вода и санитария», к 2030 г. в обязательном порядке все население должно иметь доступ к безопасной и недорогой питьевой воде для всех. ЦУР-11 «Устойчивые города и населенные пункты» фиксирует, что к 2030 г. следует значительно усилить контроль за качеством атмосферного воздуха и уничтожению городских и других видов отходов. Это необходимо для существенного сокращения неблагоприятного влияния городов и населенных пунктов на экосистему планеты. Кроме этого, в ЦУР-15 «Сохранение экосистем суши» отмечается, что для защиты и рационального использования биоразнообразия и экосистем требуется привлекать и непрерывно наращивать инвестиционные ресурсы из всех источников [6]. Таким образом, совокупность рассмотренных ЦУР направлена на сохранение окружающей среды и повышение экологической устойчивости территорий.

В Федеральном законе РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» дано определение экологической безопасности, как состояния защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [7]. Однако, научной общественностью широко используется несколько подходов к трактовке экологической безопасности. Так, в экологическом энциклопедическом словаре экологическая безопасность – это любая деятельность человека, исключая вредное воздействие на окружающую среду» [8].

Современная практика национальных и международных статистических организаций использует различные системы показателей окружающей среды, которые характеризуют как природопользование, так и охрану природы, а также оценивают влияние человека на развитие экосистем [9]. Рациональное природопользование характеризует хозяйственную деятельность человека, при которой природные ресурсы используются целесообразно, что не влечет их истощения [1]. Таким образом, рациональное природопользование связано с сохранением и восстановлением экологического равновесия в интересах современной реальности и будущих поколений. Интенсивное развитие промышленного производства в совокупности с всевозрастающей потребностью населения привело к интенсивному загрязнению водоемов, воздуха, почвы. В 2017 г. в России принята государственная программа «Охрана окружающей среды» [10]. В соответствии с этим документом, охрана окружающей среды имеет ключевое значение для обеспечения здоровья и благополучия человечества, которая включает в себя соблюдение законов и нормативов по охране природы, эффективное использование природных ресурсов, снижение выбросов загрязняющих веществ, рациональное использование энергии и продуктов питания, а также поддержание

биоразнообразия. Согласно экологическому энциклопедическому словарю «охрана окружающей среды» – это процесс и набор действий, направленных на защиту и сохранение природной среды, включая воздух, воду, почву, животных, растения и экосистемы, от негативного воздействия человека и его деятельности [8]. Таким образом, данный вид деятельности должен обеспечивать сохранение чистой воды и воздуха, предотвращение климатических изменений, уменьшение разрушения экосистем, а в итоге, сохранение планеты для будущих поколений, что в полной мере согласуется с ЦУР.

Современный образ жизни и экономическая деятельность человека оказывают существенное давление на природу. В связи с этим, экологическая устойчивость становится все более значимой характеристикой устойчивого экологического развития. Способность системы (индивид, сообщество, организация или общество в целом) поддерживать баланс между своими потребностями и потребностями окружающей среды, таким образом, чтобы сохранить окружающую среду в долгосрочной перспективе, не нанося ущерб природе и не истощая ресурсы является экологической устойчивостью [8]. Достижение экологической устойчивости означает эффективное использование природных ресурсов, уменьшение отходов, переход к возобновляемым источникам энергии, поддержание здоровых экосистем и учет экологических аспектов в принятии решений в области бизнеса, политики и повседневной жизни. Это способствует увеличению качества жизни, сохранению биоразнообразия и обеспечению будущих поколений ресурсами для их собственных потребностей.

Таким образом, охрана окружающей среды направлена на сохранение природных ресурсов и экосистем, предоставляющих нам необходимые ресурсы. Экологическая устойчивость оценивает способность системы поддерживать свою структуру и функционирование в изменяющейся среде. Поддержание экологической устойчивости включает в себя баланс между потребностями общества и возможностями природы. Исследования устойчивого экологического развития территорий позволяют определить воздействие на окружающую среду и выявить более экологически безопасные пути развития: возобновляемые источники энергии и снижение загрязнений атмосферы, водоемов и почвы. Это важная задача для будущего планеты и человечества.

**Методология исследования.** Мониторинг устойчивого экологического развития регионов России был проведен по алгоритму обработки информации, предложенному В.К. Сенгчаговым и С.Н. Митяковым [11]. В данном исследовании мониторинг устойчивого экологического развития региона – это процесс непрерывного контроля индикаторов, который включает сбор информации, ее обработку и анализ, прогнозирование тенденций. Объекты мониторинга – экологические процессы в регионах, имеющие ко-

личественные характеристики и находящиеся во взаимосвязи и взаимодействии. Субъекты мониторинга – региональные, муниципальные органы управления, различные организации и отдельные исследователи, осуществляющие наблюдение и оценку экологического состояния региона. Целью мониторинга является обеспечение органов управления регионом и других заинтересованных лиц (стейкхолдеров) полной, оперативной и достоверной информацией об основных аспектах устойчивого экологического развития соответствующего субъекта РФ (Приволжского федерального округа). Основные задачи мониторинга: сбор достоверных и объективных данных об охране окружающей среды и экологической устойчивости субъекта РФ как в статике, так и в динамике; обработка первичных данных; визуальное представление полученных результатов и подготовка предложений для органов власти для эффективного управления устойчивым экологическим развитием региона.

Авторами статьи была разработана системы индикаторов устойчивого экологического развития региона, которая содержит две проекции: охрана окружающей среды и экологическая устойчивость. Были сформулированы основные требования к системе индикаторов: информация должна быть постоянно возобновляемой и общедоступной, при этом отражать основные аспекты устойчивого экологического развития региона при отсутствии линейной зависимости между индикаторами. В табл. 1 приведены индикаторы, описывающие экологические аспекты устойчивого развития и представлены методические пояснения, которые обосновывают их выбор. Численные значения индикаторов базируются на официальной статистической информации сайта Росстата [6].

В табл. 2 приведена разработанная авторами система индикаторов экологической безопасности регионов России. Для каждого индикатора были определены пороговое и целевое значения, которые составляют некоторый интервал величин. Если индикатор находится в границах этого интервала, то это свидетельствует о допустимом прогнозе устойчивого экологического развития региона. Если наблюдается превышение – о благоприятном прогнозе. Если же ниже порогового уровня – о критически неблагоприятном прогнозе.

Выбор порогового значения осуществляется экспертно с использованием международных сопоставлений. Целевой уровень определялся в соответствии с запланированными к 2030 г. целевыми показателями, отраженными в государственной программе «Охрана окружающей среды» [10], а также по итогам международного сопоставления.

Таблица 1.

## Показатели экологической безопасности

Показатель	Методическое пояснение
Доля населения Российской Федерации, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, %	Характеризует степень всеобщего доступа к питьевой воде для всех (ЦУР 6)
Санитарное состояние атмосферного воздуха, число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в процентах от общего числа исследованных проб по санитарно-химическим показателям	Характеризует экологическую чистоту атмосферного воздуха (ЦУР 3)
Санитарное состояние почвы, число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в процентах от общего числа исследованных проб по санитарно-химическим показателям	Характеризует экологическую чистоту почвы (ЦУР 3)
Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников	Характеризует степень загрязнения атмосферного воздуха (ЦУР 11)
Доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты в общей площади городских земель в пределах городской черты, %	Отражает вклад в жизнестойкость и экологическую устойчивость городов и населенных пунктов (ЦУР 11)
Индекс физического объема природоохранных расходов на сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий в % к предыдущему году, в сопоставимых ценах	Отражает вклад в защиту и восстановление экосистем суши (ЦУР 15)

Источник: составлено авторами по данным [6]

Значения индикаторов были нормированы и приведены к безразмерному виду с помощью преобразующей функции сигмоиды. Выбор нормирующей функции обусловлен диапазоном возможных значений исходного индикатора, а также наличием как прямых, так и обратных индикаторов.

$$y = \frac{3}{1 + \exp\left(\frac{b+a-2x}{b-a} \ln 2\right)},$$

где  $y$  – нормированный индикатор,  $x$  – исходный индикатор,  $b$  – целевое значение,  $a$  – пороговое значение.

Данная модель содержит три зоны риска: если выше целевого значения (от 2 до 3) – в «зеленую» зону, если между пороговыми и целевыми значениями (от 1 до 2) – то в «желтую» зону, если значение показателя лежит ниже порогового значения (от 0 до 1), то он попадает в «красную» зону [12]. Таким образом, все индикаторы расположены в интервале [0,3], где

пороговое значение находится на уровне 1, а целевое на уровне 2. Чем ближе значение нормированного индикатора к нулю, тем ниже его позиция по уровню устойчивого экологического развития, и наоборот, чем ближе значение нормированного индикатора к 3, тем выше его позиция в данном уровню.

Таблица 2.

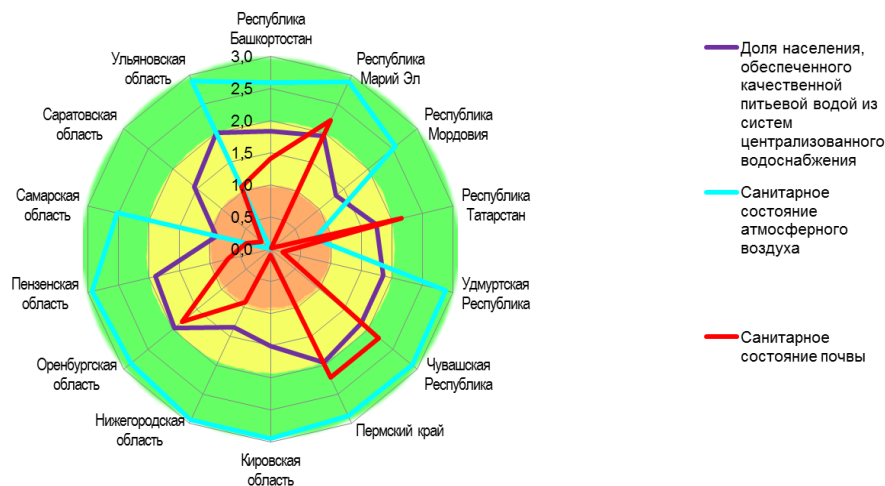
## Система индикаторов экологической безопасности регионов России

Индикаторы	Размерность	Порог	Целевое значение	Ссылка
<b>Проекция «Охрана окружающей среды»</b>				
Доля населения Российской Федерации, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения	%	90	100	Сопоставление текущего состояния по стране и планируемых значений к 2030 г. <a href="https://rosstat.gov.ru">https://rosstat.gov.ru</a>
Санитарное состояние атмосферного воздуха: число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам.	%	0,7	0,5	Сопоставление текущего состояния по стране и планируемых значений к 2030 г. <a href="https://www.rosпотреbnadzor.ru">https://www.ros potrebnadzor.ru</a>
Санитарное состояние почвы: число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам	%	5	1	Сопоставление текущего состояния по стране и планируемых значений к 2030 г. <a href="https://www.rosпотреbnadzor.ru">https://www.ros potrebnadzor.ru</a>
<b>Проекция «Экологическая устойчивость»</b>				
Загрязнение атмосферы от стационарных источников: доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ	тонн /кв. км	70	45	Сопоставление текущего состояния по стране и планируемых значений к 2030 г. <a href="https://rpn.gov.ru">https://rpn.gov.ru</a>
Доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты	%	20	50	Международные сопоставления
Индекс физического объема природоохранных расходов % к предыдущему году	%	100	116	Международные сопоставления

Источник: составлено авторами по данным [6, 11].



**Обсуждение результатов исследования.** Результаты исследования представлены в виде лепестковых диаграмм на примере Приволжского федерального округа (рис. 1 и 2).



