

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ГОРЛОВКА**

ВЕСТИ
Автомобильно-дорожного института=
Bulletin of the Automobile
and Road Institute

Международный научно-практический журнал

Издается с октября 2004 г.
Выходит 4 раза в год

№ 2(57), 2026

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute: международный научно-практический журнал / АДИ ДонНТУ. – Горловка, 2026. – № 2(57). – 151 с.

Учредитель: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет».

Издатель: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва, Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка.

Журнал зарегистрирован Министерством информации ДНР: Свидетельство о регистрации средства массовой информации ДНР Сер. ААА № 000051 от 20.10.2016 г.

Журнал внесен в Перечень рецензируемых изданий Российской Федерации распоряжениями Минобрнауки России от 29 апреля 2026 г. №№ 187-р, 188-р.

В журнале опубликованы научные труды по техническим и экономическим наукам по следующим специальностям: **2.1.** Строительство и архитектура: **2.1.5.** Строительные материалы и изделия; **2.1.7.** Технология и организация строительства; **2.1.8.** Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. **2.9.** Транспортные системы: **2.9.1.** Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте; **2.9.4.** Управление процессами перевозок; **2.9.5.** Эксплуатация автомобильного транспорта; **2.9.8.** Интеллектуальные транспортные системы; **2.9.9.** Логистические транспортные системы; **5.2.** Экономика: **5.2.2.** Математические, статистические и инструментальные методы в экономике; **5.2.4.** Финансы; **5.2.6.** Менеджмент.

Журнал индексируется и реферируется в Science Index **РИНЦ** (<http://elibrary.ru>).

Редакционная коллегия

Главный редактор: Заглада Р. Ю. (канд. экон. наук, доц.)

Зам. главного редактора: Вовк А. П. (д-р техн. наук, проф.)

Мищенко Н. И. (д-р техн. наук, проф.)

Ответственный секретарь: Самисько Д. Н. (канд. техн. наук)

Члены редакционной коллегии: Ангелина И. А. (д-р экон. наук, проф.); Андриенко В. Н. (д-р экон. наук, проф.); Беспалов В. А. (д-р техн. наук, доц.); Братчун В. И. (д-р техн. наук, проф.); Волощенко Л. М. (д-р экон. наук, проф.); Дмитриченко Л. И. (д-р экон. наук, проф.); Дрозд Г. Я. (д-р техн. наук, проф.); Жанказиев С. В. (д-р техн. наук, проф.); Зырянов В. В. (д-р техн. наук, проф.); Лепя Р. Н. (д-р экон. наук, проф.); Мельникова Е. П. (д-р техн. наук, проф.); Насонкина Н. Г. (д-р техн. наук, проф.); Новиков А. Н. (д-р техн. наук, проф.); Онищенко Д. О. (д-р техн. наук); Половян А. В. (д-р экон. наук, доц.); Полуянов В. П. (д-р экон. наук, проф.); Попова И. В. (д-р экон. наук, доц.); Рассоха В. И. (д-р техн. наук, доц.); Сильянов В. В. (д-р техн. наук, проф.); Тарарычкин И. А. (д-р техн. наук, проф.); Терентьев А. В. (д-р техн. наук, проф.); Ткачук П. Ю. (д-р экон. наук, доц.); Хоменко Я. В. (д-р экон. наук, проф.); Чаусовский А. М. (д-р экон. наук, проф.); Чистяков И. В. (д-р техн. наук, доц.); Якунин Н. Н. (д-р техн. наук, проф.); Башевая Т. С. (канд. техн. наук, доц.); Быков В. В. (канд. техн. наук, доц.); Глушко Е. С. (канд. экон. наук); Губа В. В. (канд. техн. наук, доц.); Гуменюк М. М. (канд. экон. наук, доц.); Дудникова Н. Н. (канд. техн. наук, доц.); Коновальчик М. В. (канд. техн. наук), Кужелева А. А. (канд. экон. наук, доц.); Курган Е. Г. (канд. экон. наук, доц.); Легкий С. А. (канд. экон. наук, доц.); Лихачева В. В. (канд. техн. наук, доц.); Морозова Л. Н. (канд. техн. наук, доц.); Николаенко В. А. (канд. техн. наук, доц.); Никульшин С. В. (канд. техн. наук, доц.); Самисько Т. А. (канд. техн. наук, доц.); Селезнева Н. А. (канд. экон. наук, доц.); Скрыпник Т. В. (канд. техн. наук, доц.); Сытник Е. С. (канд. техн. наук); Химченко А. В. (канд. техн. наук, доц.); Химченко А. Н. (канд. экон. наук, доц.); Черноус О. И. (канд. экон. наук, доц.); Шилин И. В. (канд. техн. наук, доц.)

За достоверность изложенных фактов и статистических данных несут ответственность авторы статей. Материалы номера печатаются на языке оригинала.

Издается в соответствии с Решением ученого совета АДИ ДонНТУ. Протокол № 1 от 23.09.2026.

Адрес редакции: 284646, Донецкая Народная Республика, г. о. Горловка, г. Горловка, ул. Кирова, 51, Автомобильно-дорожный институт (филиал) ДонНТУ в г. Горловка.

Тел.: +7 949 331-45-58; +7 949 318-99-61.

Эл. почта: vesti-adi@e.adidonntu.ru, drukni@rambler.ru

Интернет: <http://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>; vestnik.adidonntu.ru; <https://адидоннту.рф/>

ISSN 1990-7796 (Print)
ISSN 3034-4441 (Online)

Подписано в печать 23.09.2026 г.

Формат 60 × 84/8. Заказ № 97. Тираж 100 экз.

Печать: АДИ ДонНТУ.

Распространяется бесплатно.

© Авторы статей, 2026
© АДИ ДонНТУ, 2026

**MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE OF THE FEDERAL STATE BUDGET
EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
«DONETSK NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY» IN GORLOVKA**

ВЕСТИ
Автомобильно-дорожного института=
Bulletin of the Automobile
and Road Institute

International Scientific and Practical Journal

Published since October 2004
Issued four times per year

№ 2(57), 2026

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute: International Scientific and Practical Journal / ARI DonNTU. – Gorlovka, 2026. – № 2(57). – 151 p.

Founder: Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk National Technical University».

Publisher: Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow, Automobile and Road Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka.

Journal is registered by the Ministry of Information of the Donetsk People's Republic:
Mass media registration certificate of the DPR Ser. AAA № 000051 of 20.10.2016.

The journal is included in the List of Peer-Reviewed Publications of the Russian Federation by Orders of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 187-r and No. 188-r dated April 29, 2026.

The journal publishes scientific papers on technical, social and humanitarian sciences in the following specialties: **2.1.** Construction and Architecture: **2.1.5.** Building Materials and Products; **2.1.7.** Construction Technology and Organization; **2.1.8.** Design and Construction of Roads, Subways, Airfields, Bridges and Transport Tunnels. **2.9.** Transport Systems: **2.9.1.** Transport and Transport Technology Systems of the Country, its Regions and Cities, Production Organization in Transport; **2.9.4.** Transportation Process Management; **2.9.5.** Road transport Operation; **2.9.8.** Intelligent Transport Systems; **2.9.9.** Logistics Transport Systems. **5.2.** Economics: **5.2.2.** Mathematical, Statistical and Instrumental Methods in Economics; **5.2.4.** Finance; **5.2.6.** Management.

Journal is indexed in Science Index **RISC** (<http://elibrary.ru>).

Editorial Board:

Editor-in-Chief: Zaglada R. Iu. (Cand. of Econ. Sc., Docent)

Deputy Editor-in-Chief: Vovk L. P. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Mishchenko N. I. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Executive Secretary: Samisko D. N. (Cand. of Tech. Sc.)

Members of the Editorial Board: Angelina I. A. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Andrienko V. N. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Bepalov V. L. (Dr. of Tech. Sc., Docent); Btratchun V. I. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Voloshchenko L. M. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Dmitrichenko L. I. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Drozd G. Ia. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Zhankaziev S. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Zyrianov V. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Lepa R. N. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Melnikova E. P. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Nasonkina N. G. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Novikov A. N. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Onishchenko D. O. (Dr. of Tech. Sc.); Polovian A. V. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Poluianov V. P. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Popova I. V. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Rassokha V. I. (Dr. of Tech. Sc., Docent); Silianov V. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Tararychkin I. A. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Terentev A. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Tkachuk P. Iu. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Khomenko Ia. V. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Chausovskii A. M. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Chistiakov I. V. (Dr. of Tech. Sc., Docent); Iakunin N. N. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Bashevaia T. S. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Bykov V. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Glushko E. S. (Cand. of Econ. Sc.); Guba V. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Gumeniuk M. M. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Dudnikova N. N. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Konovalchik M. V. (Cand. of Tech. Sc.); Kuzheleva A. M. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Kurgan E. G. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Legkii S. A. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Likhacheva V. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Morozova L. N. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Nikolaenko V. L. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Nikulshin S. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Samisko T. A. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Selezneva N. A. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Skrypnik T. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Sytnik E. S. (Cand. of Tech. Sc.); Khimchenko A. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Khimchenko A. N. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Chornous O. I. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Shilin I. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent)

Authors are responsible for the accuracy of the data and statistics provided. The materials of the issue are published in the original language.

Published in accordance with the decision of the Academic Council of the ARI DonNTU. Protocol № 1 of 23.09.2026.

Editorial address: 284646, Donetsk People's Republic, d. Gorlovka, Gorlovka, st. Kirov, 51, Automobile and Road Institute (Branch) of DonNTU in Gorlovka.

Tel.: +7 949 331-45-58; +7 949 318-99-61.

E-mail: vesti-adi@e.adidonntu.ru, drukntf@rambler.ru

Интернет: <http://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>; vestnik.adidonntu.ru; <https://адидоннту.рф/>

ISSN 1990-7796 (Print)

ISSN 3034-4441 (Online)

Signed for posting and printing 23.09.2026.

Format 60 × 84/8. Order № 97. Circulation of 100 copies.

Printed: ARI DonNTU.

Distributed free of charge.

© Authors, 2026

© ARI DonNTU, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ТРАНСПОРТ	7
<i>А. О. Диментьев, Н. З. Бойко, З. У. Болоташвили, Е. А. Бойко</i>	
ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ ЛНР И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ИЗЫСКАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА АЛЧЕВСКА	7
СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ	18
<i>Д. А. Плотников, Д. В. Антонов</i>	
КОНЦЕПЦИЯ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРОДУКТА ОТХОДОВ САМОСПАСАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЩЕЛОЧНОГО АКТИВАТОРА ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	18
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	30
<i>А. В. Чучина, К. С. Коломийцев</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ РТС 1956 ЗА СЧЁТ НАНЕСЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА СОПРЯЖЕНИЯ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ	30
<i>Е. И. Харлова, В. В. Лихачева, М. В. Коновальчик</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ: АНАЛИЗ РИСКОВ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ...	41
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	51
<i>П. В. Егоров, А. Г. Ковалева</i>	
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ ГИБКОСТЬЮ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕКТОРА СТРАХОВЫХ УСЛУГ	51
<i>А. Д. Петренко</i>	
СОСТОЯНИЕ РЫНКА ТРУДА РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ: ВЫЗОВЫ И ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	67
<i>А. А. Ивахненко</i>	
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР В СФЕРЕ ВЭД	75
<i>И. Ю. Колюпанова</i>	
К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ	89
<i>О. И. Чорноус, И. В. Куликов</i>	
АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ КРИЗИСНОЙ ФИНАНСОВОЙ ДИАГНОСТИКИ К ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИФИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ	99
<i>Н. С. Хархардин</i>	
ДИСБАЛАНС-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ – СУБЪЕКТАМИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	116
<i>И. В. Попова</i>	
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ИНТЕГРАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА БАНКОВСКИХ СИСТЕМ СТРАН БРИКС	129

TABLE OF CONTENTS

TRANSPORT	7
<i>A. O. Dimentiev, N. Z. Boiko, Z. U. Bolotashvili, E. A. Boiko</i>	
THE PROBLEM OF PARKING SPACES SHORTAGE IN MAJOR CITIES OF THE LPR AND POSSIBLE WAYS OF SOLVING THEM, USING THE CITY OF ALCHEVSK AS AN EXAMPLE.....	7
HIGHWAY CONSTRUCTION AND MAINTENANCE	18
<i>D. A. Plotnikov, D. V. Antonov</i>	
CONCEPT OF RECYCLING THE REGENERATIVE PRODUCT OF WASTE FROM SELF-RESCUERS TO PRODUCE AN ALKALINE ACTIVATOR OF MAN-MADE MINERAL MATERIALS.....	18
ENVIRONMENT PROTECTION	30
<i>A. V. Chuchina, K. S. Kolomiitsev</i>	
IMPROVEMENT OF THE OPERATIONAL RELIABILITY OF THE RTS 1956 FIREFIGHTING ROBOTIC SYSTEM THROUGH THE APPLICATION OF ANTI-FRICTION COATINGS.....	30
<i>E. I. Kharlova, V. V. Likhacheva, M. V. Konovalchik</i>	
MODERN APPROACHES TO ENSURING THE SAFETY AND ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF METALLURGICAL INDUSTRIES: RISK ANALYSIS AND INNOVATIVE SOLUTION.....	41
ECONOMICS AND MANAGEMENT	51
<i>P. V. Egorov, A. G. Kovaleva</i>	
INTEGRATED ASSESSMENT AND FORECASTING OF THE MANAGEMENT LEVEL OF RESOURCE FLEXIBILITY IN THE INSURANCE SECTOR.....	51
<i>L. D. Petrenko</i>	
LABOUR MARKET STATE IN THE RESOURCE-EXTRACTING REGION: CHALLENGES AND FACTORS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....	67
<i>A. A. Ivakhnenko</i>	
METHODOLOGICAL APPROACH TO THE IDENTIFICATION AND SYSTEMATIZATION OF SUSTAINABILITY FACTORS OF ENTREPRENEURIAL STRUCTURES IN FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY.....	75
<i>I. Iu. Koliupanova</i>	
ON ASSESSING THE COMPETITIVENESS OF ACADEMIC AND TEACHING STAFF IN THE ERA OF EDUCATION DIGITALIZATION.....	89
<i>O. I. Chornous, I. V. Kulikov</i>	
ADAPTING THE CRISIS FINANCIAL DIAGNOSTICS METHODOLOGY TO THE INDUSTRY-SPECIFIC FEATURES OF AN ORGANIZATION: THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS.....	99
<i>N. S. Kharkhardin</i>	
IMBALANCE-ORIENTED MECHANISM OF CRISIS MANAGEMENT FOR ORGANIZATIONS ENGAGED IN FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY.....	116
<i>I. V. Popova</i>	
COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE INTEGRATION POTENTIAL OF THE BRICS COUNTRIES' BANKING SYSTEMS.....	129

ТРАНСПОРТ

УДК 656.015

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21289218>

А. О. Диментьев, канд. техн. наук, Н. З. Бойко, канд. техн. наук,
З. У. Болоташвили, канд. техн. наук, Е. А. Бойко, канд. пед. наук

**Северодонецкий технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Луганский государственный университет
им. Владимира Даля», г. Северодонецк**

ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ ЛНР И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ИЗЫСКАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА АЛЧЕВСКА

В изложенной научной статье авторами рассмотрен вопрос парковки личных транспортных средств на территории крупных городов Луганской Народной Республики. Авторы статьи предлагают провести замену одноуровневых парковочных площадок за счёт возведения многоэтажных паркингов (на примере города Алчевска), что, несомненно, снимет напряжённость в паркинге автомобилей, с явным снижением нагрузки на улично-дорожную сеть, и уменьшит риски в безопасности дорожного движения крупных городов Республики.

Ключевые слова: парковочные места, Луганская Народная Республика, город Алчевск, автомобильный транспорт, многоэтажные гаражи-стоянки, одноэтажные автостоянки, многоэтажные, план этажа

Для цитирования: Проблемы нехватки парковочных мест в крупных городах ЛНР и возможные пути их изыскания на примере города Алчевска / А. О. Диментьев, Н. З. Бойко, З. У. Болоташвили, Е. А. Бойко // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 7–17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21289218>.

Введение

По состоянию на 01.01.2026 года в Российской Федерации на учёте в МРЭО ГИБДД Министерства внутренних дел РФ поставлено 47,45 млн легковых автомобилей, что на 2,9 % в числовом эквиваленте на 1,33 млн машин больше, чем было в июне/июле 2025 г. По данным «Автостат-Инфо» [1], количество отечественных автомобилей за последние полгода увеличилось на 325 тыс. штук – их в парке 14,9 млн. Прирост иномарок превысил 1 млн штук, всего их 32,5 млн [1–3]. Следует также отметить, что в одном из новых регионов Российской Федерации, а именно в Луганской Народной Республике, с 2023 года наблюдается достаточно резкий рост количества личного автомобильного транспорта, в результате чего возникают проблемы, связанные с нехваткой парковочных мест [4, 5], которые приобретают характер системного кризиса, затрагивающего транспортную инфраструктуру Республики, социальные и градостроительные аспекты городской среды.

Ежегодный прирост автомобильного транспорта на дорогах Луганской Народной Республики значительно опережает темпы развития парковочной инфраструктуры. В качестве негативных последствий необходимо отметить: снижение пропускной способности дорог, парковку на газонах и тротуарах, сужение проезжих частей (за счёт парковки автомобилей на одной из полос движения), затруднение доступа служб экстренного реагирования к жилым зданиям и объектам социальной инфраструктуры.

Анализ публикаций

Исторически так сложилось, что советское градостроительство делало ставку на развитие общественного транспорта и не предусматривало массового владения личным автомобильным транспортом, поэтому большинство жилых массивов, особенно так называемых

«спальных районов», были спроектированы без учёта будущего – современного спроса на размещение личных транспортных средств [6, 7].

В последние годы в крупных городах-миллионниках Российской Федерации активно внедряются программы по созданию платных парковок и подземных стоянок. Однако реализация этих мер сталкивается с рядом препятствий, начиная с высокой стоимости машино-мест, заканчивая недостаточной проработкой логистики и зонирования парковочного пространства.

В проектируемых новых жилых комплексах, в основном, уже предусматриваются подземные паркинги, а у жителей ранее построенного жилого фонда они зачастую отсутствуют. Поэтому проблема нехватки парковочных мест в крупных городах Луганской Народной Республики постепенно обостряется, чему способствуют и постоянные штрафы за незаконную парковку (рисунок 1) [8]. Все вышеуказанные причины приводят к большим проблемам и серьезным обострениям отношений между городскими властями и жителями крупных городов Республики.



а – штрафы за парковку на газонах (VK Видео, Вести Луганск); б – Глава Республики об обустройстве стоянок и парковок в Луганске (VK Видео, Лента новостей ЛНР | Z); в – восстановление парковой зоны в районе завода Октябрьской революции в Луганске почти завершено (VK Видео)

Рисунок 1 – Проблемы парковки автомобилей в Луганской Народной Республике

Также иногда даже при наличии технической возможности расширить парковочную инфраструктуру возникают бюрократические и правовые барьеры, например, сложности согласования земельных участков и недостаточность нормативной базы, регулирующей использование нестандартных инновационных решений.

Эффективность использования земельных ресурсов для хранения автомобилей напрямую зависит от типа парковки. Её наземное размещение требует 25 м^2 на одно машино-место (с учётом необходимой площади для подъезда авто к нему). Многоуровневые паркинги значительно оптимизируют этот показатель: двухуровневые сокращают площадь до 15 м^2 , трёхуровневые – до 10 м^2 , а четырёхуровневые уже до 8 м^2 и т. д. Из этого следует, что строительство высотных гаражей является ключевым фактором в минимизации площади земельных участков на хранение автотранспорта [9–11].

При этом важным фактором является отношение автовладельцев к необходимости парковки автомобилей на выделенных для этого площадках, по которому их можно условно разделить на две категории: нуждающихся в долгосрочном и краткосрочном хранении транспортного средства. Представители второй группы, как правило, предпочитают парковку на уровне земли или на нижних этажах многоуровневых паркингов (до третьего этажа включительно). В случае отсутствия свободных мест на этих уровнях, они, вероятнее всего, откажутся от парковки и покинут территорию, нежели будут искать места на верхних этажах.

Напротив, для автолюбителей первой категории верхние уровни многоэтажных гаражей-стоянок представляют собой более привлекательный вариант парковки, особенно если автомобиль остается на длительный срок (более 10 часов).

Однако, при проектировании многоэтажных паркингов для водителей первой категории

необходимо ориентироваться на пешеходную доступность сооружения от места жительства или работы.

Методика и результаты исследования

Перед проектированием многоэтажного гаража-стоянки необходимо оценить предполагаемое количество и классы транспортных средств, которые будут в дальнейшем его использовать. Также в условиях Луганской Народной Республики рекомендуется выбирать крупные спальные районы, возведенные в советский период.

Согласно исследовательским данным, при проектировании новых автостоянок для обслуживания жителей окружающих её домов целесообразно принимать во внимание территорию в радиусе 555 м, а при наличии существующих парковок в данном радиусе стоит расширить эту зону до 750 м [9–11].

В качестве примера проектирования новых многоэтажных гаражей-стоянок выбран город Алчевск Луганской Народной Республики. На рисунке 2 показано предполагаемое место для строительства паркинга, который должен быть длиной 41 м и шириной 75 м.

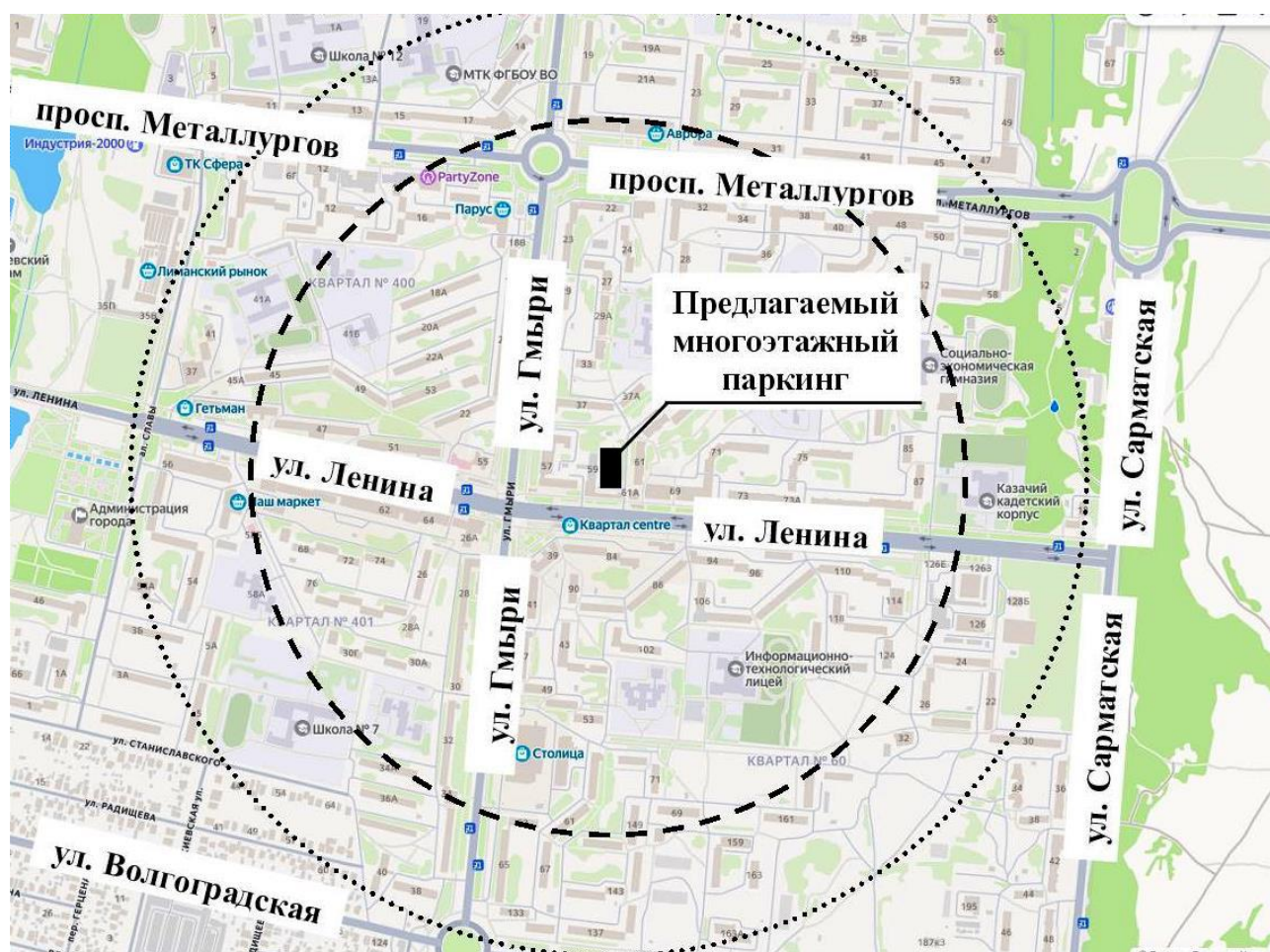


Рисунок 2 – Расположение предлагаемого многоэтажного паркинга в городе Алчевск с указанием территории вокруг него радиусом 555 м и 750 м

Изображение карты города Алчевск было получено с помощью сервиса Яндекс-карты, а размеры проектируемого многоэтажного паркинга и другие расстояния – с помощью специальной электронной линейки этого сервиса [11].

На рисунке 2 видно, что в описанную окружность радиусом 555 м, с предлагаемой многоэтажной стоянкой в центре, входит достаточно большое количество многоэтажных жилых зданий. При этом специализированных парковок, кроме рассматриваемой, в этом

районе всего 2 (рисунок 3), и они одноэтажные. С учётом перспективы роста количества личного автомобильного транспорта в ближайшем будущем их вместимость перестанет соответствовать требуемому спросу автолюбителей на парковку своих транспортных средств.

Необходимо отметить, что в настоящее время парковочных мест вблизи жилых домов уже не хватает. Водители, в нарушение правил дорожного движения, вынуждено паркуют свои машины на газоне и/или проезжей части придомовой территории, что способствует возникновению дорожно-транспортных происшествий, в том числе и с повышенным риском участия детей в них, а также создаёт препятствия для оперативного и безотлагательного доступа транспортных средств МЧС, скорой помощи, полиции и других экстренных служб.

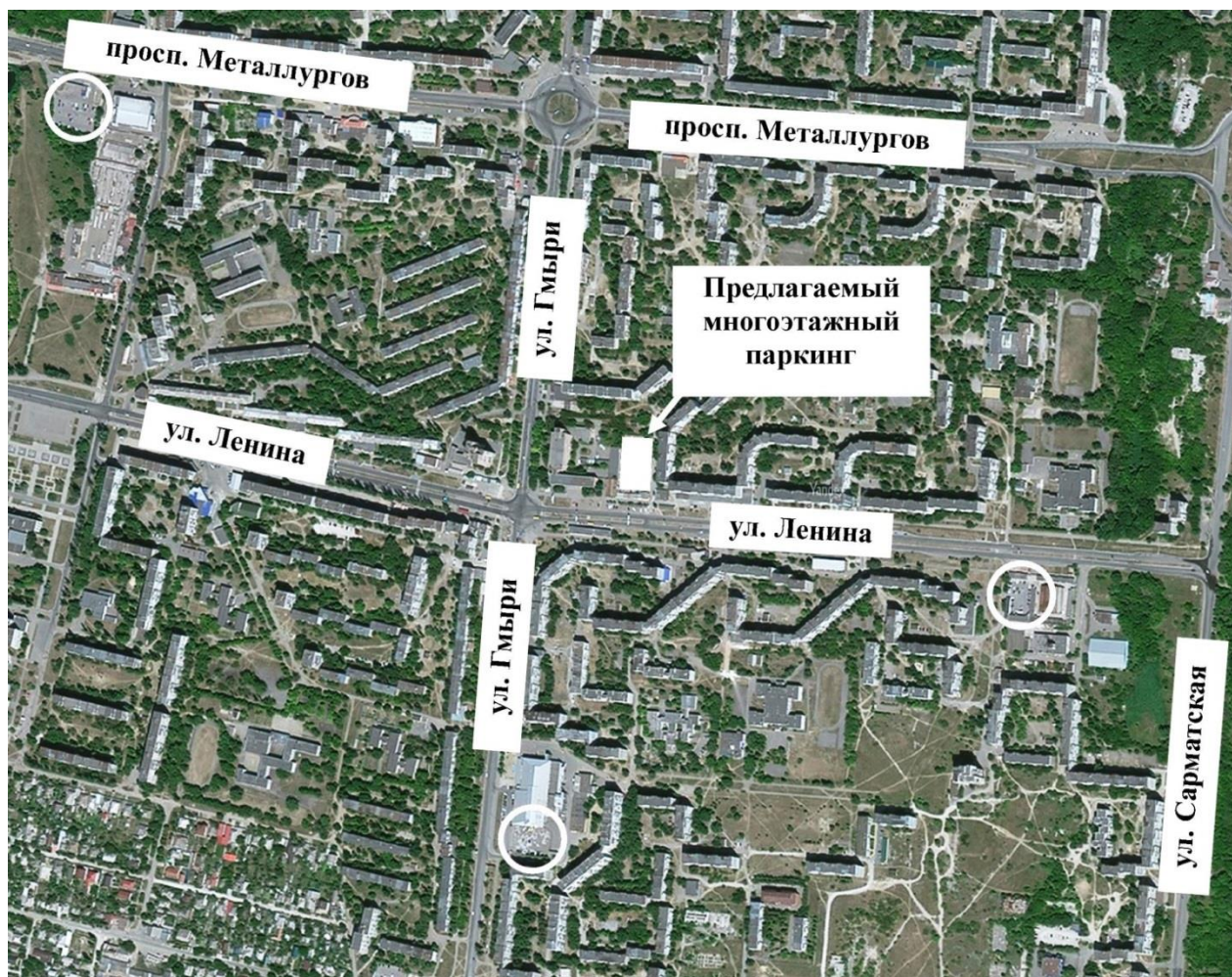


Рисунок 3 – Расположение одноэтажных автостоянок в выбранном для проектирования многоэтажного паркинга районе города Алчевска, отмечены белыми окружностями

При выборе участка для строительства многоэтажного гаража-стоянки необходимо выполнить несколько основных требований: выбранная площадка не должна создавать помех для движения транспорта на основных магистралях; внутренние проезды должны быть спроектированы так, чтобы обеспечить свободное перемещение автомобилей в любом направлении; на период постройки паркинга необходимо предусмотреть зоны для временной парковки. Помимо этого, въезд в проектируемый объект рекомендуется располагать на расстоянии более 50 метров по отношению к перекрёсткам главных улиц города, 20 метров от перекрёстков улиц в жилых зонах и 30 метров от остановок общественного транспорта [9–11].

Как видно из рисунка 2, выбранная локация для проектируемого многоэтажного паркинга в городе Алчевск характеризуется удобной транспортной доступностью, находясь в непосредственной близости от остановок общественного транспорта и на достаточном расстоянии от всех перекрёстков.

Капитальные затраты на возведение подземных многоуровневых гаражей-стоянок в 2–2,5 раза выше, чем для наземных аналогов. Однако такое решение может быть оправдано в условиях высокой стоимости земельных участков, значительно превышающей средние городские показатели, или при наличии законодательных ограничений на наземное строительство, что характерно для центральных районов городов-миллионников или территорий с исторической застройкой.

В Луганской Народной Республике строительство подземных многоэтажных гаражей-стоянок нецелесообразно из-за высокой стоимости по сравнению с наземными аналогами, а также отсутствием других факторов, способных компенсировать экономическую неэффективность такого строительства.

На основании вышеизложенного предлагаем многоэтажный гараж-стоянку в городе Алчевск сделать наземным рампового типа. Таким образом перемещение автомобилей между этажами будет осуществляться самостоятельно по специальным наклонным проездам (рампам), пример показан на рисунке 4. По своей высоте подобные сооружения обычно не превышают пяти этажей.



Рисунок 4 – Многоэтажный рамповый гараж на 200 мест с наружной рампой и эксплуатируемой кровлей [9–11]

Стоимость механизированного оборудования (подъемников) и его эксплуатации для вертикального перемещения автомобилей между этажами достаточно высока и, вероятнее всего, окажется чрезмерно большой для основного количества автовладельцев Луганской Народной Республики.

Поскольку многоэтажный гараж-стоянка в городе Алчевск ориентирован на личные легковые автомобили, то для него выбираем двухпутную рампу с уклоном около 10 %, одна полоса которой предназначена для спуска, а другая – для подъема. Расположена рампа по длине паркинга, а по её краям будут сделаны повороты для выезда и съезда автомобилей.

При проектировании ширины проезжей части рампы основными факторами, которые необходимо учитывать, являются габаритная ширина автомобиля с учётом необходимых зон безопасности и конфигурация его горизонтальной траектории.

Для проектируемого многоэтажного гаража-стоянки принимаем следующие габариты «стандартного» парковочного места: ширина 2,5 м, длина 5,5 м. Что позволит обеспечить комфортное хранение легковых автомобилей особо малого («Ока», «Nissan Micra», «Daewoo Matiz»), малого («Жигули», «Москвич») и среднего классов («Волга», «Audi», «BMW», «Mercedes-Benz»), размеры которых варьируются от 3,8 м до 4,95 м в длину и от 1,4 м до 1,95 м в ширину, высота в среднем – 1,5 м. Дополнительно, для удобства маневрирования и безопасного доступа, предусмотрен свободный зазор в 0,5 м между автомобилями, а также между транспортным средством и стенами гаража [9–11].

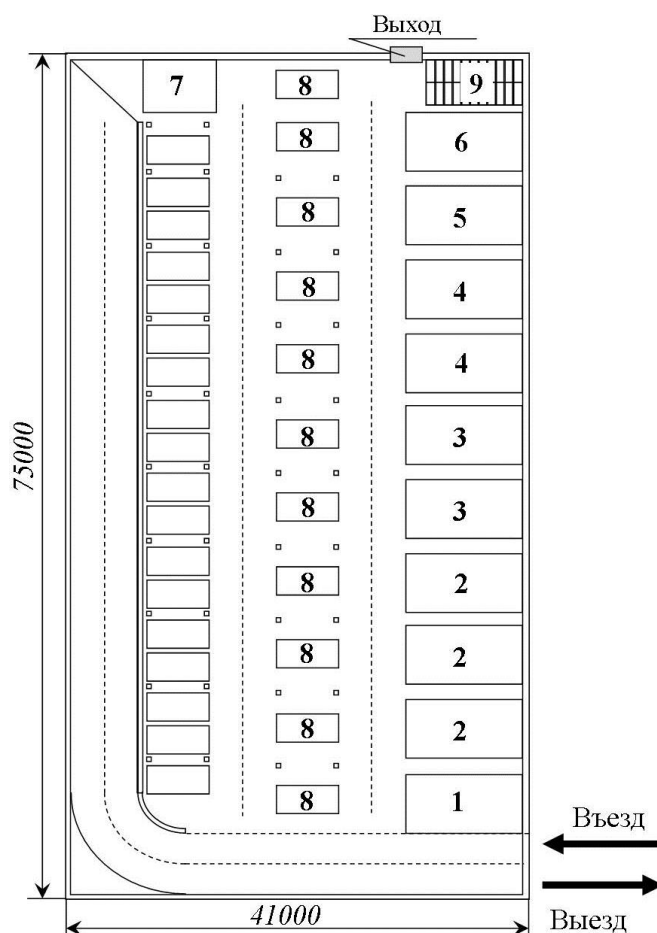
Ширину проезда на этаже автостоянки определяем из условия безопасного выезда автомобиля задним ходом с места хранения, при этом минимально допустимые расстояния составляют: 0,2 м до припаркованных транспортных средств или конструктивных элементов здания и 0,7 м до противоположной границы проезда.

Для хранения микроавтобусов «особо малого класса» и легковых автомобилей-внедорожников (размер таких транспортных средств составляет в длину до 6 м, а в ширину до 2,1 м) парковочные места выбираем со следующими габаритами 2,5 м × 6,5 м.

На первом этаже проектируемого паркинга выделяем определенное количество мест для водителей с инвалидностью, чтобы они, оставив свой автомобиль, не перемещались на инвалидной коляске между этажами. Учитывая необходимость обеспечения достаточного пространства для хранения автомобилей водителей с инвалидностью, превышающего стандартные размеры, в проектируемом многоэтажном гараже-стоянке предлагаем предусмотреть парковочные места размером 5,5 м на 5,5 м.

Следует также особо отметить решение социальной проблемы – организацию парковки личных транспортных средств для водителей с инвалидностью – ветеранов СВО Республики.

Проект многоэтажного гаража-стоянки должен содержать в себе не только парковочные места, рампы и лестницы, но в нем на первом этаже (рисунок 5) должны быть: помещение для ежедневного обслуживания паркинга, имеющее удобную связь с парковкой, 3 поста автомойки, 2 поста для шиномонтажных работ, 2 поста с механическими подъемниками для устранения небольших неполадок, пост для ремонта электрического оборудования автомобилей и заправки кондиционеров, туалет, душ, а также ввиду различных ремонтных постов целесообразно сделать на территории первого этажа автомобильный магазин.

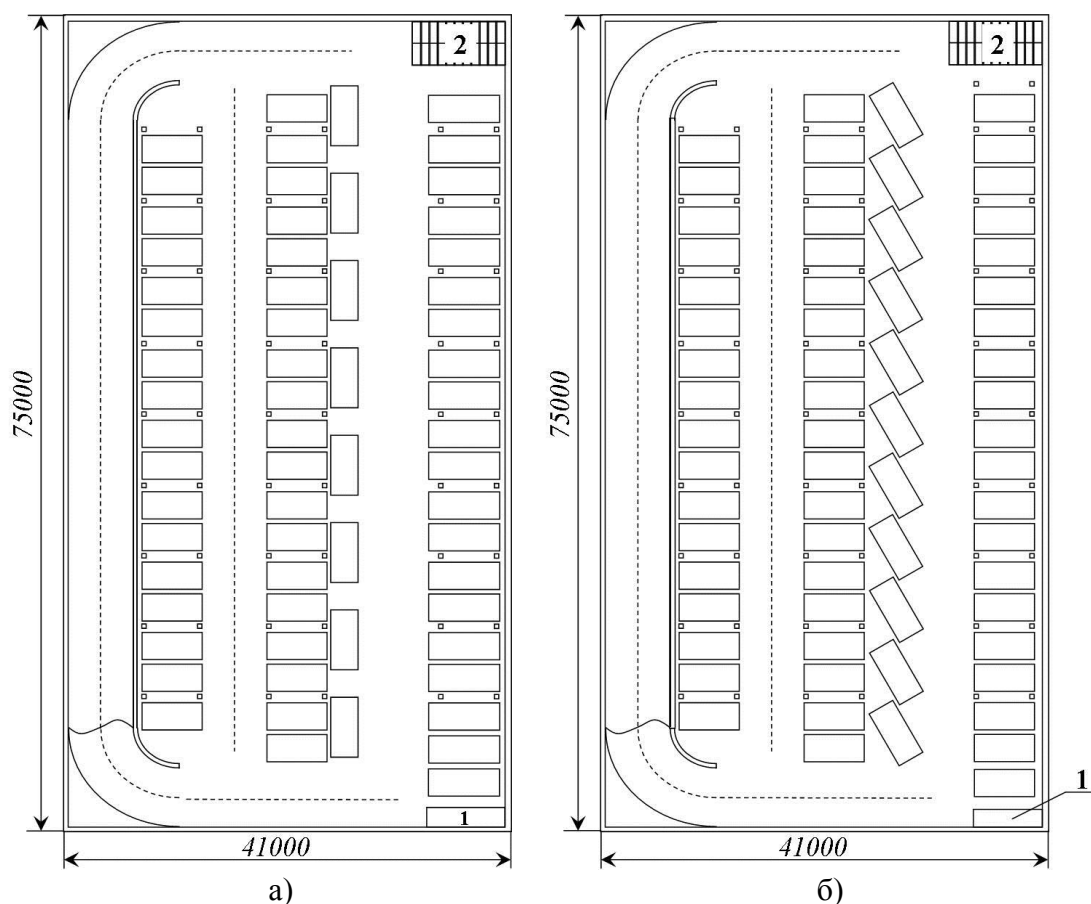


1 – административное помещение; 2 – посты для мойки автомобиля; 3 – шиномонтаж; 4 – посты с механическим подъемником для устранения небольших неполадок, замены масла и т. д.; 5 – ремонт электрического оборудования автомобилей и заправка кондиционеров;

6 – автомобильный магазин; 7 – помещение для техники по уборке паркинга и другого обслуживающего оборудования; 8 – места для машин водителей с инвалидностью; 9 – лестница

Рисунок 5 – Предлагаемый план первого этажа проектируемого многоэтажного паркинга в городе Алчевск

Второй, третий и четвертый этажи могут быть выполнены в разных конфигурациях, например, на втором этаже целесообразно сделать парковку для джипов (рисунок 6 а), и в результате количество машина-мест станет меньше, чем при заполнении этажа «стандартными» парковочными местами (рисунок 6 б).



а – с машина-местами под автомобили длиной до 6 м; б – только «стандартные» парковки, где: 1 – административное помещение; 2 – лестница

Рисунок 6 – Предполагаемый план второго и последующих этажей проектируемого многоэтажного паркинга в городе Алчевск

Современные многоуровневые паркинги обычно проектируются с внутренними колоннами на каждом этаже. При этом шаг колонн вдоль продольной оси автомобилей обычно больше ширины проезда, а перпендикулярно ей – достаточен для парковки 2–3 машин. В отечественной практике распространены размеры сеток колонн $6\text{ м} \times 6\text{ м}$, $6\text{ м} \times 9\text{ м}$, что обусловлено возможностью применения типовых сборных железобетонных элементов.

Таким образом, в зависимости от компоновки 2, 3 и 4-го этажа проектируемый многоуровневый гараж-стоянка в городе Алчевск будет вмещать, помимо всех дополнительных помещений, 11 машино-мест для автомобилей водителей с инвалидностью (при необходимости их количество можно увеличить за счёт других парковочных мест на первом этаже, дополнительно до 9 шт.), от 20 до 60 мест для машин микроавтобусов «особо малого класса» или джипов и от 150 до 219 мест для среднестатистических легковых автомобилей.

Всего проектируемый 4-х этажный гараж-стоянка в зависимости от компоновки будет вмещать от 221 до 230 автомобилей, что возможно не покроет перспективный дефицит с парковочными местами в этом районе города, поэтому его вместимость можно повысить за счёт увеличения этажности паркинга, согласно данным таблицы.

Таблица – Вместимость многоуровневого гаража-стоянки в городе Алчевск в зависимости от количества планируемых этажей

Этажи	2	3	4	5	6	7	8
Минимум автомобилей, шт.	64	157	221	285	349	413	477
Максимум автомобилей, шт.	96	163	230	297	364	431	498

Многоэтажный паркинг планируется закрытого типа, что позволит минимизировать вредное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду, в т. ч. и на расположенные рядом жилые дома (шум, пыль, загрязнение атмосферы), а также уменьшить вредное воздействие погодных условий (солнце, осадки) на состояние машин.

В летний период года в городе Алчевск преимущественно ясная погода, а температура воздуха регулярно превышает 25 °С, поэтому в проектируемом паркинге необходимо установить механическую приточно-вытяжную вентиляцию, а также можно установить систему кондиционирования для поддержания комфортного микроклимата.

Выводы

1. Замена наземных парковок многоэтажными паркингами, в так называемых «спальных районах», построенных в 60–80-е года XX века, позволит значительно снизить проблему нехватки парковочных мест в крупных городах Луганской Народной Республики.

2. Возведение многоэтажного паркинга приведет к повышению эффективности использования земельных ресурсов города и, как результат, – стоимости участка, на котором он будет расположен, за счёт значительного увеличения по сравнению с наземными парковками количества машино-мест и строительства помещений для обслуживания транспортных средств.

3. Финансирование строительства можно частично организовать за счёт средств будущих владельцев парковочных мест, что позволит снизить стоимость первоначальных капиталовложений инвесторов, а также предварительно распределить часть парковочных мест.

4. Закрытый тип многоэтажного паркинга, по сравнению с наземными парковками, позволит снизить вредное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду и на жителей близко расположенных к нему домов, что благоприятно отразится на экологической обстановке в городе.

5. Особое значение при строительстве многоэтажных паркингов стоит отметить в решении важной социальной проблемы – организации парковки личных транспортных средств для водителей с инвалидностью – ветеранов СВО Республики.

Список литературы

1. Бурдина, Л. В России пересчитали все легковые автомобили: к 2026 году их стало больше / Л. Бурдина. – Текст. Изображение : электронные // auto.ru [сайт]. – URL: https://auto.ru/mag/article/v-rossii-pereschitali-vse-legkovye-avtomobili-k-2026-godu-ih-stalo-bolshe/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F. – Дата публикации: 20.01.2026.
2. Число легковых автомобилей в России выросло почти до 53 миллионов. – Текст. Изображение : электронные // РИА Новости [сайт]. – URL: <https://ria.ru/20250827/rossija-2037782734.html>. – Дата публикации: 27.08.2025.
3. Труби, А. В МВД назвали количество зарегистрированного в России транспорта / А. Труби. – Текст. Изображение : электронные // Autonews.ru : [сайт]. – URL: <https://www.autonews.ru/news/6448e30e9a79475d7382a104>. – Дата публикации: 26.04.2023.
4. Парковочный апокалипсис в ЛНР: когда уберут машины с тротуаров и пешеходных переходов? – Текст. Изображение : электронные // Новое.Медиа : [сайт]. – URL: <https://novoemedia.com/works/parkovochnyy-apokalipsis-v-lnr-kogda-uberut-mashiny-s-trotuarov-i-peshekhodnykh-perekhodov/>. – Дата публикации: 05.12.2025.
5. Князев, К. Наказывать пока никого не будем: в Луганске решают проблему нехватки парковочных мест / К. Князев. – Текст. Изображение : электронные // Комсомольская правда : [сайт]. – URL: <https://www.lugansk.kp.ru/daily/27755.5/5184271/>. – Дата публикации: 12.12.2025.

6. Панцырь, А. А. Проблемы парковки во дворах, как исправить / А. А. Панцырь. – Текст : электронный // ВЕСТНИК НАУКИ. – 2019. – Т. 4, № 10(19). – С. 18–21. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-parkovki-vo-dvorah-kak-ispravit/viewer> (дата обращения: 27.01.2026).
7. Ягузинская, И. Ю. Современные автоматизированные системы парковки автомобилей / И. Ю. Ягузинская, И. О. Типушова. – Текст : электронный // Концепт. – 2015. – Т. 35. – С. 156–160. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95585.htm> (дата обращения: 27.01.2026).
8. Штрафы, камеры и многоуровневые стоянки: что изменится для автомобилистов Луганска? – Текст. Изображение : электронные // 959.РФ : [сайт]. – URL: <https://959.pf/news/obshchestvo/35986>. – Дата публикации: 17.11.2025.
9. Проектирование многоярусных гаражей-стоянок на стальном каркасе : Пособие к СП 113.13330.2016 / Ассоциация развития стального строительства ; [Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин, Н. Г. Келасьев и др.]. – Москва : АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЮНИОН, 2017. – 176 с. – ISBN 978-5-9907551-5-4. – URL: <https://steellib.ru/projects/Пособие%20по%20проектированию%20многоярусных%20гаражей-стоянок.pdf> (дата обращения: 27.01.2026). – Текст : электронный.
10. Серебров, Б. Ф. Многоэтажные гаражи и автостоянки / Б. Ф. Серебров. – Новосибирск : НГАСХА, 2005. – 131 с. – ISBN 5-89170-029-8. – URL: <https://tehnavigator.ru/Biblioteka/264.biblioteka.pdf> (дата обращения: 27.01.2026). – Текст : электронный.
11. Малков, И. Г. Архитектурно-строительное проектирование современных многоярусных гаражей-стоянок для легковых автомобилей : учеб.-метод. пособие / И. Г. Малков, А. А. Карамышев, О. Н. Коновалова ; М-во образования Республики Беларусь, Белорус. гос. ун-т транспорта. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 45 с. – URL: <http://elbib.bsut.by/bitstream/handle/123456789/1355/parking.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 27.01.2026). – Текст : электронный.

References

1. Budrina L. Russia recounted all passenger cars: their number increased in 2026. auto.ru [website]. (In Russ.) URL: https://auto.ru/mag/article/v-rossii-pereschitali-vse-legkovye-avtomobili-k-2026-godu-ih-stalo-bolshe/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
2. The number of passenger cars in Russia has grown to almost 53 million. RIA Novosti [website]. (In Russ.) URL: <https://ria.ru/20250827/rossija-2037782734.html>
3. Trubi A. The Ministry of Internal Affairs announced the number of vehicles registered in Russia. Autonews.ru: [website]. (In Russ.) URL: <https://www.autonews.ru/news/6448e30e9a79475d7382a104>.
4. Parking apocalypse in the LPR: When will cars be removed from sidewalks and crosswalks? Novoye. Media: [website]. (In Russ.) URL: <https://novoe.media/works/parkovochnyy-apokalipsis-v-lnr-kogda-uberut-mashiny-s-trotuarov-i-peshekhodnykh-perekhodov/>
5. Knyazev K. We won't punish anyone for now: Luhansk is addressing the problem of a shortage of parking spaces. Komsomolskaya Pravda: [website]. (In Russ.) URL: <https://www.lugansk.kp.ru/daily/27755.5/5184271/>
6. Pantsir A. A. Parking Problems in Courtyards and How to Fix Them. VESTNIK NAUKI. [BULLETIN OF SCIENCE]. 2019. Vol. 4, № 10(19). Pp. 18–21. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-parkovki-vo-dvorah-kak-ispravit/viewer>
7. Yaguzinskaia I. Yu. Modern automated car parking systems. Koncept. [Concept]. 2015. Vol. 35. Pp. 156–160. (In Russ.) URL: <http://e-koncept.ru/2015/95585.htm>
8. Fines, cameras, and multi-level parking: what will change for Luhansk drivers? 959.RF: [website]. (In Russ.) URL: <https://959.rf/news/obshchestvo/35986>.
9. Design of Multi-Level Steel-Frame Parking Garages: Manual to SP 113.13330.2016. Association for the Development of Steel Construction; [E. N. Kodysh, N. N. Trekin, N. G. Kelasiev, et al.]. Moscow : AXIOM GRAPHICS UNION, 2017. 176 p. ISBN 978-5-9907551-5-4. (In Russ.) URL: <https://steellib.ru/projects/Posobie%20po%20proektirovaniyu%20mnogoyarusnyh%20garazhej-stoyanok.pdf>
10. Serebrov B. F. Multi-storey Garages and Parking Lots. Novosibirsk : NGAA, 2005. 131 p. ISBN 5-89170-029-8. (In Russ.) URL: <https://tehnavigator.ru/Biblioteka/264.biblioteka.pdf>
11. Malkov I. G. Architectural and Construction Design of Modern Multi-Level Parking Garages for Passenger Cars: a textbook. I. G. Malkov, A. A. Karamyshev, O. N. Konovalova; Ministry of Education of the Republic of Belarus, Belarusian State University of Transport. Gomel : BelSUT, 2012. 45 p. (In Russ.) URL: <http://elbib.bsut.by/bitstream/handle/123456789/1355/parking.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Статья поступила 01.04.2026

© А. О. Диментьев, Н. З. Бойко, З. У. Болотаишвили, Е. А. Бойко, 2026

Рецензент: Д. Н. Самисько, канд. техн. наук,

Автомобильно-дорожный институт

(филиал) ДонНТУ в г. Горловка

А. О. Диментьев, Н. З. Бойко, З. У. Болоташвили, Е. А. Бойко
Проблемы нехватки парковочных мест в крупных городах ЛНР и возможные пути
их изыскания на примере города Алчевска

Актуальность представленного в статье исследования обусловлена стремительным ростом парка личного автомобильного транспорта в Луганской Народной Республике, наблюдаемым с 2023 года, который значительно опережает темпы развития дорожно-транспортной инфраструктуры. Исторически сложившаяся советская градостроительная концепция не предусматривала массовой автомобилизации, что привело к системному кризису в спальных районах крупных городов: парковке на газонах, сужению проезжих частей и затруднению доступа экстренных служб.

В статье представлен анализ возможных решений данной проблемы на примере города Алчевска, при этом в качестве основного пути предлагается заменить одноуровневые площадки путем возведения многоэтажных паркингов. В результате предложен проект четырёхэтажного гаража-стоянки вместимостью до 230 автомобилей, который будет расположен в центре спального района. В нём кроме парковочных мест также предусмотрены сервисные зоны и специальные места на первом этаже для водителей с инвалидностью, включая ветеранов СВО. Паркинг планируется закрытого типа, что минимизирует шум, загрязнение окружающей среды и защищает автомобили от воздействия погодных явлений. Финансирование строительства предлагается организовать частично за счёт средств будущих владельцев мест, что снизит нагрузку на инвесторов.

Реализация подобных проектов позволит повысить безопасность движения автотранспорта вблизи многоэтажных жилых домов, расположенных в крупных городах Луганской Народной Республики.

ПАРКОВОЧНЫЕ МЕСТА, ЛУГАНСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА, ГОРОД АЛЧЕВСК, АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, МНОГОЭТАЖНЫЕ ГАРАЖИ-СТОЯНКИ, ОДНОЭТАЖНЫЕ АВТОСТОЯНКИ, МНОГОЭТАЖНЫЕ, ПЛАН ЭТАЖА

A. O. Dimentiev, N. Z. Boiko, Z. U. Bolotashvili, E. A. Boiko
The problem of Parking Spaces Shortage in Major Cities of the LPR and Possible Ways of Solving
Them, Using the City of Alchevsk as an Example

The relevance of the research presented in the article is due to the rapid growth of the personal vehicle fleet in the Luhansk People's Republic, observed since 2023, which significantly outpaces the development of road transport infrastructure. Historically, the Soviet urban development concept did not envisage mass motorization, which led to a systemic crisis in residential areas of large cities: parking on lawns, narrowing of roadways, and difficulty accessing emergency services.

The article presents an analysis of possible solutions to this problem using the city of Alchevsk as an example, with the primary solution proposed being the replacement of single-level parking areas by constructing multi-story parking structures. The proposed design for a four-story parking garage with a capacity of up to 230 cars will be located in the center of the residential area. In addition to parking spaces, it will also include service areas and special spaces on the ground floor for drivers with disabilities, including veterans of the Special Military Operation. The parking lot is planned to be enclosed, minimizing noise and pollution, and protecting vehicles from the elements. Construction is proposed to be partially financed by future parking lot owners, reducing the burden on investors.

The implementation of such projects will improve traffic safety near multi-story residential buildings located in major cities of the Luhansk People's Republic.

PARKING SPACES, LUHANSK PEOPLE'S REPUBLIC, ALCHEVSK CITY, AUTOMOBILE TRANSPORT, MULTI-STORY PARKING GARAGES, SINGLE-STORY PARKING LOTS, MULTI-STORY, FLOOR PLAN

Сведения об авторах:

Диментьев Александр Олегович

Кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры машиностроения и строительства Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк, ЛНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 5194-2197

Телефон: + 7 959 101-11-37

Эл. почта: dimentev@inbox.ru

Бойко Николай Зельманович

Кандидат технических наук, доцент,
 директор Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк, ЛНР, Российская Федерация,
 Телефон: + 7 959 117-52-99
 Эл. почта: boartfzl@mail.ru

Болоташвили Зураб Ушангович

Кандидат технических наук, доцент,
 доцент кафедры управления инновациями в промышленности Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк, ЛНР, Российская Федерация,
 SPIN-код РИНЦ: 5335-9771
 Телефон: +7 959 514-05-32
 Эл. почта: zurab.bolotashvili.72@bk.ru

Бойко Елена Анатольевна

Кандидат педагогических наук,
 заведующая кафедры управления инновациями в промышленности Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк, ЛНР, Российская Федерация,
 SPIN-код РИНЦ: 8319-1623
 Телефон: + 7 959 117-52-98
 Эл. почта: doc24elena@bk.ru

Authors' information:**Dimentiev Aleksandr Olegovich**

Candidate of Technical Sciences, Docent,
 Associate Professor of the Chair “Mechanical Engineering and Construction” of Severodonetsk Technological Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Lugansk State University Named after Vladimir Dahl”, Severodonetsk, LPR, Russian Federation,
 RSCI SPIN: 5194-2197
 Phone: + 7 959 101-11-37
 Email: dimentev@inbox.ru

Boiko Nikolai Zelmanovich

Candidate of Technical Sciences, Docent,
 Director of Severodonetsk Technological Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Lugansk State University Named after Vladimir Dahl”, Severodonetsk, LPR, Russian Federation,
 Phone: + 7 959 117-52-99
 Email: boartfzl@mail.ru

Bolotashvili Zurab Ushangovich

Candidate of Technical Sciences, Docent,
 Associate Professor of the Chair “Industrial Innovation Management” of Severodonetsk Technological Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Lugansk State University Named after Vladimir Dahl”, Severodonetsk, LPR, Russian Federation,
 RSCI SPIN: 5335-9771
 Phone: +7 959 514-05-32
 Email: zurab.bolotashvili.72@bk.ru

Boiko Elena Anatolievna

Candidate of Pedagogical Sciences,
 Head of the Chair “Industrial Innovation Management” of Severodonetsk Technological Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Lugansk State University Named after Vladimir Dahl”, Severodonetsk, LPR, Russian Federation,
 RSCI SPIN: 8319-1623
 Phone: + 7 959 117-52-98
 Email: doc24elena@bk.ru

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ

УДК 628.477.6:666.94

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22874356>**Д. А. Плотников, канд. техн. наук, Д. В. Антонов**

**Донбасская национальная академия строительства и архитектуры – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет», г. Макеевка**

КОНЦЕПЦИЯ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРОДУКТА ОТХОДОВ САМОСПАСАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЩЕЛОЧНОГО АКТИВАТОРА ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рассмотрена возможность вторичного использования регенеративного продукта отходов самоспасателей с химически связанным кислородом для получения щелочного активатора техногенных минеральных материалов. Показано, что продукт на основе супероксида калия после контролируемой водной обработки образует многокомпонентную щелочную систему, содержащую гидроксидные, карбонатные, пероксидные и кальцийсодержащие соединения. Обосновано, что такой продукт не может рассматриваться как прямой заменитель товарного КОН, а целесообразен в качестве компонента комбинированного активатора.

В качестве наиболее перспективной предложена система на основе доменного гранулированного шлака, золошлаковых отходов и вторичного калийсодержащего активатора. Разработана концептуальная технологическая схема способа, включающая сортировку самоспасателей по состоянию, извлечение регенеративного продукта, его контролируемое преобразование, нормирование состава и последующее использование при получении закладочных, заполняющих и укрепляющих материалов технического назначения.

Ключевые слова: *отходы самоспасателей, супероксид калия, регенеративный продукт, щелочной активатор, техногенное минеральное сырьё, доменный гранулированный шлак, золошлаковые отходы, ресурсосбережение*

Для цитирования: Плотников, Д. А. Концепция вторичного использования регенеративного продукта отходов самоспасателей для получения щелочного активатора техногенных минеральных материалов / Д. А. Плотников, Д. В. Антонов // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 18–29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22874356>.

Введение

Самоспасатель представляет собой средство индивидуальной защиты органов дыхания, предназначенное для самостоятельного выхода человека из зоны с непригодной для дыхания атмосферой. В зависимости от принципа действия их делят на фильтрующие и изолирующие. Среди изолирующих аппаратов особое место занимают самоспасатели с химически связанным кислородом – они широко применяются при подземных горных работах, в тоннелях и на других объектах, где авария может привести к резкому снижению содержания кислорода или появлению токсичных газов [1]. Принцип его работы основан на регенерации выдыхаемого воздуха в замкнутом контуре. В большинстве современных моделей в качестве источника кислорода используется регенеративный продукт на базе супероксида калия. После окончания срока службы, применения или повреждения аппарат подлежит списанию и не может больше использоваться по прямому назначению. Однако утрата защитных свойств вовсе не означает полной потери химической активности и ресурсной ценности содержащегося в нем регенеративного продукта.

Ранее возможность вторичного использования таких продуктов рассматривалась в основном для реагентной обработки шахтных вод [2], но высокое содержание соединений

калия и кальция открывает и другие перспективы. Одним из перспективных направлений может стать получение щелочного компонента для активации техногенного минерального сырья. Щелочно-активированные материалы образуются при взаимодействии алюмосиликатных и кальций-алюмосиликатных компонентов со щелочными реагентами. В качестве сырья часто выступают доменные шлаки, золы и другие промышленные отходы, а в качестве активаторов – гидроксиды, карбонаты и силикаты натрия или калия [3]. Поскольку производство товарных щелочных активаторов требует значительных затрат первичного сырья и энергии, использование вторичных источников рассматривается как перспективное направление ресурсосберегающих технологий в строительстве [4].

Конечно, регенеративный продукт списанных самоспасателей нельзя напрямую считать готовым заменителем гидроксида калия. При его контролируемом взаимодействии с водой образуется система переменного состава, включающая гидроксиды, карбонаты, пероксидные и кальциевые соединения. Следовательно, научный и практический интерес представляет именно возможность получения из него вторичного щелочного компонента с прогнозируемыми характеристиками для последующего использования в активирующих системах.

Предлагаемый подход актуален тем, что позволяет одновременно решать две задачи: перерабатывать химически активный специфический отход и вовлекать в оборот значительно большие объёмы техногенного минерального сырья. На начальном этапе наиболее целесообразным выглядит применение такого активатора в шлаковых и шлако-зольных материалах технического назначения, где допускается использование сырья переменного состава.

Цель исследования

Обосновать применение регенеративного продукта отходов самоспасателей с химически связанным кислородом для получения щелочного активатора техногенных минеральных материалов.

Основной материал исследования

Наиболее ценным и одновременно наиболее проблемным компонентом отходов самоспасателей с химически связанным кислородом является регенеративный продукт. Это не индивидуальное вещество, а целая композиция, состав которой зависит от конкретной модели аппарата и технологии его изготовления. Так, в продукте ОКЧ-3 содержится 85–88 % супероксида калия, 10–15 % оксида кальция и 1,5–2 % хризотиловой добавки [2]. Основную массу составляет высокоактивное соединение калия, в то время как остальные компоненты выполняют вспомогательную роль, но впоследствии тоже влияют на свойства образующегося отхода. Важно отметить, что приведенные цифры относятся к конкретной марке и не могут автоматически распространяться на все типы самоспасателей.

В процессе эксплуатации супероксид калия активно взаимодействует с влагой и диоксидом углерода выдыхаемого воздуха. Реакция идет с выделением кислорода и тепла, при этом CO_2 связывается внутри патрона [2, 5]. Самоспасатель рассчитан на однократное использование: после вскрытия он уже не подлежит повторному применению. При этом изменение состояния регенеративного продукта может происходить не только во время работы. Даже простое нарушение герметичности корпуса приводит к постепенному проникновению влаги и деградации химического состава – этот фактор производители учитывают при контроле исправности изделий [5].

В итоге одна и та же модель самоспасателя после утраты защитных свойств может давать отходы с существенно разным химическим составом и остаточной реакционной способностью. Для выбора оптимального способа переработки целесообразно разделить отходы самоспасателей на три основные группы:

1. Неиспользованные аппараты с истекшим сроком хранения или эксплуатации, сохранившие герметичность. В них ожидаемо максимальное содержание непрореагировавшего супероксида калия.

2. Частично сработавшие аппараты, где регенеративный продукт уже содержит как исходные вещества, так и продукты их взаимодействия с влагой и CO_2 .

3. Полностью использованные, повреждённые или разгерметизированные самоспасатели. Состав здесь наиболее неоднородный и зависит от длительности и условий контакта с окружающей средой.

Такое разделение носит в первую очередь технологический характер и в дальнейшем требует подтверждения результатами химического и фазового анализа.

Изменение состояния регенеративного продукта в течение жизненного цикла самоспасателя схематично представлено на рисунке 1. Схема показывает, что объектом переработки является не однородный материал с постоянными свойствами, а несколько разных потоков отходов, нуждающихся в предварительной идентификации и сортировке. Смешивание их «вслепую» до определения остаточного содержания активных компонентов может привести к нестабильным характеристикам получаемого щелочного раствора, в связи с этим сортировка самоспасателей по их состоянию должна стать первым обязательным этапом предлагаемого ресурсосберегающего способа.

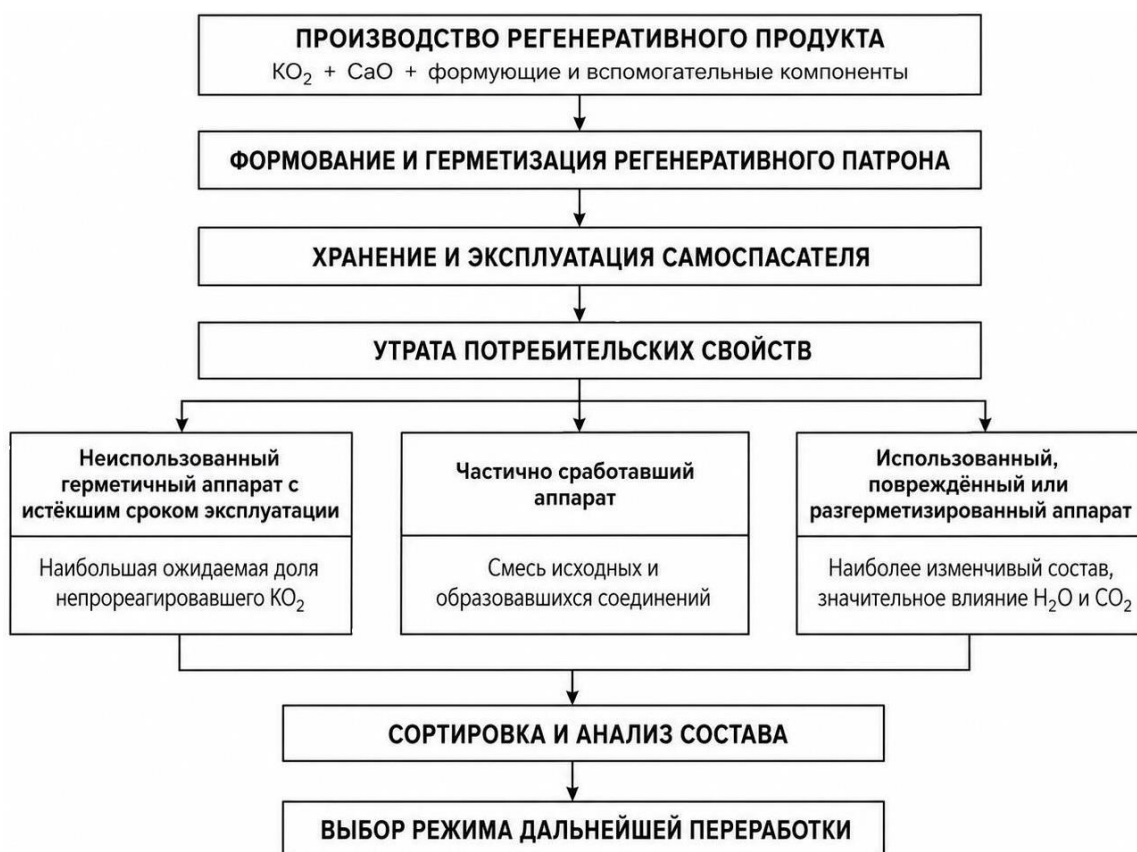


Рисунок 1 – Изменение состояния регенеративного продукта в течение жизненного цикла

Возможность получения щелочного активатора из регенеративного продукта самоспасателей определяется в первую очередь химическими свойствами супероксида калия и оксида кальция, которые составляют его основу. Оба соединения активно взаимодействуют с водой, но характер и скорость этих реакций существенно различаются.

При гидролизе супероксида калия образуются гидроксид калия, пероксид водорода и кислород. Обе реакции экзотермические, а превращение супероксида калия сопровождается еще и газовыделением, следовательно, простое гашение регенеративного продукта водой неприемлемо. Гашение водой необходимо проводить в контролируемых условиях: с дозированной подачей компонентов, отводом тепла и безопасным удалением выделяющегося кислорода.

Главный интерес представляет образующийся в отходе гидроксид калия – именно он обладает высокой активирующей способностью по отношению к минеральному сырью. Исследования растворов, полученных из отходов продукта ОКЧ-3, действительно подтверждают формирование сильнощелочной среды и присутствие КОН в жидкой фазе. Однако важно понимать, что гидроксид калия может частично образовываться еще на стадии хранения – за счёт постепенного взаимодействия KO_2 с влагой воздуха, поэтому даже герметично хранившийся продукт нельзя считать химически однородным: соотношение исходного супероксида и продуктов его превращения нужно определять для каждой конкретной партии [6].

Состав системы будет меняться и при контакте с диоксидом углерода воздуха. Гидроксид калия постепенно переходит в карбонат, а при определённых условиях – в гидрокарбонат. Эти превращения снижают содержание свободной щёлочи, но не обязательно полностью лишают продукт активирующих свойств. Если гидроксиды калия – классические активаторы, то карбонаты и соединения кальция тоже могут участвовать в активации высококальциевого сырья, хотя механизм и кинетика процесса будут иными.

В итоге после водной обработки мы получаем неоднородную многокомпонентную систему: калийсодержащую жидкую фазу (КОН, K_2CO_3 , KHCO_3 , остаточные пероксиды) и твёрдый остаток, содержащий соединения кальция, хризотил и другие примеси. Полное отделение кальцийсодержащей части не всегда целесообразно – в ряде случаев эти соединения могут полезно участвовать в формировании вязущих фаз.

Схема химических превращений компонентов регенеративного продукта представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема химических превращений компонентов регенеративного продукта при получении вторичного щелочного активатора

Щелочная активация основана на взаимодействии алюмосиликатного или кальций-алюмосиликатного сырья со щелочными соединениями. В сильнощелочной среде (высокое

значение pH) происходит частичное растворение исходных минеральных фаз с последующим образованием новых связующих соединений. В качестве активаторов традиционно используют гидроксиды, карбонаты и растворимые силикаты натрия или калия.

Продукт переработки отходов самоспасателей, разумеется, нельзя считать прямым аналогом товарного гидроксида калия – его практическая ценность заключается в возможности использования гидроксидных и карбонатных соединений калия в качестве щелочного компонента активирующей системы. Присутствующие соединения кальция также способны участвовать в процессах структурообразования. При необходимости такой вторичный продукт может применяться совместно с жидким стеклом, замещая не весь активатор, а именно наиболее ресурсоёмкую – щелочную – его часть.

Возможность применения калийных активаторов уже подтверждена для материалов на основе доменного гранулированного шлака, золы-уноса и их композиций [7, 8]. Эффективность активации при этом зависит не только от концентрации щелочи, но и от содержания кальция, доли аморфной фазы и условий твердения, поэтому в качестве модельного сырья для первоначальной проверки гипотезы наиболее подходящим выглядит доменный гранулированный шлак – он обладает достаточно высокой реакционной способностью и может твердеть при щелочной активации в нормальных температурных условиях.

С точки зрения регионального применения интерес представляют золошлаковые отходы Зуевской ТЭС. В исследованной смеси содержание SiO_2 составило 53,44 %, Al_2O_3 – 23,40 %, Fe_2O_3 – 8,31 %, CaO – 1,66 % [9]. Суммарная доля оксидов кремния, алюминия и железа достигает 85,15 %, что позволяет рассматривать этот материал как вполне подходящее алюмосиликатное сырьё. При этом низкое содержание кальция ограничивает его самостоятельное твердение в нормальных условиях.

В работе [9] при совместном использовании золошлаковой смеси и пыли цементных печей удалось заменить до 70 % портландцемента, прочность образцов достигала не менее 18 МПа через 2 суток и 45 МПа через 28 суток. Авторы связывают такой результат в том числе с дополнительной щелочной активацией.

Сравнительная характеристика традиционных щелочных активаторов и активаторов, получаемых из отходов, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная оценка щелочных активаторов

Вид активатора	Преимущества	Ограничения	Возможность замещения
NaOH	Высокая активность, доступность	Коррозионность, использование первичного сырья	Частичная
KOH	Высокая растворимость и активность	Более высокая стоимость	Наиболее близкий аналог
Растворимые силикаты	Источник щёлочи и кремнезёма	Энергоёмкость производства	Совместное применение
Карбонаты	Более безопасное обращение	Замедленное твердение	Возможна замена карбонатной части
Активаторы из отходов самоспасателей	Снижение расхода первичного сырья	Переменный состав	Требуется подготовки и нормирования

Наиболее обоснованной для дальнейших исследований представляется комбинированная система: *доменный шлак + золошлаковые отходы + вторичный калийсодержащий активатор*.

В ней шлак выступает основным реакционноспособным компонентом, золошлаковая смесь – алюмосиликатным сырьём и наполнителем, а регенеративный продукт отходов

самоспасателей – источником щелочных соединений. Отходы угледобычи и углеобогащения также могут быть вовлечены в такую систему, однако из-за относительно низкой реакционной способности их целесообразнее использовать преимущественно как заполнитель или минеральную основу закладочных материалов, то есть на начальном этапе вторичный активатор разумнее применять не в конструкционных бетонах, а в закладочных, заполняющих и укрепляющих материалах технического назначения. Требования к прочности у них ниже, зато объём вовлекаемых промышленных отходов может быть существенно больше.

Выбор минерального сырья для активации должен учитывать сразу несколько факторов: его реакционную способность, объёмы образования, сложность подготовки и предполагаемую область конечного применения. Сравнительная характеристика основных видов техногенного сырья приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка пригодности техногенного минерального сырья для применения вторичного щелочного активатора

Вид сырья	Реакционная способность	Необходимая подготовка	Предполагаемая роль	Область применения
Доменный гранулированный шлак	Высокая	Измельчение при необходимости	Основной вяжущий компонент	Закладочные и заполняющие материалы
Золошлаковая смесь	Средняя	Сушка, рассев, возможное измельчение	Алюмосиликатный компонент и наполнитель	Шлако-зольные смеси
Зола-унос	Средняя	Контроль дисперсности и потерь при прокаливании	Дополнительный алюмосиликатный компонент	Вяжущие и строительные смеси
Отходы углеобогащения	Низкая–средняя	Измельчение, введение активного компонента	Минеральная основа или заполнитель	Закладочные материалы
Отвальная горная порода	Низкая	Дробление и измельчение	Заполнитель	Основания, заполнение пустот
Пыль цементных печей	Переменная, часто высокая	Химический анализ и дозирование	Щелочной и кальцийсодержащий компонент	Многокомпонентные вяжущие

Из таблицы 2 видно, что наиболее предсказуемым и удобным в работе остается доменный гранулированный шлак. Однако больший экологический и ресурсосберегающий эффект можно получить при его комбинировании с золошлаковыми отходами и отходами угольной промышленности. В такой системе шлак обеспечивает необходимое твердение, а менее активные компоненты выступают в роли наполнителя или минеральной основы.

Переработка отходов самоспасателей должна начинаться с обязательной сортировки по состоянию. Герметичные аппараты с истекшим сроком, частично сработавшие и полностью повреждённые изделия могут существенно различаться по содержанию непрореагиро-

вавшего супероксида калия и продуктов его превращения, их смешивание без предварительного анализа почти наверняка приведёт к нестабильности состава получаемого активатора.

Далее аппараты разбирают с разделением металлических, полимерных и химических компонентов, после этого выделенный регенеративный продукт подвергают контролируемой водной обработке с регулированием температуры и безопасным отводом газовой выделения. Полученную систему разделяют на жидкую и твёрдую фазы. Калийсодержащая жидкая фаза после определения щелочности, содержания карбонатов и остаточных пероксидных соединений может использоваться как компонент активирующей системы. Возможность применения твёрдого остатка (содержащего соединения кальция и вспомогательные добавки) требует отдельной оценки в зависимости от состава активируемого сырья.

На следующей стадии вторичный активатор смешивают с доменным шлаком, золошлаковыми отходами и минеральным заполнителем, а при необходимости состав корректируют добавлением жидкого стекла или другого источника растворимого кремнезёма.

В целом технологическая цепочка выстраивается так:

отходы самоспасателей → сортировка по состоянию → разборка и извлечение регенеративного продукта → контролируемая водная обработка → разделение фаз → нормирование характеристик активатора → смешивание с техногенным сырьём → получение материала технического назначения.

Главный ресурсосберегающий эффект такого подхода заключается в том, что относительно небольшой объём химически активного отхода (регенеративного продукта самоспасателей) позволяет вовлечь в хозяйственный оборот значительно большую массу золошлакового, металлургического или горнопромышленного сырья. Концептуальная схема материальных потоков при переработке отходов самоспасателей и получении материала технического назначения представлена на рисунке 3.

Предлагаемый способ, безусловно, имеет ряд ограничений, которые важно учитывать ещё до выхода на практическое применение. Главная сложность связана с переменным составом регенеративного продукта. Его свойства сильно зависят от типа самоспасателя, срока и условий хранения, герметичности корпуса и степени срабатывания. Таким образом одинаковый режим водной обработки невозможно применять ко всем отходам без предварительной сортировки и анализа каждой партии.

Дополнительные трудности могут создать остаточные пероксидные соединения. Они могут вызывать неконтролируемое газовыделение, влиять на пористость и стабильность получаемого раствора. Не менее значимы процессы карбонизации: свободный КОН постепенно переходит в карбонаты калия. Это конечно не исключает возможность активации минерального сырья, но может повлиять на кинетику и механизм структурообразования.

Отдельного внимания и контроля требуют нерастворимые и волокнистые компоненты (в частности, хризотилловая добавка). Кроме того, необходимо изучить возможное выщелачивание калия и других компонентов из уже затвердевшего материала в процессе эксплуатации.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на решение нескольких ключевых задач. Во-первых, определить химический и фазовый состав отходов разных групп. Во-вторых, отработать оптимальные условия гашения водой, оценить щелочность, стабильность активатора и содержание пероксидных, карбонатных и кальцийсодержащих соединений. После этого необходимо подобрать составы на основе доменного шлака и золошлаковых отходов, сравнить их с контрольными системами на товарном КОН и всесторонне изучить прочность, водостойкость, пористость и выщелачивание компонентов.

Основная задача следующего этапа заключается не просто в подтверждении самой возможности щелочной активации с использованием отходов самоспасателей, а в установлении чётких условий, при которых получаемый вторичный активатор приобретает воспроизводимые и контролируемые свойства.

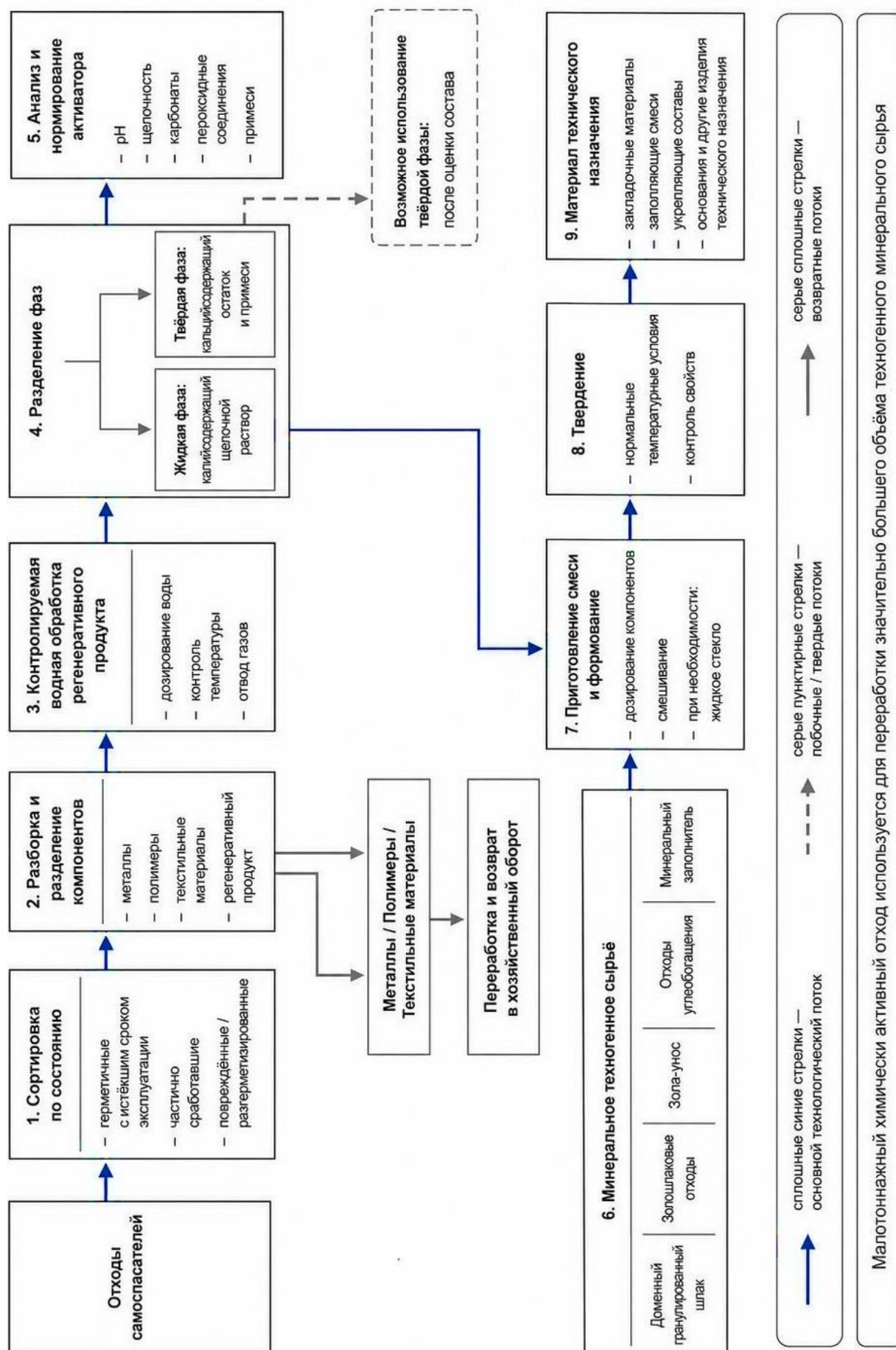


Рисунок 3 – Концептуальная схема переработки отходов самоспасателей и получения материалов технического назначения

Выводы

1. В работе обоснована возможность использования регенеративного продукта отходов самоспасателей с химически связанным кислородом в качестве вторичного сырья для получения калийсодержащего щелочного активатора. Для продукта ОКЧ-3 доля супероксида калия составляет 85–88 %, что свидетельствует о высоком щелочном потенциале данного вида отхода.

2. Установлено, что переработанный продукт не может рассматриваться как прямой аналог товарного гидроксида калия. В его составе одновременно присутствуют гидроксидные, карбонатные, пероксидные и кальцийсодержащие соединения. Поэтому технологический процесс должен обязательно включать как минимум четыре ключевые стадии: сортировку отходов по состоянию, контролируемую водную обработку, разделение фаз и нормирование характеристик получаемого активатора.

3. Наиболее рациональной признана комбинированная система «доменный гранулированный шлак – золошлаковые отходы – вторичный калийсодержащий активатор». Перспективность золошлаковой смеси Зуевской ТЭС подтверждается высоким содержанием оксидов кремния (53,44 %) и алюминия (23,40 %); суммарная доля SiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 достигает 85,15 %, что позволяет эффективно использовать данный материал в качестве алюмосиликатного компонента.

4. Определено, что вторичный продукт целесообразнее применять для частичного замещения щелочной составляющей комбинированного активатора, а не для полного отказа от товарных реагентов. При необходимости силикатный модуль системы может корректироваться путем введения жидкого стекла или другого источника растворимого кремнезёма.

5. Разработана концептуальная схема ресурсосберегающего способа, который объединяет переработку двух разных потоков отходов – регенеративного продукта самоспасателей и техногенного минерального сырья. В качестве первоочередной области применения выбраны закладочные, заполняющие и укрепляющие материалы технического назначения. Экспериментальная проверка предлагаемого подхода должна проводиться не менее чем на трёх группах отходов самоспасателей: герметичных с истекшим сроком эксплуатации, частично сработавших и разгерметизированных.

Список литературы

1. ГОСТ 12.4.292–2023. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Самоспасатели изолирующие на химически связанном или со сжатым кислородом. Технические требования. Методы испытаний. Маркировка. Правила отбора образцов : межгосударственный стандарт : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 31 марта 2023 г. № 160-П : дата введения 2023-06-01 : взамен ГОСТ 12.4.292–2015 / разработан Акционерным обществом «Корпорация «Росхимзащита». – Москва : Российский институт стандартизации, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200196424> (дата обращения: 10.07.2026). – Текст : электронный.
2. Высоцкий, С. П. Использование отходов самоспасателей на химически связанном кислороде для снижения карбонатной жесткости шахтной воды / С. П. Высоцкий, Д. А. Плотников, В. В. Мамаев. – DOI 10.18799/24131830/2021/07/3281. – Текст : электронный // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2021. – Т. 332, № 7. – С. 172–181. – URL: <https://izvestiya.tpu.ru/archive/article/download/3281/2517/3204> (дата обращения: 10.07.2026).
3. Provis, J. L. Alkali-activated materials / J. L. Provis. – DOI 10.1016/j.cemconres.2017.02.009. – Текст : электронный // Cement and Concrete Research. – 2018. – Vol. 114. – P. 40–48. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2017.02.009> (дата обращения: 10.07.2026).
4. Alnahhal, M. F. Waste-derived activators for alkali-activated materials: a review / M. F. Alnahhal, T. Kim, A. Hajimohammadi. – DOI 10.1016/j.cemconcomp.2021.103980. – Текст : электронный // Cement and Concrete Composites. – 2021. – Vol. 118. – Art. 103980. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2021.103980> (дата обращения: 10.07.2026).
5. Dräger Oxy SR : instructions for use. – Lübeck : Dräger Safety AG & Co. KGaA, 2020. – URL: <https://www.draeger.com/Content/Documents/Products/oxy-ifu-9300335-en.pdf> (дата обращения: 10.07.2026). – Текст : электронный.

6. Tsaplev, Y. B. Potassium superoxide as an intricate source of superoxide anion. Elucidating the composition of its samples in dimethyl sulfoxide by reactions with (5,10,15,20-tetraphenylporphinato)manganese(III) chloride and curcumin / Y. B. Tsaplev, A. V. Trofimov. – DOI 10.1016/j.saa.2021.119425. – Текст : электронный // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2021. – Vol. 251. – Art. 119425. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.119425> (дата обращения: 10.07.2026).
7. Alkali-Activated Slag Paste with Different Mixing Water: A Comparison Study of Early-Age Paste Using Electrical Resistivity / Y. Jun, Y. H. Bae, T. Y. Shin, J. H. Kim, H. J. Yim. – DOI 10.3390/ma13112447. – Текст : электронный // Materials. – 2020. – Vol. 13, № 11. – Art. 2447. – URL: <https://doi.org/10.3390/ma13112447> (дата обращения: 10.07.2026).
8. Thermal and compressive behaviors of fly ash and metakaolin-based geopolymer / J. Cai, X. Li, J. Tan, B. Vandevyvere. – DOI 10.1016/j.job.2020.101307. – Текст : электронный // Journal of Building Engineering. – 2020. – Vol. 30. – Art. 101307. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.job.2020.101307> (дата обращения: 10.07.2026).
9. Лахтарина, С. В. Композиционные вяжущие на основе отходов промышленности Донбасса / С. В. Лахтарина, Н. М. Зайченко, Н. Н. Лахтарина. – Текст : электронный // Строительство и техногенная безопасность. – 2026. – № 40(92). – С. 15–24. – URL: <https://stroyjournal-asa.ru/index.php/asa/article/view/331> (дата обращения: 10.07.2026).

References

1. GOST 12.4.292–2023. Occupational Safety Standards System. Personal Respiratory Protective Equipment. Self-Contained Oxygen Rescuers. Technical Requirements. Test Methods. Marking. Sampling Rules. Interstate standard. Adopted by the Interstate Council for Standardization, Metrology, and Certification on March 31, 2023. No. 160-P. Effective date : June 1, 2023. Replaces GOST 12.4.292–2015; developed by Roskhimzashchita Corporation. Moscow : Russian Institute of Standardization, 2023. (In Russ.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200196424>
2. Vysotskii S. P. Using Waste from Chemically Bound Oxygen Self-Rescuers to Reduce the Carbonate Hardness of Mine Water. S. P. Vysotskii, D. A. Plotnikov, V. V. Mamaev. DOI 10.18799/24131830/2021/07/3281. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesurov. [Bulletin of Tomsk Polytechnic University. Georesource Engineering]. 2021. Vol. 332, № 7. Pp. 172–181. (In Russ.) URL: <https://izvestiya.tpu.ru/archive/article/download/3281/2517/3204>
3. Provis J. L. Alkali-Activated Materials. DOI 10.1016/j.cemconres.2017.02.009. Cement and Concrete Research. 2018. Vol. 114. Pp. 40–48. (In Eng.) URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2017.02.009>
4. Alnahhal M. F. Waste-Derived Activators for Alkali-Activated Materials: A Review. M. F. Alnahhal, T. Kim, A. Hajimohammadi. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2021.103980. Cement and Concrete Composites. 2021. Vol. 118. Art. 103980. (In Eng.) URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2021.103980>
5. Dräger Oxy SR : instructions for use. Lübeck : Dräger Safety AG & Co. KGaA, 2020. (In Eng.) URL: <https://www.draeger.com/Content/Documents/Products/oxy-ifu-9300335-en.pdf>
6. Tsaplev Y. B. Potassium Superoxide as an Intricate Source of Superoxide Anion. Elucidating the Composition of Its Samples in Dimethyl Sulfoxide by Reactions with (5,10,15,20-tetraphenylporphinato)manganese(III) chloride and curcumin. Y. B. Tsaplev, A. V. Trofimov. DOI 10.1016/j.saa.2021.119425. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. 2021. Vol. 251. Art. 119425. (In Eng.) URL: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.119425>
7. Alkali-Activated Slag Paste with Different Mixing Water: A Comparison Study of Early-Age Paste Using Electrical Resistivity, Y. Jun, Y. H. Bae, T. Y. Shin, J. H. Kim, H. J. Yim. DOI 10.3390/ma13112447. Materials. 2020. Vol. 13, № 11. Art. 2447. (In Eng.) URL: <https://doi.org/10.3390/ma13112447>
8. Thermal and Compressive Behaviors of Fly Ash and Metakaolin-Based Geopolymer. J. Cai, X. Li, J. Tan, B. Vandevyvere. DOI 10.1016/j.job.2020.101307. Journal of Building Engineering. 2020. Vol. 30. Art. 101307. (In Eng.) URL: <https://doi.org/10.1016/j.job.2020.101307>
9. Lakhtarina S. V. Composite Binders Based on Industrial Waste from Donbass. S. V. Lakhtarina, N. M. Zaichenko, N. N. Lakhtarina. Stroitel'stvo i tekhnogennaya bezopasnost'. [Construction and Technogenic Safety]. 2026. № 40(92). Pp. 15–24. (In Russ.) URL: <https://stroyjournal-asa.ru/index.php/asa/article/view/331>

Статья поступила 13.07.2026

© Д. А. Плотников, Д. В. Антонов, 2026

Рецензент: В. В. Губа, канд. техн. наук, доц.,

Автомобильно-дорожный институт

(филиал) ДонНТУ в г. Горловка

Д. А. Плотников, Д. В. Антонов

Концепция вторичного использования регенеративного продукта отходов самоспасателей для получения щелочного активатора техногенных минеральных материалов

Исследована возможность вторичного использования регенеративного продукта отходов самоспасателей с химически связанным кислородом для получения щелочного активатора техногенных минеральных материалов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения объёмов опасных промышленных отходов и вовлечения их ресурсного потенциала в переработку золошлаковых, металлургических и горнопромышленных материалов.

Показано, что регенеративный продукт на основе супероксида калия после контролируемой водной обработки образует многокомпонентную щелочную систему, включающую гидроксидные, карбонатные, пероксидные и кальцийсодержащие соединения. Установлено, что получаемый продукт не является прямым аналогом товарного КОН и должен рассматриваться как компонент комбинированного активатора. Для продукта ОКЧ-3 содержание супероксида калия составляет 85–88 %, оксида кальция – 10–15 %, что подтверждает высокий щелочной потенциал данного вида отхода.

Обосновано применение такого активатора в системе «доменный гранулированный шлак – золошлаковые отходы – вторичный калийсодержащий активатор». В качестве перспективного алюмосиликатного компонента рассмотрена золошлаковая смесь Зуевской ТЭС с содержанием 53,44 % SiO_2 , 23,40 % Al_2O_3 и 8,31 % Fe_2O_3 (суммарная доля этих оксидов достигает 85,15 %).

Разработана концептуальная схема ресурсосберегающего способа, включающая сортировку отходов самоспасателей по состоянию, контролируемую разборку, извлечение регенеративного продукта, водную обработку с регулированием температуры и газовой выделением, разделение фаз, анализ и нормирование щелочного компонента, а также его последующее смешивание с техногенным минеральным сырьём.

Определены основные ограничения предлагаемого подхода: переменный состав отхода, наличие остаточных пероксидных соединений, процессы карбонизации, присутствие нерастворимых и волокнистых примесей, а также возможное выщелачивание калия из затвердевшего материала. Приоритетной областью применения выбраны закладочные, заполняющие и укрепляющие материалы технического назначения.

Полученные результаты закладывают основу для дальнейшей экспериментальной проверки состава активатора и эксплуатационных свойств материалов на его основе.

ОТХОДЫ САМОСПАСАТЕЛЕЙ, СУПЕРОКСИД КАЛИЯ, РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРОДУКТ, ЩЕЛОЧНОЙ АКТИВАТОР, ТЕХНОГЕННОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЁ, ДОМЕННЫЙ ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ШЛАК, ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ОТХОДЫ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

D. A. Plotnikov, D. V. Antonov

Concept of Recycling the Regenerative Product of Waste from Self-Rescuers to Produce an Alkaline Activator of Man-Made Mineral Materials

The paper explores the possibility of recycling the regenerative product from expired self-rescuers with chemically bound oxygen as an alkaline activator of man-made mineral materials. The relevance of the study is driven by the need to reduce the volume of hazardous industrial waste and to involve its resource potential in the processing of fly ash, metallurgical, and mining industry wastes.

It is shown that the regenerative product forms a multicomponent alkaline system containing hydroxide, carbonate, peroxide, and calcium-containing compounds based on potassium superoxide after controlled aqueous treatment. It is established that the obtained product is not a direct analogue of commercial KOH and should be considered as a component of the combined activator. For the OKCh-3 product, the content of potassium superoxide is 85–88 % and calcium oxide is 10–15 %, confirming the high alkaline potential of this type of waste.

The use of such an activator in the system “granulated blast furnace slag – fly ash and slag waste – secondary potassium-containing activator” is substantiated. The fly ash and slag mixture from the Zuevskaya TPP is considered as a promising aluminosilicate component, containing 53,44 % SiO_2 , 23,40 % Al_2O_3 , and 8,31 % Fe_2O_3 (the total share of these oxides reaches 85,15 %).

The conceptual scheme of the resource-saving method is developed, which includes sorting of the self-rescuer waste by condition, controlled disassembly, extraction of the regenerative product, aqueous treatment with temperature and gas evolution control, phase separation, analysis and normalization of the alkaline component, and its subsequent mixing with man-made mineral materials.

The main limitations of the proposed approach are identified: the variable composition of the waste, the presence of residual peroxide compounds, carbonation processes, the presence of insoluble and fibrous impurities, and possible leaching of potassium from the hardened material. The priority areas of application are backfill, filling, and strengthening materials for technical purposes.

The obtained results form the basis for further experimental verification of the activator composition and the performance properties of materials based on it.

SELF-RESCUER WASTE, POTASSIUM SUPEROXIDE, REGENERATIVE PRODUCT, ALKALINE ACTIVATOR, MAN-MADE MINERAL RAW MATERIALS, BLAST FURNACE GRANULAR SLAG, ASH AND SLAG WASTE, RESOURCE CONSERVATION

Сведения об авторах:

Плотников Денис Александрович

Кандидат технических наук,
доцент кафедры «Техносферная безопасность» Донбасской национальной академии строительства и архитектуры – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Макеевка, ДНР, Российская федерация,
SPIN-код РИНЦ: 7111-2362
ORCID: 0009-0007-3024-5091
AuthorID: 898528
Scopus ID: 57226775938
Телефон: +7 949 403-53-70
Эл. почта: d.a.plotnikov@donnasa.ru

Антонов Дмитрий Владимирович

Магистрант Донбасской национальной академии строительства и архитектуры – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация,
ORCID: 0009-0002-3135-017X
Телефон: +7 949 625-58-66
Эл. почта: antonov.d.v-zizosm-9a@donnasa.ru

Authors' information:

Plotnikov Denis Aleksandrovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Chair “Technological Security” of Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture – Branch of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “National Research Moscow State University of Civil Engineering”, Makeyevka, DPR, Russian Federation,
RSCI SPIN: 7111-2362
ORCID: 0009-0007-3024-5091
AuthorID: 898528
Scopus ID: 57226775938
Phone: +7 949 403-53-70
Email: d.a.plotnikov@donnasa.ru

Antonov Dmitrii Vladimirovich

Master's Student of the Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture – Branch of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “National Research Moscow State University of Civil Engineering”, Makeevka, DPR, Russian Federation,
ORCID: 0009-0002-3135-017X
Phone: +7 949 625-58-66
Email: antonov.d.v-zizosm-9a@donnasa.ru

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 614.842.6:539.92

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21126157>

А. В. Чучина, К. С. Коломийцев

Государственное бюджетное учреждение

«Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ РТС 1956 ЗА СЧЁТ НАНЕСЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА СОПРЯЖЕНИЯ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ

В статье рассматривается проблема снижения надёжности аксиально-поршневых насосов, входящих в состав гидравлической системы робототехнического средства пожаротушения РТС 1956, при работе в условиях резких перепадов температур на местах ликвидации чрезвычайных ситуаций. Проанализировано влияние температурно-вязкостных характеристик рабочих жидкостей на режимы смазывания пары «поршень-цилиндр». С целью повышения износостойкости пары «поршень-цилиндр» предложен и теоретически обоснован метод нанесения комбинированного многослойного антифрикционного покрытия Ti-C-Mo-S/TiN при помощи магнетронного распыления с плазмогенератором. Приведены расчётные модели изменения коэффициента трения и интенсивности износа, результаты стендовых испытаний и данные по внедрению модифицированных насосов в состав РТС 1956. Испытания опытных образцов пары «поршень-цилиндр», изготовленных из стали 40Х, показали, что применение комбинированного покрытия способно снизить интенсивность износа в 35–40 раз, стабилизировать коэффициент трения в диапазоне от 0,018 до 0,035 при температурах от минус 30 °С до плюс 100 °С и повысить надёжность в 3,2 раза.

Ключевые слова: РТС 1956, робототехнический комплекс пожаротушения, аксиально-поршневой насос, переменные температуры, антифрикционное покрытие, трибология, износостойкость, гидравлическая система, технологический суверенитет

Для цитирования: Чучина, А. В. Повышение эксплуатационной надёжности робототехнического средства пожаротушения РТС 1956 за счёт нанесения антифрикционных покрытий на сопряжения аксиально-поршневых насосов / А. В. Чучина, К. С. Коломийцев // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 30–40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21126157>.

Введение

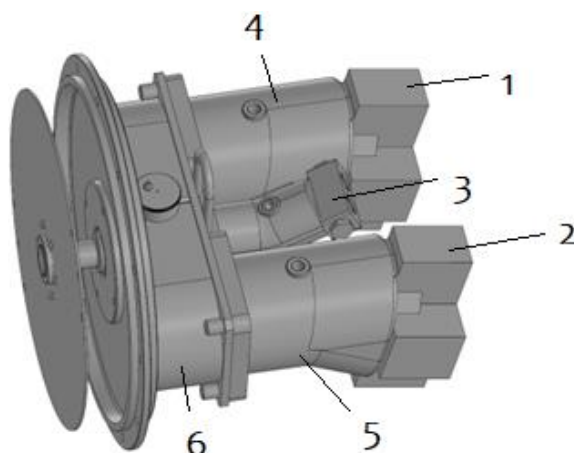
В условиях усложнения промышленной инфраструктуры, уплотнения городской застройки и роста частоты чрезвычайных ситуаций (ЧС) особую актуальность приобретает переход от традиционных методов ликвидации пожаров к интеллектуальным безлюдным технологиям. Разрабатываемое ГБУ «ПКТИ» при участии ГУ МЧС России по ДНР робототехническое средство пожаротушения РТС 1956 (рисунок 1) – это отечественное оборудование, способное работать в опасных зонах без непосредственного участия человека [1, 2].

Ключевым элементом ходовой части, системы управления водяной пушкой и механизмов разграждения выступает гидравлическая система, сердцем которой являются два аксиально-поршневых насоса (АПН). На примере опытной эксплуатации аналогичного оборудования выявлено, что работа АПН в составе РТС 1956 (рисунок 2) будет сопровождаться ускоренным износом пары трения «поршень-цилиндр» при воздействии переменных температур, характерных для реальных зон ЧС. Данный фактор снижает технологическую готовность комплекса, увеличивает затраты на обслуживание и создает риски отказа в критический момент.

Цель работы – научно обосновать метод повышения износостойкости аксиально-поршневых насосов, входящих в состав РТС 1956, за счёт формирования на поверхностях трения комбинированного антифрикционного покрытия Ti-C-Mo-S/TiN, способного стабилизировать трибологические характеристики в широком диапазоне температур и нагрузок.



Рисунок 1 – Робототехническое средство пожаротушения РТС 1956



1, 2 – поршневой регулятор насоса, 3 – управляющий насос, 4, 5 – рабочий насос, 6 – редуктор
Рисунок 2 – Насосный агрегат АПН в составе РТС 1956

Условия эксплуатации РТС 1956 и постановка трибологической задачи

Робототехнический комплекс РТС 1956 проектировался с учётом работы в экстремальных условиях: промышленные объекты, химические производства, нефтехранилища, а также зоны проведения специальных операций, где существует риск повторных огневых воздействий и радиоэлектронных помех. Температурный режим эксплуатации характеризуется следующими факторами:

- хранение и подготовка к выезду: от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- работа в зоне ЧС: нагрев гидравлической системы до $90\text{--}110\text{ }^{\circ}\text{C}$ под нагрузкой;
- резкое охлаждение при распылении воды/пены или перемещении между зонами с разной температурой среды.

В РТС 1956 применяются АПН, работающие на гидравлических маслах классов вязкости VG 15 – VG 46. На основе актуальных экспериментальных исследований работы аналогичных АПН [3, 4] сделано заключение о том, что при температурах ниже минус $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ вязкость масла резко возрастает (до $300\text{--}450\text{ мм}^2/\text{с}$ для VG 32), что приводит к затруднению заполнения зазоров при запуске. При увеличении температуры выше плюс $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ вязкость падает до $12\text{--}18\text{ мм}^2/\text{с}$, гидродинамическая масляная пленка истончается, в результате чего наступает режим граничного или смешанного трения.

По истечении 500 моточасов работы АПН была проведена проверка состояния изношенных деталей насосов (поршня и цилиндра), которая показала:

- износ поршней – от 2 до 90 мкм (в среднем 22,5 мкм);
- износ цилиндров – от 4 до 88 мкм (в среднем 21,1 мкм);
- зафиксирован неравномерный износ с разбросом значений от 4 до 7 %, что указывает на неравномерное распределение нагрузок и локальное расположение зон с недостаточным смазыванием.

Результат износа при недостаточной смазываемости на сопряжении поршня с цилиндром приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Результат износа при недостаточной смазываемости

Постановка задачи: обеспечить стабильное смазывание и минимизацию износа пары «поршень-цилиндр» АПН в диапазоне температур от минус 30 °С до плюс 100 °С без изменения конструктивных зазоров и марки применяемого масла, за счёт формирования на поверхностях трения функционального покрытия, сочетающего высокую твердость, адгезионную прочность и низкий коэффициент трения, что приведёт к снижению рисков для личного состава спасательных формирований и внесёт вклад в развитие техносферной безопасности.