**Рис. 1. Проекция «Охрана окружающей среды» в 2022 г. по регионам ПФО**

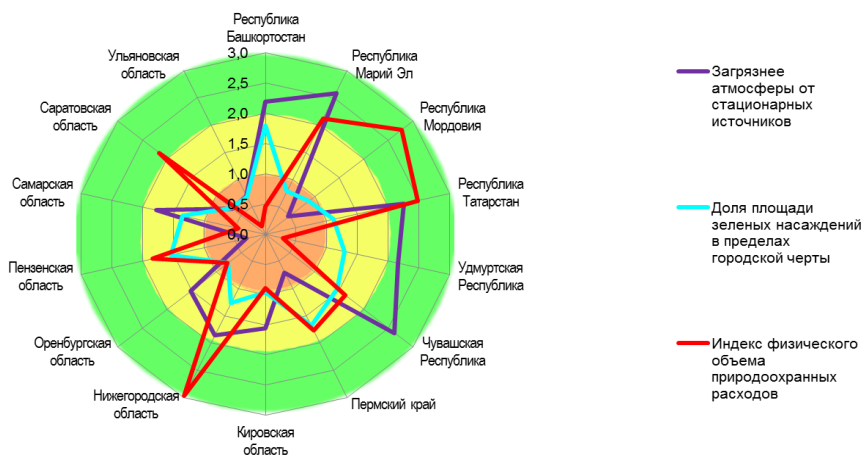
*Источник:* составлено авторами по данным [6]

Лидирующие позиции в области охраны окружающей среды занимают: Республика Марий Эл, Пермский край, Чувашская Республика, Оренбургская область (рис. 1). Анализ показал, что качество и доступность источников воды незначительно дифференцированы по регионам. Практически все регионы находятся в «желтой» зоне между пороговым и целевым значением по данному показателю. В целях повышения доли населения, обеспеченного чистой питьевой водой, следует инвестировать в развитие водоснабжения и очистку воды, разрабатывать меры по устранению загрязнений и обеспечению соблюдения стандартов качества.

Санитарное состояние атмосферного воздуха (число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам в процентах от общего числа исследованных проб) во всех регионах превышает целевой уровень. Исключением является Республика Татарстан и Саратовской области, где не достигнут пороговый уровень. Это может быть связано с развитой промышленной деятельностью и транспортной инфраструктуры.

Наихудшее санитарное состояние почвы зафиксировано в Республике Мордовия, Кировской области, Удмуртской Республике, Саратовской области, Самарской и Пензенской областях, а также в Нижегородской области (ниже порогового уровня). Превышение целевого уровня по санитарному состоянию почв наблюдается в Пермском крае, Республике Чувашия

и Республике Татарстан. Это может быть связано с масштабным использованием земель в сельскохозяйственной деятельности. В этих регионах может быть применена эффективная практика, такая как ротация культур, результативное использование удобрений и пестицидов, а также контроль над промышленными отходами, что способствует сохранению качества почвы.



**Рис. 2. Проекция «Экологическая устойчивость» в 2022 г. по регионам ПФО**  
 Источник: составлено авторами по данным [6]

Анализ рис. 2 показал сильную дифференциацию регионов по показателям проекции «Экологическая устойчивость». Следует выделить регионы, в которых доля загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников превышает целевой уровень (поскольку показатель нормирован, превышение целевого уровня соответствует благополучному развитию ситуации). К таким благоприятным регионам относятся: Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Республика Татарстан, Республика Башкортостан и Чувашская Республика. Вместе с тем, Республика Мордовия, Ульяновская область, Саратовская область, Пермский край и Пензенская область демонстрируют существенное загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников (ниже порогового уровня). В этих регионах размещены промышленные производства, которые подвергают окружающую среду воздействию выбросов и вредных веществ, таких как пары тяжелых металлов, загрязняющих веществ и пр. Значительная часть регионов содержит большое количество теплоэлектростанций, которые используются для производства электроэнергии. Основными причинами превышения загрязнения воздуха являются: интенсивная промышленная деятельность с использованием несовместимых с экологическими нормами производствен-

ными технологиями; недостаточный уровень контроля и отсутствие эффективной системы мониторинга и наказания за нарушения; устаревшая инфраструктура и объекты, не соответствующие современным стандартам экологической безопасности.

Доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты распределены по регионам неравномерно. Ульяновская область, Саратовская область, Оренбургская область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия демонстрирует значения данного индикатора ниже порога, а Кировская область находится на пороговом значении. Остальные территории ПФО находятся в интервале между порогом и целевым значением. Это может свидетельствовать о недостаточном масштабе размещения зеленых зон и насаждений, включая установление требований к зеленым зонам при строительстве новых объектов и правила градостроительного проектирования в указанных регионах. Кроме этого, причиной тому могут являться недостаточное финансирование или отсутствие стратегии по уходу за зелеными зонами.

Индекс физического объема природоохранных расходов на сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий резко дифференцирован по территории ПФО. Только Нижегородская область достигла верхнего предела, равного трем. Республика Мордовия, Республика Татарстан и Республика Марий-Эл превысили целевой уровень. В Ульяновской и Самарской областях, Удмуртской Республике, Республике Башкортостан, Оренбургской и Кировской областях данный индикатор не достигает порогового значения. Это свидетельствует о неравномерности и неравноценности распределения природоохранных расходов на сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий в ПФО.

Таким образом, устойчивое экологическое развитие территорий напрямую связано с комплексом мер, нацеленных на сохранение природных ресурсов и экосистем, сокращение негативного воздействия на окружающую среду, применение экологически безопасных производственных технологий и способов социально-экономического развития территории. К таковым можно отнести следующие.

1. Повышение эффективности использования природных ресурсов: применение методов и технологий рационального ресурсопользования (экономичная и эффективная эксплуатация природных ресурсов в сочетании с их воспроизводством). Это может включать в себя внедрение современных энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии, использование замкнутого цикла производства и уменьшение отходов.

2. Инвестирование в развитие экологически чистых технологий: безотходные и малоотходные технологии производства, направленные на со-

крашение потребления энергии, переработки отходов или снижение загрязнения окружающей среды. Исследования и разработки в этих областях способствуют росту экономики.

3. Формирование и развитие у населения ответственного потребления обеспечит существенное сокращение негативного воздействия на окружающую среду, сохранение биоразнообразия экосистем и природных ресурсов.

Устойчивое экологическое развитие территорий требует комплексного подхода и сотрудничества всех уровней власти, науки, бизнеса и общества.

© Мурашова Н.А., Евсеева М.С., Снежницкая З.А., 2023

### **Библиографический список**

- [1] Sustainable development / Википедия. [Электронный ресурс]. – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable Economics](https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_Economics)
- [2] Перечень показателей оценки эффективности деятельности губернаторов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400181504/>.
- [3] Стратегия национальной безопасности. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401325792/>.
- [4] Цели приоритетных национальных проектов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://национальныепроекты.рф/>
- [5] Довбий, И.П., Кобылякова В.В., Минкин А.А. ESG-переход: значение для устойчивого развития и экономической безопасности регионов // Экономико-правовые проблемы обеспечения экономической безопасности: Материалы V Международной научно-практической конференции, Екатеринбург. 2022. С. 13-20.
- [6] Официальный сайт. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
- [7] Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) 10 января 2002 года N 7-ФЗ. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)
- [8] Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев, 1990. –344 с.
- [9] Бычкова С.Г. Экологическая составляющая устойчивого развития: системы показателей, используемые в международной статистической практике // Вестник университета. 2012. №1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-sostavlyayuschaya-ustoychivogo-razvitiya-sistemy-pokazateley-ispolzuemye-v-mezhdunarodnoy-statisticheskoy-praktike>
- [10] Постановление Правительства Российской Федерации от 31.03.2021. №507 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Охрана окружающей среды»» (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 № 2549). [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/docs/all/133842/>

- [11] 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.
- [12] Митяков С.Н., Митяков Е.С. Анализ кризисных явлений в экономике России с использованием быстрых индикаторов экономической безопасности // Проблемы прогнозирования. 2021. № 3. С. 29-40.

**N.A. Murashova, M.S. Evseeva, Z.A. Snezhnitskaya**

## **SUSTAINABLE ECOLOGICAL DEVELOPMENT OF RUSSIA ON THE EXAMPLE OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT**

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

**Abstract.** The study of sustainable environmental development of territories requires constant consideration of actions aimed at preserving the environment and ensuring its sustainability. Specifically, environmental conservation focuses on preserving the natural resources of the ecosystem and environmental sustainability measures the ability of the ecosystem to maintain its integrity. At the same time, ensuring environmental sustainability involves finding a balance between the demands of society and the potential of nature. In this regard, this study allows us to assess the impact on the environment and develop an environmentally friendly set and course of action aimed at preserving and developing the ecosystem, such as reducing pollution of the atmosphere, water and soil resources. This is closely related to the future of our planet and humanity. The methodology for monitoring the sustainable environmental development of Russian regions is presented using the example of the Volga Federal District (VFD) which contains constant recording and analysis of the dynamics of indicators of environmental processes in the regions. The developed system of indicators for sustainable environmental development of the region, based on official statistical information, includes two projections: environmental protection and environmental sustainability. Each of the projections contains three indicators, the primary information on which is publicly available and is constantly updated. At the same time, indicators characterize key aspects of sustainable environmental development of the region. Threshold and target values have been determined for each of the indicators that characterize the desired state of environmental development of the territory. All the indicators are normalized using the sigmoid function which ensures the comparative analysis. In order to improve the visualization of the analysis of indicators, a «traffic light» model was applied, consisting of three risk zones: a «green» zone, if above the target value; «yellow» zone – between threshold and target values; «red» zone – below the threshold value. The results obtained are presented in radar chart format and recommendations for improving environmental sustainability in the regions of the Volga Federal District.

**Key words:** rational environmental management; environmental Safety; sustainable development; environmental protection; environmental sustainability; indicator system; target level; threshold level; ecosystem.

### References

- [1] Sustainable development / Wikipedia. [Electronic resource]. Available at: [https/en.wikipedia.org/wiki/Sustainable Economics](https/en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_Economics)
- [2] List of indicators for evaluating the effectiveness of governors. [Electronic resource]. Available at: [https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400181504 /](https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400181504/)
- [3] National Security Strategy. [Electronic resource]. Available at: [https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401325792 /](https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401325792/)
- [4] Objectives of priority national projects. [Electronic resource]. Available at: <https://национальныепроекты.rf/>
- [5] Dovbiy, I.P., Kobylyakova, V.V., Minkin, A.A. (2022). [ESG-transition: significance for sustainable development and economic security of regions]. *Yekaterinburg [Yekaterinburg]*. pp. 13-20. (In Russ).
- [6] Official website. Federal State Statistics Service. [Electronic resource]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
- [7] Federal Law "On Environmental Protection" dated 10.01.2002 No. 7-FZ (last edition) on January 10, 2002 No. 7-FZ. [Electronic resource]. Available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823 /](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)
- [8] Dedyu, I.I. (1990). [Ecological Encyclopedic dictionary]. *Chisinau [Chisinau]*. 344 p. (In Russ).
- [9] Bychkova, S.G. (2012). [Ecological component of sustainable development: indicator systems used in international statistical practice]. [Electronic resource]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-sostavlyayuschaya-ustoychivogo-razvitiya-sistemy-pokazateley-ispolzuyemye-v-mezhdunarodnoy-statisticheskoy-praktike>
- [10] Resolution of the Government of the Russian Federation of 31.03.2021 No. 507 On Amendments to the State Program of the Russian Federation "Environmental Protection" (as amended. Decree of the Government of the Russian Federation No. 2549 dated 29.12.2021). [Electronic resource]. Available at: [http://government.ru/docs/all/133842 /](http://government.ru/docs/all/133842/)
- [11] Senchagov, V.K., Mityakov, S.N. (2011). [Using the index method to assess the level of economic security]. *Vestnik akademii jekonomicheskoy bezopasnosti MVD Rossii [Bulletin of the Academy of Economic Security of the Ministry of Internal Affairs of Russia]*. No. 5. pp. 41-50. (In Russ).
- [12] Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2021). [The analysis of crisis phenomena in the Russian economy using rapid indicators of economic security]. *Problemy prognozirovaniya [Problems of forecasting]*. No. 3. pp. 29-40. (In Russ).

**Т.А. Агальцова, И.А. Евсева, А.Б. Елькин**

## **ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

Нижегородский государственный технический университет

им. Р.Е. Алексева

*Нижний Новгород, Россия*

Экономическая эффективность мер по безопасности труда является одним из наиболее приоритетных элементов на производстве промышленного предприятия и необходима для обеспечения условий трудового процесса, в том числе, для создания мер по социальному эффекту безопасности. Для оценки экономической эффективности безопасности труда на промышленно-производственном предприятии необходимо устанавливать последовательность выполнения всех процессов на основе предложенной концепции по обеспечению условий трудового производственного процесса и созданию мер по социальному эффекту безопасности. Количественная оценка производственной безопасности и улучшений условий труда учитывает доходы и расходы проводимых мероприятий в целях оценки их экономической эффективности. Оценка экономической эффективности безопасности труда – комплексная сложная работа, осуществляемая на регулярной основе, проводимая посредством различных методов и критериев. Проводимые мероприятия по безопасности труда должны учитывать влияние всех факторов внутренней среды предприятия. Предложенная экономическая функция мероприятий по повышению промышленно-производственной безопасности должна определять стратегическую связь с таким ключевым ресурсом любого предприятия, как человеческий капитал. Становится очевидно, что для обеспечения безопасности и здоровья сотрудников и достижения дальнейшего развития технологического производства необходима разработка и внедрение концепции совершенствования эффективного управления безопасностью труда, позволяющей снизить по ряду статей затраты и повысить прибыль.

**Ключевые слова:** безопасность труда, экономическая эффективность, промышленно-производственное предприятие, факторы внутренней среды, повышение безопасности, экономический эффект, социальный эффект.

На сегодняшний день все большее количество промышленно-производственных предприятий стремятся и достигают финансового успеха и прибыльности, при этом одновременно обеспечивают безопасность, посредством совмещения улучшения производственной среды и условий благополучия сотрудников. Высший руководящий состав предприятий осознает необходимость в реализации мероприятий по повышению экономиче-

ского и социального эффекта, поэтому решает множество задач обеспечения безопасности и здоровья сотрудников для достижения дальнейшего развития технологического производства и внедрения концепции совершенствования эффективного управления безопасностью труда (КУБ).

Количественная оценка производственной безопасности и улучшением условий труда, учитывает доходы и расходы проводимых мероприятий и является целью оценки их экономической эффективности. Установленные коэффициенты оценки производственной безопасности будут являться обоснованием для принятия инженерно-технических и организационно-управленческих решений по охране труда.

Поставленная цель функционирования промышленной безопасности трудоохранных мероприятий предполагает решение следующих взаимосвязанных задач:

- формирование базы данных по производственной безопасности, обеспечивающей хранение и поиск актуальной информации;
- разработка и внедрение концепции совершенствования эффективного управления безопасностью труда;
- повышение мер экономической эффективности безопасного труда с минимизацией воздействия вредных и опасных факторов на сотрудников предприятия;
- выявление рисков и становление культуры безопасности на предприятии [6].

Ключевым приоритетом улучшения условий и безопасности труда всегда будет являться поиск решений по снижению показателей травматизма, до достижения уровня «нулевого» травматизма, позволяющего ликвидировать различные потенциальные возможности при возникновении аварий и летальных исходов на рабочем месте и на опасных промышленно-производственных объектах [4].

Разработка концепции КУБ для исключения факторов возникновения аварийных ситуаций и снижения показателей травматизма даст возможность высвободить и перераспределить долю денежных средств по реализации мер от возможных потерь при аварийных ситуациях с дальнейшими выплатами, пострадавшим сотрудникам от произошедших несчастных случаев в производственном процессе.

Экономическая эффективность безопасности труда, являясь одним из элементов концепции, необходима для создания мер по социальному эффекту безопасности. Социальный эффект безопасности труда – это сокращение производственного травматизма и снижение уровня профессиональной заболеваемости. Экономическим эффектом является результат достигнутого социального эффекта от уменьшения расходов по компенсации последствий от возникших производственных травм, потерь способности к труду и профессиональных заболеваний.



Для оценки экономической эффективности безопасности труда на промышленно-производственном предприятии необходимо установить последовательность выполнения всех процессов, включая исходный анализ состояния безопасности труда, выявления основных проблем. Управление концепцией КУБ выполняется компетентными сотрудниками.

Оценка эффективного управления безопасностью труда осуществляется несколько поочередных этапов, которые представлены на рис. 1.



**Рис. 1. Этапы проведения оценки экономической эффективности по безопасности труда**

*Источник:* составлено авторами

Этап 1. Формирование законодательной базы по безопасности труда обеспечивается соблюдением требований, содержащих нормы трудового

права. Законодательная база включает в себя действующие законы, стандарты и национальные правила.

Этап 2. Идентификация рисков производственной безопасности определяется уровнем опасности и оценкой влияния потенциальных угроз на трудовой процесс предприятия.

Этап 3. Оценка действующих мер по безопасности труда устанавливает полноту и качество мероприятий защиты от опасности и нанесения вреда жизни или здоровью сотрудников.

Этап 4. Рекомендации трудоохранных мероприятий разрабатываются на базе достигнутых результатов после оценки действующих мер по безопасности труда. Рекомендации основаны на соблюдении ключевых принципов:

- проведение систематического внутреннего аудита и контроля по выявлению потенциальных угроз безопасности производственной среды;
- создание и внедрение комплексной системы безопасности, включающей механизм мотивации работ по безопасному труду (система премирования и штрафов);
- обеспечение ежедневных мер безопасности и сохранение достойных условий труда;
- повышение профессиональных навыков и квалификации.

Этап 5. Формирование эффективных мер по безопасности труда позволит повысить качество мероприятий защиты по безопасности труда.

Этап 6. Анализ результатов по безопасности труда необходим для наблюдения за состоянием здоровья сотрудников и дальнейшего повышения качества мер по безопасности труда.

Результат объективной оценки экономической эффективности безопасности труда обязательно оформляется документально. По итогу будет приниматься решение о необходимости совершенствования концепции управления безопасностью труда КУБ. Стандартно при анализе оценки экономической эффективности безопасности труда учитываются результаты коэффициентов тяжести и частоты травм от несчастных случаев на производстве, также возможно применить и другие актуальные показатели [6]:

- количество пострадавших по факту установления несчастных случаев в процессе производства;
- общее количество установленных дней утраты трудоспособности от несчастного случая;
- коэффициент частоты смертельного травматизма на производстве.

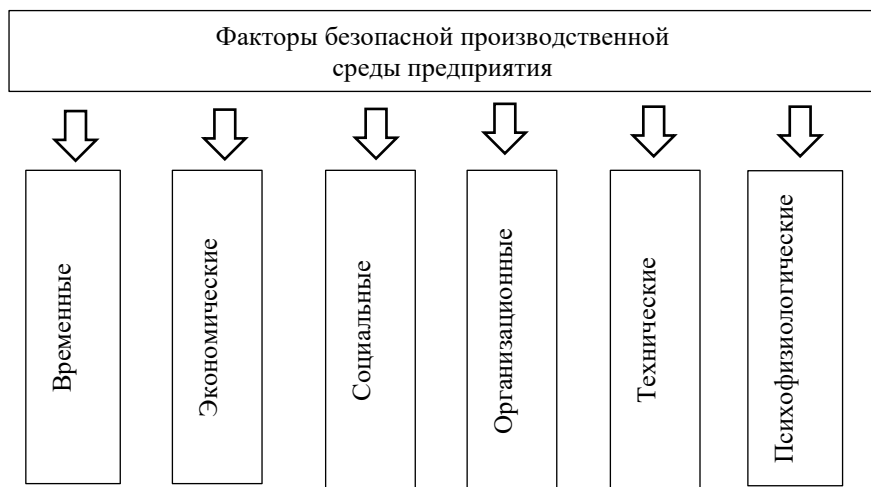
Однако стоит отметить, что данные показатели имеют один общий существенный недостаток: они не могут дать исчерпывающей характеристики состояния безопасности труда на промышленно-производственном предприятии, поскольку нет возможности учитывать все существующие

вредные и опасные промышленно-производственные факторы, и риски, приводящие к несчастным случаям и профессиональным заболеваниям.

Концепция совершенствования управления безопасности труда должна включать набор основных инструментов обеспечения условий безопасности. Данный набор инструментов может быть представлен комплексом процедур, направленных на профилактику мер безопасности и предупреждению несчастных случаев и профессиональных заболеваний:

- проверка состояния безопасности труда;
- осуществление процесса обучения и контроль знаний требований безопасности;
- обеспечение сотрудников средствами защиты.

Оценка экономической эффективности мер по безопасности труда – комплексная сложная работа. Поэтому методы и критерии проведения оценки на промышленно-производственных предприятиях должны регулярно корректироваться в соответствии с возникающими запросами. В том числе, необходимо производить оценку не только проводимых мероприятий по безопасности труда, но и влияния всех факторов внутренней среды на предприятие (рис. 2).



**Рис. 2. Факторы безопасной производственной среды предприятия**

*Источник [2]*

Временные факторы выражены совокупностью характеристик осуществления деятельности: сроком, ритмом, режимом, темпом действий и влиянием на достижение результатов.

Экономические факторы определены выбором оптимальной технологии, технической вооруженностью труда и рациональной организацией рабочего места.

Социальные факторы отражают общий уровень культуры деятельности предприятия, дисциплину, установленный рациональный распорядок по труду и отдыху, организация рабочего места, обеспеченность предприятия медпунктом, столовой.

Организационные факторы показывают обеспеченность сотрудников предприятия средствами индивидуальной защиты, специальной одеждой и обувью, а также исправность средств защиты [3].

Технические факторы отображают рациональный уровень организации рабочего места, а также уровень механизации и автоматизации производственных процессов предприятия.

Психологические факторы учитывают степень морально-психологического климата в коллективе, состояние тяжести и напряженности трудового процесса.

Санитарно-гигиенические факторы характеризуют состояние санитарии рабочих мест на соответствие требованиям ССБТ, ГОСТов. Данный фактор может быть выражен негативным качеством окружающей среды, наличием вредных веществ и излучений, а также повышенным уровнем шума и вибрации [2].

Очевидно, что для обеспечения безопасности и здоровья сотрудников и достижения дальнейшего развития технологического производства необходима разработка и внедрение концепции совершенствования эффективного управления безопасностью труда (КУБ) позволяющей снизить по ряду статей затраты и повысить прибыль. Направленное финансирование для повышения мер производственной безопасной среды позволит промышленно-производственным предприятиям достичь более высокого конкурентного уровня, выстроить современный имидж и достичь финансового успеха и прибыльности. Для сохранения и развития для ключевого ресурса любого предприятия того, как человеческий капитал важно повышать и обеспечивать безопасность труда посредством внедрения ряда стратегических мер.

Определить затраты по разработке и внедрению КУБ возможно при установлении суммы средств на капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

Капитальные вложения (К) определяются, как единовременные затраты, применяемые на создание новых или обновляемых основных фондов по внедрению концепции совершенствования эффективного управления безопасностью труда. Их состав должен соответствовать основным направлениям реализуемых или планируемых мероприятий, также учитываются

обновленные технологии, направленные на безопасность производственной среды и на совершенствование безопасности техники.

К эксплуатационным расходам ( $P_{\text{э}}$ ) относятся затраты по улучшению безопасности и условий труда, включая технологическую энергию, амортизационные отчисления основных фондов (ОФ), фонд оплаты труда работников, страховых взносов и определяют по формуле:

$$P_{\text{э}} = A_{\text{МГ}} + \text{ФОТ} + \text{СВ} + Z_{\text{э}}, \quad (1)$$

где  $A_{\text{МГ}}$  – амортизационные отчисления ОФ, руб.; ФОТ – фонд оплаты труда, руб.; СВ – страховые взносы, руб.;  $Z_{\text{э}}$  – затраты на технологическую энергию, руб. [1].