Математическое моделирование температурно-вязкостных режимов

Для оценки изменения гидродинамических условий смазывания использована эмпирическая зависимость ASTM D341 [5, 6]:

$$\lg(\lg(v + 0,7)) = A - B \cdot \lg(T), \quad (1)$$

где v – кинематическая вязкость, мм²/с;

T – абсолютная температура, К;

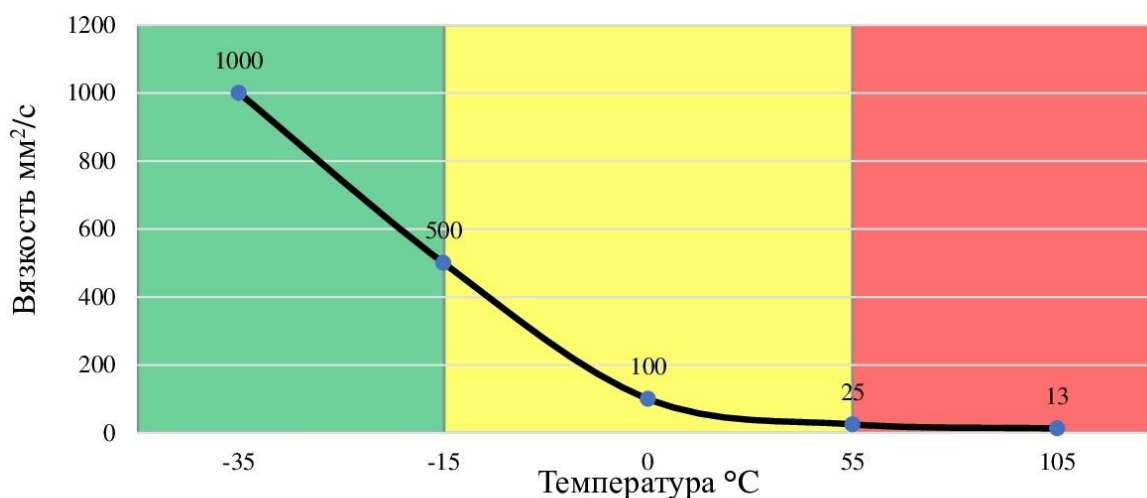
A, B – константы, определяемые экспериментально для конкретного масла.

Для масла класса VG 32 (HVLП-32), применяемого в РТС 1956, расчётные значения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость вязкости масла VG 32 от температуры

№ п/п	Температура, °С	Вязкость, мм ² /с	Режим смазывания (при $n = 1500$ об/мин, $P = 25$ МПа)
1.	–30	412	Гидродинамический (пуск затруднён)
2.	–10	98	Смешанный
3.	+20	32	Гранично-смешанный (пуск)
4.	+60	16	Граничный
5.	+90	11	Сухое трение (локально)

В соответствии с данными таблицы 1 на рисунке 4 представлен график зависимости вязкости масла VG 32 от температуры, включая наложение зон режимов смазывания.



Зоны режимов смазывания: ● гидродинамический, ● смешанный, ● граничный

Рисунок 4 – График зависимости вязкости масла VG 32 от температуры

Характеристика режимов смазывания:

1) Граничный, при котором контакт трущихся поверхностей происходит через микронеровности. При этом толщина плёнки значительно меньше шероховатости, что характеризуется высоким коэффициентом трения (от 0,05 до 0,15).

2) Смешанный, при котором нагрузку воспринимают как трущиеся поверхности через микронеровности, так и через плёнку смазки. При этом трение резко падает с ростом скорости.

3) При гидродинамическом режиме смазывания наблюдается полное разделение трущихся поверхностей жидкой плёнкой, трение определяется вязкостью смазки. Для гидродинамического режима характерен минимальный коэффициент трения (от 0,001 до 0,01).

Расчёт объёма износа (интенсивности износа)

Общий объём износа (интенсивность износа) рассчитывается по модели Арчарда [7]:

$$V = \frac{k \cdot W \cdot S}{H}, \quad (2)$$

где k – постоянный коэффициент износа;

W – общая нормальная нагрузка, МПа;

S – путь трения поверхностей, м;

H – микротвердость поверхности, ГПа.

Для базового образца пары трения «сталь 40Х – сталь 40Х» значения коэффициента износа и микротвердости поверхности соответственно равны:

– при граничном трении $k \approx 1,2 \cdot 10^{-4}$ мм³/Н·м, $H \approx 5,5$ ГПа;

– при нанесении покрытия TiN/MoS₂ $k \approx 2,5 \cdot 10^{-6}$ мм³/Н·м, $H \approx 18\text{--}22$ ГПа.

Расчётный прогноз снижения износа:

$$\frac{V_{\text{баз}}}{V_{\text{пок}}} = \frac{k_{\text{баз}} \cdot H_{\text{пок}}}{k_{\text{пок}} \cdot H_{\text{баз}}}. \quad (3)$$

Подставляя числовые значения в формулу (3), получаем теоретически ожидаемое снижение интенсивности износа:

$$\frac{V_{\text{баз}}}{V_{\text{покр}}} = \frac{1,2 \cdot 10^{-4} \cdot 20}{2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 5,5} \approx 38.$$

Термические напряжения в покрытии

При циклических перепадах температур в покрытии возникают термические напряжения. Формула термических напряжений приведена в соответствии с классической теорией термонапряжённого состояния [8, 9]:

$$\sigma_{\text{терм}} = \frac{E_c \cdot \Delta\alpha \cdot \Delta T}{1 - \nu_c}, \quad (4)$$

где E_c – модуль упругости, ГПа ($E_c = 450$ ГПа),

$\Delta\alpha$ – разность коэффициентов теплового расширения, K^{-1} ($\Delta\alpha = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$),

ΔT – перепад температуры, К ($\Delta T = 120$ К),

ν_c – коэффициент Пуассона ($\nu_c = 0,25$).

Подставляя числовые значения в формулу (4), получим:

$$\sigma_{\text{терм}} = \frac{450 \cdot 4,5 \cdot 10^{-6} \cdot 120}{1 - 0,25} \approx 0,324 \text{ ГПа}.$$

Полученное значение существенно ниже предела адгезионной прочности системы Ti-C-Mo-S/TiN/сталь 40X ($>1,2$ ГПа), что гарантирует сохранение целостности покрытия при более чем 500 термоциклах [8]. Расчётная зависимость интенсивности износа представлена на рисунке 5.

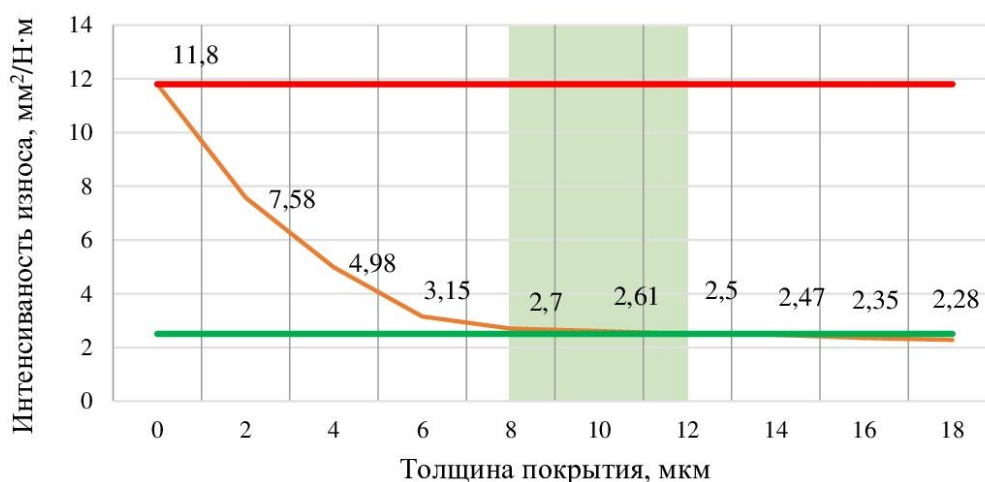


Рисунок 5 – Расчётная зависимость интенсивности износа пары «поршень-цилиндр» от толщины антифрикционного покрытия при постоянной нагрузке 25 МПа

Обоснование выбора и технология нанесения антифрикционного покрытия

Выбрано комбинированное многослойное покрытие, формируемое в вакуумной камере методом магнетронного распыления с ассистирующим воздействием плазмогенератора. Порядок нанесения многослойного покрытия разработан с учётом условий эксплуатации АПН в РТС 1956 и включает следующие слои:

1. Адгезионный подслои (Ti-C-Mo-S) толщиной от 0,8 до 1,2 мкм – промежуточный слой между материалом детали и финишным покрытием. Основная задача данного слоя – обеспечение прочного сцепления (адгезии) между деталью и покрытием, а также сглаживание различий в физико-химических свойствах материалов.

2. Упрочняющий слой нитрида титана (TiN) толщиной от 4,5 до 6,0 мкм. Это основной слой, обладающий микротвердостью 20–24 ГПа, характеризующийся высокой коррозионной стойкостью, антикавитационными свойствами. Защищает основу от абразивного износа и гидроударов.

3. Антифрикционный верхний слой на основе дисульфида молибдена, модифицированный добавлением титана (MoS_2 , легированный Ti) толщиной от 2,0 до 3,0 мкм. Обеспечивает коэффициент трения от 0,018 до 0,035 в масляной среде. Верхний антифрикционный слой работает по принципу твердосмазочного эффекта и способен компенсировать кратковременное «масляное голодание».

Комбинирование Ti и MoS_2 решает проблему деградации дисульфида молибдена в присутствии влаги: титан связывает кислород, формируя оксид титана, который упрочняет поверхностный слой и блокирует образование абразивного MoO_3 [9, 10].

Метод нанесения основан на магнетронном осаждении с ассистирующим воздействием плазмогенератора. Процесс осуществляется в вакуумной камере. В качестве мишеней используются катоды из титана и молибдена чистотой 99,95 %. Подложка (поршень) подвергается шлифовке и очистке в этаноле.

Нанесение покрытия осуществляется при следующих режимах:

- базовое давление в камере: $1,33 \cdot 10^{-4}$ Па;
- рабочее давление (Ar): 0,67 Па;
- материал мишеней: Ti и Mo (чистота 99,95 %);
- ток на мишени (TiN): 6 А (поддержание 0,3 А);
- мощность магнетронного разряда: ~1,0 кВт на катод;
- потенциал смещения: 1 200 В (легирование), 200 В (осаждение);
- температура подложки: ≤ 400 °С (сохраняет свойства термообработанной стали 40X);
- вращение подложки: планетарное, 5–8 об/мин для обеспечения равномерности на цилиндрических поверхностях поршней.

Результаты нанесения на детали покрытия разной толщины приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Свойства поверхностей деталей при толщине наносимого покрытия

№ п/п	Толщина покрытия, мкм	Твердость, ГПа	Коэффициент трения (масло, 60 °С)	Адгезия (царапание), Н	Влияние на зазор
1.	4,0	16,2	0,028	65	Незначительное
2.	8,5	20,1	0,021	88	В пределах допуска
3.	14,0	21,8	0,019	72	Требуется доводка
4.	22,0	22,5	0,018	58	Критичное

Для серийного внедрения в РТС 1956 рекомендовано наносить покрытие толщиной в диапазоне от 8 до 12 мкм.

Экспериментальные исследования

Исследования проводились на трибологическом стенде, моделирующем работу пары «поршень-цилиндр» АПН в течение 1 500 часов непрерывной работы с контролем параметров каждые 50 ч работы и включали:

- циклические температурные воздействия в диапазоне от минус 30 °С до плюс 100 °С с промежуточными точками контроля: –30 °С, 20 °С, 60 °С, 90 °С, 100 °С;
- работу под нагрузкой от 5 до 50 МПа;
- скорости скольжения от 0,5 до 3,0 м/с;
- используемые масла: VG 32, VG 46.

Контролировались: коэффициент трения, линейный износ, микротвердость, адгезия, температура поверхности, состав рабочих жидкостей. Результаты трибологических испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительные трибологические характеристики пары трения «поршень-цилиндр»

Параметр	Базовая пара	Пара с покрытием TiN/MoS ₂
Коэффициент трения (при $t = -20$ °C)	0,112	0,031
Коэффициент трения (при $t = +80$ °C)	0,138	0,022
Температура поверхности при $P = 35$ МПа	+115 °C	+92 °C
Интенсивность износа, мм ² /Н·м	$1,18 \cdot 10^{-5}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$
Износ поршня за 1 000 ч, мкм	18,4	0,6

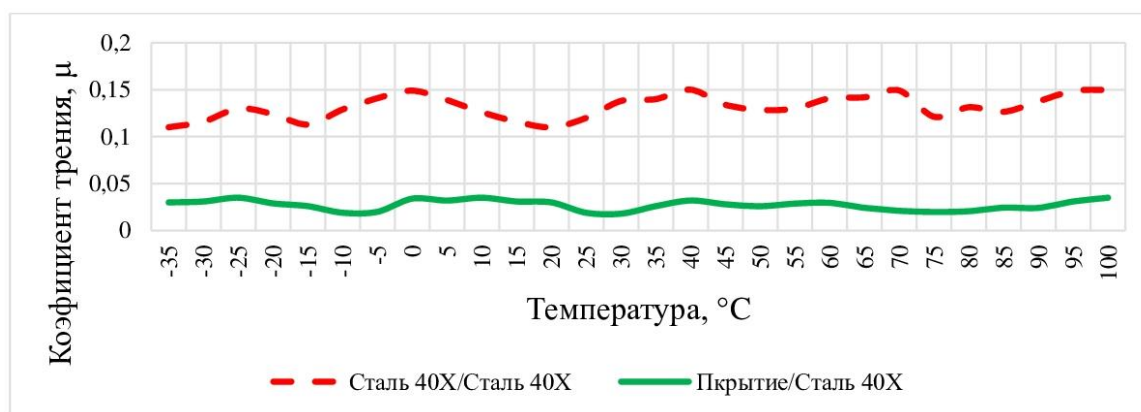


Рисунок 6 – Экспериментальные кривые коэффициента трения для базовой и модифицированной пар в диапазоне температур от минус 30 °C до плюс 100 °C

График, изображенный на рисунке 6, наглядно демонстрирует стабильность коэффициента трения пары с нанесенным покрытием TiN/MoS₂ во всем температурном диапазоне, в то время как базовая пара показывает резкий рост μ при температурах ниже 0 °C, и выше плюс 70 °C.

Модифицированные АПН планируется установить на опытный образец РТС 1956 и провести полигонные испытания в условиях, имитирующих ликвидацию пожара на складском комплексе с последующим переходом в зону с отрицательной температурой.

Прогнозируемые результаты АПН после нанесения покрытия:

- сокращение времени выхода на рабочий режим гидросистемы от 30 до 40 %;
- сокращение вероятности заеданий и критического нагрева при 2 000 моточасов;
- стабилизация КПД насосного агрегата на уровне от 85 до 90 % (для сравнения, базовый КПД 74–78 %);
- увеличение наработки на отказ гидравлического контура с 350 до 1 200 часов.

Ориентировочные затраты на нанесение многослойного комбинированного покрытия составляют от 12 до 15 тыс. руб. за насос. Данные затраты окупятся за счёт снижения частоты капитальных ремонтов, сокращения простоев РТС 1956 и уменьшения расхода запасных частей в 4–5 раз.

С практической точки зрения нанесение комбинированного антифрикционного покрытия оказывает прямое влияние на тактико-технические характеристики робототехнического комплекса пожаротушения. Повышается готовность РТС 1956 к применению за счёт стабильной работы гидросистемы, которая позволяет комплексу оперативно выдвигаться в зону ЧС без предварительного прогрева или замены масла при любых температурах среды. Кроме

того, использование компонентов и комплектующих отечественного производства, включая доработанные насосы с нанесенным покрытием на пару «поршень-цилиндр», позволит снизить зависимость от импортных гидравлических систем и обеспечить независимость ремонтной базы. Методика нанесения многослойного покрытия Ti-C-Mo-S/TiN может быть применима не только к АПН, но и к другим узлам РТС 1956 (например, гидромоторы трансмиссии, опорно-распределительные диски, штоки цилиндров), что создаёт единую трибологическую платформу для всего комплекса.

Заключение

В работе проведено обоснование метода повышения износостойкости аксиально-поршневых насосов, применяемых в составе робототехнического средства пожаротушения РТС 1956. Установлено, что переменные температурные режимы, характерные для эксплуатации на местах ликвидации ЧС, приводят к деградации гидродинамической смазки пары «поршень-цилиндр» и ускоренному абразивно-усталостному износу.

Предложено комбинированное антифрикционное покрытие Ti-C-Mo-S/TiN, наносимое методом магнетронного распыления с плазмогенератором. Теоретические расчёты и стендовые испытания подтвердили предполагаемое улучшение характеристик пары трения «поршень-цилиндр», а именно:

- стабилизацию коэффициента трения в диапазоне от 0,018 до 0,035 при температурах от минус 30 °С до плюс 100 °С;
- снижение интенсивности износа в 35–40 раз;
- повышение ресурса насосного агрегата до 3 500 часов без критического износа;
- увеличение наработки на отказ гидросистемы РТС 1956 в 3,2 раза.

Внедрение насосов с нанесенным на пару трения «поршень-цилиндр» комбинированным покрытием в состав РТС 1956 повышает эксплуатационную надёжность робототехнического средства пожаротушения, сокращает время ликвидации пожаров, снижает риски для личного состава аварийно-спасательных формирований и вносит вклад в развитие отечественной робототехники в интересах национальной и техносферной безопасности.

Кроме того, возможно дальнейшее развитие направления по улучшению характеристик АПН за счёт нанесения покрытий. Перспективные направления развития включают интеграцию покрытий с системами автоматизированной диагностики оборудования на основе анализа вибрации и температуры гидравлики, а также разработку наноструктурированных композиционных слоев с самовосстанавливающимися свойствами для полностью автономных робототехнических групп.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ : принят Государственной Думой 18 ноября 1994 г. : редакция от 31.07.2025. – Текст : электронный // КонтурНорматив [сайт]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=504493> (дата обращения: 08.04.2026).
2. ГОСТ Р 54344-2011. Техника пожарная. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2011 г. № 158-ст / разработан Федеральным государственным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательским институтом противопожарной обороны МЧС России, Федеральным государственным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» : введен впервые. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 27 с.
3. ГОСТ 22.9.48-2025. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства робототехнические аварийно-спасательные. Общие технические требования и методы испытаний : межгосударственный стандарт введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2025 г. : внесен Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 071 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» : дата введения 2025-10-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным

- учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» : введен впервые. – Текст : электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1313236119> (дата обращения: 08.04.2026).
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.]. – Текст : электронный. – 2-е изд., перераб. – Москва : Альянс, 2010. – 423 с. – URL: <https://obuchalka.org/20231201158546/gidravlika-gidromashini-i-gidroprivodi-bashta-t-m-rudnev-s-s-nekrasov-b-b-2010.html> (дата обращения: 09.04.2026).
 5. ASTM D341-03. Standard Practice for Viscosity-Temperature Charts for Liquid Petroleum Products / ASTM International. – Текст : электронный // GlobalSpec [сайт]. – URL: <https://standards.globalspec.com/std/270140/astm-d341>. – Дата публикации: 01.12.2003. Status: inactive
 6. Исследование влияния температуры на вязкостные характеристики смазочных материалов / А. С. Ровенских, Е. Г. Шубенкова, В. А. Игумина, А. Е. Карючина. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2019. – № 49(287). – С. 202–206. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41494535> (дата обращения: 09.04.2026).
 7. Шеповалов, И. М. Моделирование износа динамически нагруженной пары трения при вращательном движении исполнительного органа : магистерская диссертация / И. М. Шеповалов. – Текст : электронный. – ТПУ, 2021. – 158 с. – URL: https://www.academia.edu/87382338/Моделирование_износа_динамически_нагруженной_пары_трения_при_вращательном_движении_исполнительного_органа (дата обращения: 09.04.2026).
 8. Различия физико-трибологических свойств магнетронно-плазменного антифрикционного покрытия Ti-C-Mo-S, нанесенного на подложки из сталей 40X и 20X13 / А. Ю. Шубин, А. И. Потекаев, В. М. Савостиков [и др.] // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2017. – Т. 60, № 12. – С. 966–971.
 9. Бойли, Б. А. Теория термических напряжений / Б. А. Бойли, Дж. Х. Уинер ; пер. с англ. : Ж. С. Сисян, Б. Ф. Шорр ; под ред. Э. И. Григолюка. – Москва : Мир, 1964. – 517 с.
 10. Тарасенко, Ю. П. Использование наноструктурированного ионно-плазменного покрытия нитрида титана для повышения износостойкости плунжерных пар топливных насосов / Ю. П. Тарасенко, Л. А. Кривина, Я. А. Фель. – Текст : электронный // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2014. – № 3(31). – С. 142–148. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22539970> (дата обращения: 10.04.2026).

References

1. Russian Federation. Laws. On Fire Safety : Federal Law of December 21, 1994, No. 69-FZ : adopted by the State Duma on November 18, 1994 : amended on July 31, 2025. KonturNormativ [website]. (In Russ.) URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=504493>
2. GOST R 54344-2011. Firefighting Equipment. Mobile Robotic Systems for Emergency Rescue Operations and Firefighting. Classification. General Technical Requirements. Test Methods : Official publication : approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 28, 2011, No. 158-st; developed by the Federal State Institution “All-Russian Order of the Badge of Honour Research Institute for Fire Defense of the Ministry of Emergency Situations of Russia” and the Federal State Institution “All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies” : introduced for the first time. Moscow : Standartinform, 2012. 27 p. (In Russ.)
3. GOST 22.9.48-2025. Safety in Emergency Situations. Robotic Emergency Rescue Equipment. General Technical Requirements and Test Methods : introduced as a national standard of the Russian Federation on October 1, 2025; introduced by the Interstate Technical Committee for Standardization ITC 071 “Civil Defense, Prevention and Elimination of Emergencies” : effective October 1, 2025; developed by the Federal State Budgetary Institution “All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies of the Ministry of Emergency Situations of Russia” : introduced for the first time. (In Russ.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1313236119>
4. Hydraulics, Hydraulic Machines, and Hydraulic Drives. T. M. Bashta, S. S. Rudnev, B. B. Nekrasov [et al.]. 2nd ed., revised. Moscow : Alliance, 2010. 423 p. (In Russ.) URL: <https://obuchalka.org/20231201158546/gidravlika-gidromashini-i-gidroprivodi-bashta-t-m-rudnev-s-s-nekrasov-b-b-2010.html>
5. ASTM D341-03. Standard Practice for Viscosity-Temperature Charts for Liquid Petroleum Products. ASTM International. GlobalSpec [website]. (In Eng.) URL: <https://standards.globalspec.com/std/270140/astm-d341>. Status: inactive
6. Study of the Effect of Temperature on the Viscosity Characteristics of Lubricants. A. S. Rovenskikh, E. G. Shubenkova, V. A. Iguminova, A. E. Karyuchina. Molodoi uchenyi. [Young Scientist]. 2019. № 49(287). Pp. 202–206. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41494535>
7. Shepovalov I. M. Modelling the Wear of the Dynamically Loaded Friction Pair During Rotational Motion of the Actuator : Master’s thesis. TPU, 2021. 158 p. (In Russ.) URL: https://www.academia.edu/87382338/Моделирование_износа_динамически_нагруженной_пары_трения_при_вращательном_движении_исполнительного_органа
8. Differences in the Physical and Tribological Properties of Magnetron-Plasma Antifriction Coating Ti-C-Mo-S Applied to Substrates of Grades 40X and 20X13 Steels. A. Yu. Shubin, A. I. Potekaev, V. M. Savostikov [et al.] Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Chernaya metallurgiya. [News of Higher Educational Institutions. Ferrous Metallurgy]. 2017. Vol. 60, № 12. Pp. 966–971. (In Russ.)
9. Boyle B. A. Theory of Thermal Stresses. B. A. Boyle, J. H. Wiener; translated from English by J. S. Sislyan, B. F. Schorr; edited by E. I. Grigolyuk. Moscow : Mir, 1964. 517. (In Russ.)

10. Tarasenko Yu. P. Use of Nanostructured Ion-plasma Titanium Nitride Coating to Improve the Wear Resistance of Fuel Pump Plunger Assemblies. Yu. P. Tarasenko, L. A. Krivina, Ya. A. Fel. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Tekhnicheskie nauki*. [News of Higher Education Institutions. Volga Region. Engineering Sciences]. 2014. № 3(31). Pp. 142–148. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22539970>

Статья поступила 17.04.2026

© А. В. Чучина, К. С. Коломийцев, 2026

Рецензент: М. В. Коновальчик, канд. техн. наук,

Автомобильно-дорожный институт

(филиал) ДонНТУ в г. Горловка

А. В. Чучина, К. С. Коломийцев

**Повышение эксплуатационной надёжности робототехнического средства пожаротушения
РТС 1956 за счёт нанесения антифрикционных покрытий на сопряжения
аксиально-поршневых насосов**

В статье рассматривается проблема снижения надёжности аксиально-поршневых насосов, применяемых в гидравлических системах отечественного робототехнического средства пожаротушения РТС 1956, при эксплуатации в условиях резких перепадов температур на местах ликвидации чрезвычайных ситуаций. Установлено, что экстремальные тепловые режимы приводят к критическому изменению вязкостных характеристик рабочей жидкости: загущению масла при холодном пуске и его разжижению при нагреве свыше 80 °С. Это вызывает деградацию гидродинамической смазки пары «поршень–цилиндр», переход в режим граничного трения, явление «масляного голодания» и ускоренный абразивно-усталостный износ сопрягаемых деталей. Для решения задачи предложено нанесение комбинированного антифрикционного покрытия Ti-C-Mo-S/TiN методом магнетронного распыления с плазмогенератором. Теоретические расчёты и стендовые испытания подтвердили высокую эффективность разработанного подхода. Покрытие обеспечивает формирование устойчивого твердосмазочного слоя с микротвёрдостью до 22 ГПа, стабилизирующего коэффициент трения в диапазоне 0,018–0,035 при температурах от –30 °С до +100 °С. Интенсивность линейного износа критических узлов снижается в 35–40 раз, а наработка насосного агрегата до появления задиров возрастает до 3 500 моточасов. Внедрение модифицированных аксиально-поршневых насосов в состав РТС 1956 повышает эксплуатационную готовность комплекса, сокращает время выхода на рабочий режим гидросистемы и минимизирует риски отказа техники в зоне чрезвычайной ситуации. Разработанное решение вносит вклад в обеспечение технологического суверенитета и бесперебойной работы отечественной робототехники в ходе реализации задач Министерства по чрезвычайным ситуациям.

РТС 1956, РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПОЖАРОТУШЕНИЯ, АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОЙ НАСОС, ПЕРЕМЕННЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, АНТИФРИКЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, ТРИБОЛОГИЯ, ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ, ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ

A. V. Chuchina, K. S. Kolomiitsev

**Improvement of the Operational Reliability of the RTS 1956 Firefighting Robotic System
Through the Application of Anti-Friction Coatings**

The article addresses the problem of reduced reliability of axial-piston pumps used in the hydraulic systems of the domestically produced RTS 1956 firefighting robotic system during the operation under conditions of sharp temperature fluctuations at emergency response sites. It is determined that extreme thermal conditions lead to critical changes in the viscosity characteristics of the working fluid: oil thickening during cold starts and its thinning when heated above 80 °C. This causes degradation of the hydrodynamic lubrication in the “piston–cylinder” pair, a transition to boundary friction regime, the phenomenon of “oil starvation”, and accelerated abrasive-fatigue wear of the mating parts. To solve this problem, the application of a combined anti-friction coating Ti-C-Mo-S/TiN using magnetron sputtering with a plasma generator is proposed. Theoretical calculations and bench tests have confirmed the high effectiveness of the developed approach. The coating ensures the formation of a stable solid lubricant layer with a microhardness of up to 22 GPa, stabilizing the friction coefficient in the range of 0,018–0,035 at temperatures from –30 °C to +100 °C. 35–40 times, and the service life of the pump unit before the occurrence of scoring increases to 3,500 operating hours reduce the intensity of linear wear on critical components. The integration of modified axial-piston pumps into the RTS 1956 system enhances the operational readiness of the complex, reduces the time required for the hydraulic system to reach its operating mode, and minimizes the risks of equipment failure in the emergency zone. The developed solution contributes to ensuring technological sovereignty and the uninterrupted operation of domestic robotics in fulfilling the missions of the Ministry of Emergency Situations.

RTS 1956, FIREFIGHTING ROBOTIC SYSTEM, AXIAL-PISTON PUMP, VARIABLE TEMPERATURES, ANTI-FRICTION COATING, TRIBOLOGY, WEAR RESISTANCE, HYDRAULIC SYSTEM, TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY

Сведения об авторах:**Чучина Алевтина Витальевна**

Заведующий отделом Государственного бюджетного учреждения «Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,

Телефон: +7 949 432-63-00

Эл. почта: a1@dongipro.ru

Коломийцев Константин Сергеевич

Конструктор 1 категории Государственного бюджетного учреждения «Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,

Телефон: +7 949 371-80-85

Эл. почта: donpkti.donpkti@mail.ru

Authors' Information:**Chuchina Alevtina Vitalevna**

Head of Department of the State Budgetary Institution "Design and Technological Institute", Donetsk, DPR, Russian Federation,

Phone: +7 949 432-63-00

E-mail: a1@dongipro.ru

Kolomiitsev Konstantin Sergeevich

1st category Designer of the State Budgetary Institution "Design and Technological Institute", Donetsk, DPR, Russian Federation,

Phone: +7 949 371-80-85

E-mail: donpkti.donpkti@mail.ru

УДК 614.8.084:669

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22890255>

**Е. И. Харлова, В. В. Лихачева, канд. техн. наук,
М. В. Коновальчик, канд. техн. наук**

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ: АНАЛИЗ РИСКОВ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

Статья посвящена комплексному анализу опасных факторов производственной среды металлургических предприятий и разработке стратегий по их минимизации. Рассмотрены ключевые риски, включая тепловые нагрузки, химическое загрязнение, шумовое воздействие и их влияние на здоровье персонала и экологию. Представлены современные методы оценки опасностей, такие как расчёт индекса тепловой нагрузки среды для тепловой нагрузки и моделирование рассеивания вредных веществ. Особое внимание уделено инновационным технологиям, включая автоматизацию, роботизацию и системы мониторинга в реальном времени. Предложены практические рекомендации по повышению безопасности и снижению экологической нагрузки.

Ключевые слова: металлургическое производство, промышленная безопасность, экологическая безопасность, тепловой стресс, шумовое загрязнение, автоматизация, роботизация, мониторинг производственной среды

Для цитирования: Харлова, Е. И. Современные подходы к обеспечению безопасности и экологичности металлургических производств: анализ рисков и инновационные решения / Е. И. Харлова, В. В. Лихачева, М. В. Коновальчик // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 41–50. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22890255>.

Введение

Современная металлургическая промышленность играет ключевую роль в экономике многих государств, включая Российскую Федерацию. Однако наряду с положительными экономическими эффектами металлургическое производство характеризуется высокой степенью опасности и негативного воздействия на окружающую среду. Производственная среда металлургического предприятия насыщена вредными и опасными факторами, которые могут приводить к травмам, профессиональным заболеваниям и загрязнению окружающей среды. Металлургические предприятия зачастую становятся источниками значительных объёмов загрязнений, создающих угрозу человеческому благополучию и состоянию экологических систем. Таким образом, актуальным направлением научных исследований становится детальное изучение параметров состояния производственной среды и выявление потенциально опасных зон на предприятиях металлургического сектора [1]. Подобные исследования необходимы для разработки практических решений, направленных на уменьшение вреда экологии и обеспечение безопасной трудовой деятельности. Понимание особенностей производственной среды помогает оптимизировать технологический процесс, разрабатывать эффективные стратегии борьбы с неблагоприятными условиями труда и предотвращать возникновение экстремальных ситуаций. Особое внимание следует уделить изучению динамики изменения качественных характеристик рабочей среды и выявлению критически значимых участков предприятий, отличающихся наибольшими показателями риска.

Анализ публикаций

Вопросам безопасности труда и экологической безопасности на металлургических предприятиях посвящено значительное количество научных работ. Современные научные исследования, посвящённые вопросам влияния параметров производственной среды металлургических предприятий, представлены в работах В. В. Блиникова, М. Н. Кирьянова, В. П. Плеханов, О. Л. Маркова, Е. В. Иванова, А. Г. Чеботарёва, Д. Д. Семенцова, Ш. Абикеновой [2–5]. Направление научного поиска заключается в изучении вопросов техносферы металлургических предприятий и идентификации зон, представляющих особую опасность для жизнедеятельности человека и сохранения экологического равновесия. Обобщив материалы представленных публикаций, можно заключить, что современное понимание проблемы параметров состояния производственной среды в металлургическом комплексе базируется на многогранном подходе, включающем аспекты экологии, здравоохранения, экономической целесообразности и технической надёжности. Этот подход является основой для дальнейшего совершенствования методологии мониторинга и выработки стратегических решений по управлению рисками.

Цель работы

Интеграция накопленного опыта предшествующих исследований в единый концептуально-методологический аппарат, направленный на оценку текущего состояния производственной среды и выявление потенциально опасных зон на объектах металлургического комплекса.

Основополагающей задачей является разработка практико-ориентированных предложений, обеспечивающих повышение уровня безопасности и экологической устойчивости предприятий металлургической отрасли.

Основная часть

Производственная среда металлургических предприятий представляет собой сложную систему взаимодействий различных физических, химических и биологических факторов, оказывающих влияние на жизнедеятельность и здоровье человека. Металлургические производства относятся к категории объектов с повышенным уровнем опасности, что обусловлено совокупностью вредных и экстремальных факторов производственной среды. Технологические процессы в данной отрасли сопровождаются:

- воздействием экстремальных температур – рабочие зоны доменных, сталеплавильных и прокатных цехов характеризуются значительными тепловыми нагрузками (до 40–50 °С и выше), а также интенсивным инфракрасным излучением (до 14 000 Вт/м²);
- наличием токсичных газов и аэрозолей – в воздухе рабочей зоны присутствуют угарный газ (CO), сернистый ангидрид (SO₂), оксиды азота (NO_x), а также металлическая и угольная пыль, что повышает риск острых и хронических профессиональных заболеваний работников;
- динамичными и сложными производственными процессами – высокая механизация и автоматизация не исключают риска аварийных ситуаций, связанных с разливами расплавленного металла, разрушением оборудования или нарушениями технологических режимов [6].

Данные факторы формируют дискомфортный и опасный микроклимат, который может привести к:

- тепловым поражениям (перегрев, тепловой удар, обезвоживание);
- заболеваниям дыхательной системы (пневмокониозы, бронхиты, астма);
- травматизму и авариям из-за снижения концентрации внимания на фоне неблагоприятных условий труда.

Основными компонентами окружающей среды, испытывающими негативное воздействие металлургического производства, являются атмосфера, гидросфера и литосфера. Атмо-

сфера подвергается значительным нагрузкам вследствие выбросов газообразных соединений (CO , SO_2 , NO_x), взвешенных частиц (металлическая пыль, сажа), летучих органических соединений.

Гидросфера активно используется в качестве резервуара сброса сточных вод, содержащих остатки металлов, кислот и щелочей. Недостаточная очистка воды перед её возвращением в природный цикл ведёт к нарушению биологического баланса водоёмов и отрицательно сказывается на состоянии местной флоры и фауны.

Литосферу затрагивает проблема накопления больших объёмов шлаков и прочих твёрдых отходов производства, формируемых в результате переработки металлосодержащего сырья. Загрязнённая почва теряет плодородие, препятствует развитию растительности и повышает риск проникновения токсинов в организм животных и человека [7].

Важнейшим этапом в изучении параметров производственной среды является выбор адекватных методов измерения и моделирования происходящих процессов. Рассмотрим некоторые из применяемых подходов подробнее.

Расчёт концентрации вредных веществ в атмосфере осуществляется методами численного моделирования, основанными на теории диффузионных потоков и законах переноса массы. Один из известных подходов представлен формулой Гауссова диспергирования примесей:

$$C_{(x, y, z, t)} = \frac{M}{\sqrt{(2\pi)^n \cdot \sigma_x \sigma_y \sigma_z}} \cdot e^{-\left[\frac{x^2}{2\sigma_x^2} + \frac{y^2}{2\sigma_y^2} + \frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right]}, \quad (1)$$

где $C_{(x, y, z, t)}$ – массовая концентрация вещества в точке пространства и времени, мг/м^3 ,

M – масса выброса вещества, тонн,

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ – коэффициенты рассеяния вдоль осей координат,

x, y, z – координаты точки в пространстве.

Используя данную формулу, можно вычислить концентрацию конкретных загрязняющих веществ в заданной зоне предприятия и оценить их вклад в общий уровень загрязнённости атмосферы.

Расчёт тепловой нагрузки среды характеризуется индексом тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс). Этот показатель оценивает комбинированное воздействие температуры, влажности и скорости движения воздуха на организм человека. Используется для определения уровня теплового стресса в горячих цехах (доменных, сталеплавильных, прокатных и др.) [8].

$$TNC = 0,7 \cdot t_{\text{вл}} + 0,3 \cdot t_{\text{сух}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{вл}}$ – температура влажного термометра, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{сух}}$ – температура сухого термометра, $^{\circ}\text{C}$.

При анализе исследований, проведенных Е. Л. Базаровой, А. А. Федорук, Н. А. Рослой и др. рассмотрена оценка профессионального риска для здоровья работников металлургического предприятия, подвергающихся воздействию нагревающего микроклимата [9]. Основными факторами риска являлись повышенная температура воздуха рабочей зоны и интенсивное тепловое излучение. На изучаемых рабочих местах микроклимат оценён как нагревающий. Профессиональный риск по гигиеническим критериям категоризовался от пренебрежимо малого (класс 2) до очень высокого (класс 3.4).

Выявлена достоверная связь между воздействием теплового излучения и повышенной заболеваемостью органов пищеварения, кожи, мочеполовой системы, а также артериальной гипертензией. У женщин, работающих в условиях нагревающего микроклимата, отмечен повышенный риск гинекологической патологии и осложнений беременности. У мужчин чаще

регистрировались заболевания сердечно-сосудистой системы, включая гипертонию.

Прогностическая модель показала, что при классах условий труда 3.3–3.4 возможно снижение работоспособности на 29–36,5 % и накопление тепла в организме. Выявлены гендерные различия: у мужчин преобладали сердечно-сосудистые нарушения, у женщин – заболевания пищеварительной системы. Сочетание нагревающего микроклимата с курением усиливало негативное влияние на показатели крови, такие как лейкоцитоз и уровень гемоглобина. Повышенная температура способствует ускорению утомляемости, снижению концентрации внимания и повышению риска производственного травматизма. Для работников металлургического производства, занятых в условиях нагревающего климата, особенно важны меры по профилактике перегрева: организация рационального режима труда и отдыха, обеспечение доступа к питьевой воде, использование средств индивидуальной защиты и вентиляционных систем.

Шумовое загрязнение также относится к числу важнейших факторов, влияющих на психоэмоциональное состояние и производительность труда работников металлургических предприятий. Измеряется оно специальными приборами, называемыми шумомерами, регистрирующими звуковое давление в децибелах. Среднее значение, превышающее порог комфортности в 85 дБ (А), считается опасным для здоровья и требует принятия специальных защитных мер.

На металлургических производствах отмечаются следующие особенности шумового загрязнения:

- широкий частотный диапазон (от 30 до 10 000 Гц);
- высокий уровень звукового давления (до 110–120 дБ);
- постоянный характер воздействия (8–12 часов в смену);
- комбинированное воздействие с другими вредными факторами (вибрация, тепловое излучение).

Ключевыми источниками шумового загрязнения выступают: технологическое оборудование; транспортные системы; гидравлические и пневматические установки; процессы обработки металлов.

Суммарный уровень шума при совместном действии нескольких источников с различным уровнем шума определяется по формуле:

$$L_{\text{сум}} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_i} \quad (3)$$

где L_i – уровень шума от i -го источника, дБ (А);

n – число источников шума.

В работе [10] представлены результаты исследования профессионального риска, связанного с воздействием шума на работников металлургического предприятия, специализирующегося на производстве титановых сплавов. Исследование охватывало 18 профессиональных групп и основывалось на методологии НИИ медицины труда имени академика Н. Ф. Измерова. Проанализированы данные за 5 лет, включая профессиональную заболеваемость, распространенность хронических заболеваний и показатели временной утраты трудоспособности. Результаты демонстрируют снижение профессиональной заболеваемости благодаря модернизации оборудования, а также влияние шума на развитие различных патологий.

Воздействие шума значительно повышало уровни общесоматической патологии – как хронической, так и с временной утратой трудоспособности. В целом по предприятию у работников шумовых профессий достоверно увеличивались распространенности хронической общесоматической патологии (РХП) и заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) болезнями уха, кожи, костно-мышечной системы; РХП нервной системы, органов дыхания, психическими расстройствами; распространенность повышенного артериального давления, гипергликемии, лейкоцитоза; ЗВУТ болезнями мочеполовой системы, глаза,

гинекологической патологии (рисунок). ЗВУТ болезнями уха и мочеполовой системы отвечала критериям профессиональной обусловленности при средней степени связи с условиями труда (относительный риск RR 1,54 и 1,65, соответственно) (таблица).

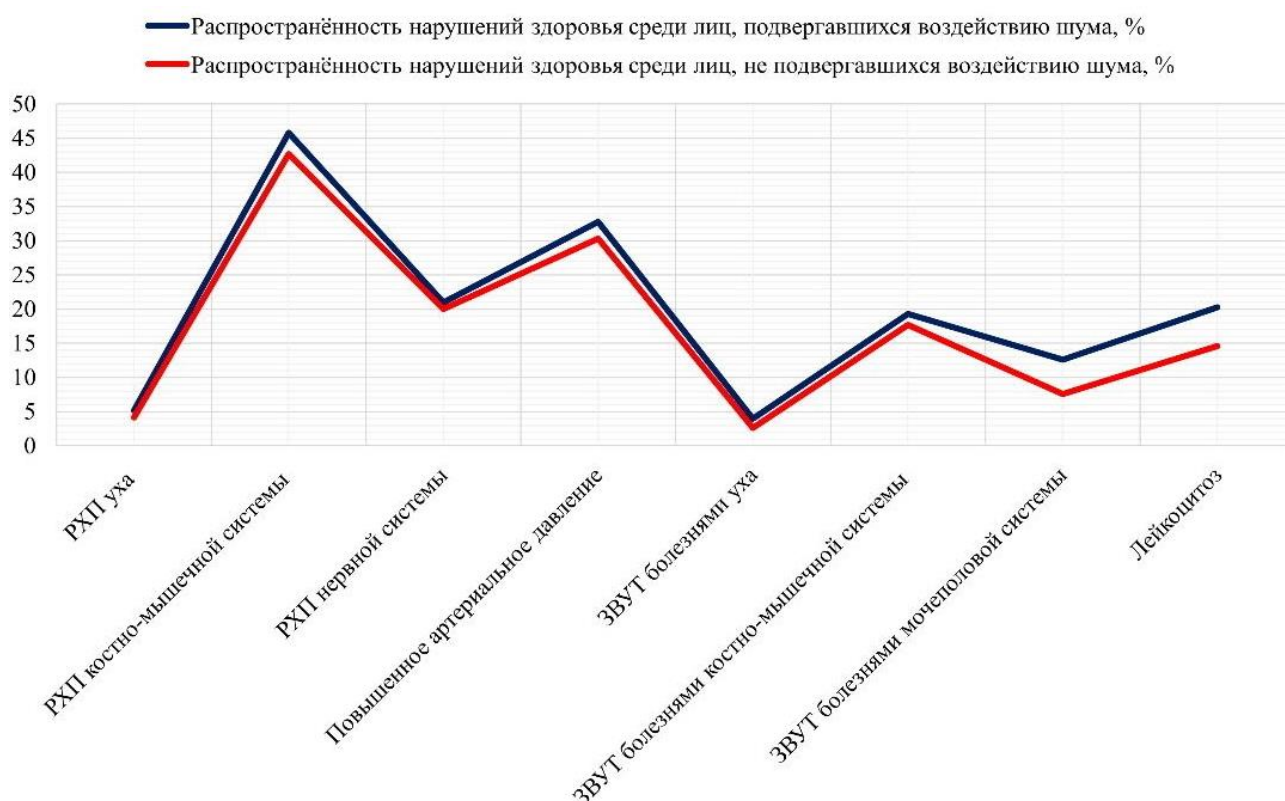


Рисунок – Зависимость воздействия шума на распространенность нарушений здоровья среди работников металлургического предприятия

Таблица – Показатели риска при оценке влияния шума на заболеваемость

Нарушения здоровья	AR – добавочный риск (атрибутивный риск, разница рисков)	RR – относительный риск	CI _{RR} – 95 %-ный доверительный интервал относительного риска	СО – степень обусловленности нарушений здоровья, вызванных шумом (м – малая, с – средняя)	χ^2 – критерий соответствия
РХП уха	1	1,26	1,11–1,43	м	12,8
РХП костно-мышечной системы	3,1	1,07	1,04–1,10	м	18,5
РХП нервной системы	1	1,05	0,99–1,11	м	2,77
Повышенное артериальное давление	2,5	1,08	1,04–1,13	м	13,5
ЗВУТ болезнями уха	1,4	1,54	1,41–1,68	с	88,6
ЗВУТ болезнями костно-мышечной системы	1,6	1,09	1,05–1,13	м	23,1
ЗВУТ болезнями мочеполовой системы	5	1,65	1,57–1,73	с	396,5
Лейкоцитоз	5,7	1,39	1,28–1,51	м	60

Внедрение автоматизированных систем управления и роботизированных комплексов значительно повышает безопасность металлургического производства, позволяя полностью исключить присутствие человека в опасных зонах. Это снижает риски, связанные с воздействием высоких температур, токсичных газов и других вредных факторов окружающей среды. К примеру, автоматизированная загрузка шихты, роботизированные комплексы для обслуживания доменных печей и дистанционное управление процессом разлива чугуна обеспечивают эффективное и безопасное выполнение ключевых технологических операций. Кроме того, роботизация позволяет оперативно и надежно выполнять задачи по дроблению шлака, удалению настылей в печах и ковшах, а также проводить сварочные и демонтажные работы, что существенно повышает производительность и снижает вероятность производственных травм. Внедрение таких технологий не только повышает безопасность, но и обеспечивает новый уровень точности и эффективности производственных процессов, что особенно важно в условиях ужесточающихся экологических норм и требований к качеству продукции.

Современные системы мониторинга и контроля микроклимата и загазованности основаны на использовании передовых датчиков и сенсоров, интегрированных в единую автоматизированную сеть. Они обеспечивают непрерывный контроль в режиме реального времени таких параметров, как температура, влажность, скорость воздушного потока, а также концентрация вредных веществ в рабочей зоне, включая угарный газ (CO), углекислый газ (CO_2), диоксид серы (SO_2) и частицы пыли. При обнаружении превышения предельно допустимых значений автоматически активируются системы вентиляции и оповещения, что позволяет мгновенно реагировать на ухудшение условий труда. Данная технология способствует предотвращению отравлений, перегрева и других неблагоприятных воздействий на здоровье работников, одновременно обеспечивая комфортные и безопасные условия работы. Кроме того, интеграция таких систем с аналитическими платформами позволяет проводить детальный анализ микроклимата и загазованности, оптимизируя работу вентиляционных установок и снижая энергозатраты предприятия.

Комплексные системы видеонаблюдения, развернутые в стратегически важных зонах металлургических предприятий и дополненные интеллектуальным аналитическим программным обеспечением, обеспечивают непрерывный мониторинг безопасности. Эта технология позволяет в режиме 24/7 контролировать соблюдение правил и норм охраны труда, выявлять предпосылки к возникновению опасных ситуаций и незамедлительно реагировать на любые инциденты.

Система включает в себя расширенные возможности, такие как:

- Распознавание лиц: для строгого контроля доступа в определенные зоны, предотвращая проникновение посторонних лиц и обеспечивая учёт рабочего времени.
- Анализ поведения персонала: выявляет отклонения от установленных процедур и регламентов, сигнализируя о потенциальных нарушениях техники безопасности до того, как они приведут к происшествиям.
- Автоматическое обнаружение дыма и огня: обеспечивает мгновенное оповещение о возникновении пожара, позволяя оперативно принять меры по его тушению и эвакуации персонала.

Внедрение таких систем значительно повышает дисциплину труда, снижает вероятность несанкционированного доступа, обеспечивает быстрый отклик на чрезвычайные ситуации и, как следствие, способствует повышению безопасности и эффективности производственного процесса.

При проведении обследования территории металлургического предприятия особое внимание уделяется зонам с повышенным уровнем риска возникновения нежелательных событий. Такие участки классифицируются согласно характеру возможной опасности и включают в себя:

- Зоны высокого риска взрыва и пожара из-за присутствия воспламеняющихся веществ и горюче-взрывчатых смесей.
- Пространства с высоким уровнем химического заражения вследствие случайных разливов токсичных жидкостей или повреждения ёмкостей с агрессивными веществами.
- Работающие помещения с избыточным шумом и вибрациями, способные привести к профессиональным заболеваниям и физическим нарушениям.
- Объекты, находящиеся в непосредственной близости от транспортных магистралей и железнодорожных путей, где существует высокий риск дорожно-транспортных происшествий.

Определение границ указанных зон основывается на применении нормативных документов и руководств, устанавливающих предельные границы допустимых значений контролируемых параметров. Особенное внимание уделяется участкам, находящимся вблизи от жилых массивов и рекреационных зон, поскольку именно там риски нанесения вреда здоровью и природе особенно высоки.

Эффективное управление параметрами производственной среды невозможно без внедрения прогрессивных технических решений и инновационных организационно-технических подходов. Современные технологии предлагают более эффективные решения, направленные на снижение рисков, улучшение условий труда и повышение общей безопасности производственного процесса.

Выводы

Проведенный анализ подтверждает, что металлургическое производство остаётся источником комплексных рисков для персонала и окружающей среды. Ключевыми опасными факторами являются тепловой стресс, химическое загрязнение атмосферы и шумовое воздействие, которые ведут к профессиональным заболеваниям, снижению работоспособности и росту травматизма. Для эффективного управления этими рисками необходима интеграция современных подходов, включающих точный инструментальный мониторинг и внедрение инновационных технических решений.

Перспективным направлением является масштабная автоматизация и роботизация технологических процессов, позволяющая исключить присутствие человека в наиболее опасных зонах. Одновременно внедрение интеллектуальных систем контроля микроклимата и загазованности в режиме реального времени создаёт основу для оперативного предотвращения аварийных ситуаций. Таким образом, стратегия повышения безопасности и экологичности металлургических производств должна базироваться на синтезе строгого нормативного регулирования, непрерывного мониторинга производственной среды и активного внедрения ресурсоэффективных и защитных технологий.

Список литературы

1. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности процессов получения или применения металлов» : утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 09 декабря 2020 г. № 512 (в ред. Приказа Ростехнадзора от 14.01.2025 г. № 5). – Текст : электронный // КонтурНорматив : [сайт]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=502167> (дата обращения: 04.05.2026).
2. Блинников, В. В. Оценка меры опасности доменного производства / В. В. Блинников. – Текст : электронный // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 3. – С. 87–91. – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=31445> (дата обращения: 05.05.2026).
3. Оценка и прогнозирование профессионального риска для здоровья работающих в плавильных цехах металлургического производства / М. Н. Кирьянова, В. П. Плеханов, О. Л. Маркова, Е. В. Иванова. – Текст : электронный // Экология человека. – 2020. – № 7. – С. 15–20. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-prognozirovaniye-professionalnogo-riska-dlya-zdorovya-rabotayuschih-v-plavilnyh-tsehah-metallurgicheskogo-proizvodstva/viewer> (дата обращения: 06.05.2026).
4. Чеботарёв, А. Г. Комплексная оценка условий труда и состояния профессиональной заболеваемости работников горно-металлургических предприятий / А. Г. Чеботарёв, Д. Д. Семенцова. – Текст : электронный //

- Горная промышленность. – 2021. – № 1. – С. 114–119. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-1-114-119. – URL: <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/16375-kompleksnaya-otsenka-uslovij-truda-i-sostoyaniya-professionalnoj-zabolevaemosti-rabotnikov-gorno-metallurgicheskikh-predpriyatij> (дата обращения: 07.05.2026).
5. Relationship Between Occupational Risk and Personal Protective Equipment on the Example of Ferroalloy Production / Sh. Abikenova, G. Daumova, A. Kurmanbayeva [et al.]. – Текст : электронный // International Journal of Safety and Security Engineering. – 2022. – Vol. 12, N 5. – P. 609–614. – DOI 10.18280/ijssse.120509. – URL: https://www.researchgate.net/publication/366105398_Relationship_Between_Occupational_Risk_and_Personal_Protective_Equipment_on_the_Example_of_Ferroalloy_Production (дата обращения: 08.05.2026).
6. Серова, А. А. Проблема повышения экологической безопасности доменного производства / А. А. Серова, В. Д. Черчинцев. – Текст : электронный // Теория и технология металлургического производства. – 2011. – № 11. – С. 179–182. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17692168> (дата обращения: 13.05.2026).
7. Рамазанова, Е. Ю. Практикум по экологическим проблемам металлургического производства / Е. Ю. Рамазанова, О. В. Черняк. – Алчевск : ДонГТИ, 2021. – 203 с.
8. ГОСТ Р ИСО 7243-2007. Термальная среда. Расчет тепловой нагрузки на работающего человека, основанный на показателе WBGT (температура влажного шарика психрометра) = ISO 7243:1989 Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature) (IDT) : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 декабря 2007 г. № 385-ст : введен впервые : дата введения 01.06.2008 / разработан Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем». – Москва : Стандартинформ, 2008. – 16 с.
9. Оценка профессионального риска при воздействии нагревающего микроклимата в условиях модернизации металлургического предприятия / Е. Л. Базарова, А. А. Федорук, Н. А. Рослая [и др.]. – Текст : электронный // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 12. – С. 1460–1466. – DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-12-1460-1466. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44537101> (дата обращения: 14.05.2026).
10. Оценка профессионального риска, связанного с воздействием шума, у работников модернизируемых участков металлургического предприятия / Е. Л. Базарова, А. А. Федорук, Н. А. Рослая [и др.]. – Текст : электронный // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 3. – С. 142–148. – DOI 10.31089/1026-9428-2019-59-3-142-148. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37189499> (дата обращения: 15.05.2026).

References

1. On approval of the Federal norms and rules in the field of industrial safety “Rules for the safety of processes for obtaining or using metals” : approved by Order of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision dated December 9, 2020 No. 512 (as amended by Order of Rostekhnadzor dated January 14, 2025 No. 5). KonturNormativ : [website]. (In Russ.) URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=502167>
2. Blinnikov V. V. Assessing the Hazard of Blast Furnace Production. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. [Advances in Modern Natural Science]. 2013. № 3. Pp. 87–91. (In Russ.) URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=31445>
3. Assessment and Prediction of Occupational Health Risks for Workers in Metallurgical Smelting Shops. M. N. Kiryanova, V. P. Plekhanov, O. L. Markova, E. V. Ivanova. Ehkologiya cheloveka. [Human Ecology]. 2020. № 7. Pp. 15–20. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-prognozirovanie-professionalnogo-riska-dlya-zdorovya-rabotayuschih-v-plavilnyh-tsehah-metallurgicheskogo-proizvodstva/viewer>
4. Chebotarev A. G. Comprehensive Assessment of Working Conditions and Occupational Morbidity in Mining and Metallurgical Workers. A. G. Chebotarev, D. D. Sementsova. Gornaya promyshlennost'. [Mining Industry]. 2021. № 1. Pp. 114–119. DOI 10.30686/1609-9192-2021-1-114-119. (In Russ.) URL: <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/16375-kompleksnaya-otsenka-uslovij-truda-i-sostoyaniya-professionalnoj-zabolevaemosti-rabotnikov-gorno-metallurgicheskikh-predpriyatij>
5. Relationship Between Occupational Risk and Personal Protective Equipment on the Example of Ferroalloy Production. Sh. Abikenova, G. Daumova, A. Kurmanbayeva [et al.]. International Journal of Safety and Security Engineering. 2022. Vol. 12, N 5. Pp. 609–614. DOI 10.18280/ijssse.120509. (In Eng.) URL: https://www.researchgate.net/publication/366105398_Relationship_Between_Occupational_Risk_and_Personal_Protective_Equipment_on_the_Example_of_Ferroalloy_Production
6. Serova A. A. The Problem of Improving Environmental Safety of Blast Furnace Production. A. A. Serova, V. D. Cherchintsev. Teoriya i tekhnologiya metallurgicheskogo proizvodstva. [Technology of Metallurgical Production]. 2011. № 11. Pp. 179–182. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17692168>
7. Ramazanova E. Yu. Workshop on Environmental Issues in Metallurgical Production. E. Yu. Ramazanova, O. V. Chernyak. Alchevsk : DonGTI, 2021. 203 p. (In Russ.)
8. GOST R ISO 7243-2007. Thermal Environment. Estimation of heat stress on a working person based on the WBGT (wet bulb globe temperature) index = ISO 7243:1989, Hot environments – Estimation of the heat stress on a working person, based on the WBGT index (wet bulb globe temperature) (IDT) : National Standard of the Russian Federation : official edition : approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated December 20, 2007, No. 385 : introduced for the first time: date of introduction : June 1, 2008, developed by the Open Joint-Stock Company “Research Center for Monitoring and Diagnostics of Technical Systems”. Moscow : Standartinform, 2008. 16 p.

9. Assessment of Occupational Risks from Exposure to a Heating Microclimate during the Modernization of a Metallurgical Plant. E. L. Bazarova, A. A. Fedoruk, N. A. Roslaya [et al.]. *Gigiena i sanitariya*. [Hygiene and Sanitation]. 2020. Vol. 99, № 12. Pp. 1460–1466. DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-12-1460-1466. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44537101>
10. Assessment of Occupational Risks Associated with Noise Exposure in Workers at Modernized Sections of a Metallurgical Plant. E. L. Bazarova, A. A. Fedoruk, N. A. Roslaya [et al.]. *Medsina truda i promyshlennaya ehkologiya*. [Occupational Medicine and Industrial Ecology]. 2019. Vol. 59, № 3. Pp. 142–148. DOI 10.31089/1026-9428-2019-59-3-142-148. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37189499>

Статья поступила 18.05.2026

© Е. И. Харлова, В. В. Лихачева, М. В. Коновальчик, 2026

Рецензент: Е. А. Ромасюк, канд. техн. наук, доц.,

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет», г. Магистрат*

Е. И. Харлова, В. В. Лихачева, М. В. Коновальчик

Современные подходы к обеспечению безопасности и экологичности металлургических производств: анализ рисков и инновационные решения

Функционирование ключевой отрасли экономики, металлургии, сопряжено с высокими профессиональными и экологическими рисками. В статье проведен комплексный анализ опасных и вредных факторов на металлургических производствах и разработана стратегия по их минимизации. Отмечено, что металлургическое производство, играя ключевую роль в экономике, характеризуется высокой степенью опасности для персонала и негативным воздействием на окружающую среду.

Основное внимание уделено рассмотрению физических, химических и биологических факторов, формирующих опасную среду: экстремальные температуры и тепловое излучение, токсичные газы (CO, SO₂, NO_x) и аэрозоли, высокий уровень шума и вибрации. Их совокупное воздействие приводит к профессиональным заболеваниям, тепловым поражениям и повышенному травматизму. Приведенный метод количественной оценки рисков, включая модель рассеивания вредных веществ и индекс тепловой нагрузки среды для оценки теплового стресса, подкреплён данными проведенных исследований о связи условий труда с заболеваемостью.

В качестве решений предлагается внедрение современных технологий: роботизации опасных операций, системы мониторинга в режиме реального времени микроклимата и вредных веществ, интеллектуальное видеонаблюдение для предотвращения инцидентов и строгое зонирование территории.

Эффективное управление рисками требует синтеза нормативного регулирования, точного мониторинга и внедрения защитных технологий. Комплексный подход, объединяющий инженерные, организационные и технологические инновации, обеспечит сохранение здоровья персонала и снизит нагрузку на окружающую среду.

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС, ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

E. I. Kharlova, V. V. Likhacheva, M. V. Konovalchik

Modern Approaches to Ensuring the Safety and Environmental Friendliness of Metallurgical Industries: Risk Analysis and Innovative Solutions

The key branch of the economy, metallurgy, is associated with high occupational and environmental risks. The article provides a comprehensive analysis of hazardous and harmful factors in the metallurgical production and develops a strategy for their minimization. It is noted that metallurgical production, playing a key role in the economy, is characterized by a high degree of danger to personnel and a negative impact on the environment.

The main attention is paid to the consideration of physical, chemical and biological factors that form a dangerous environment: extreme temperatures and thermal radiation, toxic gases (CO, SO₂, NO_x) and aerosols, high noise and vibration levels. Their combined effects lead to occupational diseases, heat damage, and increased injury. The presented method of quantitative risk assessment, including the model of dispersion of harmful substances and the index of the thermal load of the medium for assessing heat stress, is supported by data from studies on the relationship between working conditions and morbidity.

The proposed solutions include the implementation of modern technologies: robotization of hazardous operations, a real-time monitoring system for microclimate and hazardous substances, intelligent video surveillance to prevent incidents, and strict zoning of the territory.

Effective risk management requires a synthesis of regulatory regulation, accurate monitoring, and the introduction of protective technologies. An integrated approach combining engineering, organizational and technological innovations will ensure the preservation of staff health and reduce the burden on the environment.

METALLURGICAL PRODUCTION, INDUSTRIAL SAFETY, ENVIRONMENTAL SAFETY, THERMAL STRESS, NOISE POLLUTION, AUTOMATION, ROBOTICS, PRODUCTION ENVIRONMENT MONITORING

Сведения об авторах:

Харлова Екатерина Игоревна

Ассистент кафедры «Техносферная безопасность» Автомобильно-дорожного института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 4752-4388
 Author ID: 1266483
 Телефон: +7 949 315-48-06
 Эл. почта: katerina_harlova@mail.ru

Лихачева Виктория Викторовна

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Автомобильно-дорожного института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 1784-9410
 Телефон: +7 949 379-75-92
 Эл. почта: lixachova@mail.ru

Коновальчик Максим Владимирович

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Автомобильно-дорожного института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 1616-9285
 ORCID: 0000-0002-3943-2922
 ResearcherID: I-2733-2016
 Телефон: +7 949 364-33-43
 Эл. почта: max.k-30@yandex.ru

Authors' information:

Kharlova Ekaterina Igorevna

Assistant of the Chair "Technological Security" of Automobile and Road Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk National Technical University" in Gorlovka, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 4752-4388
 Author ID: 1266483
 Phone: +7 949 315-48-06
 Email: katerina_harlova@mail.ru

Likhacheva Viktoriia Viktorovna

Candidate of Technical Sciences, Docent, Head of the Chair "Technological Security" of Automobile and Road Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk National Technical University" in Gorlovka, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 1784-9410
 Phone: +7 949 379-75-92
 Email: lixachova@mail.ru

Konovalchik Maksim Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Chair "Technological Security" of Automobile and Road Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk National Technical University" in Gorlovka, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 1616-9285
 ORCID: 0000-0002-3943-2922
 ResearcherID: I-2733-2016
 Phone: +7 949 364-33-43
 Email: max.k-30@yandex.ru

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 368.013:338

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22871916>

П. В. Егоров, д-р экон. наук, А. Г. Ковалева

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкий государственный университет», г. Донецк**

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ ГИБКОСТЬЮ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕКТОРА СТРАХОВЫХ УСЛУГ

В статье представлен алгоритм интегральной оценки уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, который является важным инструментом повышения эффективности и конкурентоспособности страховых компаний в условиях быстро меняющегося рынка. Предложена модель прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, которая позволяет страховым компаниям сформировать перспективный вектор своего развития.

Ключевые слова: *сектор страховых услуг; интегральная оценка, прогнозирование, управление, гибкость, потенциал, иерархическая структура*

Работа выполнена по инициативной теме «Стратегия управления финансовой безопасностью в современной России» № ФВ-24/6 ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», № Государственной регистрации 124122200008-0.

Для цитирования: Егоров, П. В. Интегральная оценка и прогнозирование уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг / П. В. Егоров, А. Г. Ковалева // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 51–66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22871916>.

Постановка проблемы и актуальность

Гибкость ресурсного потенциала сектора страховых услуг играет ключевую роль в функционировании страховых компаний, поскольку позволяет им адаптироваться к быстро изменяющимся условиям рынка, удовлетворению потребностей клиентов и достижению поставленных бизнес целей. Кроме того, управление гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг помогает снизить риски, повысить конкурентоспособность, улучшить качество обслуживания клиентов и обеспечить устойчивое развитие страховой компании.

Одним из важнейших этапов управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг является интегральная оценка и прогнозирование уровня данного процесса, который заключается в декомпозиции исследуемой проблемы на более простые составляющие части с помощью построения иерархической структуры и определении относительной значимости исследуемых альтернатив для всех критериев, с целью принятия управленческих решений.

Следует также отметить, что в современном динамичном рыночном окружении интегральная оценка и прогнозирование уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг является крайне актуальной и важной задачей, поскольку её решение помогает страховым компаниям оптимизировать свою деятельность, быть конкурентоспособными на рынке и успешно адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды.

Анализ последних исследований и публикаций

Активное развитие интегральной оценки и прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, как самостоятельного направления, получило только в последнее время, поэтому существует небольшое количество научных работ, посвящённых данной проблеме. В этой связи отсутствует единая точка зрения на методологию проведения оценки и прогнозирования уровня управления гибкостью ресурс-

ного потенциала сектора страховых услуг, не определён комплекс основных методов и приёмов их реализации.

Значительный вклад в исследование данной научной проблемы внесли отечественные учёные, среди которых Е. Г. Князева [1], Э. И. Шангареева [2], Е. А. Разумовская [3], М. В. Беспалов [4], Е. В. Яроцкая [5], А. Г. Грязнова [6], В. Н. Бутырина [7] и др. Однако проведенные исследования показали, что в научной литературе, рассматриваются отдельные аспекты оценки уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, причем чаще всего они определяются как направление экономического анализа, что в значительной степени сужает целевую направленность и сферу их действия. Отсюда следует отсутствие комплексности, системности при исследовании интегральной оценки и прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг.

Таким образом, неоднозначность теоретического обоснования и недостаточность соответствующих практических разработок в области интегральной оценки и прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг с позиций системного подхода определили выбор темы исследования.

Для более глубокого понимания рассматриваемых вопросов необходимо акцентировать внимание на ключевых понятиях «ресурсный потенциал сектора страховых услуг» и «гибкость». Это позволит дополнить исследования в определении интегральной оценки и прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг.

Приведем альтернативные определения понятия «ресурсный потенциал сектора страховых услуг», используя научные труды отечественных авторов в таблице 1.

Таблица 1 – Альтернативные определения понятия «ресурсный потенциал сектора страховых услуг»

Автор	Определение
Е. Г. Князева [1, с. 201]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это способность управлять финансовыми ресурсами в ходе финансово-хозяйственной деятельности в целях достижения финансовой устойчивости
Э. И. Шангареева, Р. Р. Яруллин [2, с. 165]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это разнообразные финансовые ресурсы, которые распределяются, используются страховыми компаниями для осуществления страховых операций, инвестиционной деятельности с целью достижения наилучших экономических результатов
Е. А. Разумовская [3, с. 221]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это финансовые ресурсы, находящиеся в страховом обороте и используемые для проведения страховых операций и осуществления инвестиционной деятельности
Е. В. Яроцкая [5, с. 80]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это способность страховой компании формировать и эффективно использовать финансовые ресурсы и резервы при обеспечении её финансовой устойчивости и платёжеспособности
А. Г. Грязнова [6, с. 161]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это объём средств, который может быть в конкретный момент времени использован на страховую защиту
Ю. Т. Ахвледиани [8, с. 44]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это финансовые ресурсы, кадровые ресурсы и информационные ресурсы
О. А. Сосновская [9, с. 396]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это средства, находящиеся в распоряжении страховой организации, предназначенные для выполнения страховщиками своих обязательств при наступлении страховых случаев
Ю. Н. Тронин [10, с. 384]	Ресурсный потенциал сектора страховых услуг – это характеристика финансовой мощи страховых организаций

На основе приведенных в таблице 1 определений понятия «ресурсный потенциал сектора страховых услуг» можно сделать следующий вывод.

Ресурсный потенциал сектора страховых услуг заключается в способности эффективно использовать коммуникационные, организационные и финансовые ресурсы для обеспечения устойчивого функционирования страховой компании на различных этапах его развития.

Далее приведём альтернативные определения понятия «гибкость», используя научные труды отечественных авторов в таблице 2.

Таблица 2 – Альтернативные определения понятия «гибкость»

Автор	Определение
О. Г. Туровец [11, с. 325]	Гибкость – это способность предприятия предлагать покупателям широкий ассортимент товаров в зависимости от времени, которое необходимо ему на разработку и выпуск новой продукции
А. А. Фомичев [12, с. 18]	Гибкость – это способность производственной системы адаптироваться к изменению условий функционирования с минимальными затратами
Е. А. Сударикова [13, с. 128]	Гибкость – это способность предприятия получать требуемый результат, который позволит изготавливать за определенные сроки закономерное количество изделий, которые могут быть востребованы рынком
П. В. Егоров, А. В. Моисеева [14, с. 8]	Гибкость – это способность предприятия оптимизировать свою структуру в ответ на прогнозируемые изменения под влиянием внешних и внутренних факторов, при этом обеспечивая максимальный уровень финансово-экономических результатов, направленных на увеличение рыночной стоимости предприятия
В. Н. Бутырина [7, с. 30]	Гибкость – это способность компаний, фирм, отдельных лиц, занимающихся предпринимательством, быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям хозяйственной деятельности
М. В. Беспалов [4, с. 17]	Гибкость – это необходимое условие адаптации, то есть атрибут или необходимый признак приспособляемости экономических систем
Б. М. Жуков [15, с. 112]	Гибкость – это способность предприятия перераспределять ресурсы с одного вида деятельности на другой для выпуска новых и различных продуктов и услуг, учитывая запросы покупателей
Л. В. Дузь [16, с. 131]	Гибкость – это способность предприятия адекватно реагировать на изменение внешней среды, укреплять конкурентные позиции на рынке и создавать перспективные предпосылки своего развития на расширенно воспроизводственной основе

На основе данных таблицы 2, можно сделать вывод, что под гибкостью следует понимать способность любой экономической системы к переориентации, без коренного изменения её материально-технической базы. То есть, содержание гибкости экономической системы представляет собой способности быстро реагировать и адаптироваться к изменениям окружающей среды.

Цель исследования

Разработка алгоритма интегральной оценки и модели прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, направленных на адаптацию страховых компаний к переменным условиям, быстрому реагированию на изменения рынка и оптимальному использованию своих ресурсов для достижения поставленных задач – повышению конкурентоспособности и устойчивости в долгосрочной перспективе.

Результаты исследования

Интегральная оценка уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг представляет собой комплексный подход к измерению эффективности управления данным процессом. Она включает в себя анализ различных аспектов управления ресурсами, таких как адаптивность, мобильность, эластичность и реакционная способность.

К функциям интегральной оценки уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг следует отнести:

- оценку гибкости ресурсов: анализ возможности быстрого перераспределения ресурсов в зависимости от изменяющихся условий рынка и клиентских потребностей;
- разработку стратегий управления ресурсами: определение оптимальных стратегий управления ресурсами с целью обеспечения гибкости и адаптивности к изменениям внешней среды;
- мониторинг и контроль: установление системы мониторинга и контроля за ресурсами с целью оперативного реагирования на изменения и предотвращения возможных проблем;
- оптимизацию процессов управления: постоянное совершенствование процессов управления ресурсами для обеспечения эффективности и гибкости деятельности сектора страховых услуг;
- анализ и прогнозирование: проведение анализа текущего состояния ресурсного потенциала и прогнозирование его развития с учетом изменяющихся условий рынка и технологических тенденций.

В настоящее время существует большое количество методов интегральной оценки процессов управления. Однако, учитывая особенности применения данных методов к интегральной оценке управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний, следует отметить о превалировании метода анализа иерархий над другими методами оценки многокомпонентных свойств процесса управления при определении интегрального показателя его оценки.

Поэтому интегральную оценку управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг проведём на основе применения метода анализа иерархий. Согласно данному методу, алгоритм интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний состоит из выполнения целого ряда этапов.

Представим на рисунке 1 данный алгоритм и рассмотрим его этапы более подробно.

Выполнение первого этапа заключается в построении четырёхуровневой иерархической структуры, формировании интегрального показателя оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг (рисунок 2).

Согласно данной структуры показатель уровня управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний представляет собой сложную форму взаимосвязи показателей управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов в их взаимозависимости и подчинённости.

Выполнение второго этапа заключается в построении матриц преимуществ показателей интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг на основе проведения попарных сравнений данных показателей и определении их преимуществ в соответствии со шкалой отношений, которая разработана в методе анализа иерархий [17]. В данном исследовании необходимо построить пятьдесят одну матрицу преимуществ показателей уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг. В частности:

- на первом уровне иерархической структуры – одну матрицу для показателей уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг (G);
- на втором уровне иерархической структуры (уровень управления гибкостью ресурсных подсистем) – три матрицы преимуществ – для показателей уровня управления гибкостью коммуникационных (UK), организационных (UO) и финансовых ресурсов (UF);

– на третьем уровне иерархической структуры (уровень управления гибкостью ресурсных подсистем каждого вида ресурсов) – три матрицы преимуществ – для показателей уровня сложности (*UKS*), напряжённости (*UNR*), качества коммуникационной структуры (*UQK*); три матрицы преимуществ – для показателей уровня достаточности профессионально-квалифицированных кадров и их текучести (*UKR*), организации управления (*UOR*), централизации и децентрализации функций управления (*UFR*); а также четыре матрицы преимуществ – для показателей уровня качества страховых резервов (*UQR*), сбалансированности страхового портфеля (*USP*), качества перестраховочного обеспечения (*UPR*), ограниченности инвестиционной деятельности (*UID*);

– на четвёртом уровне иерархической структуры (уровень управления гибкостью коэффициентов подсистем каждого вида) – тридцать семь матриц преимуществ для коэффициентов, которые являются составляющими показателей уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг.

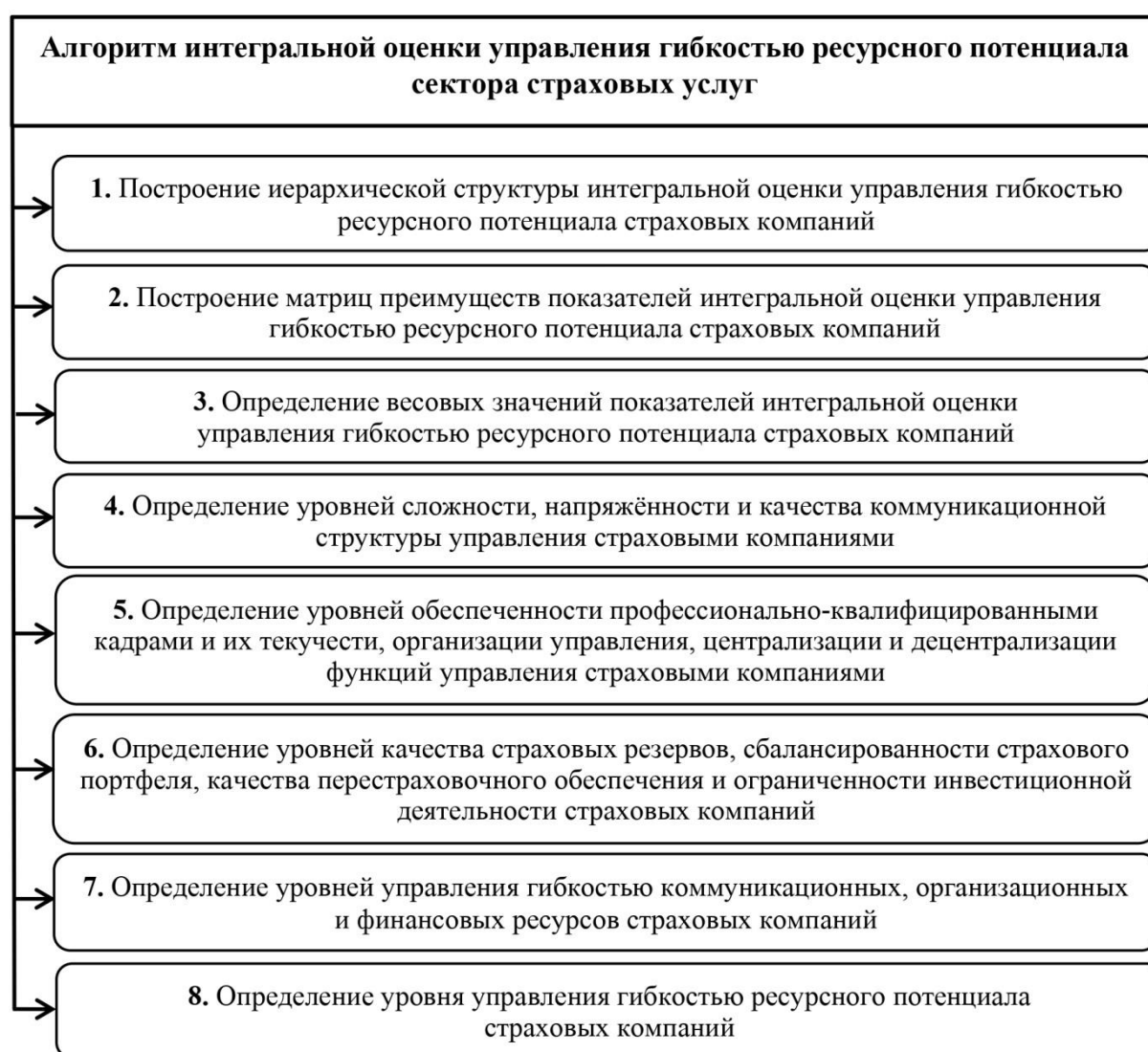


Рисунок 1 – Алгоритм интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг

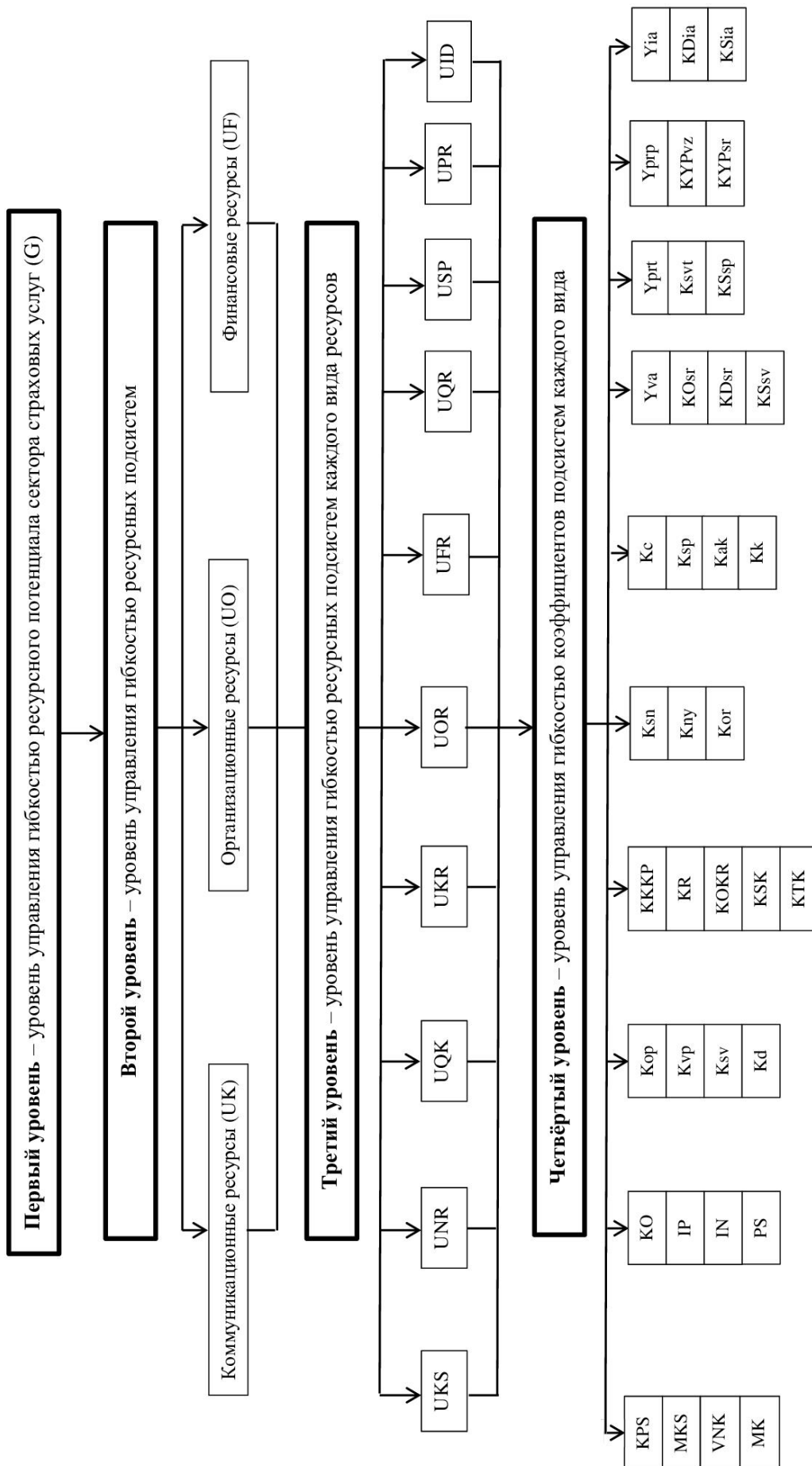


Рисунок 2 – Четырёхуровневая иерархическая структура формирования интегрального показателя оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг

Выполнение третьего этапа состоит в определении весовых значений показателей интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, на основе результатов обработки матриц преимуществ (P_i) данных показателей и определении их собственного вектора преимуществ по формуле средней геометрической взвешенной [17]:

$$P_i = \sqrt[j]{\prod_{i=1}^n \left(\frac{P_i}{P_j} \right)}, \quad (1)$$

где P_i – собственный вектор преимуществ показателя, который находится в i -й строке матрицы преимуществ ($i=1, n$); $1, 2, \dots, j$ – нумерация показателей, относительно которых определяется преимущество i -го показателя;

$\prod_{i=1}^n$ – знак умножения результатов преимуществ показателей i и j .

Далее непосредственно определяются весовые значения показателей матрицы преимуществ по следующей формуле:

$$\gamma_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_j}, \quad (2)$$

где γ_i – весовое значение показателя в матрице преимуществ, который находится в i -й строке матрицы преимуществ ($i=1, n$).

После определения весовых значений показателей интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг осуществляется расчёт интегральных показателей, находящихся на третьем уровне иерархической структуры данного процесса, с последующим их использованием при расчёте интегральных показателей на более высоких уровнях иерархической структуры интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг.

Следовательно, все следующие этапы алгоритма интегральной оценки предназначены для расчёта интегральных показателей с учётом их весовых значений и определения уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг (G), учитывающего весовые значения уровней управления гибкостью коммуникационных ресурсов (γ_{UK}), организационных ресурсов (γ_{UO}) и финансовых ресурсов (γ_{UF}) сектора страховых услуг, позволяющих учесть структурное соотношение этих видов ресурсов [11].

Формула расчёта уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг выглядит следующим образом:

$$G = UK^{\gamma_{UK}} \cdot UO^{\gamma_{UO}} \cdot UF^{\gamma_{UF}}; \sum_{i=1}^3 \gamma_i = 1. \quad (3)$$

Для качественной оценки уровня управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний необходимым условием является определение его предельных значений, разрешающих оценить их устойчивость (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка устойчивости страховых компаний

Высокая (Q_V)	Средняя (Q_C)	Низкая (Q_N)
$G_V \geq 1$	$0,5 \leq G_C < 1$	$0,1 \leq G_N < 0,5$

Исходя из данных таблицы, уровень управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний делится на следующие типы: высокий, средний и низкий.

Высокий уровень управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний (G_V) свидетельствует об эффективной адаптации ресурсного потенциала страховых компаний к постоянно изменяющимся факторам внутренней и внешней среды. Такой ресурсный потенциал обеспечивает устойчивое функционирование страховых компаний в условиях нестабильной экономической среды.

Средний уровень управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний (G_C) указывает на то, что процесс управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов осуществляется эффективно, что позволит под влиянием внутренних и внешних факторов обеспечивать коммуникационную, организационную и финансовую устойчивость функционирования страховых компаний за счёт оптимального использования их ресурсов. Все это позволяет избежать нестабильного положения страховых компаний как в текущем, так и в долгосрочном периодах.

Низкий уровень управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний (G_N) связан с нарушением устойчивости функционирования страховых компаний. Все это свидетельствует о неэффективности управления этим процессом и об отсутствии адаптации ресурсного потенциала страховых компаний к внутренним и внешним изменениям их функционирования. С целью предотвращения кризисной ситуации в страховых компаниях и их неустойчивого функционирования необходимым условием является усовершенствование методологической основы управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг.

Итак, рассмотрев и проанализировав интегральную оценку уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, следует перейти к его прогнозированию.

Необходимость применения сбалансированного подхода к управлению гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов, а также учёта их влияния на интегральный показатель – уровень управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний, является следствием высокой степени стохастичности и динамизма, присущих внешней среде экономических процессов. Отсюда, для достижения поставленных целей необходимо прогнозирование уровня управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний на основе оценки исследуемой совокупности показателей. Это позволяет предсказать изменения и принять своевременные управленческие решения, направленные на повышение уровня управления данным процессом в текущем периоде и на ближайшую перспективу.

Применение функции прогнозирования в процессе управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний предоставляет возможность определять различные стратегические пути обеспечения устойчивого функционирования страховых компаний с точки зрения повышения уровня управления гибкостью их ресурсного потенциала и оценки последствий от реализации каждого из возможных вариантов стратегии устойчивого функционирования страховых компаний.

Основой прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг является выделение его главных методологических принципов. Эти принципы служат фундаментом для прогнозирования и обеспечивают достоверность и точность полученных результатов (рисунок 3).

Рассмотрим данные принципы более детально.

Принцип системности предполагает учёт воздействия управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов страховых компаний на интегральный показатель – уровень управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, а также учёт взаимосвязей между ними.

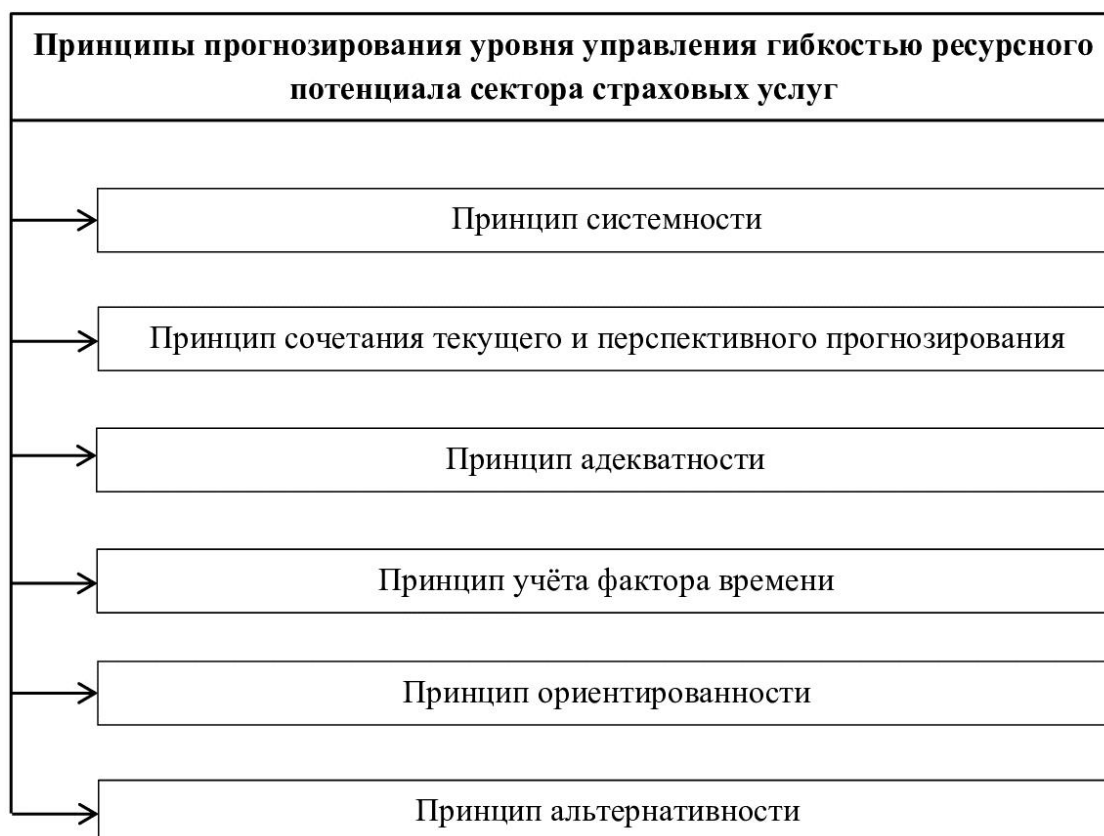


Рисунок 3 – Принципы прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг

Принцип сочетания текущего и перспективного прогнозирования представляет собой разработку прогнозных значений уровней управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов на длительную перспективу. Это необходимо для определения основных закономерностей и тенденций его развития. В рамках этих закономерностей и тенденций следует разрабатывать и корректировать текущие прогнозные значения данного процесса управления.

Принцип адекватности предполагает максимальное приближение прогнозных значений уровней управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов к реальной действительности, что означает наличие высокой степени соответствия полученных и фактически существующих прогнозных значений уровней управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг. Соблюдение данного принципа определяется полнотой, своевременностью и достоверностью информационного обеспечения для осуществления процесса прогнозирования.

Принцип учёта фактора времени подразумевает учет воздействия динамических факторов экономической среды на процесс управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг. Этот принцип предполагает своевременную корректировку прогнозных значений уровней управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов страховых компаний. Это необходимо для осуществления процесса эффективной адаптации структур управления страховыми компаниями, а также для поддержания надлежащего уровня их устойчивости в долгосрочной перспективе.

Принцип ориентированности означает соответствие принятых управленческих решений относительно полученных прогнозных значений уровней управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг в текущем периоде со стратегическими направлениями их устойчивого функционирования.

Принцип альтернативности подразумевает возможность разработки прогнозных значе-

ний уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг с учётом различных структурных соотношений уровней управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов. Применение данного принципа предполагает разработку альтернатив прогнозных значений интегрального показателя управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний и оценку их устойчивости в ближайшем будущем.

Прогнозирование уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг предполагает построение определённой модели прогнозирования. Модель прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг – это сложная и многофакторная модель, которая учитывает различные аспекты управления гибкостью ресурсного потенциала в секторе страховых услуг. Сущность данной модели заключается в определении способности и готовности компании к адаптации к изменяющимся условиям рынка, потребностям клиентов и внешней среде.

Модель прогнозирования строится на основе данных о ресурсах страховой компании, её рыночной позиции, конкурентной среде, изменениях в законодательстве и других факторах, влияющих на бизнес-процессы страховой организации. Путём анализа этих данных модель позволяет предсказать вероятность успешного управления гибкостью ресурсов компании и принять соответствующие стратегические решения для достижения поставленных целей.

Целью модели прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг является предсказание будущего уровня гибкости ресурсного потенциала сектора страховых услуг, на основе анализа данных по текущей ситуации. Это позволяет управляющим компаниям в сфере страхования принимать более обоснованные и эффективные решения для достижения оптимальной гибкости и устойчивости в условиях изменяющейся рыночной среды. Кроме того, страховые компании смогут адаптировать свои стратегии и бизнес-модели к новым условиям, минимизировать риски и увеличить свою конкурентоспособность.

Модель прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг выполняет следующие функции:

- прогнозирование потребности в ресурсах: модель может предсказывать, какие и сколько ресурсов необходимо для эффективного управления сектором страховых услуг, исходя из изменений во внешней среде и внутренней деятельности компании;
- прогнозирование изменений в рыночной среде: модель может анализировать тенденции и изменения на рынке страховых услуг, чтобы помочь адаптировать управленческие решения к новым условиям;
- оценка гибкости ресурсов: модель может анализировать уровень гибкости ресурсов страховой компании и предсказывать, какие ресурсы могут быть легко масштабированы или перераспределены, чтобы удовлетворить потребности рынка;
- определение стратегий управления гибкостью: модель предлагает оптимальные стратегии управления ресурсами для достижения гибкости в секторе страховых услуг, учитывая риски и возможности;
- мониторинг и анализ результатов: модель может отслеживать результаты принятых управленческих решений и анализировать их эффективность, чтобы можно было вносить коррективы и улучшать процессы управления ресурсами.

Выбор модели прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний должен основываться на тщательной оценке закономерностей изменения значений выбранных показателей, которые, в свою очередь, зависят от двух взаимосвязанных факторов: динамичности и инерционности.

Динамичность проявляется в изменчивости показателей управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний, а инерционность, напротив, выражается в сохранении определённой динамики на протяжении определённого периода времени. Однако наличие фактора инерционности не означает, что изменение исследуемых показателей всегда будет следовать предыдущим трендам и происходить в соответствии с уже сформировав-

шимся направлением. Очевидно влияние на эти показатели будут оказывать различные факторы, и их воздействие может быть как более, так и менее сильным, что приведёт к отклонениям от установленной тенденции.

Единство динамичности и инерционности формирует закономерности развития процесса управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг. Для описания этого процесса применяются определенные типы моделей прогнозирования. Среди таких моделей следует выделить авторегрессионные, трендовые и эконометрические модели, а также их возможные сочетания. Использование различных моделей в совокупности позволяет осуществить прогнозирование уровня управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний.

Изменение показателя интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг зависит не только от времени, прошедшего со стартового момента, но также и от направления и интенсивности воздействия на него процессов управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов.

Следовательно, изменение данного показателя во времени является результатом действия совокупности локальных процессов управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов. В связи с этим при разработке прогнозных значений данного процесса требуется проводить исследования и выявлять зависимости показателя интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг от показателей локальных процессов.

Таким образом, при выборе модели прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг необходимым условием является сохранение возможности изменения данного уровня без учёта фактора времени.

Для решения этой задачи следует построить модель, которая будет описывать влияние локальных процессов управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов, как составляющих элементов процесса управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, на интегральный показатель его оценки.

Последовательность построения модели прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг отражена на рисунке 4.

Данная модель основывается на уравнении множественной регрессии. В качестве совокупности входящих в неё переменных следует выбрать показатель интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, а также показатели управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов.

Показатель интегральной оценки управления гибкостью ресурсов является ключевым для определения эффективности управления ресурсами в секторе страховых услуг. Включение показателей управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов в модель позволяет охватить различные аспекты управления и оценить их влияние на ресурсный потенциал сектора страховых услуг.

Таким образом, основываясь на уравнении множественной регрессии и выбирая входящие переменные с учётом показателей управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, а также коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов, можно получить детальное представление о взаимосвязях и влиянии этих факторов на данный сектор.

Метод авторегрессионных зависимостей позволяет анализировать взаимосвязи между несколькими независимыми переменными и зависимой переменной. Главная особенность этого метода прогнозирования заключается в том, что значение практически любого экономического показателя в настоящий момент времени зависит от состояния этого показателя в предыдущих периодах. То есть, чтобы точно прогнозировать значение показателя, необходимо учитывать его предыдущие значения, рассматривая их как факторные признаки без учёта влияния других факторов.



Рисунок 4 – Последовательность построения модели прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг

Исходя из этого, метод авторегрессионных зависимостей является мощным инструментом для анализа временных рядов и позволяет более точно прогнозировать экономические показатели, исключая влияние других факторов и концентрируясь только на значении прогнозируемого показателя в прошлых периодах.

Основной задачей при построении авторегрессионной зависимости является анализ статистических данных и определение взаимосвязи между исследуемыми экономическими показателями. Для этого используется коэффициент корреляции, который позволяет установить наличие взаимосвязи между показателями. Если результаты экономического анализа свидетельствуют о наличии данной взаимосвязи, то с помощью уравнения множественной регрессии можно определить её в количественном выражении. Это позволяет более точно оценить влияние одного или нескольких факторов на целевой показатель.

Значит прогнозирование экономических показателей с учётом их значений в предыдущих периодах нужно представить следующим уравнением множественной регрессии:

$$Z_t = A_0 + A_1 \cdot Y_{t-1} + A_2 \cdot Y_{t-2} + \dots + A_n \cdot Y_{t-n}, \quad (4)$$

где Z_t – прогнозируемое значение показателя в момент времени;

Y_{t-n} – значение показателя в момент времени $(t - n)$;

A_n – n -й коэффициент регрессии.

Итак, для построения модели, которая описывает влияние процессов управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов на показатель интегральной оценки управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, целесообразно применить уравнение множественной регрессии следующего вида:

$$G = A_0 + A_1 \cdot UK + A_2 \cdot UO + A_3 \cdot UF, \quad (5)$$

где G – уровень управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, доли единицы;

UK , UO , UF – уровни управления гибкостью коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов сектора страховых услуг, доли единицы;

A_0 , A_1 , A_2 , A_3 – коэффициенты регрессии.

Проверка адекватности модели необходима для того, чтобы убедиться в том, что разработанная модель корректно отражает структуру и закономерности данных в секторе страховых услуг, и способна предоставлять надёжные и точные прогнозы.

С помощью разработанной модели можно выбрать наиболее эффективные стратегии управления гибкостью ресурсного потенциала, которые позволят сектору страховых услуг получить конкурентное преимущество и долгосрочную устойчивость на рынке.

Выводы

Учитывая вышеизложенное, следует сделать вывод, что интегральная оценка уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг является важным инструментом для повышения эффективности и конкурентоспособности отрасли в условиях быстро меняющегося рынка. Модель прогнозирования уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг даёт возможность страховым компаниям быть готовыми к изменениям внешней среды и эффективно управлять своими ресурсами для достижения успеха на рынке. Таким образом, интегральная оценка позволяет оценить систему управления ресурсами сектора страхования в целом, учитывая не только отдельные показатели, но и их взаимосвязь и влияние на общую гибкость и эффективность функционирования этой системы. Она помогает выявить сильные и слабые стороны управления ресурсами и предложить рекомендации по их улучшению для повышения конкурентоспособности и устойчивости сектора страховых услуг.

Список литературы

1. Финансовые инновации в сфере медицинского страхования Российской Федерации : монография / Е. Г. Князева, Е. Н. Валиева, В. А. Шелякин, В. В. Фоменко ; Уральский государственный экономический университет. – Москва : Флинта ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 148 с. – ISBN 978-5-9765-3130-7.
2. Шангареева, Э. И. Финансовый потенциал страховой компании / Э. И. Шангареева, Р. Р. Яруллин. – DOI 10.24412/2500-1000-2023-6-4-163-166. – Текст : электронный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 6-4(81). – С. 163–166. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovyy-potentsial-strahovoy-kompanii/viewer> (дата обращения: 15.05.2026).
3. Томилов, А. В. Моделирование корпоративной инвестиционной стратегии: проектный подход / А. В. Томилов, Е. А. Разумовская. – DOI 10.47576/2949-1908.2026.3.3.024. – Текст : электронный // Прикладные экономические исследования. – 2026. – № 3. – С. 217–229. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-korporativnoy-investitsionnoy-strategii-proektnyy-podhod/viewer> (дата обращения: 08.06.2026).
4. Беспалов, М. В. Основные аспекты организации управления страховыми услугами / М. В. Беспалов, В. С. Кудряшов. – Текст : электронный // Ученые записки Тамбовского отделения РАСМ. – 2018 – № 11. – С. 16–26. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36513578> (дата обращения: 09.06.2026).
5. Яроцкая, Е. В. Особенности формирования структуры экономического потенциала страховой организации в современных условиях / Е. В. Яроцкая. – Текст : электронный // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 322, № 6. – С. 76–81. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20130467> (дата обращения: 15.05.2026).
6. Мировоззренческие вопросы политической экономики: современность и своевременность : монография / под общ. ред. А. Г. Грязновой, М. Л. Альпидовской. – Москва : КНОРУС. – 2024. – 260 с. – ISBN 978-5-406-12437-6.
7. Бутырина, В. Н. Система показателей как аналитический инструмент реализации стратегии страховой компании / В. Н. Бутырина, Н. Э. Аметова // Экономика и право. – 2012. – № 1. – С. 28–32.
8. Ахвледиани, Ю. Т. Развитие страхового рынка в условиях цифровой трансформации / Ю. Т. Ахвледиани, С. В. Фрумина // Страховое дело. – 2023. – № 10(367). – С. 42–46.
9. Сосновская, О. А. Механизм управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний / О. А. Сосновская. – Текст : электронный // Бизнес информ. – 2014. – № 4. – С. 393–400. – EDN SXCXHL. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22442611> (дата обращения: 15.05.2026).

10. Тронин, Ю. Н. Основы страхового бизнеса : монография / Ю. Н. Тронин. – Москва : Альфа-Пресс, 2006. – 472 с. – ISBN 5-94280-145-2.
11. Туровец, О. Г. Эволюция организации производства в условиях перехода к новой технологической революции / О. Г. Туровец, В. Н. Родионова // Проблемы экономики, организации и управления промышленными предприятиями : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры экономики и организации машиностроительного производства, 15–17 февраля 2017 г., Минск, Республика Беларусь / Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2017. – С. 324–328.
12. Фомичев, А. А. Страховые услуги в системе финансовых услуг / А. А. Фомичев. – Текст : электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1, ч. 1. – С. 10–21. – URL: <https://science-education.ru/article/view?id=18489> (дата обращения: 15.05.2026).
13. Сударикова, Е. А. Функции страхового рынка / Е. А. Сударикова. – Москва : Страховой рынок, 2019. – 135 с.
14. Егоров, П. В. Гибкость предприятия как экономическая категория / П. В. Егоров, А. В. Моисеева. – Текст : электронный // Вестник института экономических исследований. – 2019. – № 1(13). – С. 5–10. – EDN OJZMZI. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38230811> (дата обращения: 15.05.2026).
15. Жуков, Б. М. Управленческие технологии гибкого развития предприятия на основе процессов реструктуризации, логистизации и повышения капитализации : монография / Б. М. Жуков. – 2-е изд. доп. – Москва : Дашков и К°. – 2019. – 294 с. – ISBN 978-5-394-02844-1.
16. Актуальные проблемы российского менеджмента в условиях мирового финансового кризиса : монография / Б. М. Жуков, Л. Л. Оганесян, Т. Л. Оганесян, Я. Е. Горб, Л. В. Дузь. – Краснодар : Южный институт менеджмента. – 2009. – 247 с. – ISBN 978-5-93926-126-5.
17. Саати, Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях : аналитические сети / Т. Л. Саати ; пер. с англ. О. Н. Андрейчиковой ; науч. ред. : А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – 2-е изд. – Москва : ЛИБРОКОМ : URSS, 2009. – 357 с. – ISBN 978-5-397-00844-0.