Амортизационные отчисления основных фондов определяются по формуле:

$$A_{\text{МГ}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{П}} N_{\text{а}}}{100\%}, \quad (2)$$

где  $\text{ОФ}_{\text{П}}$  – первоначальная стоимость основных фондов, руб.;  $N_{\text{а}}$  – норма амортизации, % [7].

Норма амортизации определяется для:

- сооружений и установок – 15-20 %;
- средств контроля и регулирования – 12 %;
- дорогостоящих инструментов и приспособлений – 20-25 %;
- производственного и хозяйственного инвентаря – 16-18 %.

Общий фонд оплаты труда за год формируется из основной и дополнительной заработной платы:

$$\text{ФОТ}_j = 3\text{П}_o + 3\text{П}_d, \quad (3)$$

где  $j$  – категория персонала;  $3\text{П}_o$  – основная заработная плата работников, руб.;  $3\text{П}_d$  – дополнительная заработная плата работников, руб.

Основная заработная плата начисляется за отработанное время, по сдельным расценкам, учитывая тарифные ставки, оклады, премии, в том числе доплаты и надбавки, и определяется по формуле:

$$3\text{П}_o = O_{\text{М}} \cdot T_{\text{ф}} / T_{\text{М}} \cdot (1 + K_{\text{П}} / 100), \quad (4)$$

где  $O_{\text{М}}$  – оклад за месяц, руб.;  $T_{\text{ф}}$  – фактическое время работы, час;  $T_{\text{М}}$  – время работы за месяц, час;  $K_{\text{П}}$  – коэффициент на премию, равный 40 %.

В соответствии с главой 19 Трудового кодекса РФ дополнительная заработная плата определяется, как выплаты за неотработанное время, которые предусмотрены трудовым законодательством (отпуска, выходное пособие при увольнении) и рассчитывается в процентах от основной заработной платы.

На основании главы 2.1 Налогового кодекса РФ страховые взносы являются для всех хозяйствующих субъектов обязательными и предусматривают платежи по установленным законодательством тарифам: обязательное пенсионное страхование – 22 %; обязательное медицинское страхование – 5,1 %; обязательное социальное страхование – 2,9 %. Общая ставка формирующая фонд страховых взносов будет составлять 30 % от фонда оплаты труда. Также хозяйствующие субъекты (предприятия) обязаны страховать своих сотрудников от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, на основании приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.12.2016 № 851н «Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска», размер страховых тарифов варьируется от 0,2 до 8,5 %.

Расчет суммы затрат на технологическую энергию определяется по формуле:

$$З_Э = C_Э \cdot W_a \cdot PV \cdot F_d, \quad (5)$$

где  $C_Э$  – стоимость электроэнергии, руб./кВт·ч;  $W_a$  – активная мощность, кВт;  $PV$  – продолжительность включения, равный 20 %;  $F_d$  – действительный годовой фонд времени работы оборудования, час.

Экономический эффект, независимо от направленности мер по безопасности за расчетный период рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = \Pi_{\text{п}} - З, \quad (6)$$

где  $\Pi_{\text{п}}$  – стоимость предотвращенных потерь;  $З$  – оценка затрат стоимости на внедрение мер по производственной безопасности, которая определяется следующим образом:

$$З = P_Э + E_{\text{н}} \cdot K, \quad (7)$$

где  $E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений.

Размер нормативного коэффициента сравнительной эффективности устанавливается равным 0,08, и определяет нижний предел значений эффективности капитальных вложений.

При установлении оценки фактической эффективности от мероприятий производственной безопасности и планировании действий для экономического побуждения использования материальных стимулов сверх нормативных улучшений условий труда необходимо определить коэффициенты общей и/или абсолютной эффективности производственных трудовых охранных затрат.

В то время как экономическая эффективность выражена в прибыльности, социальная эффективность – показатель, который связан с повышением безопасности условий труда, что является не менее важным [5].

Общая экономическая эффективность затрат ( $\mathcal{E}_3$ ) производственной безопасности определяется как соотношение объема полного экономического эффекта к сумме вызвавших этот эффект от учтенных расходов:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\mathcal{E}}{P_{\mathcal{E}} + E_H \cdot K}, \quad (8)$$

где  $\mathcal{E}$  – полный годовой эффект, руб.

Социальная эффективность не отражает стоимостную форму, однако она предполагает усиление ориентации экономической эффективности и сопровождается рядом целенаправленных результатов. Например, таких как, повышение производительности труда, снижение потерь за количество дней отсутствия на работе по болезни, в том числе экономия затрат по социальному страхованию. Поэтому, в связи различными производственными ситуациями социальный эффект будет выражен, как соответствие результатов от ежегодных потерь и степень удовлетворения охраной труда сотрудниками промышленно-производственного предприятия.

При определении эффективности капитальных вложений ( $\mathcal{E}_K$ ), необходимо из установленного эффекта ( $\mathcal{E}$ ) вычесть текущие (годовые) затраты ( $P_{\mathcal{E}}$ ), а полученную разность отнести к уровню капитальных вложений ( $K$ ) [5]:

$$\mathcal{E}_K = \frac{\mathcal{E} - P_{\mathcal{E}}}{K}, \quad (9)$$

Итоговый результат эффективности капитальных вложений, который будет установлен по средством расчетов, далее сравнивается с нормативным показателем ( $E_H = 0,08$ ), если  $\mathcal{E}_K > E_H$ , тогда капитальные вложения являются эффективными.

При установлении срока проводимых мероприятий применяется формула:

$$T_{OK} = 1 / \mathcal{E}_K. \quad (10)$$

Если установленный срок ( $T_{OK}$ ) меньше нормативного, который равен 12,5 лет, то капитальные вложения будут считаться эффективными.

Рассмотрим деятельность автосервиса и определим оценку социально-экономической эффективности мероприятий по безопасности труда. По виду экономической деятельности компания занимается техническим обслуживанием и ремонтом автотранспортных средств (код ОКВЭД 45.20).

Специфика деятельности ООО «АвтоТехЦентр» требует от руководства компании особого внимания к вопросам обеспечения безопасности и улучшения условий труда работников. Статьей 214 Трудового кодекса РФ на хозяйствующие субъекты возлагаются обязанности для обеспечения производственной безопасности и охраны труда работников.

Принятый перечень типовых регламентов работодателям необходимо ежегодно пересматривать и соответствовать приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.10.2021 № 771н.

На основании стратегии развития для увеличения объема оказываемых автосервисных услуг и в соответствии с разработанным планом мероприятий по улучшению условий и охраны труда приобретен инфракрасный обогреватель (*FricoIR 6000*) для улучшения параметров микроклимата на участке ремонта ходовой части (рабочее место механика), где работают 5 чел.

На основании акта приема передачи основных средств по форме № ОС-1 ввели в эксплуатацию объекты основных средств по первоначальной стоимости:  $5 \cdot 49\,379 = 246\,895$  руб.

Затраты на возмещение вреда из-за возникшего воздействия неблагоприятных условий труда составили 7 420 700 руб.

Используя формулу (2), рассчитаем сумму амортизационных отчислений за год:  $A_T = 246\,895 \cdot 0,18 = 44\,441$  руб.

Затраты на технологическую энергию определим по формуле (3):

$$Z_3 = 7,23 \cdot (6 \cdot 5) \cdot 0,2 \cdot 1519 = 65\,894 \text{ руб.}$$

В соответствии с производственным календарем рабочее время в 2023 году составляет 1973 часа. Действительный фонд времени работы рабочих при плановых невыходах на работу – 1675 часов.

По формуле (5) исчислим основную заработную плату автомехаников за год:  $ЗП_0 = (35\,000 \cdot (1675 / 1973) \cdot 1,4) \cdot 5 \cdot 12 = 2\,499\,000$  руб.

Процент дополнительной заработной платы определяется следующим образом:

1) рабочее время в 2023 году по производственному календарю составляет 1973 часа;

2) ежегодный оплачиваемый отпуск равен 28 календарных дней;

3) значит,  $\frac{1973 \cdot 28}{365} = 151,35$  час;



4) процент дополнительной заработной платы:  $\frac{151,35}{1973} \cdot 100 \% = 8 \%$ .

Таким образом, ЗПд = 2 499 000 · 0,08 = 199 920 руб.

Используя формулу (4) фонд оплаты труда автомехаников за год составит: ФОТ = 2 499 000 + 199 920 = 2 698 920 руб.

Страховые взносы: СВ = 2 698 920 · 0,3 = 809 676 руб.

Код ОКВЭД 45.20 относится к 3 классу профессионального риска, что соответствует тарифу по страховым взносам – 0,4 %, следовательно,

Взносы ФСС НС и ПЗ = 2 698 920 · 0,004 = 10 796 руб.

В табл. 1 сведем полученные результаты.

Таблица 1.

## Эксплуатационные расходы

Элементы затрат	Сумма, руб.
Материальные затраты	65 894
Затраты на оплату труда	2 698 920
Отчисления на социальные нужды	820 472
Амортизационные отчисления	44 441
Итого	3 629 727

Общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охране труда определим по формуле (7):

$Z = 3 629 727 + 0,08 \cdot 246 895 = 3 649 479$  руб.

Используя формулу (6), рассчитаем экономический эффект от реализации мероприятий по улучшению условий труда:

$\mathcal{E} = 7 420 700 - 3 649 479 = 3 771 221$  руб.

Экономическую эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия вычислим по формуле (9):

$\mathcal{E}_k = (3 771 221 - 3 643 221) / 246 895 = 0,52$ .

Данный показатель сравнивается с нормативным показателем  $E_n = 0,08$ , и поскольку он больше, то вложения на внедрение мероприятия по улучшению условий труда считаются эффективными.

В соответствии с формулой (10) рассчитывается срок окупаемости:

$T_{ок} = 1 / 0,52 = 1,9$  лет.

Достигнутый результат при расчете срока окупаемости капитальных вложений, затраченных на улучшение производственной безопасности, меньше нормативного (12,5 лет), поскольку составляет 1,9 лет, следовательно, капитальные вложения будут считаться эффективными.

Установка инфракрасных обогревателей стоимостью 246 895 руб. позволит не только увеличить спектр услуг автосервиса, но и значительно улучшит условия труда работников на участке.

© Агальцова Т.А., Евсеева И.А., Елькин А.Б., 2023

### **Библиографический список**

- [1] Елькин А.Б., Евсеева И.А. Оценка экономической эффективности мероприятий по безопасности и охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2021. № 2 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekonomicheskoy-effektivnosti-meropriyatiy-po-bezopasnosti-i-ohrane-truda>.
- [2] Карчаев Д.Г., Лобков К.Ю. Инструменты анализа и оценки экономической эффективности мероприятий по охране труда высокотехнологичного предприятия //URL: 03.pdf (kgau.ru).
- [3] Маженов С.А. Формализованный подход к оценке экономической эффективности мероприятий по охране труда // Экономика труда. 2022. Том 9. № 8. С. 1295-1306.
- [4] Федорова Е.А. Обновленный стандарт предприятия «Оценка экономической эффективности работ по безопасности труда» в системе управления безопасностью труда // Безопасность и охрана труда. 2020. № 4. URL: <https://biota.ru/publishing/magazine/e.a.-fedorova>.
- [5] Фрезе Т.Ю. Экономика безопасности труда: учеб-метод. пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти: ТГУ, 2012. – 176 с.
- [6] Хайруллина Л.И., Гасилов В.С. Экономические механизмы мероприятий по улучшению условий труда // Фундаментальные исследования. 2015. № 11-1. С. 208-212. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39313>.
- [7] Экономика инновационно-ориентированного предприятия: учебное пособие / И.В. Аленкова, Т.А. Агальцова. – М.: КноРус, 2016. 263 с.