References

1. Financial Innovations in Health Insurance in the Russian Federation : A Monograph. E. G. Knyazeva, E. N. Valieva, V. A. Shelyakin, V. V. Fomenko; Ural State University of Economics. Moscow : Flinta; Yekaterinburg : Ural University Publishing House. 2022. 148 p. ISBN 978-5-9765-3130-7. (In Russ.)
2. Shangareeva E. I. Financial Potential of an Insurance Company. E. I. Shangareeva, R. R. Yarullin. DOI 10.24412/2500-1000-2023-6-4-163-166. Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. [International Journal of Humanities and Natural Sciences]. 2023. № 6-4(81). Pp. 163–166. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovyy-potentsial-strahovoy-kompanii/viewer>
3. Tomilov A. V. Modelling Corporate Investment Strategy: A Project-Based Approach. A. V. Tomilov, E. A. Razumovskaya. DOI 10. 47576/2949-1908.2026.3.3.024. Prikladnye ehkonomicheskie issledovaniya. [Applied Economic Research]. 2026. № 3. Pp. 217–229. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-korporativnoy-investitsionnoy-strategii-proektnyy-podhod/viewer>
4. Bepalov M. V. Key Aspects of Organizing Insurance Services Management. M. V. Bepalov, V. S. Kudryashov. Uchenye zapiski Tambovskogo otdeleniya RoSMU. [Scientific Notes of the Tambov Branch of the Russian Society of Insurance (RosSMU)]. 2018 № 11. Pp. 16–26. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36513578>
5. Yarotskaya E. V. Characteristics of the Formation of the Insurance Organization Economic Potential Structure in Modern Conditions. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. [Bulletin of Tomsk Polytechnic University]. 2013. Vol. 322, № 6. Pp. 76–81. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20130467>
6. Ideological Issues of Political Economy: Modernity and Timeliness : A Monograph edited by A. G. Gryaznova, M. L. Alpidovskaya. Moscow : KNORUS. 2024. 260 p. ISBN 978-5-406-12437-6. (In Russ.)
7. Butyrina V. N. The System of Indicators as an Analytical Tool for Implementing the Strategy of the Insurance Company. V. N. Butyrina, N. E. Ametova. Ehkonomika i pravo. [Economics and Law]. 2012. № 1. Pp. 28–32. (In Russ.)
8. Akhvlediani Yu. T. Development of the Insurance Market in the Context of Digital Transformation. Yu. T. Akhvlediani, S. V. Frumina. Strakhovoe delo. [Insurance Business]. 2023. № 10(367). Pp. 42–46. (In Russ.)
9. Sosnovskaya O. A. Mechanism for Managing the Flexibility of Insurance Companies' Resource Potential. Biznes inform. [Business Inform]. 2014. № 4. Pp. 393–400. EDN SXCXHL. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22442611>
10. Tronin Yu. N. Fundamentals of the Insurance Business : A Monograph. Moscow : Alfa-Press, 2006. 472 p. ISBN 5-94280-145-2. (In Russ.)
11. Turovets O. G. The Evolution of Production Organization in the Context of the Transition to a New Technological Revolution. O. G. Turovets, V. N. Rodionova. “Problems of Economics, Organization, and Management of Industrial Enterprises” : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 50th Anniversary of the Department of Economics and Organization of Mechanical Engineering Production, February 15–17, 2017, Minsk, Republic of Belarus. Belarusian National Technical University. Minsk : BNTU, 2017. Pp. 324–328. (In Russ.)
12. Fomichev A. A. Insurance Services in the Financial Services System. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. [Modern Problems of Science and Education]. 2015. № 1, Part 1. Pp. 10–21. (In Russ.) URL: <https://science-education.ru/article/view?id=18489>

13. Sudarikova E. A. Functions of the Insurance Market. Moscow : Insurance Market, 2019. 135 p. (In Russ.)
14. Egorov P. V. Enterprise Flexibility as an Economic Category. P. V. Egorov, A. V. Moiseeva. Vestnik instituta ehkonomicheskikh issledovaniy. [Bulletin of the Institute for Economic Research]. 2019. № 1(13). Pp. 5–10. EDN OJZMZI. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38230811>
15. Zhukov B. M. Management Technologies for Flexible Enterprise Development Based on Restructuring, Logistics, and Capitalization Enhancement Processes : A Monograph. 2nd supplemented edition. Moscow : Dashkov i K°. 2019. 294 p. ISBN 978-5-394-02844-1. (In Russ.)
16. Current Issues of Russian Management in the Context of the Global Financial Crisis : A Monograph. B. M. Zhukov, L. L. Oganessian, T. L. Oganessian, Ya. E. Gorb, L. V. Duz. Krasnodar : Southern Institute of Management. 2009. 247 p. ISBN 978-5-93926-126-5. (In Russ.)
17. Saati T. L. Decision Making with Dependencies and Feedbacks : Analytical Networks. T. L. Saati ; translated from English by O. N. Andreychikova ; scientific editors: A. V. Andreychikov, O. N. Andreychikova. 2nd ed. Moscow : LIB-ROKOM : URSS, 2009. 357 p. ISBN 978-5-397-00844-0. (In Russ.)

Статья поступила 15.06.2026

© П. В. Егоров, А. Г. Ковалева, 2026

*Рецензенты: Е. П. Мельникова, д-р техн. наук, проф.,
О. И. Черноус, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

П. В. Егоров, А. Г. Ковалева

Интегральная оценка и прогнозирование уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг

Страхование является одним из основных рыночных механизмов социальной стабильности и обеспечения достойного качества жизни. В экономической деятельности государства, страхование – это важный и необходимый элемент, который обеспечивает экономическую стабильность и безопасность общества, эффективную защиту имущественных интересов граждан и организаций от экономических, технологических, природных и других рисков. Кроме того, страхование является важным элементом финансовой системы общества. Это определено тем, что денежные средства, находящиеся в распоряжении страховых компаний, составляют значительную часть финансового рынка, и не только служат своего рода финансовой гарантией стабильности в обществе, но и могут быть использованы для инвестирования в различные отрасли хозяйства.

В современных условиях высокой конкуренции и динамичного развития рынка сектора страховых услуг возникает объективная потребность в необходимости постоянного совершенствования методов управления гибкостью ресурсного потенциала страховых компаний. В этом контексте особую значимость приобретают научно обоснованные подходы, позволяющие систематически оценивать и прогнозировать уровень управления данным процессом и трансформировать их результаты в конкретные управленческие решения.

В ходе исследования был разработан алгоритм интегральной оценки уровня управления гибкостью ресурсного потенциала сектора страховых услуг, который является важнейшим инструментом повышения эффективности и конкурентоспособности страховых компаний, в условиях быстро меняющегося рынка, а также предложена модель прогнозирования уровня данного процесса, позволяющего страховым компаниям быть готовыми к изменениям внешней среды и формированию перспективного вектора их развития.

Таким образом, вышесказанное позволит федеральным страховым компаниям обеспечить себя более высокими результатами финансовой устойчивости и адаптации к внешним изменениям, тогда как сектору страховых услуг ДНР потребуются ускоренными темпами стремиться к его развитию и институциональной адаптации.

СЕКТОР СТРАХОВЫХ УСЛУГ: ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ, ГИБКОСТЬ, ПОТЕНЦИАЛ, ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

P. V. Egorov, A. G. Kovaleva

Integrated Assessment and Forecasting of the Management Level of Resource Flexibility in the Insurance Sector

Insurance is one of the key market mechanisms for social stability and ensuring a decent quality of life. Insurance is an important and essential element of state economic activity, ensuring economic stability and societal security, effectively protecting the property interests of citizens and organizations from economic, technological, natural, and other risks.

ISSN 1990-7796. Вести Автомобильно-дорожного института =

Bulletin of the Automobile and Road Institute, 2026, № 2(57)

Сайт: <https://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>

Furthermore, insurance is a crucial element of society's financial system. This is determined by the fact that funds held by insurance companies constitute a significant portion of the financial market and not only serve as a financial guarantee of social stability but can also be used for investment in various sectors of the economy.

In today's highly competitive and dynamically developing insurance market, there is an objective need to continually improve methods for managing the flexibility of insurance companies' resource potential. In this context, scientifically based approaches that systematically assess and forecast the level of management of this process and translate their results into specific management decisions are particularly important.

The study developed an algorithm for the integrated assessment of the management level of resource flexibility in the insurance sector, which is a crucial tool for improving the efficiency and competitiveness of insurance companies in a rapidly changing market. The model for forecasting the level of this process was also proposed, allowing insurance companies to be prepared for changes in the external environment and shape a promising development vector.

Thus, the above will enable federal insurance companies to achieve higher financial stability and adapt to external changes, while the DPR insurance sector will need to accelerate its development and institutional adaptation.

INSURANCE SECTOR: INTEGRAL ASSESSMENT, FORECASTING, MANAGEMENT, FLEXIBILITY, POTENTIAL, HIERARCHICAL STRUCTURE

Сведения об авторах:

Егоров Петр Владимирович

Доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Финансы и банковское дело» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий государственный университет», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,
SPIN-код РИНЦ: 4488-0862
ORCID: 0009-0002-5678-5006
AuthorID: 1232149
Телефон: +7 949 321-77-08
Эл. почта: 1epv.epv@mail.ru

Ковалева Анастасия Геннадьевна

Аспирантка кафедры «Финансы и банковское дело» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий государственный университет», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,
SPIN-код РИНЦ: 7076-4705
ORCID: 0009-0009-0142-3199
AuthorID: 1327698
Телефон: +7 949 368-83-59
Эл. почта: nastya.bajdak@mail.ru

Authors' information

Egorov Petr Vladimirovich

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of the Chair "Finance and Banking" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk State University", Donetsk, DPR, Russian Federation,
RSCI SPIN: 4488-0862
ORCID: 0009-0002-5678-5006
AuthorID: 1232149
Phone: +7 949 321-77-08
Email: 1epv.epv@mail.ru

Kovaleva Anastasiia Gennadevna

Postgraduate Student of the Chair "Finance and Banking" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk State University", Donetsk, DPR, Russian Federation,
RSCI SPIN: 7076-4705
ORCID: 0009-0009-0142-3199
AuthorID: 1327698
Phone: +7 949 368-83-59
Email: nastya.bajdak@mail.ru

Л. Д. Петренко, канд. экон. наук

**Институт сервиса и отраслевого управления
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень**

СОСТОЯНИЕ РЫНКА ТРУДА РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ: ВЫЗОВЫ И ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В статье анализируется состояние рынка труда ресурсодобывающей территории. Рассматриваются динамика занятости и безработицы, демографические ограничения, отраслевая структура занятости, кадровая потребность на ближайшую перспективу, напряжённость на рынке труда и соотношение производительности труда с валовой добавленной стоимостью. Выявлены ключевые дисбалансы и обоснованы внутренние резервы удовлетворения спроса на кадры.

Ключевые слова: рынок труда, ресурсодобывающий регион, кадровая потребность, занятость, безработица, замещающая кадровая потребность, производительность труда

Для цитирования: Петренко, Л. Д. Состояние рынка труда ресурсодобывающей территории: вызовы и факторы устойчивого развития / Л. Д. Петренко // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 67–74. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22874023>.

Введение

Ресурсодобывающие территории занимают особое место в экономике Российской Федерации, формируя значительную долю бюджетных доходов и обладая специфической структурой рынка труда [1]. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО) относится к категории трудообеспеченных регионов с традиционно высоким уровнем экономической активности населения [2]. Однако показатели занятости и безработицы, характеризующиеся позитивной динамикой [3], не отражают всей глубины структурных вызовов, с которыми может столкнуться регион в среднесрочной перспективе [1, 4, 5].

Цель статьи – проанализировать текущее состояние рынка труда ХМАО, выявить системные дисбалансы и оценить внутренние резервы их минимизации.

Основные характеристики занятости и безработицы

По состоянию на 2025 год ХМАО демонстрировал низкий уровень безработицы (1,3 %), в 1,9 раза ниже показателя 2020 года. Вместе с тем наблюдалось некоторое сокращение уровня занятости населения, а также уровня участия в составе рабочей силы (68 %). Указанные тенденции сопровождалось увеличением абсолютной численности занятых и сокращением численности безработных (рисунок 1).

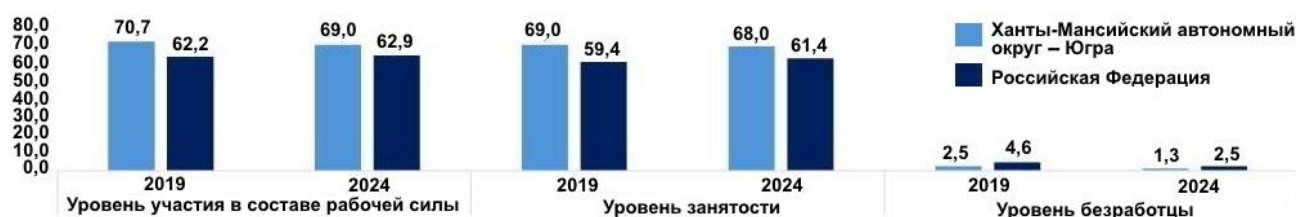


Рисунок 1 – Динамика уровней занятости, безработицы и участия в составе рабочей силы в 2019–2024 гг., % [6]

За период 2019–2024 гг. численность занятых увеличилась на 3,5 % на фоне снижения резерва безработных. Уровни участия населения в составе рабочей силы и занятости в регионе остаются выше среднероссийских, однако резерв роста экономической активности сокращается: потенциальная рабочая сила за 2019–2024 гг. уменьшилась в 3,2 раза (рисунок 2) [6, 7].



Рисунок 2 – Динамика численности рабочей силы и потенциальной рабочей силы, тыс. чел. [6]

Численность населения региона в трудоспособном возрасте составляет 1 416,3 тыс. человек. Согласно прогнозу, к 2032 году ожидается прирост численности населения старше 15 лет на 13,5 % (192,5 тыс. человек). При этом возрастная структура претерпевает существенные изменения. На начало 2025 года наибольшая доля населения приходилась на пенсионеров (60+ лет) – 21,3 %, к 2032 году этот показатель вырастет до 22,4 %. Одновременно прогнозируется рост доли молодёжи (15–29 лет) с 21,6 % до 23,4 %. Сокращение численности населения ожидается в возрастных группах 30–44 года (на 122,6 тыс. человек) и 60–69 лет (на 11,0 тыс. человек), что обусловлено сдвигами в возрастной структуре [6, 7]. Это формирует серьёзный вызов для рынка труда: именно в возрасте 30–44 года традиционно фиксируются наиболее высокие уровни занятости, и их сокращение означает потерю квалифицированной рабочей силы.

Оценка абсолютного прироста занятых за 2025–2032 гг. при сохранении текущего уровня занятости показывает прирост в 130,9 тыс. человек. Однако внутри этой величины наблюдается значительное сокращение числа занятых в возрастах 30–34 года (17,4 тыс. чел.), 35–39 лет (78,6 тыс. чел.), 40–44 года (18,0 тыс. чел.) и 60–69 лет (2,0 тыс. чел.). Суммарный прирост численности работающих по найму ожидается на уровне 124,7 тыс. человек, что позволяет предположить возможность привлечения занятых из неформальной занятости на работу по найму [6, 7].

Таким образом, при сохранении текущего уровня занятости у региона есть потенциал увеличения экономически активного населения, однако он сдерживается сокращением населения из возрастных групп 30–44 года. Источником покрытия кадрового дефицита в перспективе является стимулирование перетока занятых из неформального сектора в формальный.

Напряжённость на рынке труда

В 2025 году напряжённость на региональном рынке труда составила 12,4 вакансии на одного безработного с опытом работы, что примерно в 1,5 раза выше показателей по России (7,3) и по УрФО (8,3) [6, 7]. Регион характеризуется высокой долей следующих категорий занятых: операторы производственных установок и машин, сборщики и водители; специалисты высшего уровня квалификации; квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и родственных занятий.

Отмечается изменение приоритетов в напряжённости по дефициту кадров. Начиная с 2025 года значительно возрос спрос работодателей на квалифицированных работников сельского и лесного хозяйства, рыболовства и рыбоводства. Сохраняется высокий уровень спроса на квалифицированных рабочих промышленности, строительства, транспорта и родственных занятий. Сложившаяся ситуация обусловлена созданием и расширением действующих предприятий сельского хозяйства, а также активным развитием строительной отрасли в регионе.

Нанимающая способность региона в значительной степени подкрепляется наличием значительных разрывов в оплате труда с федеральным округом и РФ в целом, а также высокими темпами роста оплаты труда (в 1,7 раза) в регионе, способствующими трудовой территориальной мобильности в условиях дефицита кадров. Внутри региона отмечаются существенные (более чем в 2,5 раза) отраслевые разрывы в заработной плате (рисунок 3) [6, 7].



Рисунок 3 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций, руб. [6]

Отраслевая структура занятости и неформальный сектор

Среднегодовая численность занятых за период 2019–2024 гг. увеличилась на 14,2 тыс. человек (1,3 %). В 2024 году наибольшая часть рабочей силы сконцентрирована в добыче полезных ископаемых (22,8 %), торговле (12,0 %), строительстве (10,4 %), а также в транспортировке и хранении (10,2 %). Это отражает сложившуюся структуру экономики региона [6, 7, 8].

Наибольшая потенциальная численность работающих не по найму (256,3 тыс. человек) приходится на следующие виды деятельности: торговля оптовая и розничная, ремонт транспортных средств и мотоциклов; строительство; обрабатывающие производства; транспортировка и хранение; предоставление прочих видов услуг. Данный сегмент может рассматриваться как внутренний резерв удовлетворения спроса на кадры при стимулировании смены формы занятости с неформальной на формальную.

Уровень занятости молодежи (20–29 лет), лиц старшего возраста (50–59 лет), а также работающих инвалидов в ХМАО выше общероссийских значений. Сохраняется потенциал повышения занятости по молодежной группе 15–19 лет, а также по лицам предпенсионного и пенсионного возраста (рисунок 4) [6, 7, 9].



Рисунок 4 – Уровни занятости молодежи и лиц старших возрастов в Российской Федерации и ХМАО в 2024 году, % [6]

Прогноз кадровой потребности региона

Общая кадровая потребность (ОКП) в ХМАО на протяжении 2026–2032 гг. будет характеризоваться устойчивой тенденцией к росту, что в значительной степени предопределяется ожидаемым увеличением объёмов производства и развитием экономики региона. Прирост общей кадровой потребности по сравнению с показателем 2025 года составит 2,0 % (22,4 тыс. человек), что выше общероссийского показателя и свидетельствует о стабильном росте потребности региона в кадрах (рисунок 5) [6].

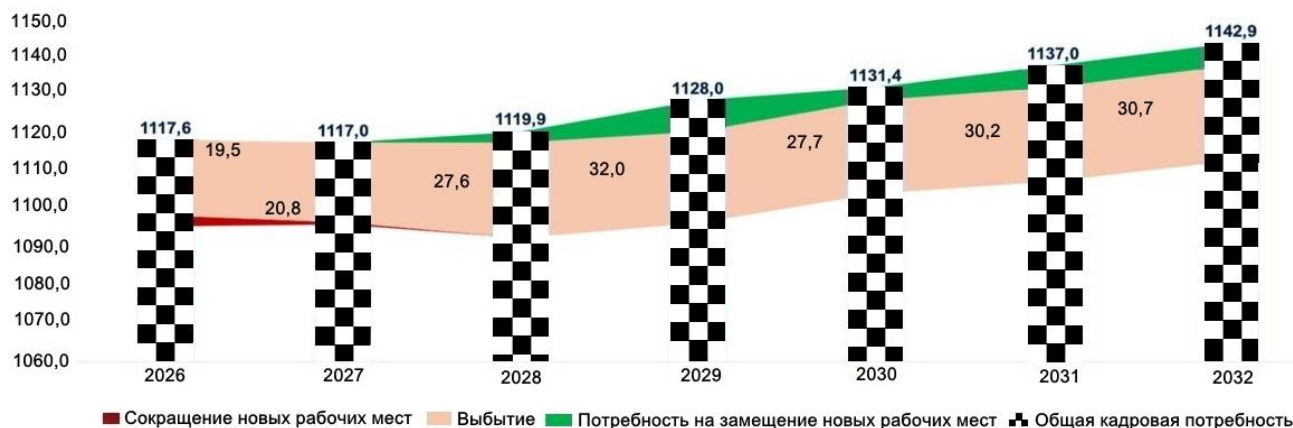


Рисунок 5 – Динамика общей и замещающей кадровой потребности в ХМАО в 2026–2032 гг., тыс. чел. [6]

Совокупный объём замещающей кадровой потребности (ЗКП) в 2026–2032 гг. составит 188,6 тыс. человек и на протяжении прогнозного периода будет характеризоваться устойчивым ростом, предопределяемым выбытием работников на пенсию, а также некоторым приростом новых рабочих мест. Доля совокупного объёма ЗКП от общей кадровой потребности составляет 16,83 %, [6] что выше среднероссийского показателя и указывает на высокий уровень потребности в квалифицированных кадрах.

Отраслевое распределение объёма общей кадровой потребности в 2026–2032 гг. характеризуется рядом колебаний. Наибольший прирост ОКП ожидается в деятельности в области здравоохранения и социальных услуг (13,92 тыс. чел.), транспортировке и хранении (4,8 тыс. чел.), а также в строительстве (4,36 тыс. чел.), что свидетельствует о развитии этих отраслей и увеличении спроса на соответствующие профессии [6].

Наибольший объём замещающей кадровой потребности ожидается в добыче полезных ископаемых (52,5 тыс. чел.), в деятельности области здравоохранения и социальных услуг (29,55 тыс. чел.), а также в транспортировке и хранении (24,31 тыс. чел.). Наибольшими заложенными в прогноз темпами обновления кадрового потенциала (27,8 %) характеризуется сектор добычи полезных ископаемых. Совокупный объём ЗКП в этом секторе составит 59,5 тыс. человек [6].

Профессионально-квалификационная структура спроса

В 2025 году локализация спроса общей кадровой потребности происходит в следующих основных группах занятий (свыше 50 % общего объёма): специалисты высшего уровня квалификации; операторы производственных установок и машин, сборщики и водители; квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и родственных занятий. К 2032 году сложившаяся структура не претерпит серьезных изменений.

Наиболее существенный прирост кадровой потребности к 2032 году в профессионально-квалификационном разрезе придётся на специалистов среднего уровня квалификации (16,16 тыс. человек); квалифицированных рабочих промышленности, строительства, транспорта и родственных занятий (8,58 тыс. человек); а также неквалифицированных рабочих

(4,90 тыс. человек). Это свидетельствует о структурных изменениях в экономике (переход к более технически оснащенным производствам), однако параллельно сохраняется значительная роль традиционных видов занятости [6].

На специалистов со средним профессиональным образованием и профессиональным обучением придется 65 % замещающей кадровой потребности, а порядка 25 % – на специалистов с высшим образованием и руководителей. Максимальная величина замещаемого кадрового потенциала сосредоточена в сегменте операторов горнодобывающих и горнообогаительных установок (11,8 тыс. человек), что обусловлено особенностями развития ключевой отрасли экономики региона: сочетанием технического состояния оборудования, увеличением объемов добычи, недостаточной автоматизацией и специфическими условиями труда.

Соотношение производительности труда и валовой добавленной стоимости

Прирост общей кадровой потребности в ХМАО в значительной степени обусловлен экстенсивным характером развития ключевых отраслей экономики (сельское и лесное хозяйство, обрабатывающие производства, строительство, добыча полезных ископаемых, водоснабжение и водоотведение, торговля, транспортировка и хранение, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха, а также информация и связь). Доля этих отраслей в общей структуре ОКП к 2032 году составит более 69 % [6].

В 2025–2032 гг. накопленное соотношение индексов валовой добавленной стоимости и производительности труда ХМАО существенно выше, чем в ряде ключевых отраслей России. Наибольший разрыв наблюдается в сельском и лесном хозяйстве (104,4 %) и в торговле (103,3 %). Накопленное соотношение ниже среднероссийских значений сложилось в деятельности гостиниц (101,3 %) и в сфере информации и связи (102,4 %) (рисунок 6).

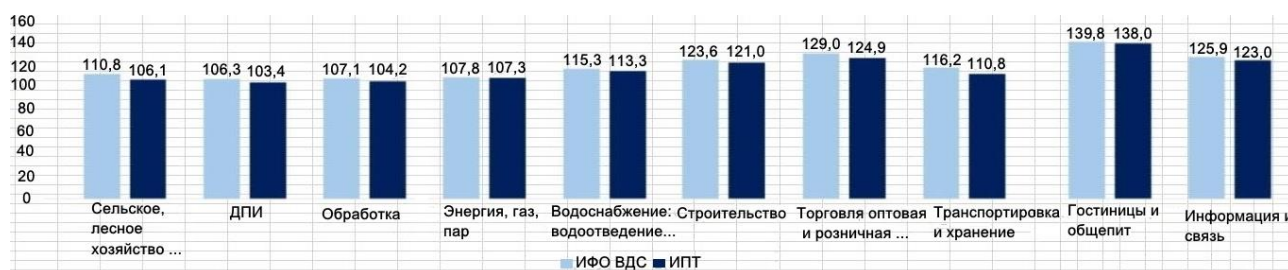


Рисунок 6 – Накопленные индексы валовой добавленной стоимости и производительности труда по ВЭД в ХМАО в 2025–2032 гг., % [6]

Наибольший относительный прирост ОКП ожидается по следующим разделам ВЭД: деятельность в области информации и связи (8,5 %); деятельность гостиниц и предприятий общественного питания (6,4 %); транспортировка и хранение (5,3 %). Это отражает высокую потребность в кадрах указанных отраслей, обусловленную современными тенденциями цифровизации, развитием потребительского рынка услуг и глобализацией товарообмена [6, 8, 10].

Таким образом, накопленное соотношение индексов валовой добавленной стоимости и производительности труда ХМАО существенно выше общероссийских значений в большинстве ключевых видов деятельности. Прирост общей кадровой потребности в регионе обусловлен экстенсивным характером развития экономики. Интенсивное развитие ряда отраслей не сможет компенсировать растущие кадровые потребности.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы. ХМАО является трудообеспеченным регионом с низким уровнем безработицы (1,3 %) и высоким уровнем участия населения в составе рабочей силы (68 %). Однако резерв роста экономической активности практически исчерпан: потенциальная рабочая сила за 2019–2024 гг. сократилась в 3,2 раза.

Демографический прогноз до 2032 года фиксирует ситуацию, при которой в условиях прироста трудоспособного населения на 13,5 % происходит значительное сокращение работников в возрасте 30–44 года (на 122,6 тыс. чел.), что ведёт к потере наиболее трудоспособных кадров. Источником покрытия дефицита является стимулирование перетока из неформальной занятости (потенциал – 256,3 тыс. чел., занятых не по найму) и повышение активности молодёжи 15–19 лет, а также лиц предпенсионного/пенсионного возраста.

Общая кадровая потребность за 2026–2032 гг. вырастет на 2,0 % при совокупной замещающей потребности 188,6 тыс. чел. Доля ЗКП от ОКП (16,83 %) выше среднероссийской, что указывает на интенсивное выбытие кадров (главным образом на пенсию). Наибольшая ЗКП – в добыче полезных ископаемых (52,5 тыс. чел.), здравоохранении (29,55 тыс. чел.) и транспорте (24,31 тыс. чел.).

Напряжённость на рынке труда в 2025 году составила 12,4 вакансии на одного безработного с опытом работы (в 1,5 раза выше, чем в РФ и УрФО). Наиболее острый дефицит отмечается по квалифицированным рабочим промышленности, строительства, транспорта, а также по специалистам среднего уровня квалификации.

Ключевой проблемой рынка труда является экстенсивный характер развития экономики, отражающий отсутствие превышения индекса производительности труда над индексом валовой добавленной стоимости, и предполагающий, что рост кадровой потребности обеспечивается не повышением эффективности, а простым привлечением дополнительной рабочей силы.

Для устойчивого развития рынка труда территории в прогнозном периоде необходимы: программы переподготовки и привлечения молодых специалистов; меры по стимулированию выхода из неформальной занятости и вовлечению резервных групп (молодёжь 15–19 лет, лица старших возрастов); повышение производительности труда в отраслях с наибольшим разрывом по отношению к валовой добавленной стоимости (сельское хозяйство, торговля, строительство).

Список литературы

1. Кылыгдай, А. Ч. Слабоурбанизированные регионы: рынок труда / А. Ч. Кылыгдай, И. В. Рощина // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2024. – № 3. – С. 32–40.
2. Иваницкий, В. П. Инфраструктурное обеспечение инновационной деятельности в регионах стратегического значения / В. П. Иваницкий, Л. Д. Зубкова // Сибирская финансовая школа. – 2010. – № 6(83). – С. 100–105.
3. Матвеева, Т. П. Безработица и рынок труда в Российской Федерации / Т. П. Матвеева // Аграрное и земельное право. – 2024. – № 2(230). – С. 236–237.
4. Рачек, С. В. Рынок труда: современное состояние и ключевые тенденции / С. В. Рачек, И. С. Белик, М. Б. Петров // Региональная и отраслевая экономика. – 2026. – № 2. – С. 192–197.
5. Шваков, Е. Е. Трансформация занятости и современное состояние рынка труда Алтайского края / Е. Е. Шваков // Профессиональное образование и рынок труда. – 2026. – Т. 14. – № 1. – С. 69–83.
6. Открытые данные. – Текст : электронный // Минтруд России : [официальный сайт]. – 2026. – URL: <https://mintrud.gov.ru/opendata> (дата обращения: 15.05.2026).
7. Официальные статистические показатели. – Текст : электронный // Единая межведомственная информационно-статистическая система : [официальный сайт]. – 2026. – URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 15.05.2026).
8. Макроэкономическая статистика. – Текст : электронный // Банк России : [официальный сайт]. – 2026. – URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/ (дата обращения: 12.05.2026).
9. Лабадзе, О. Е. Российская молодёжь в условиях трансформации рынка труда в информационном обществе / О. Е. Лабадзе // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – 2026. – № 1. – С. 79–88.
10. Ляковская, Е. А. Цифровизация, рынок труда и экономическое развитие / Е. А. Ляковская // Вестник ЮУрГУ. Экономика и менеджмент. – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 192–196.

References

1. Klygydai A. Ch. Lightly Urbanized Regions: the Labour Market. A. Ch. Klygydai, I. V. Grove. *Ehkonomika. Professiya. Biznes* [Economics. Profession. Business]. 2024. № 3. Pp. 32–40. (In Russ.)
2. Ivanitskiy V. P. Infrastructure Support for Innovation Activities in Regions of Strategic Importance. V. P. Ivanitskiy, L. D. Zubkova. *Sibirskaya finansovaya shkola*. [Siberian Financial School]. 2010. № 6(83). Pp. 100–105. (In Russ.)
3. Matveeva T. P. Unemployment and the Labour Market in the Russian Federation. *Agrarnoe i zemel'noe pravo*. [Agrarian and Land Law]. 2024. № 2(230). Pp. 236–237. (In Russ.)

4. Rachek S. V. Labour Market: Current State and Key Trends. S. V. Rachek, I. S. Belik, M. B. Petrov. Regional'naya i otraslevaya ehkonomika. [Regional and Sectoral Economics]. 2026. № 2. Pp. 192–197. (In Russ.)
5. Shvakov E. E. Transformation of Employment and the Current State of the Labour Market in the Altai Territory. Professional'noe obrazovanie i ryok truda. [Vocational Education and the Labour Market.]. 2026. Vol. 14. № 1. Pp. 69–83. (In Russ.)
6. Open Data. Ministry of Labour of Russia : [official website]. 2026. (In Russ.) URL: <https://mintrud.gov.ru/pendata>
7. Official Statistics. Unified Interdepartmental Information and Statistical System : [official website]. 2026. (In Russ.) URL: <https://www.fedstat.ru/>
8. Macroeconomic Statistics. Bank of Russia : [official website]. 2026. (In Russ.) URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/
9. Labadze O. E. Russian Youth in the Conditions of the Labour Market Transformation in the Information Society. TulGU. Gumanitarnye nauki. [Tula State University. Humanities]. 2026. № 1. Pp. 79–88. (In Russ.)
10. Lyaskovskaya E. A. Digitalization, Labour Market and Economic Development. Vestnik YUUrGU. Ehkonomika i menedzhment [Bulletin of SUSU. Economics and management]. 2022. Vol. 16. № 2. Pp. 192–196. (In Russ.)

Статья поступила 03.06.2026

© Л. Д. Петренко, 2026

*Рецензент: М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

Л. Д. Петренко

**Состояние рынка труда ресурсодобывающей территории:
вызовы и факторы устойчивого развития**

Статья посвящена анализу рынка труда Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, выявлению системных дисбалансов и оценке внутренних резервов их минимизации. Несмотря на низкий уровень безработицы и высокую экономическую активность населения, регион сталкивается с глубокими структурными вызовами. Потенциальная рабочая сила за 2019–2024 гг. сократилась в 3,2 раза, а демографический прогноз до 2032 года фиксирует потерю наиболее трудоспособных возрастов 30–44 года на фоне общего прироста населения старше 15 лет. Источником покрытия дефицита может стать переток из неформальной занятости и повышение активности молодежи 15–19 лет и лиц старших возрастов.

Общая кадровая потребность в 2026–2032 гг. вырастет на 2,0 %, совокупная замещающая потребность составит 188,6 тыс. чел. Наибольшая замещающая потребность ожидается в добыче полезных ископаемых, здравоохранении и транспорте. Напряжённость рынка труда в 2025 году – 12,4 вакансии на одного безработного с опытом работы, что в 1,5 раза превышает общероссийские показатели.

Ключевая проблема – экстенсивный характер экономики: рост кадровой потребности обеспечивается привлечением дополнительной рабочей силы без опережающего роста производительности труда. Для устойчивого развития необходимы программы переподготовки, стимулирование выхода из неформальной занятости, вовлечение резервных групп населения и повышение производительности в отраслях с наибольшим разрывом (сельское хозяйство, торговля, строительство).

РЫНОК ТРУДА, РЕСУРСОДОБЫВАЮЩИЙ РЕГИОН, КАДРОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ, ЗАНЯТОСТЬ, БЕЗРАБОТИЦА, ЗАМЕЩАЮЩАЯ КАДРОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

L. D. Petrenko

**Labour Market State in the Resource-Extracting Region: Challenges and Factors
for Sustainable Development**

This article analyzes the labour market in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, identifies systemic imbalances, and assesses internal potential for mitigating them. Despite low unemployment and high economic activity, the region faces profound structural challenges. The potential labour force decreased by 3.2 times between 2019 and 2024, and the demographic forecast to 2032 predicts a loss of the prime working-age population (30–44 years) amid overall population growth over 15 years. This deficit could be addressed through a shift from informal employment and increased activity among young people aged 15–19 and older adults.

The overall labour force demand in 2026–2032 will increase by 2.0 %, and the total replacement demand will amount to 188,600 people. The greatest replacement demand is expected in mining, healthcare, and transportation.

Labour market tension in 2025 will be 12,4 vacancies per unemployed person with work experience, which is 1,5 times higher than the national average.

The key problem is the extensive nature of the economy: the growing demand for personnel is met by attracting additional labour without faster growth in labour productivity. Sustainable development requires retraining programs, incentives to exit informal employment, the involvement of reserve population groups, and increased productivity in sectors with the largest gaps (agriculture, trade, construction).

LABOUR MARKET, RESOURCE-EXTRACTING REGION, LABOUR FORCE DEMAND, EMPLOYMENT, UNEMPLOYMENT, REPLACEMENT LABOUR FORCE DEMAND, LABOUR PRODUCTIVITY

Сведения об авторе:

Петренко Лариса Дмитриевна

Кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики и организации производства Института сервиса и отраслевого управления
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский
индустриальный университет», г. Тюмень, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 8539-8856
Author ID: 250534
ORCID: 0000-0002-3433-8523
Researcher ID: I-2462-2018
Scopus Author ID: 57373687800
Эл. почта: Lasasha@rambler.ru

Author's information:

Petrenko Larisa Dmitrievna

Candidate of Economic Sciences, Docent,
Associate Professor of the Chair "Economics and Production Organization" of the Institute of Service and Industry
Management of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Tyumen Industrial University",
Tyumen, Russian Federation,

RSCI SPIN: 8539-8856
Author ID: 250534
ORCID: 0000-0002-3433-8523
Researcher ID: I-2462-2018
Scopus Author ID: 57373687800
Email: Lasasha@rambler.ru

УДК 339.9:005.3

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.22872489>**А. А. Ивахненко**

**Донецкий институт управления – филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации», г. Донецк**

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР В СФЕРЕ ВЭД

Предложен методический подход к идентификации, систематизации и ранжированию факторов устойчивости предпринимательских структур в сфере внешнеэкономической деятельности. Полученные результаты позволили сделать вывод, что универсальная модель устойчивости неприменима без адаптации к типу бизнес-модели предпринимательской структуры и учёта институциональных условий региона.

Ключевые слова: устойчивость предпринимательских структур, внешнеэкономическая деятельность, факторы устойчивости, ESG-подход, метод анализа иерархий, Донецкая Народная Республика

Исследование выполнено в рамках фундаментальной научно-исследовательской работы «Совершенствование системы управления социально-экономической безопасностью Российской Федерации», регистрационный номер НИОКТР 1025031800147-8-5.2.1-5.2.1 и государственного задания РАНХиГС.

Для цитирования: Ивахненко, А. А. Методический подход к идентификации и систематизации факторов устойчивости предпринимательских структур в сфере ВЭД / А. А. Ивахненко // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 75–88. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22872489>.

Введение

Устойчивость предпринимательских структур, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность, определяется не только их финансовым состоянием, но и способностью адаптироваться к изменениям условий хозяйствования. Нарушение логистических связей, изменение условий международных расчётов, сокращение доступных рынков и трансформация регуляторных требований могут одновременно воздействовать на финансовые, производственные и организационные процессы предприятия. В таких условиях оценка устойчивости требует учёта совокупности взаимосвязанных факторов, определяющих способность предпринимательской структуры сохранять устойчивость деятельности и адаптироваться к внешним изменениям.

Практическая острота вопроса усиливается тем, что механизмы государственной поддержки экспортно ориентированного предпринимательства требуют для адресного применения ответа на вопрос, какие именно параметры деятельности субъектов бизнеса следует поддерживать в первую очередь. К примеру, правовой режим свободной экономической зоны, установленный Федеральным законом от 24 июня 2023 г. № 266-ФЗ «О свободной экономической зоне на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и на прилегающих территориях», предоставляет резидентам преференции по налогам на прибыль и имущество, пониженные тарифы страховых взносов и доступ к льготному кредитованию, однако результативность этих инструментов определяется тем, насколько точно они адресованы действительным ограничителям устойчивости [1]. Тем самым задача идентификации и систематизации факторов оказывается связанной как с развитием теории управления устойчивым развитием, так и с проектированием конкретных мер экономической политики.

Цель исследования состоит в разработке и апробации методического подхода к идентификации и систематизации факторов устойчивости предпринимательских структур в сфере внешнеэкономической деятельности, обеспечивающего переход от разрозненного перечисления факторов к количественно взвешенной, дифференцированной по отраслевому признаку модели.

Основная часть

Предлагаемый методический подход предусматривает последовательное выполнение шести взаимосвязанных этапов, направленных на формирование обоснованной системы факторов, определяющих устойчивость предпринимательских структур, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность. Каждый этап имеет самостоятельное функциональное назначение, а его результат используется в качестве исходной информации для последующей процедуры отбора, оценки и верификации факторов.

Этап 1. Проведение теоретического скрининга. Исходное множество факторов сформировано посредством теоретического скрининга публикаций по экономике предприятия, теории управления, институциональной экономике и социологии организаций. Такой широкий охват обусловлен комплексным характером устойчивости, которая включает финансовые, производственные, организационные, рыночные и институциональные аспекты [2]. В исследованиях, посвященных предпринимательским структурам сферы ВЭД, также отмечается влияние совокупности экономических, производственно-технологических и внешнеэкономических факторов [3]. Значимость логистических условий и устойчивости цепей поставок раскрывается в работах, посвященных трансформации экспортных маршрутов и адаптации цепей поставок к внешним ограничениям [4, 5]. Кроме того, устойчивость предприятий, работающих в глобальных цепочках создания стоимости, связывается с ценовой политикой, диверсификацией экспорта и способностью адаптироваться к внешним шокам [6].

В исходный пул включались как количественно измеримые характеристики, так и качественные параметры организационной, институциональной и внешней среды. Такой принцип позволил обеспечить полноту охвата факторов без предварительного ограничения их природы. В результате сформирован перечень из 80 факторов, распределенных по восьми предметным группам: финансово-экономической, производственно-технологической, рыночной и маркетинговой, внешнеэкономической и международной, организационно-управленческой, социальной и кадровой, институциональной и регуляторной, экологической, – по десять факторов в каждой группе (таблица 1).

Таблица 1 – Факторы устойчивости предпринимательских структур в сфере ВЭД [составлено автором]

Группа детерминант	Конкретные факторы
1	2
1. Финансово-экономические	Рентабельность финансово-хозяйственной деятельности; финансовая устойчивость и деловая активность; платёжеспособность и кредитоспособность; рост инвестиционной активности; наличие денежного потока и ликвидности; доля чистых активов в совокупной стоимости; соотношение долгосрочных и краткосрочных источников финансирования; коэффициент финансового левериджа; эффективность использования инвестиционных ресурсов; финансовое самообеспечение
2. Производственно-технологические	Эффективность использования всех видов ресурсов; внедрение новой техники и технологий; рост уровня механизации производства; выпуск новых видов продукции (в т. ч. наукоёмкой); совершенствование организации труда, производства и управления; частота и качество внедрения инноваций; результативность применения производственных мощностей; технологическая составляющая устойчивости; степень диверсифицированности продукции; учёт инновационных перспектив применения продукции

Продолжение таблицы 1

1	2
3. Рыночные и маркетинговые	Конкурентоспособность предприятия и продукции; расширение доли продукции на рынке; тенденции спроса, предложения и цены; наличие конкурентов и политика конкуренции; динамика потребления основных конечных изделий; чувствительность покупателей к качеству и цене; лояльность покупателей за счёт качества; удовлетворенность потребителя качеством; рекламная политика и политика ценообразования; развитие неценовой конкуренции по качеству
4. Внешнеэкономические и международные	Состояние и тенденции мирового рынка; прогнозы положения на текущем и перспективных рынках; прогнозы валовых дисконтированных денежных потоков; возможность появления товаров-заменителей; мировые запасы ресурсов; экспортная интенсивность и диверсификация; географическая диверсификация экспорта; логистические возможности и альтернативные маршруты; степень интеграции в глобальные цепочки создания стоимости; валютные риски и курсовые колебания
5. Организационно-управленческие	Наличие предпринимательских способностей и инициативы; стратегическое планирование и управление; организационная структура и гибкость управления; трансформационное лидерство; управление стейкхолдерами; развитие конкурентной разведки как динамической способности; способность к организационному обучению; адаптивность и готовность к изменениям; качество управленческих решений и их своевременность; целевая ориентированность стратегии развития
6. Социальные и кадровые	Предоставление рабочих мест и заработной платы; улучшение условий труда и отдыха работников; создание условий для роста творческого потенциала личности; социальная обеспеченность и защищенность; высокая мотивация персонала; социальная устойчивость как гибкость в усвоении новых производственных отношений; способность персонала к перестройке в зависимости от изменений; когнитивные и поведенческие основы предпринимательской устойчивости; личные качества, образование и способности к решению проблем; вовлечённость и лояльность сотрудников
7. Институциональные и регуляторные	Политическая обстановка; экономическая, социальная, экологическая и технологическая политика страны; инвестиционная политика государства; денежно-кредитная политика; политика налогообложения; препятствия налогового администрирования; наличие и реализация социальных программ; экологическая и социальная политика; инструменты государственной поддержки (субсидии, льготное финансирование); правовое регулирование внешнеэкономической деятельности
8. Экологические	Экологизация всех этапов производства; рациональное использование природных ресурсов; использование ресурсосберегающих технологий; снижение негативного воздействия на окружающую среду; экологическая политика предприятия; способность сохранять структуру и функции при внешних воздействиях; минимизация экологического эффекта от результатов деятельности; экологическая безопасность производства; наличие систем экологического менеджмента; экологическая ответственность перед обществом

Равномерность наполнения групп не отражает их действительной значимости: ограничение вводилось сознательно, чтобы избежать доминирования финансово-экономического

блока, дающего наибольшее число позиций при сплошном отборе.

Выявлено, что часть факторов, регулярно фиксируемых практикой внешнеэкономической деятельности в регионах с нарушенным хозяйственным оборотом, в академических перечнях отсутствует: ни в одной из рассмотренных классификаций не встретились время и стоимость таможенного контроля, состояние пунктов пропуска, доступность кредитных ресурсов в условиях ограниченного банковского сектора. Это наблюдение определило содержание следующего этапа.

Этап 2. Контекстная фильтрация факторов устойчивости предпринимательских структур сферы ВЭД. Переход от универсального перечня к системе факторов потребовал введения критериев отбора, учитывающих специфику региона. Методологическую основу составили концепция институциональных ограничений и концепция динамических способностей [7], рассматривающая организационную адаптацию как ключевое условие устойчивости в условиях неопределённости. Сформулированы три критерия, применяемые к каждому фактору первичного пула:

критерий А – фактор оказывает прямое и поддающееся измерению влияние на экспортно-импортные операции;

критерий Б – фактор чувствителен к региональным шокам военно-политического и логистического характера;

критерий В – фактор поддается управленческому воздействию на уровне отдельной предпринимательской структуры, хотя бы косвенно.

Третий критерий связан с возможностью управленческого воздействия. Неуправляемые факторы исключались из основной модели, но сохранялись как контекстуальные переменные, поскольку они определяют внешние ограничения деятельности предприятия.

Оценка каждого фактора по каждому критерию производилась по пятибалльной шкале, итоговый рейтинг – как среднее арифметическое. Опрос экспертов охватил 53 фактора; при пороговом значении 3,5 сохранено 26 факторов, или 49,1 % оцененного множества. Наиболее высокие оценки (4,8–5,0) получили факторы, связанные с доступностью финансовых ресурсов, политической стабильностью, инструментами господдержки и качеством управления.

Отдельного внимания заслуживает обработка открытых вопросов анкеты. Эксперты назвали восемь факторов, не предусмотренных исходным инструментом, причем все они получили оценки от 4,6 до 5,0. Максимальный балл присвоен переходу на альтернативные валюты расчётов, разрушенной транспортной инфраструктуре, отсутствию рынков сбыта и рискам, обусловленным ведением боевых действий; оценку 4,9 получили отток квалифицированных специалистов и регуляторная неопределённость, 4,7 – минимальный уровень автоматизации, 4,6 – неадаптированность менеджмента к принципам ESG. То, что факторы из свободных ответов оценены не ниже, а в ряде случаев выше факторов исходной анкеты, указывает на систематический разрыв между академическими классификациями и восприятием ограничений практиками.

Эти восемь позиций распадаются на две неравноценные части. Разрушенная инфраструктура, военно-политические риски и регуляторная неопределённость – суть внешние условия, преодоление которых выходит за пределы компетенции отдельного предприятия; отток кадров, низкий уровень автоматизации и неготовность менеджмента к работе в логике ESG относятся к внутренним ограничениям и устранимы при наличии ресурсов и управленческой воли. Различение существенно для интерпретации: одинаково высокая оценка не означает одинаковой управляемости. Завершающая процедура этапа состояла в укрупнении сохраненных 26 факторов путем объединения близких позиций; итоговый перечень включил 22 детерминанты.

Этап 3. Таксометрическая группировка факторов устойчивости предпринимательских структур сферы ВЭД. Задача следующего этапа состояла не в корректировке существующих рубрик, а в формировании классификации, обеспечивающей обоснованное отнесение факто-

ров к отдельным группам. В основу положено сочетание трёх теоретических подходов: ESG выделяет экологическое, социальное и управленческое измерения устойчивости; концепция заинтересованных сторон Р. Э. Фримена [8] позволяет учитывать связь факторов с интересами групп влияния; ресурсная теория фирмы Дж. Барни [9] – их ресурсную основу.

Применение ESG-триады к внешнеэкономической деятельности в исходном виде оказалось недостаточным. Логистика, таможенное администрирование и технологическое обновление трудно однозначно отнести к её компонентам при том, что для экспортёра они непосредственно определяют возможности функционирования на внешних рынках. Поэтому предложена четырёхвекторная модель, в которой технологические и рыночные факторы выделены отдельно, а социальные и экологические объединены в одну группу (таблица 2).

Таблица 2 – Структура четырёхвекторной модели устойчивости предпринимательских структур в сфере ВЭД [составлено автором]

№	Группы устойчивости	Название факторов
1	Социально-экологическая группа	Наличие квалифицированных специалистов, условия труда и отдыха кадрового потенциала, социальная обеспеченность и защищенность, экологическая безопасность производства, рациональное использование природных ресурсов
2	Технологическая группа	Оптимизация использования ресурсов, внедрение новой техники и технологий, логистические возможности и альтернативные маршруты, время и стоимость таможенного контроля
3	Рыночная группа	Отсутствие рынков сбыта, переход на альтернативные валюты расчётов и курсовые колебания, предпринимательские способности и адаптивность менеджмента
4	Финансово-экономическая группа	Наличие денежного потока и ликвидности, доступность кредитных ресурсов в ДНР, финансовая устойчивость и деловая активность, политика налогообложения, государственная поддержка и содействие, нормативно-правовая обеспеченность, военно-политическая обстановка, гибкость организационной структуры, стратегическое планирование и управление, управление стейкхолдерами

Распределение факторов между группами производилось по правилу первичности влияния: фактор закрепляется за той группой, в которой его воздействие является исходным, а не производным. Так, логистические возможности отнесены к технологическому вектору, хотя их реализация требует финансовых вложений, поскольку проблема маршрутизации, состояния транспортных средств и пропускной способности инфраструктуры является инженерной, а стоимость её решения производна от инженерного содержания. По тому же основанию управленческие факторы включены в финансово-экономическую группу: их первичное действие проявляется через оптимизацию финансовых потоков, распределение ресурсов и снижение транзакционных издержек.

В условиях ограниченного доступа к финансированию и нестабильной институциональной среды эффективность управления непосредственно связана с поддержанием платёжеспособности и контролем издержек. Поэтому разделение финансовых и управленческих факторов в отдельные группы представляется избыточным: их показатели во многом пересекаются.

Включение в ту же группу военно-политической обстановки и нормативно-правовой обеспеченности осуществлено, поскольку через формальные правила и ограничения указанные факторы непосредственно влияют на условия деятельности и транзакционные издержки

предпринимательских структур. Такой подход позволяет учитывать институциональную среду не как внешнее условие, а как непосредственный фактор устойчивости предпринимательской структуры.

Этап 4. Ранжирование факторов устойчивости предпринимательских структур сферы ВЭД методом попарных сравнений. Перечень из 22 факторов представляет собой упорядоченное, но невзвешенное множество. При ограниченности ресурсов равномерное распределение управленческих усилий без учёта значимости факторов снижает эффективность их использования. Для решения этой задачи применен метод попарных сравнений в модификации метода анализа иерархий Т. Саати [10]. Его выбор обусловлен возможностью оценивать слабо структурированные проблемы и проверять согласованность экспертных суждений. Экспертная панель сформирована из десяти руководителей и ведущих специалистов предприятий-экспортёров; каждый эксперт попарно сравнивал факторы внутри группы по критерию преобладающего влияния на устойчивость, используя девятибалльную шкалу относительной важности.

Обработка результатов включала следующие этапы.

Для каждой группы факторов и каждого эксперта строилась обратно-симметричная матрица попарных сравнений размерности $n \times n$, элементы которой удовлетворяют условиям $a_{ij} = 1/a_{ji}$ и $a_{ii} = 1$. После нормализации матрицы делением каждого элемента на сумму соответствующего столбца приоритетный вектор эксперта рассчитывался по следующей формуле:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}, \quad (1)$$

где w_i – вес i -го фактора в оценке отдельного эксперта;

b_{ij} – элемент нормализованной матрицы;

n – число факторов в группе.

Агрегирование индивидуальных векторов по всем экспертам выполнялось через среднее геометрическое (формула 2):

$$W_i = \left(\prod_{k=1}^K w_i^{(k)} \right)^{\frac{1}{K}}, \quad (2)$$

где W_i – агрегированный вес i -го фактора;

$\left(\prod_{k=1}^K w_i^{(k)} \right)^{\frac{1}{K}}$ – среднее геометрическое;

K – число экспертов.

Выбор среднего геометрического, а не арифметического, обусловлен мультипликативной природой шкалы отношений и обеспечивает сохранение обратной симметрии при агрегировании; полученные значения нормировались к единице.

Логическая состоятельность суждений контролировалась индексом согласованности (формула 3):

$$ИС = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (3)$$

где $ИС$ – индекс согласованности;

$\lambda_{\max}$ – максимальное собственное значение матрицы.

Отношение согласованности, рассчитываемое как частное индекса согласованности и случайного индекса, признавалось приемлемым при значении ниже 0,10. Проверка показала, что порог не превышен ни для одной из матриц (таблица 3).

Таблица 3 – Приоритетные векторы факторов устойчивости по группам [составлено автором]

№ п/п	Группа факторов устойчивости	Наименование факторов устойчивости	Агрегированный вес факторов устойчивости
1	Социально-экологическая	Квалифицированные специалисты	0,281
		Социальная обеспеченность и защищенность	0,237
		Экологическая безопасность производства	0,190
		Рациональное использование природных ресурсов	0,158
		Условия труда и отдыха	0,134
2	Технологическая	Время и стоимость таможенного контроля	0,331
		Логистические возможности и альтернативные маршруты	0,247
		Внедрение новой техники и технологий	0,224
		Оптимизация использования ресурсов	0,198
3	Рыночная	Предпринимательские способности и адаптивность менеджмента	0,430
		Отсутствие рынков сбыта	0,312
		Переход на альтернативные валюты расчётов	0,258
4	Финансово-экономическая	Военно-политическая обстановка	0,160
		Денежный поток и ликвидность	0,125
		Финансовая устойчивость и деловая активность	0,117
		Нормативно-правовая обеспеченность	0,106
		Государственная поддержка	0,105
		Политика налогообложения	0,092
		Доступность кредитных ресурсов	0,088
		Гибкость организационной структуры	0,080
		Стратегическое планирование	0,079
		Управление стейкхолдерами	0,048

Приведенные значения агрегированного веса факторов устойчивости нормированы внутри каждой группы и поэтому непосредственному межгрупповому сопоставлению не подлежат: при одинаковой суммарной значимости меньшая по числу факторов группа будет давать каждому фактору больший вес. Сквозное ранжирование возможно после определения весов самих групп, что выполняется на следующем этапе.

Тем же обстоятельством объясняется несимметричное действие единого порога 0,10: в группе из трёх факторов средний вес составляет 0,333, в группе из десяти – 0,100, вследствие чего отсев затрагивает практически только финансово-экономическую группу. Применение порога позволило выделить ядро модели из 17 факторов; пять факторов финансово-экономической группы переведены в статус дополнительных и сохраняются как контекстуальные переменные.

Этап 5. Учёт отраслевой специфики. Полученная взвешенная модель обладает существенным ограничением: она предполагает, что относительная значимость групп факторов одинакова для всех участников внешнеэкономической деятельности. Однако И. Ансофф отмечал, что стратегическое управление в условиях неопределённости требует разработки альтернативных сценариев [11]. Во внешнеэкономической деятельности вариативность проявляется в различиях товарной структуры, конфигурации логистических цепочек и характера валютных рисков.

На основании анализа структуры внешнеэкономической деятельности выделены четыре типовые бизнес-модели: экспортёры сырья и металлопродукции, зависящие от мировых

цен при высокой капиталоемкости и протяженных логистических цепочках; импортеры и торговые посредники, устойчивость которых определяется валютными курсами, надежностью поставщиков и скоростью таможенного оформления; логистические операторы и таможенные представители, критически зависящие от состояния инфраструктуры и цифровизации операций; производители промышленного оборудования, сочетающие импорт комплектующих с экспортом готовой продукции и предъявляющие повышенные требования к квалификации персонала.

Для каждой бизнес-модели проведена экспертная оценка, в ходе которой представители соответствующих отраслей определяли по пятибалльной шкале значимость каждой из четырёх групп факторов, отвечая на вопрос, ухудшение каких параметров делает ведение внешнеэкономической деятельности невозможным или экономически нецелесообразным. Коэффициент отраслевой приоритетности рассчитывался нормированием средних оценок (формула 4):

$$K_{ij} = \frac{E_{ij}}{\sum_{k=1}^4 E_{kj}}, \quad (4)$$

где K_{ij} – коэффициент приоритетности группы факторов i для бизнес-модели j ;

E_{ij} – средняя экспертная оценка значимости группы i для модели j ;

$\sum_{k=1}^4 E_{kj}$ – сумма средних оценок по всем четырём группам для данной модели.

Результаты расчёта приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Экспертные оценки значимости групп факторов (баллы) и коэффициенты отраслевой приоритетности по бизнес-моделям [составлено автором]

Группа факторов	Экспортёры сырья и металлопродукции	Импортёры и торговые посредники	Логистические операторы	Производители оборудования
Социально-экологическая	4,0 / 0,23	3,0 / 0,19	3,0 / 0,19	4,5 / 0,24
Технологическая	3,5 / 0,20	3,0 / 0,19	5,0 / 0,31	5,0 / 0,27
Рыночная	5,0 / 0,28	5,0 / 0,31	4,0 / 0,25	4,5 / 0,25
Финансово-экономическая	5,0 / 0,29	5,0 / 0,31	4,0 / 0,25	4,5 / 0,24
Сумма коэффициентов	1,00	1,00	1,00	1,00

Содержательно результаты согласуются с отраслевой логикой. Максимальные оценки рыночной и финансово-экономической групп у экспортёров сырья и торговых посредников отражают зависимость от ценовой конъюнктуры, платёжеспособности контрагентов и доступности оборотного финансирования, при которой технологическое обновление отстывает на второй план. Преобладание технологического вектора у логистических операторов обусловлено прямой зависимостью их деятельности от состояния транспортной инфраструктуры – обстоятельство, не устранимое финансовыми вливаниями. У производителей оборудования сочетание технологической (0,27) и социально-экологической (0,24) групп отражает специфику машиностроения, где определяющими выступают кадры и обновление производственной базы.

Коэффициент отраслевой приоритетности позволяет учитывать специфику деятельности без изменения состава факторов и структуры модели, корректируя их вклад в интегральную оценку. Благодаря этому одна методика может применяться для диагностики текущего состояния, стресс-тестирования и межотраслевого сопоставления предпринимательских структур.

Этап 6. Верификация модели на фактических данных. Заключительный этап предполагал проверку – соответствуют ли экспертные представления о критичности групп факторов

действительному положению предприятий. Для ретроспективного тестирования за 2023–2025 гг. отобраны две организации:

ООО «Южный горно-металлургический комплекс Донецк» Филиал № 2 «Енакиевский металлургический завод» (далее – ЕМЗ) – экспортёр металлопродукции с долей ВЭД около 50 % выручки;

ООО «Логист Бизнес Интернешнл» (далее – ЛБИ) – логистический оператор, работающий с контрагентами в странах СНГ.

Для сопоставления экспертных оценок с фактическими результатами деятельности предприятий были отобраны показатели, непосредственно отражающие проявление соответствующих групп факторов. В таблице 5 представлены их динамика за 2023–2025 гг., экспертные оценки значимости и рассчитанные коэффициенты корреляции, что позволило оценить степень соответствия экспертных суждений объективным данным.

Таблица 5 – Сопоставление фактических индикаторов деятельности предприятий и экспертных оценок значимости групп факторов

Группа факторов	ЕМЗ (экспортёр металлопродукции): индикатор и динамика 2023–2025 гг.	Оценка ЕМЗ	ЛБИ (логистический оператор): индикатор и динамика 2023–2025 гг.	Оценка ЛБИ	Коэффициент корреляции
Социально-экологическая	Рост численности персонала на 25,8 %; заработная плата 47 тыс. руб. → 65 тыс. руб.	4,0	Численность стабильна при росте выручки в 2,8 раза	3,0	0,88 / 0,72
Технологическая	Затраты на модернизацию 4 млрд руб. → 9 млрд руб. (2023–2024 гг.)	3,5	Производительность труда 21,3 млн руб./чел. → 59,5 млн руб./чел. (+179 %)	5,0	0,97
Рыночная	Доля ВЭД в выручке стабильна – на уровне ~50 %	5,0	Работа с контрагентами четырёх стран СНГ	4,0	0,99
Финансово-экономическая	Коэффициент текущей ликвидности 0,77 → 0,23; рентабельность продаж –17,0 % → –35,7 %	5,0	Коэффициент текущей ликвидности 1,35 → 1,15; рентабельность продаж 0,93 % → 0,62 %	4,0	–0,98 / –0,96

Наиболее выраженное соответствие обнаружено для рыночной и финансово-экономической групп. Корреляция экспертной оценки финансовой группы с коэффициентом текущей ликвидности металлургического предприятия составила –0,98, с рентабельностью продаж – –0,96; отрицательный знак закономерен, поскольку ухудшение показателя сопровождается ростом воспринимаемой критичности соответствующей группы факторов. Связь экспертной оценки рыночной группы с долей экспорта достигла 0,99, а для логистического оператора корреляция оценки технологической группы с производительностью труда – 0,97.

Частичные расхождения зафиксированы по двум направлениям. Экспертная оценка технологической группы для металлургического предприятия (3,5) оказалась ниже ожидаемой

при наблюдавшемся объёме инвестиций в модернизацию: вероятное объяснение состоит в вытеснении технологической проблематики финансовой – на фоне отрицательного собственного капитала и падающей ликвидности вопросы обновления производственной базы отступают на второй план в восприятии респондентов. Для социально-экологической группы корреляция составила 0,88 у металлургического предприятия и 0,72 у логистического оператора: стабильная численность персонала при почти трёхкратном росте выручки есть признак не стагнации кадрового потенциала, а повышения эффективности его использования, и модель, оперирующая абсолютной динамикой численности, эту разницу не улавливает.

Все полученные коэффициенты корреляции превысили 0,70, а по ключевым параметрам находятся в диапазоне 0,88–0,99, что позволяет считать модель логически непротиворечивой и пригодной для диагностики.

Заключение

Проведенное исследование позволило разработать и апробировать методический подход, обеспечивающий переход от описательного перечисления факторов устойчивости к количественно взвешенной и отраслево дифференцированной модели. Теоретический скрининг литературы позволил сформировать первичный пул из 80 факторов. Сопоставление академических классификаций с практикой ведения внешнеэкономической деятельности в регионе с нарушенным хозяйственным оборотом обнаружило систематический разрыв, при котором детерминанты, признаваемые практиками критическими, в академических перечнях либо отсутствуют, либо не допускают измерения. Обоснованы три критерия контекстной фильтрации – прямое влияние на экспортно-импортные операции, чувствительность к региональным шокам и управляемость на уровне предприятия; их применение в сочетании с экспертным опросом позволило сократить 53 оцененные позиции до 26 значимых факторов, а последующее укрупнение – до 22 детерминант. В научный оборот введены факторы, отсутствующие в классических моделях: время и стоимость таможенного контроля, состояние пунктов пропуска, доступность кредитных ресурсов при ограниченном банковском секторе, регуляторная неопределённость.

Разработана четырёхвекторная таксономия устойчивости – модификация классического ESG-подхода применительно к сфере внешнеэкономической деятельности. В отличие от традиционной триады, предложенная классификация выделяет технологическую и рыночную группы в качестве самостоятельных векторов, что обусловлено определяющей ролью логистических, таможенных и производственно-инновационных факторов в обеспечении доступа к внешним рынкам, а применение принципа первичности влияния устранило пересечения, характерные для большинства существующих классификаций.

Впервые для предпринимательских структур региона применен формализованный аппарат ранжирования факторов устойчивости: метод попарных сравнений при соблюдении требования согласованности суждений позволил перейти от качественного перечня к количественной иерархии, выделив ядро модели из 17 факторов с весом выше 0,10. Внутри финансово-экономической группы наибольший вес получила военно-политическая обстановка (0,160), наименьший – управление заинтересованными сторонами (0,048); веса нормированы внутри групп и сквозному сопоставлению не подлежат. Механизм учёта отраслевой специфики через коэффициенты приоритетности показал, что для логистических операторов критической выступает технологическая группа (0,31), для экспортёров сырья – финансово-экономическая (0,29) и рыночная (0,28), для производителей оборудования – технологическая (0,27) в сочетании с социально-экологической (0,24); комплексность модели достигается тем самым не увеличением числа факторов, а вариативностью их взвешивания. Ретроспективное тестирование за 2023–2025 гг. дало коэффициенты корреляции в диапазоне 0,72–0,99.

Перспективы дальнейших исследований. Первое направление предполагает переход от весов факторов к интегральному показателю устойчивости с обоснованием шкалы норми-

рования частных индикаторов и пороговых значений, разделяющих зоны устойчивого, предкризисного и кризисного состояния. Второе направление дальнейших исследований связано с расширением эмпирической базы: увеличение числа наблюдаемых предприятий и удлинение временного ряда позволят перейти от корреляционного анализа к оценке прогностической способности модели. Третье состоит в исследовании взаимных связей между факторами, поскольку закрепление фактора за одной группой обеспечивает операциональность, но оставляет за рамками эффекты взаимного усиления и компенсации, изучение которых требует аппарата структурного моделирования. Четвёртое направление дальнейших исследований предполагает проверку переносимости методики на другие регионы с высоким уровнем институциональной неопределённости. Самостоятельного изучения заслуживает динамика весов: стабильность полученной иерархии в изменяющейся институциональной среде не очевидна, и периодический пересмотр экспертных оценок должен стать регулярной процедурой применения модели, а не разовым исследовательским действием.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О свободной экономической зоне на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области : Федеральный закон от 24.06.2023 № 266-ФЗ : принят Государственной Думой 21 июня 2023 г. : одобрен Советом Федерации 21 июня 2023 г. – 92 с. – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306240004> (дата обращения: 22.07.2026).
2. Адилов, А. Н. Ключевые аспекты устойчивости и долгосрочности функционирования организации / А. Н. Адилов. – Текст : электронный // Вестник Евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 1. – URL: <https://esj.today/PDF/93FAVN123.pdf> (дата обращения: 22.07.2026).
3. Ивахненко, А. А. Факторы, влияющие на обеспечение устойчивого развития предпринимательских структур сферы ВЭД / А. А. Ивахненко, Л. В. Кулешова. – Текст : электронный // Управление стратегическим развитием основных сфер и отраслей народного хозяйства в условиях современных вызовов : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Донецк, 2–3 ноября 2023 года. – Донецк : Донецкая академия управления и государственной службы, 2023. – С. 552–557. – EDN WHRMDH. – URL: https://donampa.ru/images/2024/doc24/konf-2_3n.pdf (дата обращения: 22.07.2026).
4. Хаирова, С. М. Трансформация логистических маршрутов поставок российской продукции на экспорт в условиях санкционных ограничений (2022–2026 гг.): системный анализ и математическое моделирование / С. М. Хаирова, В. В. Перская, Б. Г. Хаиров. – DOI 10.18334/epp.16.4.124853. – Текст : электронный // Экономика, предпринимательство и право. – 2026. – Т. 16, № 4. – С. 2049–2074. – EDN FCCBQY. – URL: <https://1economic.ru/lib/124853> (дата обращения: 22.07.2026).
5. Абрамова, Е. Р. Развитие интеграционных связей в цепи поставок производственного предприятия / Е. Р. Абрамова. – DOI 10.18334/epp.16.3.124740. – Текст : электронный // Экономика, предпринимательство и право. – 2026. – Т. 16, № 3. – С. 1661–1680. – EDN ZIRCXH. – URL: <https://1economic.ru/lib/124740> (дата обращения: 22.07.2026).
6. Gorodnyi, N. A. The role of pricing and export diversification in global value chains resilience: Evidence from Russian manufacturing firms under dual shocks / N. A. Gorodnyi, A. A. Fedyunina, Yu. V. Simachev. – DOI 10.32609/j.ruje.11.144072. – Текст : электронный // Russian Journal of Economics. – 2025. – Vol. 11, № 1. – P. 27–46. – URL: <https://rujec.org/article/144072/> (дата обращения: 22.07.2026).
7. Коробейникова, С. В. Место концепции динамических способностей в современной теории стратегического управления малым и средним бизнесом / С. В. Коробейникова, Н. Я. Коляда. – DOI 10.18334/lim.12.7.123426. – Текст : электронный // Лидерство и менеджмент. – 2025. – Т. 12, № 7. – С. 1551–1568. – EDN EBORGD. – URL: <https://1economic.ru/lib/123426> (дата обращения: 22.07.2026).
8. Плотников, А. В. Сравнение содержания стейкхолдерских подходов в управлении / А. В. Плотников. – DOI 10.18334/epp.11.12.113929. – Текст : электронный // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11, № 12. – С. 2695–2704. – EDN VHCZQI. – URL: <https://1economic.ru/lib/113929> (дата обращения: 22.07.2026).
9. Ресурсный подход к анализу конкурентной среды как фактор усиления конкурентных позиций предприятия / Л. Ю. Александрова, Г. В. Калинина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – DOI 10.18334/epp.13.3.117391. – Текст : электронный // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 3. – С. 677–690. – EDN BVJCNS. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-podhod-k-analizu-konkurentnoy-sredy-kak-faktor-usileniya-konkurentnyh-pozitsiy-predpriyatiya> (дата обращения: 22.07.2026).
10. Касьян, Е. А. Применение метода анализа иерархий для выбора модели прогнозирования индекса потребительских цен России / Е. А. Касьян, М. М. Немирович-Данченко. – DOI 10.21293/1818-0442-2021-24-3-74-79. – Текст : электронный // Доклады ТУСУР. – 2021. – Т. 24, № 3. – С. 74–79. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-analiza-ierarhiy-dlya-vybora-modeli-prognirovaniya-indeksa-potrebitelskih-tsen-rossii> (дата обращения: 22.07.2026).

11. Петрова, М. О. Адаптивные стратегии бизнеса в условиях экономической нестабильности / М. О. Петрова. – Текст : электронный // Вестник Евразийской науки. – 2025. – Т. 17, № s1. – URL: <https://esj.today/PDF/109FAVN125.pdf> (дата обращения: 22.07.2026).

References

1. Special Economic Zone in the Territories of the Donetsk People's Republic, Lugansk People's Republic, Zaporozhe Region, Kherson Region and adjacent territories : Federal Law No. 266-FZ dated June 24, 2023 : adopted by the State Duma on June 21, 2023. Official Internet Portal of Legal Information. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306240004>. (In Russ.)
2. Adilov A. N. Key Aspects of Sustainability and Long-Term Functioning of an Organization. A. N. Adilov. Vestnik Evraziiskoi nauki. [Bulletin of Eurasian Science]. 2023. Vol. 15. No. s1. URL: <https://esj.today/PDF/93FAVN123.pdf>. (In Russ.)
3. Ivakhnenko A. A. Factors Influencing Sustainable Development of Entrepreneurial Structures in Foreign Economic Activity. A. A. Ivakhnenko, L. V. Kuleshova. Strategic Development Management of Main Spheres and Sectors of the National Economy under Modern Challenges: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Donetsk, November 2–3, 2023. Donetsk : Donetsk Academy of Management and Public Administration, 2023. Pp. 552–557. URL: https://donampa.ru/images/2024/doc24/konf-2_3n.pdf. EDN WHRMDH. (In Russ.)
4. Khairova S. M. Transformation of Logistics Routes for the Export of Russian Products under Sanctions Restrictions (2022–2026): System Analysis and Mathematical Modeling. S. M. Khairova, V. V. Perskaya, B. G. Khairov. Ehkonomika, predprinimatel'stvo i pravo. [Economics, Entrepreneurship and Law]. 2026. Vol. 16, No. 4. Pp. 2049–2074. URL: <https://1economic.ru/lib/124853>. DOI 10.18334/epp.16.4.124853. EDN FCCBQY. (In Russ.)
5. Abramova E. R. Development of Integration Links in the Supply Chain of a Manufacturing Enterprise. E. R. Abramova. Ehkonomika, predprinimatel'stvo i pravo. [Economics, Entrepreneurship and Law]. 2026. Vol. 16, No. 3. Pp. 1661–1680. URL: <https://1economic.ru/lib/124740>. DOI 10.18334/epp.16.3.124740. EDN ZIRCXH. (In Russ.)
6. Gorodnyi N. A. The Role of Pricing and Export Diversification in Global Value Chains Resilience: Evidence from Russian Manufacturing Firms under Dual Shocks. N. A. Gorodnyi, A. A. Fedyunina, Yu. V. Simachev. Russian Journal of Economics. 2025. Vol. 11, No. 1. Pp. 27–46. URL: <https://rujec.org/article/144072/>. DOI 10.32609/j.ruje.11.144072. (In Eng.)
7. Korobeinikova S. V. The Place of the Dynamic Capabilities Concept in the Modern Theory of Strategic Management of Small and Medium-Sized Businesses. S. V. Korobeinikova, N. Ya. Kolyada. Liderstvo i menedzhment. [Leadership and Management]. 2025. Vol. 12, No. 7. Pp. 1551–1568. URL: <https://1economic.ru/lib/123426>. DOI 10.18334/lim.12.7.123426. EDN EBORGD. (In Russ.)
8. Plotnikov A. V. Comparison of the Content of Stakeholder Approaches in Management. A. V. Plotnikov. Ehkonomika, predprinimatel'stvo i pravo. [Economics, Entrepreneurship and Law]. 2021. Vol. 11, No. 12. Pp. 2695–2704. URL: <https://1economic.ru/lib/113929>. DOI 10.18334/epp.11.12.113929. EDN VHCZQI. (In Russ.)
9. Aleksandrova L. Yu. Resource-Based Approach to the Analysis of the Competitive Environment as a Factor in Strengthening the Competitive Position of an Enterprise. L. Yu. Aleksandrova, G. V. Kalinina, Zh. Yu. Bakaeva [et al.]. Ehkonomika, predprinimatel'stvo i pravo. [Economics, Entrepreneurship and Law]. 2023. Vol. 13, No. 3. Pp. 677–690. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-podhod-k-analizu-konkurentnoy-sredy-kak-faktor-usileniya-konkurentnyh-pozitsiy-predpriyatiya>. DOI 10.18334/epp.13.3.117391. EDN BVJCNS. (In Russ.)
10. Kasyan E. A. Application of the Analytic Hierarchy Process to Select a Model for Forecasting the Russian Consumer Price Index. E. A. Kasyan, M. M. Nemirovich-Danchenko. Proceedings of TUSUR University. 2021. Vol. 24, No. 3. Pp. 74–79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-analiza-ierarhiy-dlya-vybora-modeli-prognozirovaniya-indeksa-potrebitelskih-tsen-rossii>. DOI 10.21293/1818-0442-2021-24-3-74-79. (In Russ.)
11. Petrova M. O. Adaptive Business Strategies under Economic Instability. M. O. Petrova. Vestnik Evraziiskoi nauki. [Bulletin of Eurasian Science]. 2025. Vol. 17, No. s1. URL: <https://esj.today/PDF/109FAVN125.pdf>. (In Russ.)

Статья поступила 23.08.2026

© А. А. Ивахненко, 2026

Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц.,

Автомобильно-дорожный институт

(филиал) ДонНТУ в г. Горловка

А. А. Ивахненко

Методический подход к идентификации и систематизации факторов устойчивости предпринимательских структур в сфере ВЭД

Устойчивость предпринимательских структур, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность, определяется не только их текущим финансовым состоянием, но и способностью сохранять хозяйственную активность в условиях нарушения логистических связей, трансформации международных расчётов и сокращения

доступных рынков. Цель исследования состоит в разработке и апробации методического подхода к идентификации и систематизации факторов устойчивости предпринимательских структур в сфере внешнеэкономической деятельности, обеспечивающего переход от разрозненного перечисления факторов к количественно взвешенной, дифференцированной по отраслевому признаку модели. В исследовании проведен теоретический скрининг научных публикаций по экономике предприятия, институциональной экономике и теории управления, на основе которого сформирован первичный пул из 80 факторов. С использованием экспертного опроса и метода анализа иерархий выполнено их попарное сравнение. Установлено, что существующие академические классификации не в полной мере отражают специфику внешнеэкономической деятельности в регионе с нарушенным хозяйственным оборотом. В частности, недостаточно учитываются время и стоимость таможенного контроля, состояние пунктов пропуска, доступность кредитных ресурсов в условиях ограниченного банковского сектора и регуляторная неопределённость. Для контекстной фильтрации факторов предложены три критерия: прямое влияние на экспортно-импортные операции, чувствительность к региональным военно-политическим и логистическим шокам, а также управляемость на уровне отдельного предприятия. Их применение позволило сократить множество оценённых позиций до 26 значимых факторов, а последующее укрупнение – до 22 детерминант. На этой основе разработана четырёхвекторная таксономия устойчивости, модифицирующая ESG-подход посредством выделения технологического и рыночного векторов в качестве самостоятельных. Рассчитаны агрегированные веса факторов при отношении согласованности менее 0,10 и сформировано ядро модели из 17 позиций. Отраслевая специфика учтена посредством коэффициентов приоритетности для четырёх бизнес-моделей: экспортёров сырья и металлопродукции, импортёров и торговых посредников, логистических операторов и производителей оборудования. Сделан вывод о необходимости адаптации модели устойчивости к типу бизнес-модели и институциональным условиям региона. Комплексность оценки обеспечивается не расширением перечня факторов, а вариативностью их взвешивания.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР, ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ, ESG-ПОДХОД, МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ, ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

A. A. Ivakhnenko

Methodological Approach to the Identification and Systematization of Sustainability Factors of Entrepreneurial Structures in Foreign Economic Activity

The sustainability of entrepreneurial structures engaged in foreign economic activity is determined not only by their current financial condition but also by their ability to maintain economic activity amid disruptions in logistics networks, transformations in international settlements, and reduction in accessible markets. The aim of the study is to develop and test a methodological approach to identifying and systematizing the sustainability factors of entrepreneurial structures engaged in foreign economic activity, ensuring a transition from a fragmented listing of factors to a quantitatively weighted model differentiated by industry. The study includes a theoretical screening of academic publications in the fields of enterprise economics, institutional economics, and management theory, based on which an initial pool of 80 factors is developed. An expert survey and the Analytic Hierarchy Process are used to conduct pairwise comparisons of the factors. It is established that existing academic classifications do not fully reflect the specific features of foreign economic activity in the region characterized by disrupted economic ties. In particular, insufficient attention is paid to the duration and cost of customs control, the condition of border crossing points, the availability of credit resources under conditions of the limited banking sector, and regulatory uncertainty. Three criteria are proposed for the contextual filtering of factors: their direct impact on export-import operations, sensitivity to regional military-political and logistical shocks, and controllability at the level of an individual enterprise. Applying these criteria reduced the set to 26 significant factors, while subsequent aggregation resulted in 22 determinants. On this basis, a four-vector taxonomy of sustainability is developed, modifying the ESG approach by distinguishing technological and market vectors as independent dimensions. Aggregate factor weights are calculated with a consistency ratio below 0,10, and a core model comprising 17 factors is developed. Industry-specific characteristics are taken into account through priority coefficients for four business models: exporters of raw materials and metal products, importers and trading intermediaries, logistics operators, and equipment manufacturers. The study concludes that the sustainability model must be adapted to the type of business model and the institutional conditions of the region. Comprehensive assessment is achieved not by expanding the list of factors, but by varying their weighting.

SUSTAINABILITY OF ENTREPRENEURIAL STRUCTURES, FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY, SUSTAINABILITY FACTORS, ESG APPROACH, ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC

Сведения об авторе:**Ивахненко Анастасия Анатольевна**

Аспирант, преподаватель кафедры «Менеджмент внешнеэкономической деятельности» Донецкого института управления – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 9476-6485
ORCID: 0009-0008-1580-4964
AuthorID: 1262830
Web of Science ID: JNE-8239-2023
Телефон: +7 949 378-20-83
Эл. почта: ivakhnenko-aa@ranepa.ru

Author's information:**Ivakhnenko Anastasia Anatolevna**

Postgraduate Student, Lecturer of the Chair “Management of Foreign Economic Activity” of Donetsk Institute of Management – Branch of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration”, Donetsk, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 9476-6485
ORCID: 0009-0008-1580-4964
AuthorID: 1262830
Web of Science ID: JNE-8239-2023
Phone: +7 949 378-20-83
Email: ivakhnenko-aa@ranepa.ru

УДК 378.014:044

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22872899>

**И. Ю. Колюпанова,
соискатель кафедры «Менеджмент и хозяйственное право»**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

В статье рассматриваются вопросы конкурентоспособности, влияющие на качество образовательного процесса в вузе, приведены определения понятий «конкурентоспособность образовательного учреждения высшего образования», «конкурентоспособность работника» и «конкурентоспособность научно-педагогических работников». Также представлен анализ литературных источников на предмет существующих подходов, инструментов и методов оценки конкурентоспособности научно-педагогических работников образовательных учреждений высшего образования.

Ключевые слова: высшее образование, научно-педагогические работники, конкурентоспособность, конкурентоспособность образовательного учреждения высшего образования, конкурентоспособность научно-педагогических работников

Для цитирования: Колюпанова, И. Ю. К оценке конкурентоспособности научно-педагогических кадров в эпоху цифровизации образования / И. Ю. Колюпанова // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 89–98. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22872899>.

Состояние проблемы

Детерминантой экономического роста является человеческий капитал, воспроизводство которого обусловлено трансформационными процессами в высшей школе. В сложившихся условиях от университетов требуется повышение качества образовательных услуг путём идентификации и укрепления своих конкурентных преимуществ, что выступает необходимым условием макроэкономического развития государства. При этом образовательным учреждениям высшего образования необходимо учитывать высокую конкуренцию на рынке образовательных услуг, требующую постоянно поддерживать уровень конкурентоспособности вуза для сохранения текущих позиций и освоения более высоких мест в образовательных рейтингах.

Изучение существующих методик оценки конкурентоспособности вузов свидетельствует о том, что систематизация данных направлена прежде всего на определение ключевых индикаторов, развитие которых способствует укреплению конкурентных позиций образовательной организации. В контексте инновационной экономики цифровизация и внедрение передовых технологий становятся обязательными условиями эффективности высшей школы. Таким образом, уровень цифровой зрелости университета выступает одним из фундаментальных факторов его конкурентоспособности [1].

Цель исследования – провести теоретический анализ формирования и реализации подходов к оценке конкурентоспособности научно-педагогических работников (НПР) высшего образования в условиях цифровизации.

Анализ последних исследований и публикаций

В настоящее время реализуется ряд инициатив, направленных на создание необходимых условий для развития цифровой экономики, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет. В Федеральном законе от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 31.07.2025 г.) «О защите конкурен-

ции» сформулировано определение понятия «конкуренция» как соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке [2].

В текущих реалиях конкуренция не только движет вперед рынок образования, но и сама находится в процессе существенной трансформации. Эти процессы требуют углубленного исследования с позиции выявления взаимосвязей между закономерностями и тенденциями формирования и развития рынка, а также способами применения конкурентных стратегий, механизмов и инструментов, позволяющими повысить конкурентоспособность как преподавателей, так и вузов в целом [3].

Американский математик и экономист российского происхождения Игорь Ансов (Ансофф, англ. Harry Igor Ansoff) в своей книге «Стратегическое управление» предложил методику решения стратегических задач через анализ конкурентоспособности организации. Такой анализ способен выявить несоответствие ключевых деловых компетенций компании будущим требованиям рынка, а также показать, что стратегия фирмы в определённых бизнес-направлениях не учитывает важнейшие факторы успеха в перспективе [4].

Шарафутдинова Н. С. и Палякин Р. Б. в своей работе «Управление конкурентоспособностью организации» определяют категорию «конкурентоспособность» как характеристику объекта, отражающую уровень его фактического или возможного удовлетворения конкурентных потребностей по сравнению с аналогичными объектами, представленными на рынке [5].

Проблематика конкурентоспособности вузов и разработка методик её оценки являются предметом научных изысканий зарубежных и российских учёных.

Вопросы глобальной конкурентоспособности университетов нашли отражение в трудах таких исследователей, как Ф. Альтбах, Дж. Салми, С. Маргинсон, Й. Виссема, В. Кларк, Р. Дим, Х. Хорта и многих других авторов.

Теоретическая база оценки конкурентоспособности [3] образовательных организаций высшего образования отражена в трудах зарубежных авторов: Дж. Хейвуда, М. Вильямса, Э. Маккарти, а также российских авторов: Ю. Л. Александрова и А. В. Волошина, Е. Н. Благириевой, И. И. Дьякова, Н. А. Третьяка и В. В. Шемахановой, А. В. Бушиной и И. А. Дружининой, Е. М. Ералиной, И. А. Заярной и Л. В. Лехтянской, М. В. Забоева, В. Г. Халина и М. И. Мелешкина, Д. Ф. Закировой, О. П. Ковалевой, В. А. Лазарева и С. А. Мохначева, Н. И. Пашенко, А. Петерсонс, И. Б. Романовой, Р. А. Фатхутдинова, В. В. Фетисенкова, А. К. Худадовой, И. В. Краковецкой, А. Г. Изотовой.

Так как вопросы оценки конкурентоспособности в высшем образовании в условиях цифровизации изучены недостаточно глубоко, требуются дополнительные исследования.

Изложение основного материала исследования

Изучение многообразия авторских интерпретаций термина «конкурентоспособность университета» высвечивает фундаментальные грани этого понятия. Конкурентоспособность вуза предстаёт как многогранная и всеобъемлющая характеристика, наделяющая его неоспоримым преимуществом в сфере образовательных услуг в перспективе долгого времени – как в масштабах страны, так и далеко за её пределами [3].

Таким образом, конкурентоспособность высшего учебного заведения представляет собой интегральный показатель, детерминированный качеством образовательной и научно-исследовательской деятельности, степенью инновационности используемых технологических решений, а также масштабом совокупного ресурсного потенциала организации.

В целях данного исследования проведен обзор трактовок понятий «конкурентоспособность образовательного учреждения высшего образования» и «конкурентоспособность работника», которые представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Обзор трактовок понятия «конкурентоспособность образовательного учреждения высшего образования»

Автор	Сущность понятия
1	2
А. Петерсонс	Состояние вуза как социально-экономической системы, при котором обеспечиваются соответствующее качество оказываемых образовательных услуг, удовлетворенность потребителей и общественное признание образовательного учреждения; актуальность и практическая значимость реализуемых научно-исследовательских проектов; интеграция в академическое сообщество, в том числе международное; развитие материально-технической и информационной базы; социальная стабильность коллектива, его участие в управлении вузом
Р. А. Фатхутдинов	Способность готовить специалистов, выдерживающих конкурентную борьбу на конкретном внешнем или внутреннем рынке труда; разрабатывать конкурентоспособные новшества в своей области; вести эффективную воспроизводственную политику во всех сферах своей деятельности
А. В. Бушина, И. А. Дружинина	Определяется качеством образования в условиях избыточности образовательных организаций, предоставляющих услуги по сходным направлениям подготовки, и невозможности снижения цен на услуги в условиях государственного регулирования и контроля
О. П. Ковалева	Уровень потенциала, обеспечивающий возможность удержать или расширить занимаемую долю рынка в условиях конкурентной борьбы (определяется как совокупность конкурентоспособности образовательных продуктов и услуг, а также управленческого, кадрового, технического и других потенциалов вуза)
Н. И. Пашенко	Настоящие и потенциальные способности (возможности) вуза по оказанию соответствующего уровня образовательных услуг, удовлетворяющих потребности общества при подготовке высококвалифицированных специалистов, а также потребности по разработке, созданию и реализации научно-методической и научно-технической продукции, как в настоящее время, так и в будущем
И. А. Заярная, Л. В. Лехтянская	Не только превосходство образовательных услуг вуза и прочих характеристик, причисленных к разряду количественных показателей, а в доминирующей степени превосходство по качественным критериям в сравнении с аналогичными представителями в конкретных сегментах рынка в определенный период времени
В. Г. Халин, М. В. Забоев, М. И. Мелешкин	Вхождение в первую сотню хотя бы одного из авторитетных мировых рейтингов университетов (глобальная конкурентоспособность вуза)

Продолжение таблицы 1

1	2
И. Б. Романова	Свойство вуза, определяющее долю релевантного рынка образовательных услуг, принадлежащих ему, и возможность препятствовать перераспределению рынка в пользу других субъектов
В. А. Лазарев, С. А. Мохначев	Комплексная характеристика вуза за определенный период времени в условиях конкретного рынка, отражающая превосходство перед конкурентами по ряду определяющих показателей (финансово-экономических, маркетинговых, материально-технических, кадровых и социально-политических), а также способность вуза к бескризисному функционированию и своевременной адаптации к изменяющимся условиям внешней среды
В. В. Фетисенков	Уровень предоставляемых образовательных услуг, профессорско-преподавательский состав, материально-техническая база, инфраструктура, наличие студенческого жилья, цена обучения, престиж вуза, наличие определенных специальностей и т. д.
Н. А. Третьяк, В. В. Шемаханова, И. И. Дьяков	Превосходство перед конкурентами по ряду показателей, характеризующих основные направления деятельности вуза и обеспечивающих его привлекательность для потенциальных потребителей и партнёров
Е. Н. Благирева	Комплексная характеристика (за определенный период времени в условиях конкретных рынков труда и реализации определенных образовательных услуг), отражающая превосходство перед вузами – конкурентами по качеству предоставляемых образовательных услуг, способность успешно реализовывать существующие и внедрять новые инновационные образовательные программы, использовать современные информационно-коммуникационные технологии и своевременно реагировать на изменяющиеся условия внешней среды
Д. Ф. Закирова	Превосходство перед конкурентами по ряду определяющих показателей; функционирование вуза в бескризисном режиме; способность своевременной адаптации вуза к изменяющимся условиям внешней среды, в том числе способность удовлетворять имеющиеся и предполагаемые требования потребителей
А. В. Волошин, Ю. Л. Александров	Комплексная характеристика потенциала вуза, которая с помощью набора количественных и качественных показателей позволяет не только оценить достигнутый уровень развития, но и потенциальные возможности роста с учётом влияния совокупности специфичных факторов

Таблица 2 – Обзор трактовок понятий «конкурентоспособность работника», «конкурентоспособность научно-педагогических работников»

Автор	Определение
Л. Ивановская, Н. Сулова	Способность работника в экономическом и социальном процессе взаимодействия, взаимосвязи и борьбы на внутреннем рынке труда в целях достижения желаемого социального статуса
В. Н. Лазарев, Е. В. Пирогов	Комплексная характеристика, отражающая степень развития научно-педагогического потенциала профессорско-преподавательского состава высшего учебного заведения, определяющая его способность к осуществлению научно-педагогической деятельности и обеспечивающая достижение уровня качества образовательной услуги, соответствующего установленным стандартам образования и запросам потребителей, и целей высшего учебного заведения
Т. Г. Озерникова, Н. Н. Даниленко, С. В. Кравцевич	Комплексная характеристика работника, определяющая его сравнительные позиции на внутреннем и внешнем рынке труда по отношению к другим работникам (способность к конкурированию) с учётом временного периода
Л. Н. Рутин, И. А. Фетисов, Н. С. Агапова, М. А. Дербенева	– Умение наибольшего расширения пределов личностных способностей с целью формирования и удержания своей оригинальной личностной и высококлассной позиции в профессиональной и социальной сфере; – способность выдерживать конкуренцию со стороны реальных или потенциальных претендентов на его рабочее место или претендовать самому на более престижное
С. И. Сотникова	Способность к корпоративным достижениям в труде, представляющим вклад в реализацию организационных целей вуза, наиболее эффективным способом
А. А. Чекан, А. Ю. Истратий	Компетенции преподавателей, которые обеспечивают вклад в достижение организационных целей образования наиболее эффективным способом. Акцент на экономическую ценность компетенций

В современных условиях конкуренция выступает не только драйвером развития образовательного сектора, но и объектом качественных структурных изменений. Данная ситуация актуализирует необходимость комплексного анализа, направленного на установление корреляций между закономерностями эволюции рынка и эффективностью конкурентных стратегий, обеспечивающих устойчивое преимущество высших учебных заведений.

В период цифровой трансформации университетов повышение конкурентоспособности профессорско-преподавательского состава становится приоритетной задачей в системе обеспечения качества высшего образования. В условиях интенсивной глобальной конкуренции перед высшими учебными заведениями встает необходимость решения двух взаимосвязанных задач:

- во-первых, привлекать высококвалифицированных преподавателей и учёных как из отечественных, так и зарубежных университетов, исследовательских институтов;
- во-вторых, создавать благоприятную среду для развития и реализации конкурентного потенциала уже работающих сотрудников.

Проблема комплексной оценки профессиональной конкурентоспособности научно-педагогических работников университета обусловлена необходимостью максимально эффективного раскрытия скрытого потенциала сотрудников для обеспечения их высокой результативности во всех аспектах профессиональной деятельности [6].

На рисунке 1 представлены критерии и методы определения профессиональной востребованности научно-педагогических кадров в системе высшего образования.

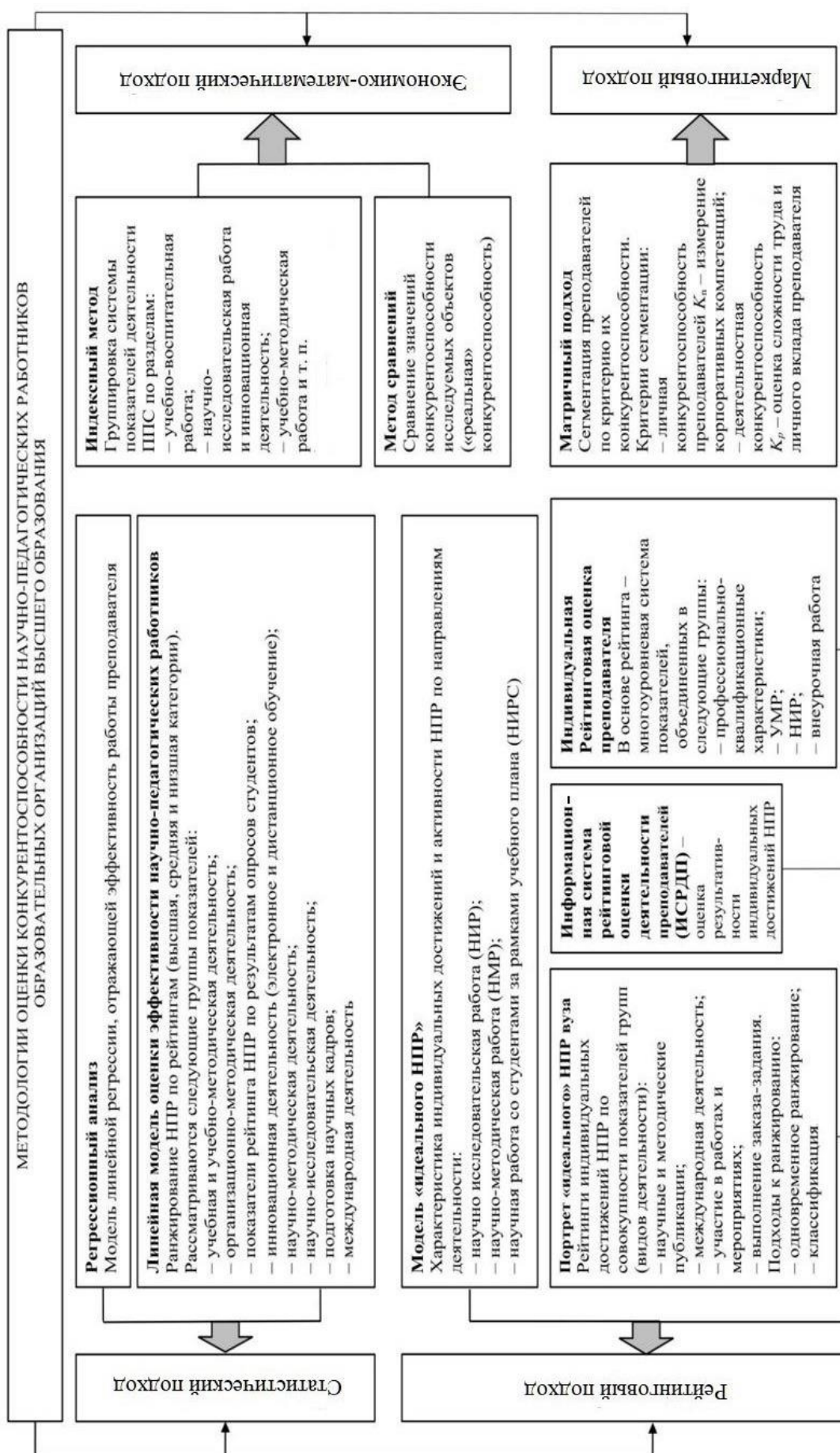


Рисунок 1 – Методологии оценки конкурентоспособности научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования

В рамках настоящего исследования под оценочной деятельностью подразумевается аналитический процесс, направленный на изучение информации, отражающей численные показатели функционирования объекта, рассматриваемые в контексте их качественного наполнения.

По мнению большинства экспертов, конкурентоспособность преподавателя вуза – это комплексный показатель его профессионального потенциала. Он отражает способность педагога эффективно вести научную и учебную деятельность, гарантируя при этом качество образования, которое удовлетворяет запросы студентов, соответствует стандартам и помогает вузу достигать поставленных целей.

В данном исследовании конкурентоспособность преподавателей вузов представлена двумя группами показателей. Первая группа включает деятельность, направленную на повышение глобального рейтинга университета (наука, инновации, мобильность, доходы, преподавание). Вторая группа охватывает методическую, экспертную и брендинговую работу, создающую условия для реализации внутреннего потенциала.

Важно учитывать, что конкурентоспособность НПП определяется не только личными качествами, но и внешними социально-экономическими и техническими условиями труда. Исходя из этого, конкурентоспособность преподавателя рассматривается как его способность вносить максимально эффективный вклад в достижение корпоративных целей вуза.

Сотникова С. И. в своей работе «Новый контур оценки конкурентоспособности научно-педагогических работников: независимая оценка квалификации» отмечает, что конкурентное преимущество научно-педагогических работников – это совокупность уникальных характеристик, компетенций и ресурсов, которые позволяют им превосходить коллег из других образовательных организаций в эффективности научной и преподавательской деятельности, а также в способности привлекать студентов, и гранты [7]. Сформированные преимущества не всегда проявляются сразу, имеют возможность модифицироваться, приобретать новые свойства, которые либо усиливают, либо, наоборот, снижают эффективность преподавательской и научной работы. На рисунке 2 представлены составляющие конкурентоспособности НПП.



Рисунок 2 – Составляющие конкурентоспособности НПП

Наличие устойчивых конкурентных преимуществ позволяет НПП привлекать лучших студентов, участвовать в крупных научных проектах, получать дополнительное финансирование и повышать свою рыночную стоимость как специалиста. В условиях жесткой конкуренции на рынке образовательных услуг именно индивидуальный профессиональный капитал НПП становится ключевым ресурсом университета.

Выводы

Внедрение цифровых технологий и инструментов обуславливает качественные изменения как в образовательной среде, так и в функциях основных участников процесса, а также в

моделях их взаимодействия. Данные процессы свидетельствуют о системной трансформации института высшего образования, однако определение социальных последствий указанных преобразований остается затруднительным ввиду отсутствия специализированных исследований, направленных на изучение влияния цифровизации на развитие системы высшей школы.

Важнейшим фактором эффективного развития любой страны является уровень национального образования. В свою очередь, главная задача организаций высшего образования состоит в аккумулировании интеллектуальных, материальных, физических ресурсов и трансформации их в навыки и знания, которые формируются у выпускников этих учебных заведений.

Чтобы повысить конкурентоспособность, университеты должны отдавать приоритет цифровизации образовательных и административных процессов, включая внедрение инновационных технологий, разработку платформ онлайн-обучения и улучшение своей цифровой инфраструктуры.

Подводя итог, отметим, что данная работа затрагивает лишь отдельные аспекты более широкой проблемы. Повышение качества высшего образования – это многофакторный процесс, требующий системного стратегического планирования и скоординированного взаимодействия всех участников образовательного процесса для достижения поставленных целей.

Список литературы

1. Изотова, А. Г. Уровень цифровизации университета как один из ключевых факторов конкурентоспособности российских вузов в инновационной экономике / А. Г. Изотова, Е. С. Гаврилюк. – DOI 10.18334/vinec.13.1.117094. – Текст : электронный // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 421–438. – EDN NCSHFX. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ncshfx> (дата обращения: 23.07.2026).
2. Российская Федерация. Законы. О защите конкуренции : федеральный закон № 135-ФЗ от 26.07.2006 (с изменениями и дополнениями) : принят Государственной Думой 8 июля 2006 года : одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 года. – URL: <https://base.garant.ru/12148517/?ysclid=msliwnr8li832947401> (дата обращения: 24.07.2026). – Текст : электронный.
3. Колюпанова, И. Ю. К вопросу формирования рейтингов университетов в сфере качества образования / И. Ю. Колюпанова, Е. А. Шумаева, Е. О. Савкова // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 6(71). – С. 1003–1008.
4. Ансофф, И. Стратегическое управление : [пер. с англ.] / И. Ансофф ; [науч. ред. Л. И. Евенко]. – Москва : Экономика, 1989. – 519 с. – ISBN 5-282-00652-9.
5. Шарафутдинова, Н. С. Управление конкурентоспособностью организации / Н. С. Шарафутдинова, Р. Б. Палякин. – Казань : Издательский дом, 2017. – 132 с. – ISBN 978-5-4365-1787-2. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29735377> (дата обращения: 27.07.2026). – Текст : электронный.
6. Краковецкая, И. В. Оценка конкурентоспособности университетов: подходы, методы, специфика : монография / И. В. Краковецкая. – Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», 2019. – 191 с. – ISBN 978-5-7014-0904-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [образовательная платформа]. – URL: <https://doi.org/10.23682/95207> (дата обращения: 28.07.2026).
7. Сотникова, С. И. Новый контур оценки конкурентоспособности научно-педагогических работников: независимая оценка квалификации / С. И. Сотникова. – Текст : электронный // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – Т. 22, № 3. – С. 113–125. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-kontur-otsenki-konkurentosposobnosti-nauchno-pedagogicheskikh-rabotnikov-nezavisimaya-otsenka-kvalifikatsii> (дата обращения: 29.07.2026).

References

1. Izotova A. G. The Level of the University Digitalization as a Key Factor in the Competitiveness of Russian Higher Education Institutions in the Innovation Economy. A. G. Izotova, E. S. Gavriluk. Voprosy innovatsionnoi ehkonomiki. [Issues of Innovative Economics]. 2023. Vol. 13, No. 1. Pp. 421-438. DOI 10.18334/vinec.13.1.117094. EDN NCSHFX. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ncshfx>
2. Russian Federation. Laws. Federal Law No. 135-FZ of July 26, 2006, “On Protection of Competition” (as amended and supplemented) : adopted by the State Duma on July 8, 2006; approved by the Federation Council on July 14, 2006. (In Russ.) URL: <https://base.garant.ru/12148517/?ysclid=msliwnr8li832947401>
3. Koliupanova I. Iu. On the Forming University Ratings in the Field of Education Quality. I. Iu. Koliupanova, E. A. Shumaeva, E. O. Savkova Vestnik Akademii znaniy. [Bulletin of the Academy of Knowledge]. 2025. No. 6 (71). Pp. 1003-1005. (In Russ.)
4. Ansoff I. Strategic Management : [trans. from English] ; [scientific ed. L. I. Evenko]. Moscow : Ekonomika, 1989. 519 p. ISBN 5-282-00652-9. (In Russ.)

5. Sharafutdinova N. S. Managing Organizational Competitiveness. N. S. Sharafutdinova, R. B. Palyakin. Kazan : Publishing House, 2017. 132 p. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29735377>
6. Krakovetskaia I. V. Assessing University Competitiveness: Approaches, Methods, and Specifics : A Monograph. Novosibirsk : Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM), 2019. 191 p. ISBN 978-5-7014-0904-8. IPR SMART: [educational platform]. (In Russ.) URL: <https://www.iprbookshop.ru/95207.html>
7. Sotnikova S. I. New Framework for Assessing the Competitiveness of Academic and Teaching Staff: Independent Qualification Assessment. Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. [University Management: Practice and Analysis]. 2018. Vol. 22, No. 3. Pp. 113–125. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-kontur-otsenki-konkurentosposobnosti-nauchno-pedagogicheskikh-rabotnikov-nezavisimaya-otsenka-kvalifikatsii>

Статья поступила 30.07.2026

© И. Ю. Колюпанова, 2026

*Рецензент: Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

И. Ю. Колюпанова

К оценке конкурентоспособности научно-педагогических кадров в эпоху цифровизации образования

В статье анализируется влияние конкурентных факторов на результативность образовательного процесса в вузе. Рассматриваются уточнения терминологического аппарата, касающегося конкурентоспособности образовательной организации и её кадрового ресурса (в частности, научно-педагогических работников). На основе критического обзора профильных источников в статье представлены актуальные подходы и инструментальные средства, позволяющие проводить диагностику и оценку конкурентоспособности преподавателей вузов.