**T.A. Agaltsova, I.A. Evseeva, A.B. Elkin**

## **ASSESSMENT OF THE ECONOMIC EFFECTIVENESS OF OCCUPATIONAL SAFETY ACTIVITIES**

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

**Abstract.** The economic efficiency of labor safety measures is one of the highest priority elements in the production of an industrial enterprise and is necessary to ensure the conditions of the labor process, including the creation of measures for the social effect of safety. To assess the economic efficiency of labor safety at an industrial production enterprise, it is necessary to establish the sequence of all processes based on the proposed

concept for ensuring the conditions of the labor production process and creating measures for the social effect of safety. Quantitative assessment of industrial safety and improvements in working conditions takes into account the income and expenses of ongoing activities in order to assess their economic efficiency. Assessing the economic effectiveness of occupational safety is a complex, complex work carried out on a regular basis, carried out using various methods and criteria. Conducted occupational safety measures must take into account the influence of all factors of the internal environment of the enterprise. The proposed economic function of measures to improve industrial safety should determine the strategic connection with such a key resource of any enterprise as human capital. It becomes obvious that in order to ensure the safety and health of employees and achieve further development of technological production, it is necessary to develop and implement a concept for improving the effective management of occupational safety, which allows reducing costs in a number of areas and increasing profits

**Keywords:** labor safety, economic efficiency, industrial production enterprise, internal environmental factors, increased safety, economic effect, social effect.

### References

- [1] Elkin, A.B., Evseeva, I.A. (2021). [Assessing the economic effectiveness of occupational safety and health measures]. *Tehnosfernaja bezopasnost'* [Technosphere-safety]. No. 2 (22). (In Russ).
- [2] Karaev, D.G., Lobkov, K.Yu. [Tools for analysis and evaluation of the economic efficiency of labor protection measures of a high-tech enterprise]. [Electronic resource]. Available at: 03.pdf (kgau.ru)
- [3] Mazhkenov, S.A. (2022). [Formalized approach to assessing the economic effectiveness of labor protection measures]. *Jekonomika truda* [Labor economics]. No. 8. pp. 1295-1306. (In Russ).
- [4] Fedorova, E.A. (2020). [Updated standard of the enterprise «Assessment of the economic efficiency of work on occupational safety» in the occupational safety management system]. No. 4. [Electronic resource]. Available at: <https://biota.ru/publishing/magazine/e.a.-fedorova>
- [5] Frese, T.Yu. (2012). [Economics of labor safety: educational method. Allowance]. *Tol'jatti: Izd-vo TGU* [Tolyatti: TSU Publishing House]. 176 p. (In Russ).
- [6] Khairullina, L.I., Gasilov, V.S. (2015). [Economic mechanisms of measures to improve working conditions]. [Fundamental research]. No. 11-1. pp. 208-212. [Electronic resource]. Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39313>
- [7] Alenkova, I.V., Agaltsova, T.A. (2016). [Economics of an innovation-oriented enterprise]. *M.: KnoRus* [M.: KnoRus]. 263 p. (In Russ).

Т.А. Федосеева

## ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ

Нижегородский государственный технический университет

им. Р.Е. Алексеева

*Нижний Новгород, Россия*

Рассмотрены проблемы расслоения территориальных образований страны по уровню дохода и другим социально-экономическим показателям. Показано, что дифференциация территорий в целом негативно сказывается на уровне экономической безопасности и устойчивого развития государства. Для исследования уровней дифференциации территорий разработана многоуровневая система мониторинга экономической безопасности страны, на базе которой проведены оценки показателей дифференциации территорий различных уровней иерархии: федеральных округов, регионов Приволжского федерального округа, крупных (городской округ, муниципальный район) и мелких (сельское поселение) муниципальных образований Нижегородской области. Для проведения компаративного и динамического анализа дифференциации территорий использованы различные инструменты и показатели: визуальные графические методы, расчет коэффициента дифференциации как отношения максимального и минимального значения по выборке, инструменты математической статистики (среднее значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации). При оценке уровней дифференциации территории по группе индикаторов последние предварительно приводились к нормализованному виду с использованием нелинейных функций нормировки и зонной теории рисков. Результаты анализа показали наличие значительной дифференциации территорий страны по ряду показателей. В меньшей степени это относится к индикаторам социально-экономического развития, значения которых подвержены политике государственного выравнивания. Вместе с тем, показатели реального сектора экономики, включая промышленность, строительство, инновационную деятельность и др., демонстрируют более существенный уровень дифференциации. Среди негативных динамических индикаторов следует отметить отрицательную динамику миграционного и естественного прироста в сельских территориях.

**Ключевые слова:** дифференциация территорий; многоуровневый анализ; показатели дифференциации; методы и инструменты анализа дифференциации.

**Введение. Обзор литературы.** Региональная дифференциация характерна абсолютно для всех стран мирового сообщества. Незначительная дифференциация дает позитивный эффект для развития общества, поскольку отстающие регионы вынуждены подтягиваться к более успешным. Полное выравнивание доходов населения имеет даже негативный эффект, поскольку происходит снижение экономической активности, отсутствие

конкуренции и т.д. Вместе с тем, отрицательные эффекты от расслоения населения по доходам и территориальной дифференциации, как правило, преобладают. Значительное расслоение населения по доходам приводит к росту неравенства, провоцирует социальную напряженность и в целом снижает параметры устойчивого развития общества. Обнищание одних территорий на фоне улучшения уровня жизни в других приводит к росту миграционных процессов, утечке квалифицированных кадров из депрессивных регионов. Нарастает территориальная асимметрия, преодолеть которую оказывается тем сложнее, чем больше уровень дифференциации [1].

Региональное пространство России на сегодняшний день весьма разнообразно ввиду сложившихся исторических предпосылок и недостаточности мер по координации процесса выравнивания. Каждый регион обладает набором уникальных факторов (национальные и конфессиональные традиции, климатические условия, наличие природных ресурсов, численность населения и т.д.), набор которых создает неравные начальные условия для развития территорий. В статье [2] предложена классификация регионов по наличию и степени реализации своих стратегических конкурентных преимуществ. Первая группа регионов имеет высокую степень реализации таких преимуществ, вторая – реализует преимущества, третья – обладает преимуществами, но недостаточно их реализует, четвертая – не обладает стратегическими преимуществами.

В работе [3] рассматривается дифференциация регионов России по следующим категориям: социально-экономическое развитие, уровень жизни, покупательская способность населения, ВРП на душу населения. Данные для анализа берутся из официальной статистики. Отмечается наличие диспропорций между регионами России, а также существенное внутрирегиональное разделение муниципалитетов. Резкую дифференциацию территорий в [3] предложено рассматривать как несоответствие воспроизводственных пропорций требованиям экономических законов и социальных потребностей общества.

В работе [4] указано, что существенное различие уровня жизни в регионах является большой проблемой для нашей страны, ее решение должно быть связано с развитием экономического потенциала регионов, формированием оптимальных миграционных потоков и направлено на укрепление территориальной целостности государства. Автором проанализирован один из ключевых параметров уровня жизни – величина потребления основных продуктов питания. Проведенный анализ динамики данного показателя свидетельствует о существенных различиях по федеральным округам и входящим в них регионам.

В статье [5] говорится, что одной из самых важных проблем, связанных с устойчивым развитием территорий является наличие значительных

межтерриториальных диспропорций. Исследование направлено на изучение и анализ межрегиональной дифференциации по ключевым показателям социально-экономического развития. Проведен мониторинг субъектов Центрального федерального округа по некоторым базовым показателям при помощи статистического и логического анализа. В результате было установлено наличие значимых межтерриториальных дисбалансов. В работе [6] проводились исследования трудового потенциала населения северных регионов РФ. Анализировались 22 показателя за 2014-2020 гг., которые описывают трудовой потенциал населения. В результате проведенного анализа было сформировано признаковое пространство, состоящее из восьми индикаторов, определяющее четыре основных блока: экономика, образование, здоровье и демография. Было выделено шесть типов регионов, для каждого из которых характерны свои уникальные процессы, обусловленные природно-климатическими и культурно-историческими факторами.

В статье [7] исследуются регионы Сибирского федерального округа. Отмечается отставание уровня дохода населения от среднестатистических по России показателей, вследствие чего довольно большая доля населения живет за чертой бедности. Существует проблема миграции трудоспособного населения из регионов Сибири в другие, более благополучные регионы из-за существующих социальных и экономических проблем, таких как отсутствие рабочих мест и недостаточно высокий уровень жизни.

В [8] проанализированы характеристики дифференциации регионов России. В качестве базового показателя был выбран коэффициент фондов. Традиционно он исчисляется как отношение денежных доходов 10 % населения с самыми высокими доходами и 10 % населения с самыми низкими доходами. Авторы, однако, использовали данный показатель и для других социально-экономических параметров регионов. Выявлено, что индикаторы, связанные с социальным и кадровым блоками, демонстрируют стабильную негативную динамику коэффициентов фондов. Это может быть связано с применением руководством страны политикой бюджетного выравнивания. Значительные различия между регионами при возрастающем тренде наблюдаются у коэффициентов фонда по таким показателям, как доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции промышленности, отношение производства электроэнергии к ее потреблению, объем промышленного производства.

Авторы [9] утверждают, что в настоящее время традиционная стратегия выравнивания по доходам уже не является самодостаточным приоритетом региональной политики. По их мнению, необходимо достичь баланса между регионами в сфере инновационного развития, что возможно лишь при формировании согласованной инновационной политики в отстающих регионах. Предлагается дополнить целевые показатели пространственного

развития Российской Федерации индикаторами уровня инновационного развития региональной экономики.

В работе [10] был проанализирован уровень регионов в зависимости от реализации в них мер государственного контроля во время пандемии COVID-19 для регулирования экономической деятельности. Предложена регрессионная модель, в рамках которой использовались следующие статистические показатели: доля городского населения, индекс промышленного производства, уровень безработицы, доля валовой добавленной стоимости региона в валовой добавленной стоимости страны, число предприятий малого и среднего бизнеса на 10 тыс. чел. населения, среднедушевые денежные доходы населения, уровень бедности. Анализ модели показал, что ограничения, вводимые во время пандемии, оказывали различное воздействие на экономику регионов в зависимости от степени их жесткости.

В статье [11] исследована динамика различных экономических индикаторов таких как показатели инвестиций, уровень ВВП на душу населения, уровень жизни и т.д. в различных субъектах РФ и КНР. Показано, что значительное экономическое неравенство представляет потенциальную угрозу единства целостности стран. Показатели, характеризующие территориальное развитие, условно разделены на индикаторы отражающие экономические процессы и социальные условия жизни в регионе. Было выявлено, что экономическое неравенство среди жителей различных регионов России значительно выше, чем в Китае.

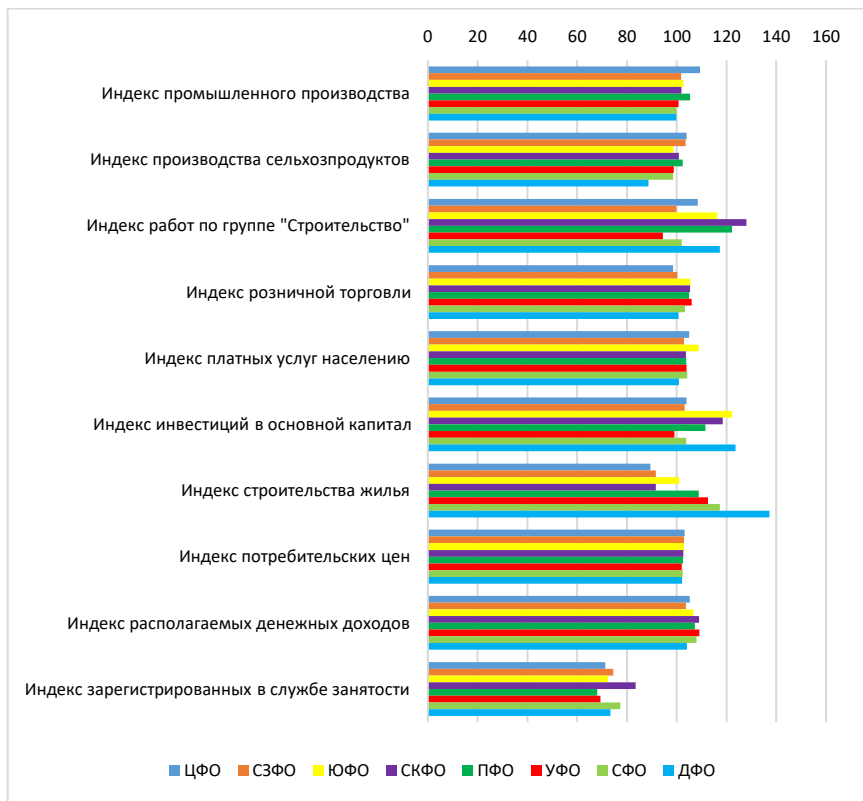
В статье [12] предлагаются мероприятия по совершенствованию прикладных инструментальных средств диагностики и мониторинга уровня социально-экономического неравенства и региональных диспропорций развития регионов России. Представлен комплексный интегрированный экономико-математический инструментарий, с помощью которого можно оценить региональную дифференциацию на основе прикладного статистического и эконометрического анализа. Результаты исследования позволили сформировать меры, направленные на выявление узких мест и разработать управленческие решения, направленные на сглаживание территориальных различий с целью снижения социально-экономических напряженностей.

**Методы и результаты.** Для исследования уровней дифференциации территорий использовалась разработанная авторами многоуровневая система мониторинга экономической безопасности страны [13]. На ее основе были проведены оценки показателей дифференциации территорий различных уровней иерархии: федеральных округов, регионов Приволжского федерального округа, крупных (городской округ, муниципальный район) и малых (сельское поселение) муниципальных образований Нижегородской области.

Для проведения компаративного и динамического анализа дифференциации территорий были использованы различные инструменты и пока-

затели: визуальные графические методы, расчет коэффициента дифференциации как отношения максимального и минимального значения по выборке, инструменты математической статистики (среднее значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации). При оценке уровней дифференциации территории по группе индикаторов последние предварительно приводились к нормализованному виду с использованием нелинейных функций нормировки и зонной теории рисков [14].

На рис. 1 представлен сравнительный анализ индексов основных показателей социально-экономического развития Федеральных округов страны.



**Рис. 1. Индексы различных социально-экономических показателей Федеральных округов**

(1 полугодие 2023 г. по отношению к 2 полугодю 2022 г.)

Источник: составлено автором по данным Росстата



Наибольший уровень дифференциации демонстрируют индексы группы «Строительство», «Строительство жилья» и «Инвестиции в основной капитал». Наименьший разброс наблюдается у индекса потребительских цен и располагаемых денежных доходов. Обращает на себя внимание резкое снижение зарегистрированных в службах занятости по всем федеральным округам. Это свидетельствует о том, что проблема безработицы может перейти в проблему дефицита рабочей силы.

В табл. 1 приведены числовые значения параметров, характеризующих уровень дифференциации федеральных округов по показателям «ВРП на душу населения», «Инвестиции в основной капитал на душу населения» и «Доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров».

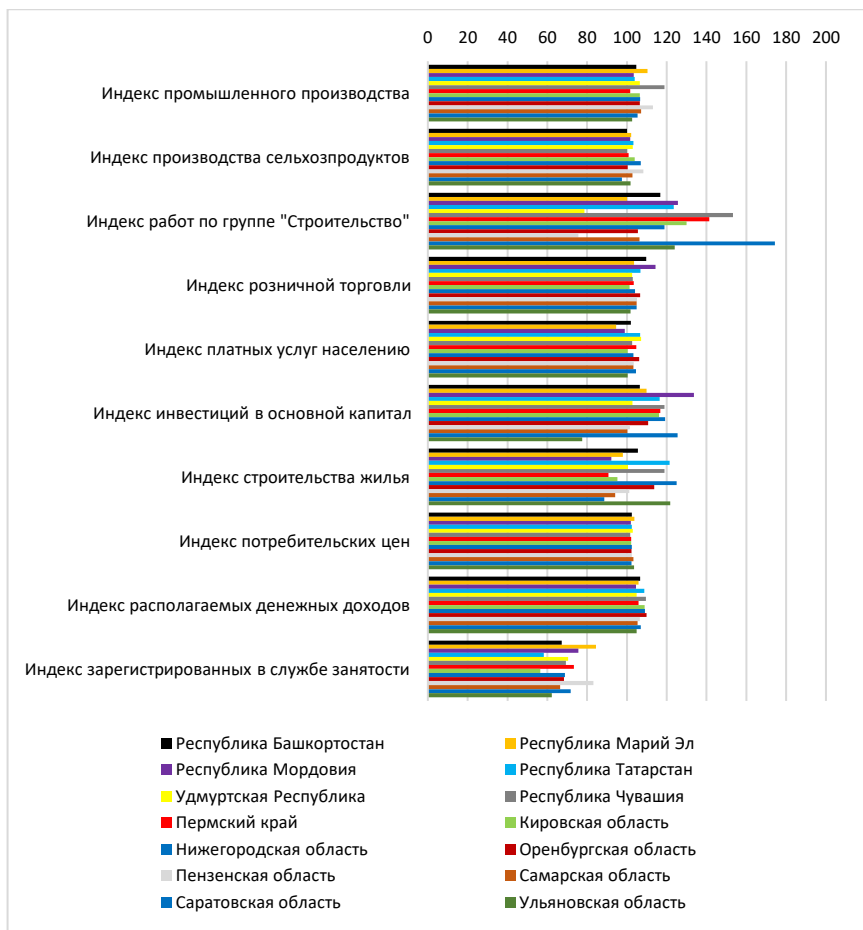
Таблица 1.

**Показатели дифференциации по восьми Федеральным округам**  
(данные 2021 г.)

	ВРП на душу населения, руб.	Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	Доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров, %
Максимальное значение	945711,8	259147	10,3
Минимальное значение	241662,5	72523	2,3
Отношение макс. и мин. значения	3,91	3,57	4,48
Среднее значение	648093,4	158333,75	4,925
Стандартное отклонение	245456,29	69549,58	2,84
Коэффициент вариации	0,38	0,44	0,58

*Источник:* составлено автором по данным Росстата

Таблица демонстрирует средние уровни дифференциации федеральных округов по всем трем параметрам (отношение максимального и минимального значения по выборке меняется от 3,5 до 4,5). На рис. 2 представлен сравнительный анализ индексов основных показателей социально-экономического развития регионов Приволжского федерального округа. Наибольший уровень дифференциации демонстрируют индексы группы «Строительство». Незначительные разбросы наблюдаются у показателей социальной сферы, включая индексы потребительских цен, располагаемых денежных доходов, розничной торговли и платных услуг населению.



**Рис. 2. Индексы различных социально-экономических показателей регионов Приволжского федерального округа (1 полугодие 2023 г. по отношению к 2 полугодю 2022 г.)**

*Источник:* составлено автором по данным Росстата

В табл. 2 приведены числовые значения параметров, характеризующих уровень дифференциации федеральных округов по показателям, использованным в табл. 1. Она демонстрирует низкий коэффициент дифференциации регионов по показателю «ВРП на душу населения» (2,35), средний уровень по показателю «Инвестиции в основной капитал на душу населения» (3,5) и высокий уровень по показателю «Доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров» (12,3).

Таблица 2.

**Показатели дифференциации по 14 регионам  
Приволжского федерального округа (данные 2021 г.)**

	ВРП на душу населения, руб.	Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	Доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров, %
Максимальное значение	675621,4	175645	24,5
Минимальное значение	287210,3	50971	2
Отношение макс. и мин. значения	2,35	3,45	12,25
Среднее значение	426434,22	91801,57	9,3
Стандартное отклонение	113780,54	34333,98	5,85
Коэффициент вариации	0,27	0,37	0,63

*Источник:* составлено автором по данным Росстата

В табл. 3 приведены числовые значения параметров, характеризующих уровень дифференциации крупных муниципалитетов Нижегородской области по ряду показателей, используемых в [13] для оценки экономической безопасности муниципальных образований. Наименьший уровень дифференциации (2,15) зафиксирован по среднемесячной заработной плате. Далее следуют показатели дохода муниципального образования на душу населения (3,88) и площади жилья на одного человека (6,5). Значительную дифференциацию продемонстрировал экологический показатель, связанный с вывозом отходов (16,7). Наконец, лидирующие позиции по уровню расслоения занимают показатели реального сектора экономики: инвестиции в основной капитал на душу населения (193,9) и отгрузка товаров собственного производства на душу населения (491,8).

На рис. 3-8 приведены лепестковые диаграммы, иллюстрирующие сравнительный анализ нормированных индикаторов шести сельских поселений, включенный в Дивеевский муниципальный район. Пороговое значение на всех рисунках определено на уровне 1. Обращает на себя внимание низкие значения экологического показателя и показателя естественного прироста населения. Значительную изменчивость во времени демонстрируют показатели местных бюджетов и миграционного прироста.

Таблица 3.

Показатели дифференциации по 52 муниципалитетам  
Нижегородской области (данные 2019 г.)

	Доходы территориального образования на душу населения тыс. руб.	Среднемесячная заработная плата работников организаций, тыс. руб.	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.	Отгружено товаров собственного производства на душу населения, тыс. руб.	Вывоз твердых коммунальных отходов, тыс. куб. м на 1 чел.	Площадь жилья, тыс. кв. м на 1 чел.
Максимальное значение	93,4	47,88	371,7	2862	7,53	68,8
Минимальное значение	24,1	22,24	1,917	5,819	0,45	10,6
Отношение макс. и мин. знач.	3,876	2,154	193,9	491,8	16,7	6,5
Среднее значение	45,84	28,62	36,05	211,7	2,42	30,3
Стандартное отклонение	13,33	5,358	73,12	470,4	1,34	7,8
Коэффициент вариации	0,291	0,187	2,029	2,222	0,55	0,26

Источник: составлено автором по данным Росстата

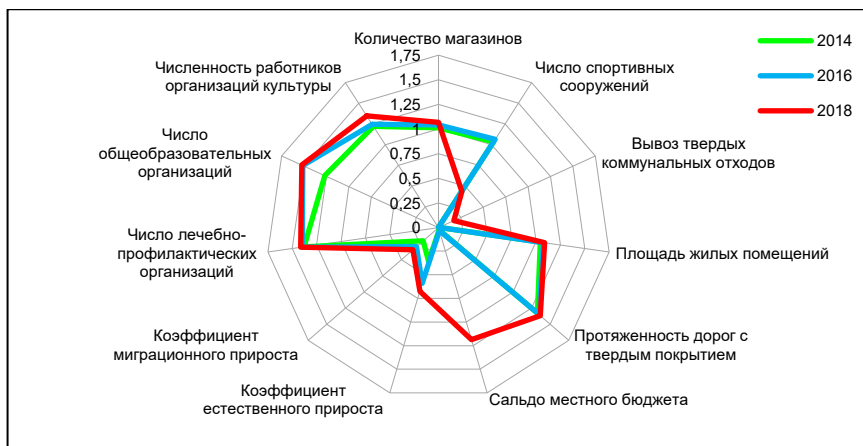
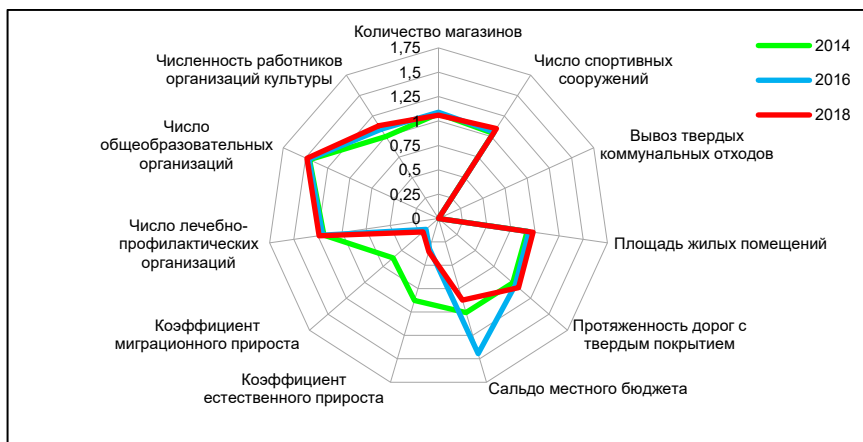