Анализ актуальных подходов к мониторингу конкурентоспособности высших учебных заведений показывает, что основной акцент в них делается на выявлении базисных показателей, рост которых обеспечивает вузу устойчивое положение на рынке. В условиях формирования инновационной модели экономики цифровая трансформация и интеграция современных технологических решений превращаются в критически важные параметры результативности образовательной деятельности. Следовательно, степень цифровизации университета сегодня является определяющим критерием его конкурентного статуса.

Интегральный уровень конкурентоспособности университета напрямую зависит от трёх ключевых аспектов: качества подготовки специалистов и научной деятельности, внедрения инновационных методик в образовательный процесс и достаточности материально-технических и интеллектуальных ресурсов организации.

Внедрение цифровых инструментов инициирует качественную перестройку образовательной системы, затрагивая функции участников процесса и механизмы их взаимодействия. Несмотря на то, что системная трансформация высшего образования стала свершившимся фактом, оценка её социальных последствий затруднена из-за нехватки специализированных исследований.

Учитывая, что качество высшего образования является ключевым драйвером развития государства, вузы обязаны эффективно преобразовывать накопленный потенциал в человеческий капитал. В условиях жёсткой конкуренции приоритетной задачей для университетов становится комплексная цифровизация: от создания инновационных образовательных сред до модернизации административного управления и развития цифровой инфраструктуры.

Достижение высоких стандартов в высшем образовании – это результат многогранной работы, требующей чёткого стратегического видения и объединения усилий всех участников образовательной среды для реализации поставленных целей.

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ, НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РАБОТНИКИ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

I. Iu. Koliupanova

On Assessing the Competitiveness of Academic and Teaching Staff in the Era of Education Digitalization

The article analyzes the impact of competitive factors on the effectiveness of the educational process at a higher education institution. It examines clarifications of the terminological framework related to the competitiveness of an educational organization and its human resources (in particular, scientific and pedagogical staff). Based on the critical review of relevant sources, the article presents current approaches and tools that make it possible to diagnose and assess the competitiveness of university lecturers.

The analysis of current approaches to monitoring the competitiveness of higher education institutions shows that the main focus is on identifying key indicators, the growth of which ensures the university's stable position in the market. In the context of the innovative economic model formation, digital transformation and the integration of modern technological solutions are becoming critically important parameters for assessing the effectiveness of educational activities. Consequently, the degree of digitalization of a university today is a determining criterion for its competitive status.

The integral level of a university's competitiveness directly depends on three key aspects: the quality of specialist training and scientific activity, the implementation of innovative methods in the educational process, and the sufficiency of the organization's material, technical, and intellectual resources.

The introduction of digital tools initiates a qualitative restructuring of the educational system, affecting the functions of the participants in the process and the mechanisms of their interaction. Despite the fact that the systemic transformation of higher education has become an accomplished fact, assessing its social consequences is difficult due to the lack of specialized research.

Given that the quality of higher education is a key driver of national development, higher education institutions must effectively transform their accumulated potential into human capital. In the context of fierce competition, a priority task for universities is comprehensive digitalization: from creating innovative educational environments to modernizing administrative management and developing digital infrastructure.

Achieving high standards in higher education is the result of multifaceted work that requires a clear strategic vision and the unification of efforts among all participants in the educational environment to achieve the set goals.

HIGHER EDUCATION, SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL STAFF, COMPETITIVENESS, HIGHER EDUCATION INSTITUTION COMPETITIVENESS, SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL STAFF COMPETITIVENESS

Сведения об авторе:

Колупанова Ирина Юрьевна

Директор НТБ, соискатель кафедры «Менеджмент и хозяйственное право» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 8603-3118

ORCID: 0009-0000-4844-2279

Телефон: +7 949 301-98-46

Эл. почта: babkaira@mail.ru

Author's information:

Koliupanova Irina Iurevna

Director of the Scientific and Technical Library, Applicant of the Chair "Management and Business Law" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk National Technical University", Donetsk, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 8603-3118

ORCID: 0009-0000-4844-2279

Phone: +7 949 301-98-46

Email: babkaira@mail.ru

УДК 658.14
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22891722>

О. И. Черноус, канд. экон. наук, И. В. Куликов

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ КРИЗИСНОЙ ФИНАНСОВОЙ ДИАГНОСТИКИ К ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИФИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

В статье классическая методика оценки кризисной финансовой диагностики адаптирована к отраслевой специфике организации, что дало возможность выявить вероятность возникновения кризиса в торговой сети. Сделан вывод о недостаточности применения коэффициентного метода оценки финансового кризиса для объективной и достоверной оценки вероятности банкротства, поэтому для принятия своевременных грамотных управленческих решений в области использования антикризисных мер рекомендовано классическую методику дополнить детальным анализом внутренних и внешних источников кризисных проявлений. Таким образом, авторами предложена системная диагностика, т. е. одновременное использование коэффициентного метода финансовой диагностики и анализ внутренних и внешних условий возникновения кризиса.

Ключевые слова: кризисная финансовая диагностика, торговая сеть, отраслевая специфика, внутренние факторы, внешние факторы

Для цитирования: Черноус, О. И. Адаптация методики кризисной финансовой диагностики к отраслевой специфике организации: теоретические и прикладные аспекты // О. И. Черноус, И. В. Куликов // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 99–115. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22891722>.

Постановка проблемы и актуальность

В современных реалиях антикризисный финансовый менеджмент является одним из приоритетных направлений современных научных исследований. Главной особенностью российских организаций считается использование ими реактивной модели управления финансами. При таком подходе диагностические процедуры и антикризисные мероприятия запускаются только после проявления симптомов банкротства или существенного нарушения текущего функционирования компании. Вопреки общепринятой практике основой устойчивости организации является не нейтрализация последствий отрицательных процессов, а их предупреждение. Эффективность такой превентивной деятельности определяется регулярной оценкой финансово-хозяйственных результатов и своевременным выявлением скрытых деструктивных проявлений на начальных стадиях их становления.

Анализ последних исследований и публикаций

Финансовая диагностика кризисных состояний организаций является предметом многочисленных исследований как в российской, так и в зарубежной научной литературе, что обеспечило формирование обширной теоретико-методологической базы [1–7]. Однако анализ существующих научных работ демонстрирует их склонность к обобщенности и фокусировании на внутренних причинах кризисов, прежде всего связанных с принятием финансовых решений. Влияние внешних факторов, особенности российских экономических реалий и их влияние на финансовую устойчивость предприятий, несмотря на их очевидную значимость, изучены в недостаточной степени. Становление антикризисной диагностики, как самостоя-

тельного научного направления, в России пришлось на период перехода к рыночной экономике. Это привело к тому, что многие отечественные разработки в данной области являются аналогами иностранных методик, не в полной мере учитывающих специфику российской институциональной структуры и макроэкономической ситуации. Таким образом, разработка специализированного методического обеспечения превентивного антикризисного управления, адаптированного к отечественным реалиям, представляет собой самостоятельную и актуальную научно-практическую задачу, направленную на повышение жизнеспособности хозяйствующих субъектов в условиях нестабильного рынка.

Результаты исследования

Кризисная финансовая диагностика уместна в тех ситуациях, когда организация признала наличие у себя симптомов несостоятельности (банкротства). Зачастую это происходит тогда, когда речь идет о реализации судебных процедур под руководством арбитражного управляющего, роль которого в признании предприятия банкротом весьма высока на стадии принятия решений о банкротстве и необходимых реабилитационных процедурах.

В соответствии с Федеральным законом № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.02 г. несостоятельность (банкротство) – признанная арбитражным судом или наступившая в результате завершения процедуры внесудебного банкротства гражданина неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам, о выплате выходных пособий и (или) об оплате труда лиц, работающих или работавших по трудовому договору, и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей [8]. Определение правомерности признания предприятия банкротом базируется на детальном проведении финансового анализа его деятельности. Современные методические рекомендации для арбитражных управляющих [9], несмотря на то, что направлены на выявление и анализ кризисных явлений, страдают рядом существенных ограничений. В частности, отсутствует нормативная база для оценки ключевых финансовых коэффициентов, не детализировано содержание аналитических процедур, и в должной мере не учитываются отраслевые особенности. Именно установление экономически обоснованных нормативов финансовых коэффициентов позволит объективно подтвердить или опровергнуть факт финансовой несостоятельности.

Предлагается разработать и внедрить систему минимально допустимых значений показателей, обеспечивающих финансовую устойчивость и ликвидность торговых организаций, опираясь на обобщенный опыт оценки финансового состояния и опыт применения различных методик кризисной диагностики (таблица 1).

Таблица 1 – Рекомендуемые пороговые значения коэффициентов, характеризующих платежеспособность должника (для торговых организаций)

Коэффициенты	Пороговое значение	Методики, в которых данное значение указано как пороговое для финансовой устойчивости, либо иное обоснование
1	2	3
Коэффициент абсолютной ликвидности	Не менее 0,1	Методики скоррингового анализа (У. Бивера, Донцовой – Никифоровой)
Коэффициент текущей ликвидности	Не менее 1	Методики скоррингового анализа (У. Бивера, Донцовой – Никифоровой) предполагают, что имеющихся текущих активов должно быть достаточно для погашения текущих обязательств
Сумма ликвидных и скорректированных внеоборотных активов к обязательствам	Не менее 1	Величина ликвидных и способных к реализации активов должна превышать сумму долга

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Отношение текущих обязательств к средне-месячной выручке	Не более 3	Рекомендуется дать организации возможность в течение трёх месяцев погасить свои обязательства (срок, в течение которого дебиторская задолженность организации будет считаться у поставщика нормальной)
Коэффициент автономии	Не менее 0,3 в отдельных случаях, и не менее 0,5 – для остальных	Некоторые западные аналитики считают допустимым снижение коэффициента до 0,3, но общепринятым является мнение о том, что предприятиям нужно не менее 50 % собственного капитала для финансовой независимости
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Не менее 0,1	Методики Донцовой – Никифоровой, Сайфуллина – Кадыкова
Доля просроченной кредиторской задолженности в пассивах	Не более 0,25	Норма предложена, исходя из соображений, что не более 50 % кредиторской задолженности должно быть просрочено
Отношение дебиторской задолженности к активам	Не более 0,7	В мировой практике принято считать тревожным уровень, когда задолженность покупателей более 70 % активов, нормальное значение показателя – менее 40 %
Рентабельность активов по чистой прибыли	Не менее 2 %	Методика У. Бивера
Норма чистой прибыли – отношение чистой прибыли к выручке	Не менее 2 %	Норма предложена, исходя из предположения, что величина выручки должна быть не менее величины активов, и тогда пороговое значение совпадает с предыдущим показателем

Как отмечает Н. В. Васина в своем исследовании [10], целесообразно учитывать отраслевые особенности при интерпретации коэффициента автономии (финансовой независимости). Исходя из рекомендаций о недопущении превышения краткосрочными обязательствами 50 % пассивов (при условии их полной идентичности кредиторской задолженности), можно предположить, что общая кредиторская задолженность также не должна превышать 50 % пассивов. Ввиду отсутствия в литературе обоснованных нормативных значений, предлагается установить предел для удельного веса просроченной кредиторской задолженности в общей сумме кредиторской задолженности на уровне 50 %. Это означает, что суммарный коэффициент просроченной кредиторской задолженности в пассивах не должен превышать 0,25.

Рекомендованные значения коэффициента автономии для предприятий торговли представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Минимально допустимое (нормативное) значение коэффициента автономии в разрезе отраслей

Отрасль (вид деятельности)	Значение
Оптовая и розничная торговля	Не менее 0,3
Посредническая деятельность	Не менее 0,3
Все остальные	Не менее 0,5

Отсутствие единого мнения в экономической литературе относительно нормативных значений нормы чистой прибыли по отношению к выручке затрудняет её однозначную

интерпретацию. В то же время основанием для определения данного показателя может служить принцип, согласно которому активы предприятия за отчетный период должны совершить как минимум один оборот. Исходя из этого, минимальная величина выручки устанавливается на уровне величины активов. Следовательно, норма чистой прибыли по отношению к выручке должна быть эквивалентна уровню рентабельности активов.

В целом по поводу нормативов авторы статьи [11] отмечают, что коэффициентный анализ как таковой пришел в российскую практику из американской, в которой широко используется не только динамический, но и межотраслевой анализ. В связи с этим финансовые коэффициенты компании оцениваются не только относительно некоей общей нормы, но и в сравнении со среднеотраслевыми параметрами. Данная практика, к сожалению, отсутствует в нашей стране либо применяется эпизодически.

Одной из существенных проблем, возникающих в практике арбитражных управляющих при проведении финансового анализа, является недостаточная конкретизация требований к анализу внешних условий деятельности. Текущие формулировки оставляют широкое поле для интерпретаций, что снижает стандартизацию процесса. В целях совершенствования методических рекомендаций по проведению финансового анализа предлагается расширить перечень факторов, подлежащих оценке в рамках анализа внешних условий деятельности (таблица 3).

Таблица 3 – Факторы внешней среды, рекомендуемые для проведения анализа деятельности должника в сфере торговли

Внешние факторы	Возможное отрицательное влияние на деятельность предприятия
1	2
Политико-правовые	Запрет на ввоз готовой продукции, тканей или фурнитуры из определённых стран (санкционные ограничения). Ужесточение таможенно-тарифной политики, ведущее к росту себестоимости импортных коллекций. Рост налоговых ставок или введение новых обязательных требований к маркировке товаров (например, системы прослеживаемости текстиля). Появление жёстких норм государственного регулирования правил розничной торговли
Экономические	Увеличение числа конкурентов, включая агрессивную экспансию федеральных сетей и маркетплейсов. Высокая зависимость от сезонности сбыта (риск кассовых разрывов при плохих продажах сезонных линеек). Снижение покупательской способности населения, приводящее к падению спроса на одежду среднего и премиум-сегментов. Ослабление курса национальной валюты, повышающее стоимость закупки товаров у зарубежных брендов. Рост процентных ставок по кредитам, затрудняющий финансирование предзаказов будущих коллекций
Экологические	Ужесточение законодательства в области утилизации упаковки и текстильных отходов. Ухудшение природно-климатических условий (например, аномально тёплые зимы), снижающее спрос на дорогостоящую верхнюю одежду
Социально-демографические	Рост негативных явлений, таких как торговый дефицит или случаи воровства в магазинах. Сдвиги в возрастной структуре (например, старение целевой аудитории молодёжных брендов). Снижение качества рабочей силы (дефицит компетентных стилистов и управляющих магазинами)

Продолжение таблицы 3

1	2
Технологические	Появление новых, более эффективных каналов продаж (DTC-модели, социальный коммерс), требующих смены бизнес-модели. Несоответствие текущего торгового оборудования или систем безопасности современным стандартам
Информационные	Рост киберпреступности, направленной на кражу баз данных клиентов и взлом платёжных систем онлайн-магазинов

Предлагаемый анализ факторов внешней среды является дополнением к оценке внешних условий деятельности должника. Его ценность заключается в комплексном учёте всех аспектов внешней среды, включая ныне актуальную информационную среду, которая не была полностью охвачена при разработке первоначальных Правил проведения арбитражным управляющим финансового анализа [9]. Учитывая, что значительная часть экономических преступлений (более 25 %) приходится на киберпреступления, риски, связанные с утратой финансовых активов, блокировкой информационных ресурсов или хищением данных, могут спровоцировать серьёзный финансовый кризис.

Торговые сети в сфере продаж одежды также сильно зависят от внешних макроэкономических условий и изменений в цепочках поставок. Если бренд сталкивается с разрывом логистики или резким падением покупательной способности в ключевых регионах несколько сезонов подряд, это неизбежно ведёт к кассовым разрывам. Подобная стагнация может постепенно разрушить финансовую устойчивость любого крупного ритейлера.

Для повышения качества научного исследования необходимо расширить перечень факторов внутренней среды предприятия, подлежащих анализу в контексте выявления причин его финансового кризиса. Несмотря на наличие утвержденных Правил проведения арбитражным управляющим финансового анализа, указанные нормативы ограничиваются лишь отдельными аспектами внутрихозяйственной деятельности, не обеспечивая комплексного подхода к диагностике состояния организации. Предлагаемый подход включает исследование дополнительных факторов внутренней среды, позволяющих всесторонне оценить состояние организаций и выявить точечные причины возникновения финансовых трудностей.

Перечень таких факторов представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Факторы внутренней среды, рекомендуемые для проведения анализа деятельности должника арбитражным управляющим (разработано для торговых организаций)

Внутренние факторы	Возможное отрицательное влияние на деятельность организации
1	2
Ассортиментные и маркетинговые	Ошибки в прогнозировании модных трендов (затоваривание неходовыми позициями). Высокая доля нераспроданных остатков прошлых коллекций. Несвоевременное обновление сезонного ассортимента. Неэффективная ценовая политика и избыточные скидки. Снижение узнаваемости бренда или лояльности покупателей
Трудовые	Высокая текучесть линейного персонала (продавцов-консультантов). Низкая квалификация сотрудников в технике продаж. Уход ключевых байеров или категорийных менеджеров. Нарушения кассовой дисциплины и случаи внутреннего мошенничества. Снижение производительности труда персонала

Продолжение таблицы 4

1	2
Логистические и складские	Нарушение сроков поставки новых коллекций в магазины. Ошибки в распределении размерных сеток по торговым точкам. Рост складских издержек и порча товара при хранении. Неэффективная система инвентаризации и пересортица. Зависимость от импортных логистических цепочек
Технико-технологические	Сбои в работе учётных систем (ERP, CRM) и кассового оборудования. Нестабильная работа интернет-магазина или мобильного приложения. Физический износ интерьера магазинов и торгового оборудования. Отсутствие систем автоматизации товарных запасов. Сбои в работе противокражных систем
Инвестиционные и финансовые	Опережающий рост арендных платежей по сравнению с выручкой. «Замораживание» проектов по открытию новых магазинов. Отрицательный чистый денежный поток из-за кассовых разрывов. Превышение расчётных сроков окупаемости при ребрендинге. Дефицит оборотного капитала для закупки будущих коллекций
Взаимоотношения с контрагентами	Расторжение договоров с ключевыми брендами-поставщиками. Изменение условий аренды в торговой сети не в пользу предприятия. Снижение качества пошива у производственных подрядчиков. Нарушение сроков поставки фурнитуры или сырья (для собственных торговых марок). Прекращение сотрудничества с рекламными агентствами
Финансовые	Рост процентных ставок: удорожание краткосрочных кредитов, необходимых для выкупа сезонных коллекций и формирования запасов. Ужесточение требований к залогу: проблемы с кредитованием под залог товара в обороте (одежды), который быстро теряет актуальность. Снижение доходности вложений: потеря части пассивного дохода от размещения свободной выручки на депозитах или в инструментах денежного рынка. Обесценение ценных бумаг: снижение рыночной стоимости активов, входящих в резервный фонд компании. Срыв госконтрактов: финансовые санкции и риск попадания в чёрный список при поставках спецодежды или формы
Репутационные	Негатив в СМИ о качестве: публикации о токсичных красителях, плохом пошиве или массовых отказах в возврате товара. Скандалы с персоналом: вирусные видео о некорректном поведении продавцов или нарушении этики руководством компании. Деловой негатив: распространение слухов среди поставщиков и торговых центров о задержках арендных платежей или предбанкротном состоянии. Этический резонанс: информация об использовании детского труда на фабриках-подрядчиках или неэкологичном производстве
Информационные	Утечка коммерческих данных: попадание к конкурентам планов по открытию новых точек, стратегии скидок или дизайна будущих линеек. Инсайдерская деятельность: кража базы данных лояльных клиентов (CRM) сотрудниками для использования в личных целях или продажи. Внешние хакерские атаки: блокировка работы онлайн-магазина и мобильного приложения, ведущая к прямой потере выручки. Вредоносное ПО: поражение систем учёта (1C, ERP) вирусами-шифровальщиками, что парализует отгрузки со склада в магазины

Настоящее исследование предлагает расширенный список факторов внутренней среды, влияющих на возникновение финансового кризиса организации, который существенно отличается от перечня, установленного действующими правилами финансового анализа арбитражными управляющими. Предлагаемая методика включает детальный анализ конкретных показателей, характеризующих различные аспекты деятельности компании, таких как своевременность обновления ассортиментного ряда продукции, что повышает точность прогнозирования кризисных ситуаций. Кроме того, количество рассматриваемых индикаторов увеличено с 11 до 43, что обеспечивает более глубокий уровень оценки рисков. Особое внимание уделено таким факторам, как репутация и информационная среда, влияние которых на финансовую устойчивость компаний значительно возросло после утверждения действующей методики в 2003 г., но пока недостаточно учтено в нормативных документах.

На практическом уровне применение усовершенствованной методики продемонстрировано на примере торговой сети ООО «Снежная королева». Для определения оптимального уровня коэффициента автономии важно учитывать особенности отрасли, в частности, торговый характер деятельности предприятия, требующий наличия значительного объема собственных средств (минимум 50 %).

Сведем результаты анализа финансовых коэффициентов в таблицу 5. Анализ показывает, что почти все критерии достигают пороговых значений, либо в несколько раз превышают максимально возможный уровень. Анализ с помощью нормативов (пороговых значений) позволил увидеть, насколько велик разрыв между существующим кризисным состоянием и более лучшим финансово неустойчивым состоянием.

Таблица 5 – Расширенный анализ коэффициентов, характеризующих финансовое состояние ООО «Снежная королева»

Коэффициент	Пороговое значение	2024	2025	Вывод
Коэффициент абсолютной ликвидности	Не менее 0,1	0,689	1,52	Норматив выполнен
Коэффициент текущей ликвидности	Не менее 1	2,25	4,17	Норматив выполнен
Коэффициент покрытия инвестиций	Не менее 0,7	0,98	0,97	Норматив выполнен
Рентабельность собственного капитала, %	Не менее 0,05	0,229	0,231	Норматив выполнен
Коэффициент автономии	Не менее 0,5	0,85	0,86	Норматив выполнен
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Не менее 0,1	–0,75	–0,95	Намного ниже порогового значения
Оборачиваемость дебиторской задолженности, в днях	Не существует	956	1 005	Наблюдается увеличение оборачиваемости
Отношение дебиторской задолженности к активам	Не более 0,7	0,052	0,0718	Норматив выполнен
Рентабельность активов по чистой прибыли, %	Не менее 2 %	21	20	Норматив выполнен
Норма чистой прибыли, %	Не менее 2 %	2 540,2	2 410,6	Норматив выполнен

По некоторым критериям (коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами) допущено многократное несоответствие минимально допустимого уровня. Остальные показатели соответствуют, либо превышают минимально рекомендуемые значения норматива. Таким образом, предложенные пороговые значения показателей позволяют лучше понимать, насколько глубок кризис на предприятии. По данным таблицы 5 можно сделать вывод, что вероятность наступления кризиса в торговой сети ООО «Снежная королева» незначительная.

Следующим этапом нашего исследования является анализ влияния внешних условий на финансово-хозяйственную деятельность предприятия. Рассмотрим основные группы негативных факторов внешней среды, оказавших воздействие на предприятие (таблица 6).

Таблица 6 – Анализ внешних условий деятельности ООО «Снежная королева», вызывающих кризис

Внешние факторы	Возможное отрицательное влияние на деятельность предприятия	Конкретные кризисные проявления
1	2	3
Политико-правовые	Запрет на ввоз готовой продукции, тканей или фурнитуры из определённых стран (санкционные ограничения)	Перебои с поставками европейских брендов и тканей (Италия, Франция); переход на параллельный импорт, что увеличивает стоимость единицы товара на 15–25 %
	Ужесточение таможенно-тарифной политики, ведущее к росту себестоимости импортных коллекций	Рост таможенных пошлин на товары из «недружественных» стран; задержки грузов на границах из-за усиленного досмотра
	Рост налоговых ставок или введение новых обязательных требований к маркировке товаров (например, системы прослеживаемости текстиля)	Необходимость закупки оборудования для системы «Честный знак» для каждой единицы одежды; Риск крупных штрафов за ошибки в кодах маркировки
	Появление жёстких норм государственного регулирования правил розничной торговли	Ограничения на наценку на социально значимые товары (например, детскую одежду) или введение новых правил возврата товаров, увеличивающих издержки
Экономические	Увеличение числа конкурентов, включая агрессивную экспансию федеральных сетей и маркетплейсов	Отток покупателей на Wildberries, Ozon и Lamoda из-за их агрессивных скидок и удобства доставки; демпинг со стороны крупных сетей (Gloria Jeans, Melon Fashion Group)
	Высокая зависимость от сезонности сбыта (риск кассовых разрывов при плохих продажах сезонных линеек)	Скопление нераспроданных остатков зимней коллекции из-за затянувшейся осени; нехватка оборотных средств для закупки весеннего ассортимента
	Снижение покупательской способности населения, приводящее к падению спроса на одежду среднего и премиум-сегментов	Переход покупателей в сегмент «эконом» или секонд-хенды; отказ потребителей от импульсивных покупок в пользу базового гардероба
	Ослабление курса национальной валюты, повышающее стоимость закупки товаров у зарубежных брендов	Рост цен на коллекции, закупаемые в долларах или юанях (Турция, Китай); невозможность сохранять прежние розничные цены без потери маржи
	Рост процентных ставок по кредитам, затрудняющий финансирование предзаказов будущих коллекций	Кредиты на пополнение оборотных средств стали дороже 20 % годовых, что делает развитие сети и открытие новых точек убыточным

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Экологические	Ужесточение законодательства в области утилизации упаковки и текстильных отходов	Введение экологического сбора на пластиковые пакеты и вешалки; дополнительные расходы на переработку бракованной или нераспроданной одежды
	Ухудшение природно-климатических условий (например, аномально тёплые зимы), снижающее спрос на дорогостоящую верхнюю одежду	Падение продаж пуховиков, пальто и термобелья на 30–40 % в зимний период из-за отсутствия морозов
Социально-демографические	Рост негативных явлений, таких как торговый дефицит или случаи воровства в магазинах	Рост убытков от «шоплифтинга» (краж в торговом зале); необходимость найма дополнительной охраны или установки дорогих антикражных систем
	Сдвиги в возрастной структуре (например, старение целевой аудитории молодёжных брендов)	Падение продаж молодёжных линеек из-за демографической ямы 90-х; необходимость переориентации бренда на более возрастную и платёжеспособную группу
	Снижение качества рабочей силы (дефицит компетентных стилистов и управляющих магазинами)	Высокая текучесть кадров; низкий уровень сервиса, приводящий к жалобам клиентов; дефицит грамотных мерчандайзеров
Технологические	Появление новых, более эффективных каналов продаж (DTC-модели, социальный коммерс), требующих смены бизнес-модели	Снижение трафика в торговом центре, так как покупатели предпочитают покупать напрямую через бренды в Telegram или через «стрим-продажи»
	Несоответствие текущего торгового оборудования или систем безопасности современным стандартам	Устаревшие онлайн-кассы, не поддерживающие новые форматы фискальных данных; медленная работа CRM-системы, замедляющая обслуживание на кассе
Информационные	Рост киберпреступности, направленной на кражу баз данных клиентов и взлом платёжных систем онлайн-магазинов	Утечка личных данных участников программы лояльности; блокировка сайта или POS-терминалов в результате хакерской атаки, полная остановка продаж на несколько дней

Отрицательное влияние кризисных проявлений на деятельность ООО «Снежная королева» проявлялось в следующем:

- в связи с ослаблением курса национальной валюты существенно выросла стоимость закупки коллекций у зарубежных брендов и цена импортных тканей. Поскольку значительная часть ассортимента (верхняя одежда, мех, аксессуары) зависит от импорта, это привело к вынужденному росту розничных цен и снижению маржинальности бизнеса;
- в связи со снижением покупательской способности населения и переходом потребителей на режим экономии, сократился объём продаж в среднем и премиум-сегментах. Покупатели отказываются от импульсивных покупок в пользу базового гардероба, что приводит к затовариванию складов сезонными новинками;

– появление и агрессивная экспансия крупных федеральных сетей и маркетплейсов (Wildberries, Lamoda), обладающих преимуществом за счёт эффекта масштаба и низких цен, привели к снижению конкурентоспособности локального магазина. Это выражается в оттоке трафика из офлайн-точек в онлайн-каналы, где цены зачастую ниже из-за отсутствия затрат на аренду торговых залов;

– рост процентных ставок по кредитам сделал заемные средства недоступными для предприятия. Это ограничивает возможность финансирования предзаказов будущих коллекций, которые необходимо оплачивать за полгода до начала сезона.

Немаловажное влияние на деятельность ООО «Снежная королева» оказывают и социально-демографические факторы, и в первую очередь – реальные доходы населения и уровень инфляции. Согласно статистическим данным Росстата, реальные доходы населения в 2025 г. выросли на 7,4 % в годовом выражении, но при этом уровень инфляции составил 5,6 % годовых при росте ВВП на 1 % [12]. Инфляция оказывает значительное влияние на деятельность ООО «Снежная королева», поскольку снижает покупательную способность денег. В условиях роста цен фиксированные денежные обязательства компании (зарплаты, кредиты, налоги) теряют реальную стоимость.

Таким образом, использование расширенного перечня внешних факторов, предложенного в настоящем исследовании, способствует углубленному изучению внешней среды предприятия с учётом актуальных экономических реалий и выявлению ключевых уязвимых точек, способствующих возникновению кризисных явлений.

Аналогично проведем анализ внутренних факторов (таблица 7).

Таблица 7 – Анализ внутренних условий деятельности ООО «Снежная королева»

Внутренние факторы	Возможное отрицательное влияние на деятельность предприятия	Конкретные кризисные проявления на данном предприятии
1	2	3
Ассортиментные и маркетинговые	Ошибки в прогнозировании модных трендов (затоваривание неходовыми позициями)	Закупка коллекции в стиле «оверсайз» в избыточном объёме при резком переходе спроса на приталенные силуэты
	Высокая доля нераспроданных остатков прошлых коллекций	На складе скопилось более 40 % ассортимента прошлых сезонов, замораживая оборотный капитал
	Несвоевременное обновление сезонного ассортимента	Весенняя коллекция поступила в зал в конце мая из-за задержек на таможне, сезон активных продаж упущен
	Неэффективная ценовая политика и избыточные скидки	Вынужденное проведение «ликвидации» со скидками 70 % для оплаты аренды, что привело к убытку по итогам квартала
	Снижение узнаваемости бренда или лояльности покупателей	Индекс лояльности (NPS) упал на 20 % из-за перехода на более дешёвые и менее качественные ткани
Трудовые	Высокая текучесть линейного персонала (продавцов-консультантов)	Ежемесячное увольнение до 30 % продавцов из-за более высоких зарплат в сфере курьерской доставки
	Низкая квалификация сотрудников в технике продаж	Падение конверсии из посещения в покупку до 2 % из-за неумения персонала работать с возражениями
	Уход ключевых байеров или категорийных менеджеров	Увольнение ведущего байера привело к разрыву отношений с эксклюзивными поставщиками из Турции

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	Нарушения кассовой дисциплины и случаи внутреннего мошенничества	Выявление недостачи при инвентаризации в размере 3 % от оборота по вине сотрудников
	Снижение производительности труда персонала	Увеличение времени выкладки нового товара в зал с 1 до 3 дней из-за нехватки персонала
Логистические и складские	Нарушение сроков поставки новых коллекций в магазины	Срыв старта рекламной кампании из-за задержки контейнера с ключевыми моделями сезона на границе
	Ошибки в распределении размерных сеток по торговым точкам	В региональные магазины поставлены только малые размеры (XS, S), что вызвало дефицит ходовых M и L
	Рост складских издержек и порча товара при хранении	Увеличение стоимости аренды склада на 20 %; порча части меховых изделий из-за несоблюдения температурного режима
	Неэффективная система инвентаризации и пересортица	Расхождение фактических остатков с данными в системе 1С составило более 150 единиц товара
	Зависимость от импортных логистических цепочек	Рост себестоимости логистики на 25 % из-за необходимости использования обходных маршрутов через третьи страны
Технико-технологические	Сбои в работе учётных систем (ERP, CRM) и кассового оборудования	Невозможность продать товар в течение дня из-за ошибки в обмене данными с системой маркировки «Честный знак»
	Нестабильная работа интернет-магазина или мобильного приложения	Падение онлайн-продаж на 40 % в период пиковых нагрузок («Чёрная пятница») из-за отказа сервера
	Физический износ интерьера магазинов и торгового оборудования	Износ напольного покрытия и поломка примерочных кабин снижают премиальный статус магазина
	Отсутствие систем автоматизации товарных запасов	Избыточные закупки товара, который уже есть на складе в достаточном количестве, из-за отсутствия системы автозаказа
	Сбои в работе противокражных систем	Рост числа краж в торговом зале на 10 % из-за неисправности магнитных ворот
Инвестиционные и финансовые	Опережающий рост арендных платежей по сравнению с выручкой	Доля аренды в выручке выросла с 15 % до 25 %, делая содержание точки в данном ТЦ убыточным
	«Замораживание» проектов по открытию новых магазинов	Остановка строительства трёх новых бутиков из-за резкого роста цен на строительные материалы
	Отрицательный чистый денежный поток из-за кассовых разрывов	Кассовый разрыв: отсутствие средств на выплату заработной платы при наличии товара на складе
	Превышение расчётных сроков окупаемости при ребрендинге	Проект обновления концепции магазина не окупился за расчётные 2 года из-за падения трафика в ТЦ

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	Дефицит оборотного капитала для закупки будущих коллекций	Нехватка средств для внесения обязательной предоплаты за коллекцию следующего года
Взаимоотношения с контрагентами	Расторжение договоров с ключевыми брендами-поставщиками	Прекращение поставок от известного европейского бренда-якоря по политическим мотивам
	Изменение условий аренды в ТЦ не в пользу предприятия	Переход администрации торговой сети на фиксированную ставку в валюте вместо процента от оборота
	Снижение качества пошива у производственных подрядчиков	Рост доли брака в партии (неровные швы, дефекты кроя) до 15 % у нового поставщика из Киргизии
	Нарушение сроков поставки фурнитуры или сырья (для собственной торговой марки)	Задержка выпуска собственной линии одежды из-за отсутствия пуговиц и молний нужного цвета
	Прекращение сотрудничества с рекламными агентствами	Остановка продвижения в социальных сетях из-за долгов перед подрядчиками за прошлые периоды
Финансовые	Рост процентных ставок: удорожание краткосрочных кредитов, необходимых для выкупа сезонных коллекций и формирования запасов	Рост процентных ставок по кредитам на закупку товара с 12 % до 20 % и выше
	Ужесточение требований к залогу: проблемы с кредитованием под залог товара в обороте (одежды), который быстро теряет актуальность	Отказ банка принимать одежду текущего сезона в качестве залога, считая её неликвидным активом
	Снижение доходности вложений: потеря части пассивного дохода от размещения свободной выручки на депозитах или в инструментах денежного рынка	Потеря прибыли от размещения свободных средств из-за волатильности рынка
	Обесценение ценных бумаг: снижение рыночной стоимости активов, входящих в резервный фонд компании	Снижение рыночной стоимости активов в виде ценных бумаг, находящихся на балансе компании, на 10 %
Репутационные	Негатив в СМИ о качестве: публикации о токсичных красителях, плохом пошиве или массовых отказах в возврате товара	Публикация вирусного поста о «линяющей» после первой стирки ткани в новой коллекции пальто
	Скандалы с персоналом: вирусные видео о некорректном поведении продавцов или нарушении этики руководством компании	Конфликт охранника с покупателем, попавший в СМИ, привёл к бойкоту магазина со стороны местных сообществ

Окончание таблицы 7

1	2	3
	Деловой негатив: распространение слухов среди поставщиков и ТЦ о задержках арендных платежей или предбанкротном состоянии	Поставщики начали требовать 100 % предоплату на фоне слухов о финансовых проблемах сети
	Этический резонанс: информация об использовании детского труда на фабриках-подрядчиках или неэкологичном производстве	Обвинения в использовании неэкологических материалов вызвали отток аудитории, следящей за трендом устойчивого развития
Информационные	Утечка коммерческих данных: попадание к конкурентам планов по открытию новых точек, стратегии скидок или дизайна будущих линеек	Стратегия скидок на новогодний период стала известна основному конкуренту за неделю до старта акций
	Инсайдерская деятельность: кража базы данных лояльных клиентов (CRM) сотрудниками для использования в личных целях или продажи	Бывший менеджер скопировал базу данных 5 000 VIP-клиентов для открытия собственного интернет-магазина
	Внешние хакерские атаки: блокировка работы онлайн-магазина и мобильного приложения, ведущая к прямой потере выручки	Блокировка сайта магазина на 3 дня в период сезонной распродажи, прямая потеря выручки
	Вредоносное ПО: поражение систем учёта (1С, ERP) вирусами-шифровальщиками, что парализует отгрузки со склада в магазины	Вирус парализовал систему 1С, что сделало невозможным приёмку товара и актуализацию цен в течение недели

Анализ внутренних условий деятельности позволил выявить следующие проблемные зоны предприятия: ассортиментная и маркетинговая политика; трудовые ресурсы; логистическая и складская деятельность; технико-технологические кризисы; инвестиционная и финансовая деятельность; взаимоотношения с контрагентами; репутация; информационная среда.

Из представленных данных можно выделить следующие зоны-источники кризисной ситуации:

- программное обеспечение в пиковые периоды распродаж даёт сбой. Это нарушает процесс обслуживания покупателей, ведёт к очередям и ухудшает взаимоотношения с лояльной аудиторией;

- качество линейного персонала и управленцев недостаточно высокое. Особый урон деятельности магазина нанес уход ведущего байера, поскольку новый специалист допустил ошибки в формировании коллекции, что сыграло немаловажную роль в затоваривании склада неходовыми позициями. Также магазин не может привлекать опытных стилистов из-за ограниченного фонда оплаты труда, поэтому уровень сервиса остается средним;

- высокая зависимость ассортимента от импортных поставок и колебаний валютных курсов, которые определяют себестоимость товара и напрямую зависят от внешних экономических и геополитических факторов;

- резкое удорожание заёмных средств для закупки сезонных коллекций, в том числе по причине низкой ликвидности товарных остатков как залога;

- торговая сеть теряет трафик и не получает выгодных условий по аренде в топовых торговых центрах из-за того, что её репутация испорчена информацией о задержках платежей контрагентам и низком качестве новой линейки одежды;
- слабая цифровая защита клиентской базы и отсутствие контроля за коммерческими данными приводят к утечкам информации к конкурентам и дополнительным издержкам.

Выводы

Таким образом, предложенная методика позволяет не только оценить финансовые потери, но и диагностировать главное – причины кризиса в ритейле. Это позволяет принять обоснованные решения о будущем бренда. К основным направлениям преодоления кризисных явлений можно отнести:

- ротацию менеджмента и привлечение компетентных категорийных менеджеров;
- внедрение системы жёсткого контроля за предпродажной подготовкой и автоматизация складского учёта для исключения срывов сроков обновления витрин;
- приоритизацию соблюдения графиков платежей перед арендодателями и поставщиками тканей, обеспечив восстановление делового имиджа и платёжной дисциплины;
- активизацию маркетинговой активности, работу с инфлюенсерами и подготовку к выходу на новые маркетплейсы;
- оптимизацию ассортиментной матрицы вводом базовых моделей, востребованных рынком и не требующих сложной логистики;
- изыскание возможности локализации пошива на российских фабриках для снижения валютных рисков и импортозамещения;
- усиление кибербезопасности CRM-системы и контроль за доступом сотрудников к базе лояльных клиентов.

После восстановления финансовой устойчивости торговая сеть может перейти к масштабному ребрендингу, а также запускать инновационные линии одежды, требующие значительных инвестиций в маркетинг, но имеющие высокий потенциал спроса. Комплексное использование данных предложений позволит своевременно выявлять факторы кризиса и быстрее принимать ответные меры, что повысит конкурентоспособность торговой сети на рынке одежды.

Список литературы

1. Кюрджиев, С. П. Системный подход к диагностике деятельности организации в условиях кризиса / С. П. Кюрджиев, Е. П. Пешкова, А. А. Мамбетова // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2018. – № 1(27). – С. 12–17.
2. Лавлинская, А. Л. О финансовой стратегии развития несостоятельного предприятия / А. Л. Лавлинская, Т. С. Савинкова // Финансовый вестник. – 2018. – № 1(40). – С. 21–28.
3. Narkevich, L. Digital Transformation of the Information-analytical System for Crisis Management in Enterprise Rehabilitation Procedures / L. Narkevich. – DOI: 10.48554/SDEE.2022.1.1. – Текст : электронный // Sustainable Development and Engineering Economics. – 2022. – Vol. 1. – P. 8–26. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/digital-transformation-of-the-information-analytical-system-for-crisis-management-in-enterprise-rehabilitation-procedures/viewer> (дата обращения: 26.06.2026).
4. Николенко, Т. Ю. Системный подход к диагностике и раннему предупреждению финансового кризиса на предприятии / Т. Ю. Николенко, Л. В. Семина. – DOI: 10.24147/1812-3988.2025.23(1).78-87. – Текст : электронный // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2025. – Т. 23, № 1. – С. 78–87. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80423728> (дата обращения: 29.06.2026).
5. Agarwal, V. Comparing the Performance of Market-Based and Accounting-Based Bankruptcy Prediction Models / V. Agarwal, R. Taffler // Journal of Banking and Finance. – 2008. – Т. 32, № 8. – С. 1541–1551.
6. Altman, E. I. Revising credit scoring models in a Basel 2 environment / E. I. Altman. – London : Risk Books, 2002. – 37 p. – URL: <http://archive.nyu.edu/bitstream/2451/26485/2/02-41.pdf> (дата обращения: 01.07.2026). – Текст : электронный.
7. Fabozzi, F. J. Bond markets, analysis and strategies / F. J. Fabozzi. – 6-th ed. – New Jersey : Pearson Prentice Hall. – 2006. – 760 p.

8. Российская Федерация. Законы. О несостоятельности (банкротстве) : Федеральный закон от 26.10.02 г. № 127-ФЗ : принят Государственной Думой 27 сентября 2002 года : одобрен Советом Федерации 16 октября 2002 года. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/bankrupt> (дата обращения: 02.07.2026).
9. Правила проведения арбитражным управляющим финансового анализа (утв. постановлением Правительства РФ «Об утверждении правил проведения арбитражным управляющим финансового анализа» от 25.06.03 г. № 367). – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – URL: <http://base.garant.ru/12131539> (дата обращения: 03.07.2026).
10. Васина, Н. В. Моделирование финансового состояния сельскохозяйственных организаций при оценке их кредитоспособности : монография / Н. В. Васина ; науч. ред. О. Ю. Патласов. – Омск : Изд-во НОУ ВПО ОмГА, 2012 – 249 с. – ISBN 978-5-98566-078-4.
11. Кальварский, Г. В. Финансовая диагностика кризисного предприятия / Г. А. Кальварский, Н. А. Львова. – DOI: 10.17747/2078-8886-2012-3-94-103. – Текст : электронный // Эффективное антикризисное управление. – 2012. – № 3(72). – С. 94–103. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17797214> (дата обращения: 06.07.2026).
12. Басманова, Е. Ю. Реальные и реальные располагаемые денежные доходы населения по Российской Федерации / Е. Ю. Басманова. – Текст : электронный // Росстат : [официальный сайт]. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/urov_12kv_1kv-2026.xlsx (дата обращения: 07.07.2026).

References

1. Kiurdzhiev S. P. Systematic Approach to Diagnostics of an Organization's Activities in Crisis Conditions. S. P. Kiurdzhiev, E. P. Peshkova, A. A. Mambetova. Vestnik Taganrogskogo instituta upravleniya i ehkonomiki. [Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics.]. 2018. № 1(27). Pp. 12–17. (In Russ.)
2. Lavlinskaia A. L. On the Financial Development Strategy of an Insolvent Enterprise. A. L. Lavlinskaia, T. S. Savinkova. Finansovyi vestnik. [Financial Bulletin]. 2018. № 1(40). Pp. 21–28. (In Russ.)
3. Narkevich L. Digital Transformation of the Information-Analytical System for Crisis Management in Enterprise Rehabilitation Procedures. DOI: 10.48554/SDEE.2022.1.1. Sustainable Development and Engineering Economics. 2022. Vol. 1. Pp. 8–26. (In Eng.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/digital-transformation-of-the-information-analytical-system-for-crisis-management-in-enterprise-rehabilitation-procedures/viewer>
4. Nikolenko T. Iu. Systems Approach to the Diagnosis and Early Warning of Financial Crises at an Enterprise. T. Iu. Nikolenko, L. V. Semina. DOI: 10.24147/1812-3988.2025.23(1).78-87. Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ehkonomika. [Bulletin of Omsk University. Series: Economics.]. 2025. Vol. 23, № 1. Pp. 78–87. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80423728>
5. Agarwal V. Comparing the Performance of Market-Based and Accounting-Based Bankruptcy Prediction Models. V. Agarwal, R. Taffler. Journal of Banking and Finance. 2008. Vol. 32, № 8. Pp. 1541–1551. (In Eng.)
6. Altman E. I. Revising Credit Scoring Models in a Basel 2 Environment. London : Risk Books, 2002. 37 p. (In Eng.) URL: <http://archive.nyu.edu/bitstream/2451/26485/2/02-41.pdf>
7. Fabozzi F. J. Bond Markets, Analysis and Strategies. 6-th ed. New Jersey : Pearson Prentice Hall. 2006. 760 p. (In Eng.)
8. Russian Federation. Laws. On Insolvency (Bankruptcy) : Federal Law of October 26, 2002, No. 127-FZ : adopted by the State Duma on September 27, 2002 : approved by the Federation Council on October 16, 2002. ConsultantPlus : [website]. (In Russ.) URL: <http://www.consultant.ru/popular/bankrupt>
9. Rules for Conducting Financial Analysis by an Insolvency Practitioner (approved by the RF Government Resolution “On Approval of the Rules for Conducting Financial Analysis by an Insolvency Practitioner” dated 25.06.03, No. 367). Garant : [website]. (In Russ.) URL: <http://base.garant.ru/12131539>
10. Vasina N. V. Modelling the Financial Condition of Agricultural Organizations in Assessing Their Creditworthiness : A Monograph; ed. O. Iu. Patlasov. Omsk : Publishing House of the Omsk State University of Higher Professional Education, 2012. 249 p. ISBN 978-5-98566-078-4. (In Russ.)
11. Kalvarkii G. V. Financial Diagnostics of a Crisis-Stricken Enterprise. G. A. Kalvarkii, N. A. Lvova. DOI: 10.17747/2078-8886-2012-3-94-103. Ehffektivnoe antikrizisnoe upravlenie. [Effective Anti-Crisis Management]. 2012. № 3(72). Pp. 94–103. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17797214>
12. Basmanova E. Iu. Real and Actual Disposable Monetary Income of the Population in the Russian Federation. Rosstat : [official website]. (In Russ.) URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/urov_12kv_1kv-2026.xlsx

Статья поступила 10.07.2026

© О. И. Черноус, И. В. Куликов, 2026

Рецензент: Л. К. Васюкова, канд. экон. наук, доц.

Департамента финансов Школы экономики и менеджмента

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,

г. Москва / г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс

О. И. Черноус, И. В. Куликов

Адаптация методики кризисной финансовой диагностики к отраслевой специфике организации: теоретические и прикладные аспекты

В настоящее время антикризисный финансовый менеджмент – это очень важная область для научных исследований. Российские компании, как правило, управляют финансами по принципу «реакции»: они начинают диагностику и принимают антикризисные меры только тогда, когда уже появились признаки банкротства или серьезные проблемы в работе. Однако для того, чтобы организация была устойчивой, необходимо не бороться с последствиями негативных событий, а предотвращать их. Это достигается за счёт непрерывного анализа финансовых результатов и раннего обнаружения скрытых проблем.

Тема диагностики финансовых кризисов широко исследована как в отечественных, так и в зарубежных научных трудах, что привело к созданию обширной теоретической базы. Однако большинство исследований фокусируются на общих причинах кризисов, в основном связанных с внутренними финансовыми решениями компаний. Внешние факторы, специфика российской экономики и их воздействие на финансовую устойчивость предприятий изучены недостаточно.

В ходе исследования авторы адаптировали стандартный метод диагностики финансовых кризисов к особенностям работы торговых сетей, что позволило им оценить вероятность возникновения кризиса в такой компании. Они пришли к выводу, что одного лишь расчёта финансовых коэффициентов недостаточно для точной оценки риска банкротства. Поэтому, чтобы принимать своевременные и обоснованные решения по антикризисным мерам, они рекомендуют дополнить классический метод детальным анализом как внутренних, так и внешних факторов, способствующих возникновению кризиса. Таким образом, предложенный ими подход представляет собой комплексную диагностику, сочетающую расчёт финансовых коэффициентов с анализом внутренних и внешних условий, которая позволит торговым организациям предотвращать риски возникновения кризисных явлений и своевременно адаптироваться к внешним и внутренним изменениям.

КРИЗИСНАЯ ФИНАНСОВАЯ ДИАГНОСТИКА, ТОРГОВАЯ СЕТЬ, ОТРАСЛЕВАЯ СПЕЦИФИКА, ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ, ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ

O. I. Chornous, I. V. Kulikov

Adapting the Crisis Financial Diagnostics Methodology to the Industry-Specific Features of an Organization: Theoretical and Applied Aspects

Currently, anti-crisis financial management is a very important area of scientific research. Russian companies typically manage their finances reactively: they begin diagnostics and implement anti-crisis measures only when signs of bankruptcy or serious operational problems have already appeared. However, for an organization to be resilient, it is necessary to prevent rather than fight the consequences of negative events. This is achieved through continuous analysis of financial results and the early detection of hidden problems.

The topic of financial crisis diagnostics is studied in both domestic and international scientific works, resulting in the creation of the comprehensive theoretical framework. However, most studies focus on the general causes of crises, primarily related to companies' internal financial decisions. External factors, as well as the specific characteristics of the Russian economy and their impact on the financial stability of enterprises, were insufficiently studied.

In their study, the authors adapted a standard method for diagnosing financial crises to the specific operating conditions of retail chains, allowing them to assess the likelihood of the crisis in such a company. They concluded that calculating financial ratios alone is insufficient to accurately assess the risk of bankruptcy. Therefore, to make timely and informed decisions on anti-crisis measures, they recommend supplementing the classical method with a detailed analysis of both internal and external factors contributing to the emergence of a crisis. Thus, their proposed approach represents a comprehensive diagnosis that combines the calculation of financial ratios with an analysis of internal and external conditions. Thus, the above will enable retail organizations to prevent the risk of crisis events and promptly adapt to external and internal changes.

CRISIS FINANCIAL DIAGNOSTICS, TRADE NETWORK, INDUSTRY SPECIFICS, INTERNAL FACTORS, EXTERNAL FACTORS

Сведения об авторах:

Черноус Оксана Ивановна

Кандидат экономических наук, доцент, заведующий научно-исследовательской частью, доцент кафедры «Менеджмент организаций» Автомобильно-дорожного института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 6362-9293

Телефон: +7 949 436-76-87

Эл. почта: kseniya_1382@mail.ru

Куликов Илья Валерьевич

Магистрант Автомобильно-дорожного института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка, ДНР, Российская Федерация

Author's information:**Chornous Oksana Ivanovna**

Candidate of Economic Sciences, Docent,

Head of the Research Department, Associate Professor of the Chair “Management of Organizations” of Automobile and Road Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Donetsk National Technical University” in Gorlovka, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 6362-9293

Phone: +7 949 436-76-87

Email: kseniya_1382@mail.ru

Kulikov Ilia Valerevich

Master's Student of Automobile and Road Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Donetsk National Technical University” in Gorlovka, DPR, Russian Federation

Н. С. Хархардин

**Донецкий институт управления – филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации», г. Донецк**

**ДИСБАЛАНС-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ
АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ
– СУБЪЕКТАМИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Объект рассмотрения – нарушение согласованности функциональных контуров организации – субъекта ВЭД при распространении внешнего кризисного воздействия. Цель – обосновать механизм, в котором антикризисное решение выводится из конфигурации сложившегося дисбаланса. Применены системный, структурно-функциональный, причинно-следственный и сравнительный анализ, обобщение материалов по 16 кризисным ситуациям. Предложен механизм с раздельной оценкой первичной локализации и масштаба распространения нарушения и некомпенсаторным условием завершения цикла.