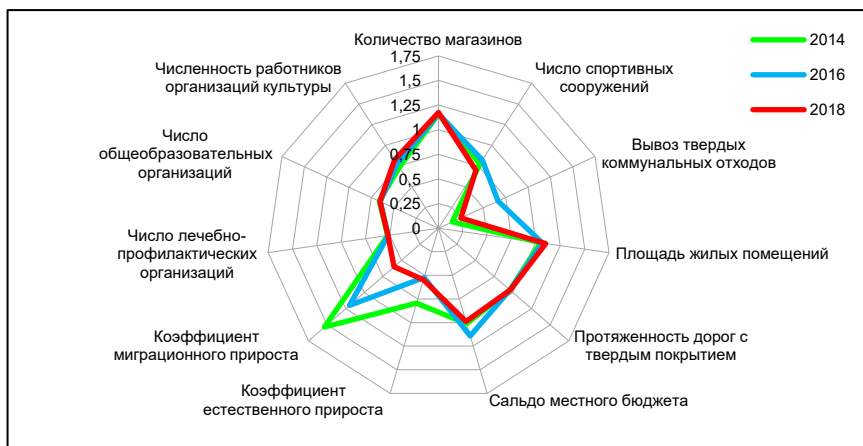
Рис. 3. Динамика нормированных индикаторов социально-экономического развития Верякушского сельсовета

Источник: составлено автором по данным Росстата



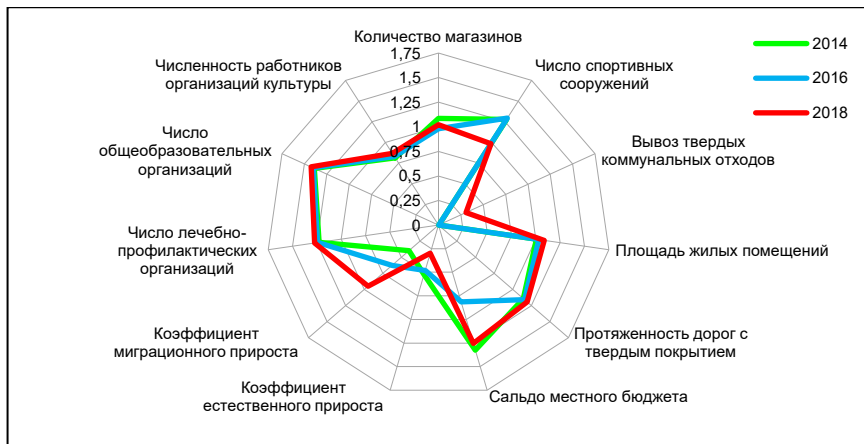
**Рис. 4. Динамика нормированных индикаторов социально-экономического развития Глуховского сельсовета**

*Источник:* составлено автором по данным Росстата



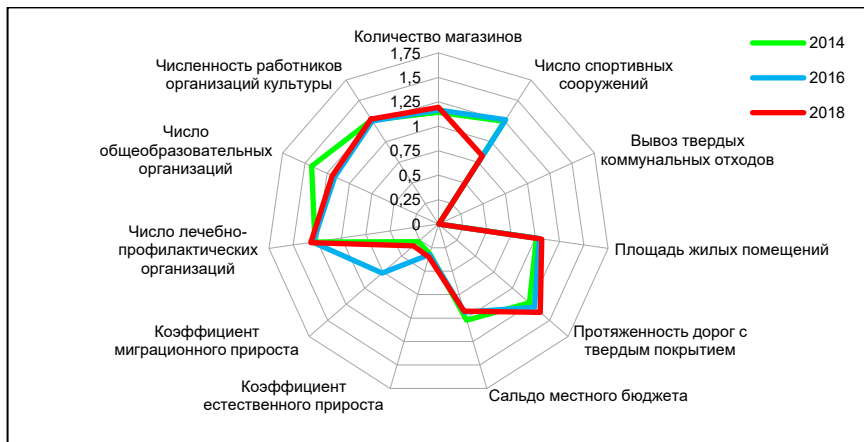
**Рис. 5. Динамика нормированных индикаторов социально-экономического развития Дивеевского сельсовета**

*Источник:* составлено автором по данным Росстата



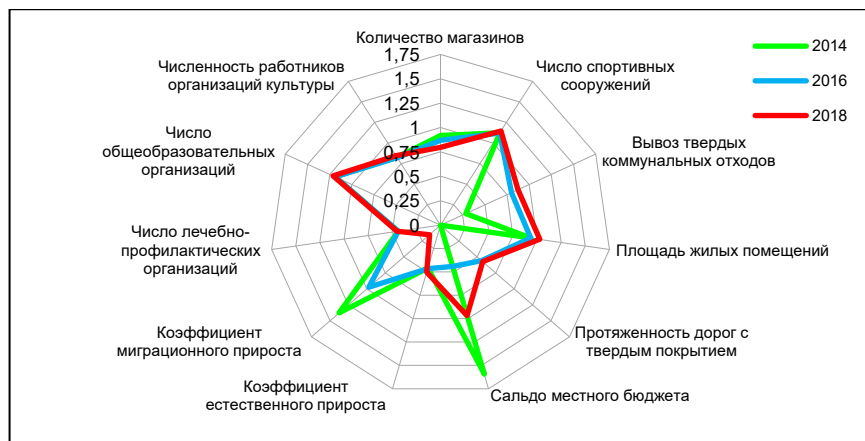
**Рис. 6. Динамика нормированных индикаторов социально-экономического развития Elizavinskoye сельсовета**

*Источник:* составлено автором по данным Росстата



**Рис. 7. Динамика нормированных индикаторов социально-экономического развития Ivanovskoye сельсовета**

*Источник:* составлено автором по данным Росстата



**Рис. 8. Динамика нормированных индикаторов социально-экономического развития Сатисского сельсовета**

*Источник:* составлено автором по данным Росстата

Высокую стабильность во времени демонстрируют такие индикаторы, как число магазинов, площадь жилых помещений, число образовательных учреждений, число лечебно-профилактических организаций и протяженность дорог с твердым покрытием. При этом последние три индикатора показывают значительный разброс по сельсоветам.

**Заключение.** Статья посвящена анализу тонкой структуры показателей экономической безопасности по данным Росстата и многочисленным авторским базам данных [15]. Объектом исследования выступили федеральный округ, регионы Приволжского федерального округа, муниципалитеты верхнего и нижнего уровней Нижегородской области. Для всех социально-экономических систем использован однотипный инструментарий, который включает графический анализ и применение специальных показателей уровня расслоения территорий, основным из которых выбран коэффициент дифференциации, вычисляемый как отношение максимального и минимального значений по выборке.

Результаты анализа показали наличие значительной дифференциации территорий страны по ряду показателей. В меньшей степени это относится к индикаторам социально-экономического развития, в большей – к показателям реального сектора экономики, включая инвестиционную и инновационную активность. Отмечена негативная тенденция в динамике демографических показателей сельских территорий.

**Библиографический список**

- [1] Плотников В.А., Лисина Е.А. Оценка уровня региональной дифференциации в Российской Федерации // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2018. № 2 (36). С. 5-15.
- [2] Мидов А.З. Дифференциация регионов России по уровню стратегических конкурентных преимуществ: методологические подходы и стратегический анализ // Управленческое консультирование. 2018. № 7. С. 165-173.
- [3] Николаева Е.Е. Дифференциация российских регионов как территориальная деформация в социально-экономической системе страны. Теоретическая экономика. 2021. № 84(12). С. 91.
- [4] Решетникова Е.Г. Региональная дифференциация уровня жизни: вызовы времени // Проблемы развития территории. 2021. Т. 25. № 1. С. 108-122. DOI: 10.15838/ptd.2021.1.111.6
- [5] Фраймович Д.Ю., Холодная А.К. Исследование межрегиональной дифференциации показателей социально-экономического развития территорий Российской Федерации // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2021. №1 (53). С. 81-83.
- [6] Ромашкина Ю.В. Дифференциация северных регионов России по состоянию трудового потенциала // Арктика и Север. 2023. № 50. С. 175-188. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.50.175
- [7] Асканова О.В. Региональная дифференциация и стратегия пространственного развития России // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 4-2. С. 157-165.
- [8] Митяков Е.С., Митяков С.Н. Оценка дифференциации регионов России на основе анализа индикаторов экономической безопасности // Проблемы теории и практики управления. 2015. № 12. С. 30-41.
- [9] Бахтизин А.Р., Бухвальд Е.М., Кольчугина А.В. Экономическая дифференциация регионов России: новые оценки и закономерности // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2017. № 1. С. 41-56.
- [10] Бозо Н.В., Шипкова О.Т. Межрегиональная дифференциация и неоднородность последствий пандемийных ограничений в России. Вопросы статистики. 2023. № 30 (2). С.43-52. DOI: 10.34023/2313-6383-2023-30-2-43-52.
- [11] Лю Я., Зарецкая В.Г., Вертакова Ю.В. Оценка региональной дифференциации по динамике основных экономических показателей и уровню их конвергенции // *π-Economy*. 2023. № 16 (4), С. 60-78. DOI: 10.18721/ΠE.16404
- [12] Румянцев А.С. Региональная дифференциация социально-экономических показателей на примере Сибирского федерального округа и Новосибирской области // Вестник НГУЭУ. 2019. № 1. С. 231-239.
- [13] 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. DOI 10.26794/2220-6469-2020-14-4-67-80.
- [14] 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.



- [15] 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.

**T.A. Fedoseeva**

## PROBLEMS OF DIFFERENTIATION OF TERRITORIES

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

**Abstract.** The problems of stratification of the country's territorial entities by income level and other socio-economic indicators are considered. It is shown that the differentiation of territories in general negatively affects the level of economic security and sustainable development of the country. To study the levels of differentiation of territories, a multi-level system for monitoring the economic security of the country, developed by the authors, was used, on the basis of which assessments of indicators of differentiation of territories of various levels of hierarchy were carried out: federal districts, regions of the volga federal district, large (city district, municipal district) and small (rural settlement) municipalities of the Nizhny Novgorod region. To carry out the comparative and dynamic analysis of the differentiation of territories, various tools and indicators were used: visual graphic methods, calculation of the differentiation coefficient as the ratio of the maximum and minimum values in the sample, mathematical statistics tools (average value, standard deviation, coefficient of variation). When assessing the levels of differentiation of a territory by a group of indicators, the latter were previously brought to a normalized form using nonlinear normalization functions and zone risk theory. The results of the analysis showed the presence of significant differentiation of the country's territories according to a number of indicators. To a lesser extent, this applies to indicators of socio-economic development, the values of which are subject to government equalization policies. At the same time, indicators of the real sector of the economy, including industry, construction, innovation, etc., demonstrate a more significant level of differentiation. Among the negative dynamic indicators, it should be noted the negative dynamics of migration and natural growth in rural areas.

**Key words:** differentiation of territories, multi-level analysis, indicators of differentiation, methods and tools for analyzing differentiation.

### References

- [1] Plotnikov, V.A., Lisina, E.A. (2018). [Assessing the level of regional differentiation in the Russian Federation]. *Teorija i praktika servisa: jekonomika, social'naja sfera, tehnologii* [Theory and practice of service: economics, social sphere, technology]. No. 2 (36). pp. 5-15. (In Russ).

- [2] Midov, A.Z. (2018). [Differentiation of Russian regions by the level of strategic competitive advantages: methodological approaches and strategic analysis]. *Upravlenskoe konsultirovanie* [Management consulting]. No. 7. pp. 165-173. (In Russ).
- [3] Nikolaeva, E.E. (2021). [Differentiation of Russian regions as a territorial deformation in the country's socio-economic system]. *Teoreticheskaja jekonomika* [Theoretical economics]. P. 91. (In Russ).
- [4] Reshetnikova, E.G. (2021). [Regional differentiation of living standards: challenges of the time]. *Problemy razvitiya territorii* [Problems of territory development]. Pp. 108-122. (In Russ).
- [5] Fraimovich, D.Yu., Kholodnaya, A.K. (2021). [Study of interregional differentiation of indicators of socio-economic development of territories of the Russian Federation]. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tver State University. Series: Economics and management]. No. 1 (53). Pp/ 81-83. (In Russ).
- [6] Romashkina, Yu.V. (2023). [Differentiation of the northern regions of Russia according to the state of labor potential]. *Arktika i Sever* [Arctic and North]. No. 50. Pp. 175-188. (In Russ).
- [7] Askanova, O.V. (2021). [Regional differentiation and strategy of spatial development of Russia]. *Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law]. No. 4-2. Pp. 157-165. (In Russ).
- [8] Mityakov, E.S., Mityakov, S.N. (2015). [Assessing the differentiation of Russian regions based on the analysis of indicators of economic security]. *Problemy teorii i praktiki upravlenija* [Problems of theory and practice of management]. No. 12. Pp. 30-41. (In Russ).
- [9] Bakhtizin, A.R., Bukhvald, E.M., Kolchugina, A.V. (2017). [Economic differentiation of Russian regions: new assessments and patterns]. *JeTAP: jekonomicheskaja teorija, analiz, praktika* [STAGE: economic theory, analysis, practice]. No. 1. Pp. 41-56. (In Russ).
- [10] Bozo, N.V., Shipkova, O.T. (2023). [Interregional differentiation and heterogeneity of the consequences of pandemic restrictions in Russia]. *Voprosy statistiki* [Questions of statistics]. No. 30 (2). Pp. 43-52. (In Russ).
- [11] Liu, Y., Zaretskaya, V.G., Vertakova, Yu.V. (2023). [Assessment of regional differentiation based on the dynamics of main economic indicators and the level of their convergence].  *$\pi$ -Economy* [ $\pi$ -Economy]. No. 16 (4). Pp. 60-78. (In Russ).
- [12] Rumyantsev, A.S. (2019). [Regional differentiation of socio-economic indicators on the example of the Siberian Federal District and the Novosibirsk Region]. *Vestnik NGUJeU* [Bulletin of NSUEM]. No. 1. Pp. 231-239. (In Russ).
- [13] 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 novoj jekonomiki* [World of New Economics]. No. 4. Pp. 67-80. (In Russ).
- [14] Senchagov, V.K., Mityakov, S.N. (2011). [Using the index method to assess the level of economic security]. *Vestnik Akademii jekonomicheskoy bezopasnosti MVD Rossii* [Bulletin of the Academy of Economic Security of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. No. 5. Pp. 41-50. (In Russ).
- [15] Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2019). *Jekonomicheskaja bezopasnost' regionov Rossii: monografija* [Economic security of Russian regions: monograph]. Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev. 299 p. (In Russ).

---

## НАШИ АВТОРЫ

---

### ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Митяков Сергей Николаевич** – директор Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, д-р физ.-мат. наук, профессор; [snmit@mail.ru](mailto:snmit@mail.ru)

### ИННОВАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ РАЗВИТИЕ

**Тесленко Ирина Борисовна** – заведующий кафедрой бизнес-информатики и экономики, Владимирский государственный университет им. А. П и Н. П. Столетовых; д-р экон. наук, профессор; [iteslenko@inbox.ru](mailto:iteslenko@inbox.ru)

**Ладынин Андрей Иванович** – доцент кафедры информатики Института кибербезопасности и цифровых технологий, МИРЭА – Российский технологический университет, канд. экон. наук; доцент; [andrey.ladynin@hotmail.com](mailto:andrey.ladynin@hotmail.com)

**Митяков Евгений Сергеевич** – профессор кафедры информатики Института кибербезопасности и цифровых технологий, МИРЭА – Российский технологический университет, д-р экон. наук, профессор; [iyao@mail.ru](mailto:iyao@mail.ru)

**Мизиковский Игорь Ефимович** – заведующий кафедрой бухгалтерского учета Института экономики и предпринимательства, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, д-р экон. наук, профессор; [core090913@gmail.com](mailto:core090913@gmail.com)

**Лапаева Ольга Николаевна** – профессор кафедры «Управление инновационной деятельностью» Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, д-р экон. наук, доцент; [innov@nntu.ru](mailto:innov@nntu.ru)

**Аленкова Ирина Владимировна** – доцент кафедры «Управление инновационной деятельностью» Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, канд. экон. наук; [innov@nntu.ru](mailto:innov@nntu.ru)

**Двинин Дмитрий Александрович** – магистрант Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева; [dimkadvinin@gmail.com](mailto:dimkadvinin@gmail.com)

**Шиболденков Владимир Александрович** – доцент кафедры «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), канд. экон. наук, доцент; [vshiboldenkov@bmstu.ru](mailto:vshiboldenkov@bmstu.ru)

**Кхан Даниил Махбубович** – магистрант, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет); [kkh-daniil@yandex.ru](mailto:kkh-daniil@yandex.ru)

## СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ

**Мурашова Наталья Александровна** – профессор кафедры «Управление инновационной деятельностью» Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, д-р экон. наук, доцент; [murashova\\_nat@mail.ru](mailto:murashova_nat@mail.ru)

**Евсеева Мария Сергеевна** – студент Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева; [mevseeva52@gmail.com](mailto:mevseeva52@gmail.com)

**Снежницкая Злата Алексеевна** – студент Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева; [snezhnitskayaz@mail.ru](mailto:snezhnitskayaz@mail.ru)

**Агальцова Татьяна Александровна** – старший преподаватель кафедры «Управление инновационной деятельностью» Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева; [rerbo67@gmail.com](mailto:rerbo67@gmail.com)

**Евсеева Ирина Анатольевна** – доцент кафедры «Управление инновационной деятельностью» Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, канд. экон. наук, доцент; [i.evseeva@bk.ru](mailto:i.evseeva@bk.ru)

**Елькин Анатолий Борисович** – доцент кафедры «Производственная безопасность, экология и химия», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, канд. техн. наук, доцент; [elkin@nntu.ru](mailto:elkin@nntu.ru)

**Федосеева Татьяна Александровна** – доцент кафедры «Цифровая экономика» Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, канд. экон. наук, доцент; [fedoseeva-t@yandex.ru](mailto:fedoseeva-t@yandex.ru)

**MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION  
OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**NIZHNY NOVGOROD STATE TECHNICAL UNIVERSITY  
n.a. R.E. ALEKSEEV**

# **DEVELOPMENT AND SECURITY**

**№ 4**

**Nizhny Novgorod 2023**

**Development and Security / NNSTU n. a. R.E. Alekseev. – Nizhny Novgorod, 2023. №. 4 (20). – 120 p.**

**ISSN: 2713-2633**

*The journal is issued 4 times a year*

**Editor-in-Chief S.N. Mityakov, Doctor of Sciences, Professor, N. Novgorod**

**Assistant editors:**

Gorodetsky Andrey Evgenievich, Doctor of Economics, Professor, Moscow

Silvestrov Sergey Nikolaevich, Doctor of Economics, Professor, Moscow

Shiryaev Mikhail Vissarionovich, Doctor of Economics, Sochi

**Executive Secretary**

Frolova Marina Michailovna, Candidate of Economics, N. Novgorod

**Members of the Editorial Board:**

Grinberg Ruslan Semenovich, Corr. RAS, Doctor of Economics, Professor, Moscow

Dmitriev Mikhail Nikolaevich, Doctor of Economics, Professor, N. Novgorod

Zakharov Pavel Nikolaevich, Doctor of Economics, Professor, N. Novgorod

Kazantsev Sergey Vladimirovich, Doctor of Economics, Professor, Novosibirsk

Kuznetsov Oleg Leonidovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow

Kshakevich Kazimezh, Doctor of Economics, Professor, Poznan, Poland

Lapaev Dmitry Nikolaevich, Doctor of Economics, Professor, N. Novgorod

Mironova Olga Alekseevna, Doctor of Economics, Professor, Yoshkar-Ola

Mityakov Evgeny Sergeevich, Doctor of Economics, Professor, Moscow

Morozova Galina Alekseevna, Doctor of Economics, Professor, N. Novgorod

Pavlenko Yuri Grigorievich, Doctor of Economics, Professor, Moscow

Starovoitov Vladimir Gavrilovich, Doctor of Economics, Moscow

Trofimov Oleg Vladimirovich, Doctor of Economics, Professor, N. Novgorod

Khorev Alexander Ivanovich, Doctor of Economics, Professor, Voronezh

Founder and publisher: federal state budgetary educational

institution of higher education «Nizhny Novgorod State

Technical University n.a. R.E. Alekseev»

(603155, Nizhny Novgorod Region, Nizhny Novgorod, Minin St., 24)

Electronic version of the journal: <https://ds.nntu.ru>

Certificate of registration at the Federal Supervision Service in the field of communications, information technologies and mass communications of the periodical printed edition # ФС77-81687 dated August 06, 2021

© Nizhny Novgorod State Technical University  
n.a. R.E. Alekseev, 2023

## CONTENTS

<b>BASICS OF ECONOMIC SECURITY</b> .....	<b>4</b>
<b>Mityakov S.N.</b> Methodology for monitoring economic security .....	4
<b>INNOVATIVE AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT</b> .....	<b>23</b>
<b>Teslenko I.B.</b> Regional features of innovative development on the example of the Vladimir region.....	23
<b>Ladynin A.I., Mityakov E.S.</b> The organizational and economic mechanism for ensuring the reindustrialization of industrial ecosystems ...	35
<b>Mizikovsky E.I., Lapaeva O.N.</b> Methodology of structuring the information and tool space for reducing (eliminating) production losses.....	44
<b>Alenkova I.V., Dvinin D.A.</b> Analysis of the current state of digitalization in economic sectors.....	52
<b>Shiboldenkov V.A., Khan D.M.</b> Implementation of robotic process automation based on a multicriterial mathematical model.....	62
<b>SOCIAL ASPECTS OF DEVELOPMENT AND SECURITY</b> .....	<b>74</b>
<b>Murashova N.A., Evseeva M.S., Snezhnitskaya Z.A.</b> Sustainable ecological development of Russia on the example of the Volga Federal District.....	74
<b>Agaltsova T.A., Evseeva I.A., Elkin A.B.</b> Assessment of the economic effectiveness of occupational safety activities.....	87
<b>Fedoseeva T.A.</b> Problems of differentiation of territories .....	100
<b>AUTHORS</b> .....	<b>115</b>

# РАЗВИТИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ

**№ 4**

Научный редактор Д.Н. Лапаев  
Редактор В.И. Казакова

*Редакция:*

603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28а  
Тел. +7(831) 436-01-55 e-mail: ds@nntu.ru

Свободная цена

Подписано в печать 08.12.2023. Дата выхода в свет 18.12.2023  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Усл. печ. л. 7,5. Тираж 100 экз. Заказ

---

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.  
Типография НГТУ.

Адрес университета и типографии:  
603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24