Ключевые слова: антикризисное управление, устойчивость организации, внешнеэкономическая деятельность, контур устойчивости, межконтурный дисбаланс, первичная локализация, канал передачи воздействия, диагностическая карта

Для цитирования: Хархардин, Н. С. Дисбаланс-ориентированный механизм антикризисного управления организациями-субъектами внешнеэкономической деятельности / Н. С. Хархардин // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 116–128. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22891367>.

Введение

Перестройка внешнеэкономических операций российских организаций вернула значительную часть поставок, платежей и продаж, однако выполняются они теперь иными средствами: изменились маршруты, расчётные каналы, состав поставщиков и покупателей. На уровне стран и отраслей эта перестройка описана через накопленную санкционную практику и геоэкономическую фрагментацию [1, 2], на уровне предприятий – через распространённость адаптационных действий [3]. Оба описания характеризуют среду и не объясняют, почему одно и то же ограничение одна организация проходит с умеренными издержками, а другая – с длительной утратой критически значимых операций.

Различие складывается внутри организации. Внешнее событие доходит до неё по конкретному хозяйственному каналу – расчётному, поставочному, технологическому или разрешительному, – и нарушает ту функцию, которая первой перестаёт отвечать предъявляемому требованию. Дальше нарушение либо удерживается в границах этой функции, либо переходит в смежные: увеличенный страховой запас нагружает оборотный капитал, дефицит ликвидности сужает выбор поставщика, сдвинутый график выпуска меняет условия договора с покупателем. Возникает устойчивое рассогласование между тем, что требует одна функциональная область, и тем, что способна предоставить другая.

Действующий инструментарий работает с таким рассогласованием лишь частично. Идентификация угроз и планирование реагирования [4], описание организационной устойчивости через принципы и атрибуты [5], количественные методы анализа устойчивости цепей поставок [6] и сопоставление уязвимостей с компенсирующими способностями [7] системных связей не отрицают и во многом их предполагают. Различие в адресации: воздействие направляется на риск, процесс или звено цепи поставок, тогда как передача нарушения

между функциональными областями конкретной организации самостоятельным объектом управления обычно не становится, и мера, восстановившая операцию, нередко создаёт нагрузку в смежной области [8, 9].

Отсюда *цель статьи* – обосновать механизм антикризисного управления, в котором объектом воздействия выступает конфигурация возникшего между функциональными контурами дисбаланса, а подтверждение результата привязано к восстановлению нарушенной функции.

Основная часть

Организация – субъект внешнеэкономической деятельности (ВЭД) рассматривается как система семи функциональных контуров устойчивости: производственного, технологического, финансового, кадрового, институционального, сбытового и логистического. Контур устойчивости – функционально обособленная и взаимосвязанная область деятельности, состояние и согласованность которой определяют способность организации противостоять кризисному воздействию. Внешнеэкономическая деятельность восьмого контура не образует: она задаёт сквозную среду, в которой возникают события и ограничения, меняющие требования к внутренним функциям. Цифровые технологии и искусственный интеллект контуром также не являются и относятся к обеспечивающему информационно-аналитическому слою. Такое разделение позволяет исследовать согласованность областей деятельности как самостоятельный объект диагностики; теоретическую опору даёт принцип согласованности в экономическом развитии [10], а понимание антикризисного управления как непрерывного процесса диагностики, решений, контроля и корректировки – трактовка кризиса через последовательность причины, симптома и проявления [11].

Причинный анализ требует разводить единицы, которые в практическом обсуждении обычно смешиваются. Фактор кризисного воздействия – относительно устойчивая характеристика среды или организации, повышающая вероятность нарушения критической функции; инициирующее событие лишь актуализирует фактор. Канал передачи – хозяйственный процесс, преобразующий событие в изменение исполнения функции. Первичный контур – область, где требуемая функция раньше других утрачивает способность выполняться; вторичные контуры принимают воздействие по функциональным связям. Проявление фиксирует возникшее изменение, индикатор делает его наблюдаемым, последствие описывает реализованный результат. Внутренние организационные усилители нарушения не инициируют, но меняют скорость его распознавания, обратимость и масштаб распространения, отдельного контура не образуя.

Дисбаланс в этом ряду с локальным нарушением функции не совпадает. Устойчивое несоответствие между потребностями, ресурсами, темпами изменения или возможностями контуров признаётся дисбалансом при нескольких условиях сразу: отклонение отражает разрыв между требуемым и доступным состоянием, сохраняется в нескольких операционных циклах либо возвращается после компенсирующей меры, затрагивает критическую функцию и не устраняется действующими процедурами в приемлемый срок. Для межконтурного и каскадного масштаба добавляются прослеженный канал передачи и восстановленная временная последовательность. Универсального числового порога такие признаки не задают: допустимые значения зависят от отрасли, длительности цикла и стоимости отказа.

Исследование опирается на системный и структурно-функциональный анализ при построении контурной модели, на причинно-следственный анализ при восстановлении последовательности «фактор – канал – первичный контур – вторичное распространение», на сравнительный анализ подходов и стандартов. Эмпирическую опору образует целевое экспертно-аналитическое исследование: 16 обезличенных анкет специалистов организаций – субъектов ВЭД, из которых 14 занимали должности руководителей при опыте не менее

одиннадцати лет; каждая анкета содержала описание одной реальной кризисной ситуации, возникшей с 2021 года. Выборка целевая, и приводимые доли характеризуют исследованную совокупность ситуаций, а не долю организаций в генеральной совокупности.

Соотношение двух логик антикризисного управления – привычной факторно-риск-ориентированной и предлагаемой дисбаланс-ориентированной раскрывает таблица 1.

Таблица 1 – Сопоставление факторно-риск-ориентированной и дисбаланс-ориентированной логик антикризисного управления организацией-субъектом ВЭД [составлено автором]

Элемент анализа	Традиционная факторно-риск-ориентированная логика	Дисбаланс-ориентированная логика	Управленческое следствие
Единица анализа	Риск как возможное событие с оценкой вероятности и последствий	Устойчивое несоответствие требования зависимой функции и способности обеспечивающей	Адрес воздействия смещается с события на связь между функциями
Объект воздействия	Источник угрозы и наблюдаемое последствие	Нарушенная критическая функция и каналы передачи нарушения	Мера направляется на первичное несоответствие, а не на заметное проявление
Результат диагностики	Ранжированный перечень рисков, интегральная оценка	Диагностическая карта: локализация, масштаб, несоответствия, хронология	Критический провал контура не перекрывается благополучием остальных
Основание выбора меры	Значимость риска и доступность инструмента	Конфигурация дисбаланса и допустимое время восстановления	Глубина согласования задаётся масштабом, а не числом мероприятий
Единица решения	Отдельное мероприятие или инструмент	Пакет основной и обеспечивающих мер смежных контуров	Исключается локальная оптимизация с переносом нагрузки
Роль внешних мер поддержки	Самостоятельный инструмент устойчивости	Ресурс решения с владельцем, сроком и контрольным показателем	Оценка по вкладу в восстановление, а не по участию в программе
Критерий завершения	Выполнение мероприятия и освоение ресурса	Восстановление функции без нового критического ограничения	Отчёт о мерах не замещает подтверждённый результат

Различие между колонками таблицы 1 не сводится к терминологии. Смена единицы анализа меняет адрес управленческого воздействия: риск описывает возможное будущее событие, дисбаланс – уже сложившееся несоответствие между требованием зависимой функции и подтверждённой способностью обеспечивающей. Меняется и то, что признаётся результатом: пока критерием служит выполнение мероприятия, отчёт об освоенном инструменте способен заменить собой восстановление функции. Обе логики не альтернативны – идентификация рисков остаётся входом в диагностику, но достаточным основанием выбора меры перестаёт быть.

Каскад не разворачивается одномоментно: сначала организация расходует буферы – запасы, резерв ликвидности, альтернативный сервис, перенос сроков, – и первичное несоответствие эти действия скрывают. Затем компенсирующие ресурсы сокращаются, а источником нового ограничения становится уже вторичный контур: выросшие запасы оборачиваются

дефицитом оборотного капитала, перенесённые сроки – потерянными заказами.

Первая характерная цепочка запускается нехваткой функционально подтверждённого технического решения. Доступность позиции на рынке и восстановление технологической функции – разные результаты: пока не подтверждены совместимость, ремонтпригодность, документация, программное обеспечение и сервис, замена остаётся номинальной. Масштаб задачи виден по обследованию промышленных предприятий: реальных аналогов не находилось для оборудования в 40 % случаев, для компонентов – в 34 %, для сырья – в 31 % [3, с. 17–18]. Затянувшаяся квалификация аналога сбивает производственный график, компенсация запасами поднимает финансовую нагрузку, изменившиеся сроки доходят до сбыта, а снижение выручки ограничивает финансирование того самого замещения, с которого цепочка началась. Обратное усиление и объясняет случаи, когда устойчивость снижается, хотя ни один исходный фактор критического значения не достиг; разграничение маршрутной, товарной, производственной и технологической глубины замещения остаётся при этом условием корректного диагноза [12].

Вторая цепочка начинается с логистического ограничения. Удлинившийся маршрут и возросшее число участников требуют авансирования и большего страхового запаса, отчего денежный цикл растягивается; ограниченная ликвидность не позволяет держать резерв и выбирать более надёжный вариант доставки, а это повышает вероятность дефицита и простоя, срыва заказа и падения выручки. Перестройка цепей поставок российских компаний шла именно в таком режиме [13], и оптимизация одного транспортного тарифа здесь способна ухудшить устойчивость, если полная стоимость времени, запаса и финансирования осталась неучтённой.

Третья цепочка имеет расчётно-институциональное происхождение. Валютная структура расчётов по внешнеторговым контрактам за 2019–2025 годы изменилась радикально: доля рубля в поступлениях за экспорт выросла с 15,0 до 53,2 %, доля валют государств из установленного перечня сократилась с 83,9 до 14,2 %, доля прочих валют увеличилась с 1,1 до 32,6 % [14]. Приведенные значения характеризуют расчётную инфраструктуру страны и состояния отдельной организации не описывают. Для организации перестройка означает другое: каждый новый маршрут платежа связывает валюту контракта, банк, юрисдикцию и договорные условия в единую конструкцию, требующую подтверждения происхождения товара и допустимости операции. Когда участник инфраструктуры отказывается в исполнении, первичным оказывается институциональный либо финансовый контур – смотря по тому, нарушена процедурная допустимость операции или её денежное исполнение; задержка расчёта переносится затем на сбыт и производство.

Экспертно-аналитический материал подтверждает межконтурный характер развития нарушения и одновременно разводит первичность и тяжесть. Первое проявление распределось между шестью функциональными контурами из семи: сбытовой и финансовый дали по четыре случая, технологический – три, институциональный – два, логистический и кадровый – по одному; ещё в одной ситуации первым наблюдаемым нарушением стала несогласованность информации и решений, которая относится к обеспечивающему слою и восьмого контура не образует. Производственный контур первичным не оказался ни разу. Вариант отсутствия вторичных последствий не выбран ни в одной анкете: в каждой ситуации отмечено от трёх до шести последствий, в среднем пять, причём финансовый результат затронут во всех 16 случаях независимо от того, где нарушение возникло. В 12 ситуациях из 16 нарушение выявили до конца первой недели, и тем не менее восстановление заняло более месяца либо не было завершено; ценой дополнительных издержек и зависимостей деятельность восстановлена в 11 случаях, частично – в четырёх и лишь в одном достигнута в требуемом объёме и в приемлемые сроки.

Три следствия из сказанного определяют устройство механизма. Соответствие между фактором и контуром не является взаимно однозначным: логистический контур первичен

при закрытии маршрута и вторичен, когда поставщика меняют из-за технологического ограничения. Первичный контур не обязан совпадать с областью наибольшего ущерба, и доминирование финансовых последствий на источник нарушения не указывает. Наконец, множественность вторичных последствий каскада ещё не доказывает: нужны прослеженный экономический канал, восстановленная хронология и рассмотренное альтернативное объяснение. Фактор-ориентированный анализ исчерпывает тем самым свою роль на входе, а предметом управления становится конфигурация сложившегося дисбаланса.

Дисбаланс-ориентированный механизм антикризисного управления устойчивостью организации – субъекта ВЭД – организационно-экономическая конструкция, объединяющая субъектов управления, управляемую подсистему из семи функциональных контуров, управленческий и информационно-аналитический обеспечивающие слои, диагностический и функциональный модули, внутренние и внешние ресурсы, исполнение, контроль и обратную связь в едином цикле предупреждения либо преодоления межконтурного дисбаланса. Согласование касается здесь информации, критериев, ответственности и последовательности действий, а не организационной структуры: постоянно действующую систему управления механизм не дублирует, он приводит её элементы в действие применительно к одной задаче – сохранению либо восстановлению критической функции.

Обеспечивающие слои функционально неравнозначны и с контурами в одной плоскости не лежат. Управленческий слой обладает властно-координационной функцией: ставит цели и выбирает режим реагирования, распределяет полномочия и ресурсы, санкционирует решение, организует исполнение и вносит коррективы. Информационно-аналитический слой выполняет обеспечивающую функцию: определяет состав необходимых данных и правила их проверки, ведёт мониторинг факторов и индикаторов, рассчитывает диагностические профили, поддерживает сценарный анализ и прослеживаемость результата. Цифровые технологии и искусственный интеллект расширяют возможности именно этого слоя – классификации документов, обнаружения аномалий, прогнозирования траекторий показателей, – но собственного контура устойчивости не образуют и самостоятельной целью механизма не выступают. Требования к прослеживаемости источников, регистрации версий данных и моделей, объяснимости преобразований и человеческому надзору заданы стандартом управления системами искусственного интеллекта [15]; ответственность за принятие риска остаётся за субъектом управления.

Цикл открывается наблюдением: информационно-аналитический слой ведёт мониторинг внешнеэкономической среды и внутренних состояний, регистрирует первичный сигнал, проверяет его и привязывает к конкретной функции, её владельцу и временному горизонту. Профилактический режим запускает приближение к критической границе, ухудшение динамики или сокращение доступного резерва; основанием реактивного режима служит состоявшееся нарушение функции. Следующим шагом становится идентификация воздействия и хозяйственного канала, по которому оно доходит до организации.

Диагностическая часть цикла устанавливает фактическую структуру нарушения. Состояние контуров и их восстановительная готовность оцениваются отдельно: подтверждённый резервный маршрут, альтернативный поставщик или свободная мощность характеризуют способность реагировать и улучшать оценку фактического исполнения функции не должны, иначе непроверенная возможность компенсирует уже возникшее нарушение. Критический статус назначается некомпенсаторно – благополучие остальных контуров недопустимого провала не перекрывает. Согласованность измеряется не корреляцией сводных индексов, а конкретным требованием одной функции к способности другой: в направленной паре, где контур b выступает обеспечивающим, а контур a – зависимым, несоответствие определяется как

$$D_{b \rightarrow a}(t) = \max\{0; Req_{a \leftarrow b}(t) - Cap_{b \rightarrow a}(t)\}, \quad (1)$$

где Req – требуемый функции контура а уровень способности контура b , Cap – фактически подтверждённая способность контура b это требование выполнить. Сопоставление допустимо, лишь когда обе величины относятся к одной паре функций, одному объекту, объёму и периоду. Положительное значение указывает на структурное несоответствие, но причинной передачи не доказывает – тот же разрыв способны породить внешнее событие, общая третья причина или параллельная реакция двух контуров, поэтому гипотеза проверяется событийной трассировкой. По её результату устанавливаются первичная локализация с градацией уверенности вывода и масштаб распространения: локальный, парный межконтурный или каскадный. Результат диагностической части – диагностическая карта, а не сводный балл.

Диагностическая карта преобразуется в карту требований: какую функцию защитить или восстановить, каким временным резервом располагает организация, какие направленные несоответствия подлежат устранению, какие контуры обязательно участвуют в согласовании и по каким наблюдаемым признакам решение считается завершённым. Единицей выбора служит не отдельное мероприятие, а альтернативный пакет: основная мера, воздействующая на первичное нарушение, и обеспечивающие меры смежных контуров, состав которых вырастает из фактических разрывов между требованиями и возможностями. Варианты проходят некомпенсаторный фильтр допустимости: юридическая неисполнимость, технологическая несовместимость, выход за пределы временного резерва или заведомо неприемлемый перенос нагрузки в другой контур высокой оценкой по прочим критериям не компенсируются. Прошедшие фильтр варианты к единому баллу не сводятся – они сопоставляются по вектору критериев, из которого выделяется множество недоминируемых альтернатив, а окончательный выбор остаётся за управленческим слоем. Внешние инструменты поддержки входят в пакет как ресурс внутреннего решения – через внутреннего владельца, срок и контрольный показатель.

Межконтурное согласование закрепляется матрицей направленных обязательств: по каждой связи фиксируется, какой результат обеспечивающий контур предоставляет зависящему, в каком объёме и сроке, каким показателем подтверждается выполнение, кто несёт ответственность и что активируется при отклонении. Закрытым обязательство признаётся не по факту выполнения мероприятия, а после подтверждения того, что зависимый контур способен использовать полученный результат.

Реализация проходит стадии стабилизации, восстановления и структурного закрепления, а контроль ведётся на трёх уровнях: исполнение мероприятий, состояние критической функции, отсутствие нового критического ограничения в смежных контурах. Завершение цикла подчинено такому же некомпенсаторному правилу, как и допустимость решения:

$$\Gamma_r(t) = \prod_{j=1}^4 I_j(t), \quad I_j(t) \in \{0;1\}, \quad (2)$$

где каждый из четырёх бинарных сомножителей отвечает отдельному условию – восстановлению фокусной функции в установленной границе, снятию критического статуса, закрытию критических направленных несоответствий и признанию остаточных ограничений допустимыми. Произведение обращается в ноль при невыполнении любого из них; интегральным показателем эффективности выражение не является, его смысл в том, что истечение срока и выполнение всех мероприятий завершения решения не образуют. При нулевом значении механизм возвращается к уточнённой диагностической карте и корректирует решение, ресурсы либо маршрут эскалации; при единичном – пакет закрывается после постконтрольного периода. Обратная связь работает в двух направлениях: оперативная возвращает сведения об исполнении, диагностическая – инициирует повторную оценку первичного и смежных контуров (рисунок).

Связь между типом дисбаланса и содержанием управленческого воздействия приведена в таблице 2.

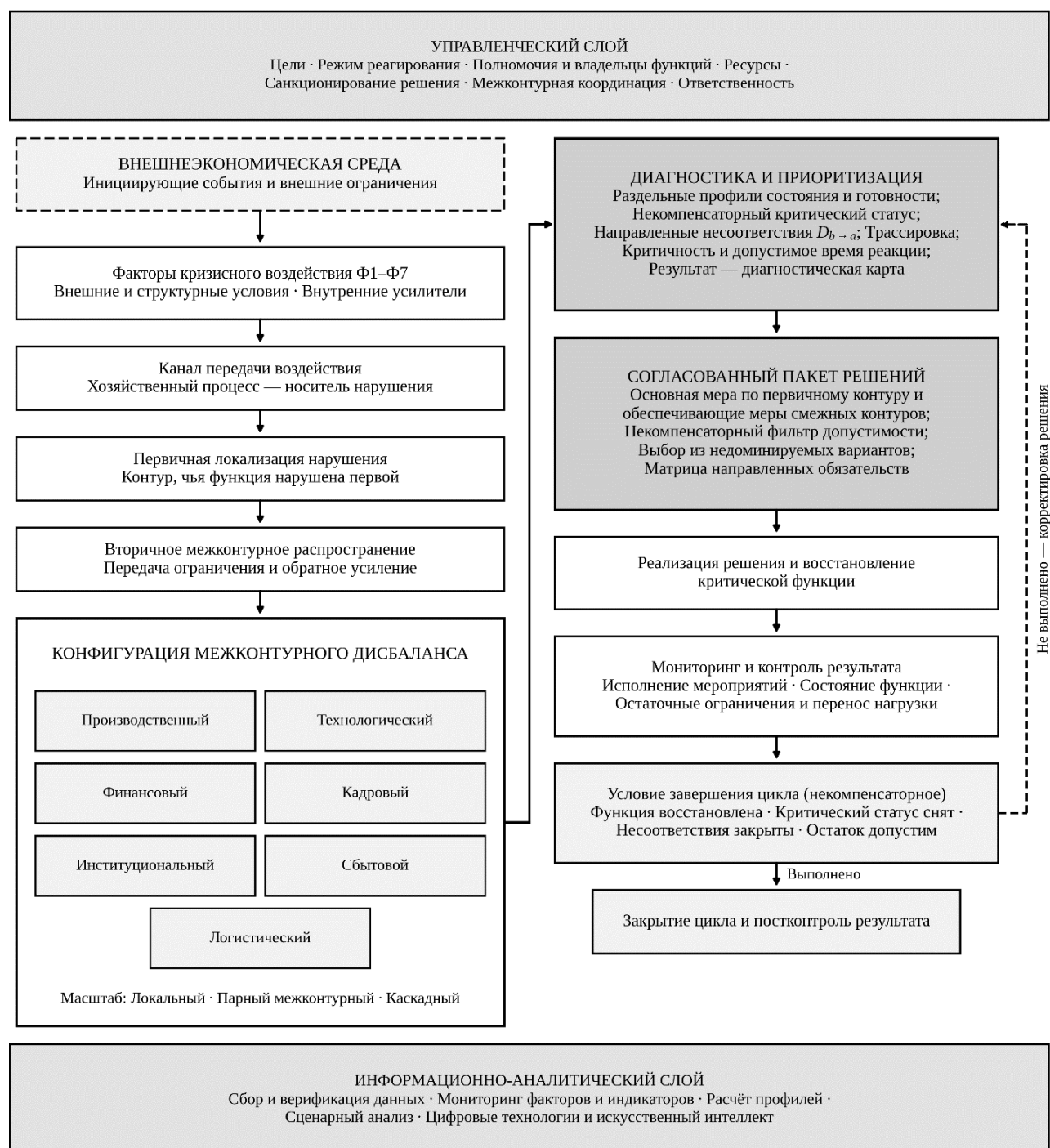


Рисунок – Дисбаланс-ориентированный механизм антикризисного управления организациями – субъектами внешнеэкономической деятельности [составлено автором]

Строки таблицы 2 готовых предписаний не образуют и читаются вместе с причинной трассой: один и тот же инструмент выступает основной мерой либо обеспечивающей в зависимости от того, где расположено первичное нарушение: финансирование основное при финансовом разрыве и обеспечивающее при технологической замене, сертификация основная при институциональном ограничении и обеспечивающая при выходе на новый рынок. Существенна и колонка признаков восстановления – она отделяет действие от результата: заключённый договор, полученное финансирование и обученный персонал остаются действиями до тех пор, пока не подтверждено изменение критического показателя и его сохранение в следующем операционном цикле.

Таблица 2 – Связь типов межконтурных дисбалансов с направлениями антикризисного воздействия [составлено автором]

Первичная локализация	Вторичная передача	Признак первичности	Координация контуров	Направление решения	Признак восстановления
Производственный	Финансовый, сбытовой	Разрыв между обязательствами по выпуску и способностью их исполнить	Технологический, кадровый, логистический, финансовый	Изменение программы, приоритизация заказов, резервирование операций, кооперация	Объём и сроки удерживаются без внепланового запаса и перегрузки
Технологический	Производственный, финансовый, сбытовой	Нет функционально подтверждённого решения – до простоя и роста запасов	Производственный, финансовый, кадровый, институциональный	Ремонт, квалификация аналога, изменение технологии, локализация, сервис	Подтверждены совместимость, ресурс и обслуживаемость
Финансовый	Логистический, технологический, сбытовой	Платёжное ограничение раньше нарушения поставки и выпуска	Логистический, институциональный, сбытовой	Расчётный канал, график платежей, оборотное финансирование, снижение потребности в капитале	Платёж и операционный цикл обеспечены без роста краткосрочного долга
Кадровый	Технологический, институциональный, производственный	Дефицит компетенций раньше технологической и процедурной задержки	Технологический, институциональный, производственный	Перераспределение и обучение, проектная команда, передача знаний, резерв	Сокращение срока решения и числа ошибок в сопоставимом цикле
Институциональный	Финансовый, логистический, сбытовой	Процедура или отказ участника инфраструктуры раньше задержки платежа	Финансовый, логистический, сбытовой	Структура сделки и документы, подтверждение соответствия, правовая квалификация маршрута	Операция исполнима по документам, процедурам и составу участников
Сбытовой	Производственный, финансовый	Утрата спроса раньше сокращения выпуска либо портфель растёт быстрее обеспеченности	Производственный, технологический, финансовый	Диверсификация покупателей и рынков, ценовая и продуктовая конфигурация, сертификация	Портфель восстановлен при приемлемой марже и исполнимой нагрузке
Логистический	Производственный, финансовый	Изменение маршрута или срока раньше роста запасов и простоя	Производственный, финансовый, институциональный	Замена поставщика, маршрута, перевозчика, резервирование запаса, условия поставки	Поставка в срок при приемлемой полной стоимости и проверенной альтернативе

Традиционная последовательность «выявить риск – подобрать мероприятие» экономна и при локализованном нарушении работоспособна. Её ограничение проявляется там, где нарушение уже перешло функциональные границы: мероприятие подбирается под наиболее заметное проявление, а проявление чаще всего финансовое – в рассмотренной совокупности ситуаций финансовые последствия возникали при любой первичной локализации. Дополнительное кредитование закрывает кассовый разрыв, не сокращая срока поставки; увеличение запасов поддерживает выпуск, не создавая технологической альтернативы. Показатель стабилизируется, воспроизводящийся контур остаётся неразорванным.

Предлагаемая последовательность – локализовать нарушение, определить его распространение, установить конфигурацию дисбаланса, воздействовать на связанную совокупность контуров, проверить восстановление функции – даёт три различных преимущества. Она удерживает адрес воздействия на первичном несоответствии, а не на его последствиях. Она задаёт требуемую глубину межконтурного согласования: локальному разрыву достаточно адресной меры владельца функции, парный требует общего критерия для двух контуров, каскадный – выбора звена, разрыв которого останавливает передачу. И она вводит проверяемое условие завершения, при котором восстановление одной функции ценой нового критического ограничения в смежной результатом не признаётся.

Границы полученного результата очерчены столь же определённо. Экспертный материал собран по целевой выборке и характеризует исследованную совокупность ситуаций, а не всю совокупность российских организаций – субъектов ВЭД. Экономическая эффективность механизма не устанавливается: для неё нужны сопоставимые данные о полной стоимости, времени, риске и альтернативном сценарии, поэтому корректно говорить о результативности и организационной применимости конструкции. Параметризуемые элементы – состав показателей, границы, допустимые пары связей – статуса универсальных нормативов не получают и подлежат проверке на внутренних данных организации.

Заключение

Кризисное воздействие на организацию – субъект внешнеэкономической деятельности приобретает управленческое значение не в момент наступления внешнего события, а после того, как оно пройдёт по конкретному хозяйственному каналу и нарушит функцию, первой утратившую способность отвечать предъявляемому требованию. Непосредственным объектом антикризисного управления становится поэтому не шок и не отдельный неблагоприятный показатель, а нарушение согласованности функциональных контуров, сложившееся вследствие распространения воздействия.

Первичная локализация нарушения и масштаб его распространения представляют собой независимые координаты диагноза. Первичный контур не совпадает с областью наибольшего итогового ущерба, множественность вторичных последствий каскада не доказывает, а тяжесть последствий требуемой глубины межконтурного согласования не определяет; раздельная фиксация этих характеристик и составляет условие корректной адресации управленческого воздействия.

Дисбаланс-ориентированный механизм связывает внешний сигнал, фактическое состояние семи контуров, причинный диагноз, согласованное межконтурное воздействие и проверяемый результат восстановления в одну воспроизводимую последовательность, в которой цифровые технологии и искусственный интеллект остаются средствами информационно-аналитического слоя и самостоятельным контуром устойчивости не становятся.

Отличительную черту предложенной конструкции образуют некомпенсаторные правила: критический провал отдельного контура не перекрывается благополучием остальных при диагностике, недопустимое условие не компенсируется преимуществами по прочим критериям при отборе решений, а завершение цикла требует одновременного подтверждения восстановления функции, снятия критического статуса, закрытия критических несоответ-

ствий и допустимости остаточных ограничений. Отчёт о выполненных мероприятиях перестаёт тем самым замещать собой результат. Дальнейшая работа связана с организационной верификацией параметризуемых элементов механизма на данных предприятий различного отраслевого профиля.

Список литературы

1. Смирнов, Е. Н. Эволюция международной практики применения антироссийских экономических санкций / Е. Н. Смирнов // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – № 4. – С. 8–35.
2. Geoeconomic Fragmentation and the Future of Multilateralism : IMF Staff Discussion Note : SDN/2023/001 / S. Aiyar, J. Chen, C. Ebeke [et al.]. – Washington : International Monetary Fund, 2023. – 38 p. – ISBN 979-8-40022-904-6. – URL: <https://clck.ru/fxOHK> (дата обращения: 12.06.2026). – Текст : электронный.
3. Адаптация российских промышленных компаний к санкциям: первые шаги и ожидания / Ю. В. Симачев, А. А. Яковлев, В. В. Голикова [и др.]. – Москва : Высшая школа экономики, 2023. – 38 с. – ISBN 978-5-7598-2790-0.
4. ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines / Technical Committee : ISO/TC 292. – 2-nd ed. – Geneva : International Organization for Standardization, 2018. – 16 p.
5. ISO 22316:2017. Security and resilience – Organizational resilience – Principles and attributes / Technical Committee : ISO/TC 292. – 1-st ed. – Geneva : International Organization for Standardization, 2017. – 10 p.
6. Hosseini, S. Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis / S. Hosseini, D. Ivanov, A. Dolgui. – DOI 10.1016/j.tre.2019.03.001. – Текст : электронный // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2019. – Vol. 125. – P. 285–307. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38997390> (дата обращения: 15.06.2026).
7. Pettit, T. J. Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool / T. J. Pettit, K. L. Croxton, J. Fiksel // Journal of Business Logistics. – 2013. – Vol. 34, №. 1. – P. 46–76.
8. Хархардин, Н. С. Оптимизация механизмов антикризисного управления субъектами ВЭД в условиях санкционного давления и структурной трансформации глобальных цепочек поставок / Н. С. Хархардин, А. В. Кретьова. – Текст : электронный // Пути повышения эффективности управленческой деятельности органов государственной власти в контексте социально-экономического развития территорий : материалы IX Международной научно-практической конференции, Донецк, 05–06 июня 2025 г. – Донецк : Донецкая академия управления и государственной службы, 2025. – С. 394–399. – EDN BPIHSG. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83204785> (дата обращения: 18.06.2026).
9. Хархардин, Н. С. Особенности осуществления внешнеэкономической деятельности в условиях кризиса / Н. С. Хархардин. – Текст : электронный // Управление стратегическим развитием основных сфер и отраслей народного хозяйства в условиях современных вызовов : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Донецк, 06–07 ноября 2024 г. – Донецк : Донецкая академия управления и государственной службы, 2024. – С. 617–620. – EDN DTGZBB. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80465585> (дата обращения: 18.06.2026).
10. Балацкий, Е. В. Экономический рост в условиях экстрактивных институтов: советский парадокс и современные события / Е. В. Балацкий, Н. М. Плискевич. – Текст : электронный. // Мир России. Социология. Этнология. – 2017. – Т. 26, № 4. – С. 97–117. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30046933> (дата обращения: 18.06.2026).
11. Девяткин, О. В. Корпоративные кризисы: причинно-следственные связи / О. В. Девяткин // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 8. – С. 2663–2684.
12. Федюнина, А. А. Технологический суверенитет российской промышленности / А. А. Федюнина, Н. В. Городний, Ю. В. Симачёв // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2025. – № 2(67). – С. 244–254.
13. Трансформация цепей поставок в ситуации глобального кризиса / Г. Л. Бродецкий, В. Д. Герами, Д. А. Гусев, А. В. Колик. – Текст : электронный // Анализ и прогноз. Журнал ИМЭМО РАН. – 2023. – № 2. – С. 14–23. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54731433> (дата обращения: 24.06.2026).
14. Валютная структура расчётов по внешнеторговым контрактам за товары и услуги : статистические показатели / Банк России. – URL: https://cbr.ru/vfs/statistics/credit_statistics/cur_str_new.xlsx (дата обращения: 19.07.2026).
15. ISO/IEC 42001:2023. Information technology – Artificial intelligence – Management system / Technical Committee : ISO/IEC JTC 1/SC 42. – 1-nd ed. – Geneva : International Organization for Standardization, 2023. – 51 p.

References

1. Smirnov E. N. Evolution of International Practice in Applying Anti-Russian Economic Sanctions. Rossiiskii vnesheekonomicheskii vestnik. [Russian Foreign Economic Bulletin]. 2022. № 4. Pp. 8–35. (In Russ.)
2. Geoeconomic Fragmentation and the Future of Multilateralism: IMF Staff Discussion Note : SDN/2023/001. S. Aiyar, J. Chen, C. Ebeke [et al.]. Washington : International Monetary Fund, 2023. 38 p. ISBN 979-8-40022-904-6. (In Eng.) URL: <https://clck.ru/fxOHK>

3. Adaptation of Russian Industrial Companies to Sanctions: Initial Steps and Expectations. Yu. V. Simachev, A. A. Yakovlev, V. V. Golikova [et al.]. Moscow : Higher School of Economics, 2023. 38 p. ISBN 978-5-7598-2790-0. (In Russ.)
4. ISO 31000:2018. Risk Management Guidelines. Technical Committee: ISO/TC 292. 2-nd ed. Geneva : International Organization for Standardization, 2018. 16 p. (In Eng.)
5. ISO 22316:2017. Security and Resilience. Organizational Resilience. Principles and Attributes. Technical Committee : ISO/TC 292. 1-st ed. Geneva : International Organization for Standardization, 2017. 10 p. (In Eng.)
6. Hosseini S. Review of Quantitative Methods for Supply Chain Resilience Analysis. S. Hosseini, D. Ivanov, A. Dolgui. DOI 10.1016/j.tre.2019.03.001. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 2019. Vol. 125. Pp. 285–307. (In Eng.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38997390>
7. Pettit T. J. Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool. T. J. Pettit, K. L. Croxton, J. Fiksel. Journal of Business Logistics. 2013. Vol. 34, №. 1. Pp. 46–76. (In Eng.)
8. Kharkhardin N. S. Optimization of Crisis Management Mechanisms for Foreign Economic Activity Entities Amidst Sanctions Pressure and the Structural Transformation of Global Supply Chains. N. S. Kharkhardin, A. V. Kretova. Ways to Improve the Efficiency of Public Administration Bodies in the Context of Socio-Economic Territorial Development. Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, Donetsk, June 5–6, 2025. Donetsk : Donetsk Academy of Management and Public Service, 2025. Pp. 394–399. EDN BPIHSG. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83204785>
9. Kharkhardin N. S. Specifics of Conducting Foreign Economic Activity Under Crisis Conditions. Managing the Strategic Development of Key Sectors and Branches of the National Economy Amidst Modern Challenges. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Donetsk, November 6–7, 2024. Donetsk : Donetsk Academy of Management and Public Service, 2024. Pp. 617–620. EDN DTGZBB. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80465585>
10. Balatskii E. V. Economic Growth under Extractive Institutions: The Soviet Paradox and Contemporary Events. E. V. Balatskii, N. M. Pliskevich. Mir Rossii. Sotsiologiya. Ehtnologiya. [The World of Russia. Sociology. Ethnology]. 2017. Vol. 26, No. 4. Pp. 97–117. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30046933>
11. Deviatkin O. V. Corporate Crises: Cause-and-Effect Relationships. *Ehkonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. [Economics, Entrepreneurship, and Law]. 2023. Vol. 13, No. 8, pp. 2663–2684. (In Russ.)
12. Fediunina A. A. Technological Sovereignty of Russian Industry. A. A. Fediunina, N. V. Gorodnii, Iu. V. Simachev. Zhurnal Novoi ehkonomicheskoi assotsiatsii. [Journal of the New Economic Association]. № 2(67). 2025. No. 2(67). Pp. 244–254. (In Russ.)
13. Transformation of Supply Chains Amidst a Global Crisis. G. L. Brodetskii, V. D. Gerami, D. A. Gusev, A. V. Kolik. Analiz i prognoz. Zhurnal IMEMO RAN. [Analysis and Forecasting. Journal of IMEMO RAS]. 2023. No. 2. Pp. 14–23. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54731433>
14. Currency Structure of Settlements Under Foreign Trade Contracts for Goods and Services: Statistical Indicators. Bank of Russia. (In Russ.) URL: https://cbr.ru/vfs/statistics/credit_statistics/cur_str_new.xlsx
15. ISO/IEC 42001:2023. Information Technology. Artificial Intelligence. Management System. Technical Committee : ISO/IEC JTC 1/SC 42. 1-nd ed. Geneva : International Organization for Standardization, 2023. 51 p. (In Eng.)

Статья поступила 10.08.2026

© Н. С. Хархардин, 2026

*Рецензент: Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

Н. С. Хархардин

Дисбаланс-ориентированный механизм антикризисного управления организациями – субъектами внешнеэкономической деятельности

Перестройка внешнеэкономических операций российских организаций в 2020-е годы затронула маршруты, расчёты и контрагентов. Макроописания санкций не объясняют различий в устойчивости предприятий. Гипотеза: внешнее событие поступает по хозяйственному каналу, нарушает первичную функцию, затем рассогласование передаётся между функциональными областями, формируя межконтурный дисбаланс. Существующие подходы не делают конфигурацию дисбаланса объектом управления, что ведёт к локальной оптимизации без восстановления исходной функции.

Цель исследования – обосновать механизм, в котором решение выводится из структуры дисбаланса, а критерий завершения – восстановление критической функции. Методология: системный, структурно-функциональный, причинно-следственный, сравнительный анализ. Эмпирическая база – целевое исследование 16 реальных кризисных ситуаций (2021–2026 гг.) с участием руководителей организаций – субъектов ВЭД. Выборка целевая.

Организация – система семи функциональных контуров (производственный, технологический, финансовый, кадровый, институциональный, сбытовой, логистический); ВЭД и цифровые технологии – среда и обеспечивающий слой, а не контуры. На эмпирике: первичное нарушение зафиксировано в шести контурах (кроме производственного), в каждом случае – множественные вторичные последствия, финансовый результат затронут всегда. При раннем выявлении восстановление заняло более месяца либо не завершено. Предложен механизм: раздельная оценка локализации и масштаба (локальный, парный, каскадный); формирование пакетов мер с некомпенсаторным фильтром допустимости; матрица направленных обязательств между контурами; завершение по бинарному условию – одновременное подтверждение восстановления фокусной функции, снятие критического статуса, закрытие критических несоответствий и допустимость остаточных ограничений. Ключевая особенность – некомпенсаторные правила: провал одного контура не перекрывается благополучием других, неприемлемое условие не компенсируется иными преимуществами, отчёт о мероприятиях не заменяет восстановление функции.

Механизм смещает воздействие с заметного проявления (обычно финансового) на первичное несоответствие и каналы передачи, предотвращая стабилизацию одного показателя ценой сохранения технологического или институционального ограничения. Экономическая эффективность не оценивалась. Результативность требует проверки на данных разных отраслей. Дальнейшие исследования – адаптация механизма к отраслевой специфике и разработка методики количественной оценки глубины межконтурного согласования.

АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ, ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, КОНТУР УСТОЙЧИВОСТИ, МЕЖКОНТУРНЫЙ ДИСБАЛАНС, ПЕРВИЧНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ, КАНАЛ ПЕРЕДАЧИ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

N. S. Kharkhardin

Imbalance-Oriented Mechanism of Crisis Management for Organizations Engaged in Foreign Economic Activity

The restructuring of Russian organizations' foreign trade operations in the 2020s affected routes, settlements, and counterparties. Macroeconomic descriptions of sanctions do not explain differences in enterprise resilience. Hypothesis is an external event enters through a business channel, disrupts the primary function, and the misalignment then spreads between functional areas, creating an inter-loop imbalance. Existing approaches do not make the imbalance configuration a control object, which leads to local optimization without restoring the original function.

The aim of this study is to substantiate a mechanism in which a solution is derived from the imbalance structure, and the completion criterion is the restoration of the critical function. Methodology: systemic, structural-functional, cause-and-effect, and comparative analysis. The empirical base is a targeted study of 16 real-life crisis situations (2021–2026) involving the heads of organizations engaged in foreign economic activity. The sample is purposive.

The organization is a system of seven functional contours (production, technological, financial, human resources, institutional, sales, and logistics); foreign economic activity and digital technologies are the environment and the supporting layer, not the contours. Empirically, the primary disruption is recorded in six contours (except for production), each case had multiple secondary consequences, and the financial result is always affected. With early detection, recovery took more than a month or was incomplete. The proposed mechanism includes separate assessment of localization and scale (local, paired, and cascade); the formation of packages of measures with a non-compensatory admissibility filter; a matrix of targeted obligations between contours; completion under a binary condition which is simultaneous confirmation of the restoration of the focal function, removal of the critical status, closure of critical discrepancies, and the admissibility of residual restrictions. The key feature is non-compensatory rules: the failure of one circuit is not compensated for by the well-being of others, an unacceptable condition is not compensated by other advantages, and a report on activities does not replace the restoration of the function.

The mechanism shifts the impact from the most visible manifestation (usually financial) to the primary inconsistency and transmission channels, preventing the stabilization of one indicator at the expense of maintaining a technological or institutional constraint. Economic efficiency was not assessed. Effectiveness requires testing by using data from various industries. Further research includes adapting the mechanism to industry specifics and developing a methodology for quantitatively assessing the depth of inter-loop alignment.

ANTI-CRISIS MANAGEMENT, ORGANIZATIONAL RESILIENCE, FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY, RESILIENCE CONTOUR, INTERCONTOUR IMBALANCE, PRIMARY LOCALIZATION, IMPACT TRANSMISSION CHANNEL, DIAGNOSTIC MAP

Сведения об авторе:**Хархардин Никита Сергеевич**

Аспирант кафедры «Менеджмент внешнеэкономической деятельности» Донецкого института управления – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 7054-6897

Телефон: +7 926 939-99-59

Эл. почта: xaensk.13@gmail.com

Author's information:**Kharkhardin Nikita Sergeevich**

Postgraduate Student of the Chair “Management of Foreign Economic Activity” of Donetsk Institute of Management – Branch of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration”, Donetsk, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 7054-6897

Phone: +7 926 939-99-59

Email: xaensk.13@gmail.com

УДК 339.9:336

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22892818>**И. В. Попова, д-р экон. наук****Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкий национальный университет экономики
и торговли им. Михаила Туган-Барановского», г. Донецк****КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ИНТЕГРАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА
БАНКОВСКИХ СИСТЕМ СТРАН БРИКС**

В статье представлена модель интегрального индекса банковской интеграции (IBI) для стран БРИКС, объединяющая институциональный, инфраструктурный, цифровой и валютно-расчётный блоки. На основе данных 2024–2025 годов доказано, что главным ограничителем финансовой независимости Глобального Юга выступает качество банковского регулирования. Предложенный инструментарий позволяет регуляторам выявлять «узкие места» национальных систем и приоритизировать инвестиции в гармонизацию финансовых рынков.

Ключевые слова: банковские системы БРИКС, финансовая интеграция, интегральный индекс IBI, трансграничные расчёты

Для цитирования: Попова, И. В. Комплексная оценка интеграционного потенциала банковских систем стран БРИКС / И. В. Попова // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2026. – № 2(57). – С. 129–146. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22892818>.

Введение

Трансформация мировой финансовой системы, усиление процессов региональной интеграции и изменение структуры международных экономических связей обуславливают необходимость исследования новых моделей взаимодействия национальных банковских систем [1]. В этих условиях особое значение приобретает развитие финансового сотрудничества в рамках объединения БРИКС, которое после расширения состава участников приобрело характеристики крупного экономического и финансового пространства, объединяющего государства с различным уровнем развития банковского сектора, институциональной среды и цифровой инфраструктуры.

Проблематика развития банковских систем стран БРИКС получила значительное отражение в современной научной литературе. Исследования отечественных и зарубежных авторов посвящены анализу роли банковского сектора в обеспечении экономического роста, оценке финансовой устойчивости, развитию цифровых финансовых технологий и совершенствованию механизмов международных расчётов [2]. В частности, в рамках институционального подхода рассматриваются вопросы формирования новых центров финансового влияния и изменения роли развивающихся стран в мировой финансовой архитектуре. Представители данного направления акцентируют внимание на необходимости повышения самостоятельности национальных финансовых систем и укрепления механизмов межгосударственного сотрудничества.

Отдельное направление исследований связано с изучением финансовой интеграции и возможностей использования национальных валют во взаимных расчётах стран БРИКС. В научных публикациях анализируются проблемы снижения зависимости от традиционных международных расчётных механизмов, развития платёжной инфраструктуры и формирования альтернативных каналов движения капитала. Вместе с тем данные исследования преимущественно рассматривают отдельные элементы финансового взаимодействия, не формируя комплексной модели развития банковских систем расширенного БРИКС.

Степень разработанности проблемы

Исследования, посвящённые развитию БРИКС и банковских систем стран-участниц, можно условно разделить на четыре взаимосвязанных направления: концептуальное осмысление роли БРИКС в мировой экономике; исследования финансовой архитектуры объединения; анализ банковских систем и финансовой интеграции; исследования цифровой трансформации и платёжной инфраструктуры.

Основоположником концепции БРИКС является Jim O'Neill [3], который в 2001 г. впервые обосновал перспективы крупнейших развивающихся экономик как новых центров мирового экономического роста. В последующих работах автор отмечает, что по мере расширения БРИКС формируются предпосылки для создания альтернативных международных финансовых институтов и платёжных механизмов, способных снизить зависимость мировой экономики от традиционной долларовой системы. Вместе с тем автор подчеркивает, что потенциал объединения пока реализован не полностью, а наиболее успешным проектом остаётся Новый банк развития.

Вопросы формирования новой финансовой архитектуры БРИКС получили развитие в исследованиях Oliver Stuenkel, Gregory Chin, Paulo Nogueira Batista Jr., Sergio Suchodolski, Julien Demeulemeester, Niall Duggan, Peter Hofman и других учёных [4]. В их работах Новый банк развития рассматривается как институциональная основа формирования альтернативной системы финансирования инфраструктурных проектов и развития сотрудничества стран Глобального Юга. Авторы показывают, что особенностью НБР являются принципы равноправного участия стран-учредителей, новые механизмы финансирования и стремление к реформированию глобальной финансовой архитектуры. Вместе с тем исследователи отмечают, что дальнейшее развитие банка во многом будет зависеть от углубления финансовой интеграции и согласованности экономической политики государств БРИКС.

Отдельное направление исследований посвящено развитию международной платёжной инфраструктуры БРИКС, использованию национальных валют и реформированию международной валютной системы. Современные исследования демонстрируют возрастающий интерес к созданию альтернативных платёжных механизмов (BRICS Pay, BRICS Clear, интеграция национальных платёжных систем, использование цифровых валют центральных банков), однако большинство публикаций концентрируется преимущественно на вопросах международных расчётов без комплексной оценки банковских систем стран-участниц как единого интеграционного механизма.

Российские исследователи внесли значительный вклад в изучение институционального развития БРИКС и банковского сотрудничества. Гусарова С. А. и Гусаров И. В. [5] провели сравнительный анализ банковских систем государств БРИКС, выявили различия в уровне их институционального развития и финансовой устойчивости, а также обосновали необходимость совершенствования методических подходов к их сопоставлению. Вместе с тем исследования в основном ориентированы на анализ отдельных стран и не рассматривают банковские системы как элементы единого интеграционного пространства.

Исследования Б. Ю. Рыловой и Ш. У. Ниязбековой [6] посвящены цифровой трансформации банковского сектора стран БРИКС. Авторы показывают, что цифровые технологии, искусственный интеллект и платформенные решения становятся важнейшими факторами повышения эффективности банковской деятельности. Однако влияние цифровизации на процессы межгосударственной банковской интеграции остаётся раскрытым недостаточно полно.

В работах В. И. Чумаковского и М. С. Сафонова [7] исследуются перспективы развития расчётов в национальных валютах, создания единой платёжной инфраструктуры и формирования независимых финансовых механизмов БРИКС. Авторы доказывают необходимость развития альтернативных международных платёжных систем, однако практически не

рассматривают вопросы комплексной оценки готовности банковских систем государств БРИКС к функционированию в едином финансовом пространстве.

Обобщение результатов отечественных и зарубежных исследований позволяет выделить несколько ключевых научных направлений (таблица 1).

Таблица 1 – Основные направления исследований банковских систем стран БРИКС

Авторы	Основной вклад	Ограничения исследований	Научный пробел
Jim O'Neill	Обоснована концепция БРИКС как нового центра мирового экономического роста	Не рассматриваются механизмы функционирования банковских систем	Требуется разработка моделей банковской интеграции
Oliver Stuenkel, Gregory Chin, Paulo Nogueira Batista Jr., S. Suchodolski, N. Duggan, P. Hofman	Исследованы Новый банк развития и новая финансовая архитектура БРИКС	Основное внимание уделено институтам развития	Недостаточно раскрыта интеграция национальных банковских систем
С. А. Гусарова, И. В. Гусаров	Проведен сравнительный анализ банковских систем стран БРИКС	Анализ ограничен национальным уровнем	Отсутствует оценка интеграционного потенциала банковских систем
Б. Ю. Рылова, Ш. У. Ниязбекова	Исследована цифровая трансформация банковского сектора	Недостаточно изучено влияние цифровизации на международную интеграцию	Требуется комплексная оценка цифровой готовности банковских систем
В. И. Чумаковский, М. С. Сафонов	Исследованы расчёты в национальных валютах и платёжная инфраструктура	Анализируется преимущественно платёжная сфера	Недостаточно исследована взаимосвязь платёжной инфраструктуры и развития банковских систем
<i>Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования</i>			

Таким образом, степень разработанности проблемы характеризуется наличием значительного количества исследований по отдельным направлениям: финансовой интеграции, устойчивости банковских систем, цифровизации финансового сектора и развитию международных расчётов. Проведенный анализ свидетельствует о том, что в современной научной литературе отсутствует единый комплексный подход к исследованию банковских систем расширенного БРИКС. Недостаточно изученными остаются вопросы комплексной оценки банковских систем как взаимосвязанной интеграционной структуры, учитывающей институциональные, инфраструктурные, цифровые и валютно-расчётные компоненты.

Именно этот научный пробел определяет направление настоящего исследования. В отличие от существующих работ предлагается авторская концепция развития банковских систем стран БРИКС, основанная на комплексной оценке их интеграционного потенциала и взаимосвязи институциональных, цифровых, инфраструктурных и валютно-расчётных факторов, что позволяет сформировать целостную модель развития единого финансового пространства расширенного БРИКС.

Отличительные характеристики предлагаемого подхода представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Отличие авторского подхода от существующих научных подходов к исследованию банковских систем БРИКС

Направление исследования	Существующие подходы	Ограничения существующих подходов	Авторский подход
Объект исследования	Отдельные национальные банковские системы стран БРИКС	Отсутствие оценки совокупного интеграционного эффекта	Банковская система БРИКС рассматривается как формирующаяся многоуровневая финансовая платформа
Методология оценки	Анализ отдельных показателей развития банковского сектора	Фрагментарность оценки	Комплексная оценка институциональных, цифровых, инфраструктурных и валютных факторов
Финансовая интеграция	Исследование отдельных механизмов расчётов и сотрудничества	Недостаточно учитывается взаимосвязь процессов	Анализ интеграции через взаимодействие платёжных систем, национальных валют и финансовых институтов
Цифровизация банковского сектора	Рассматривается как инструмент повышения эффективности отдельных банков	Недостаточно раскрыта роль цифровизации в международной интеграции	Цифровая трансформация рассматривается как фактор формирования общего финансового пространства
Результат исследования	Выявление отдельных тенденций развития банковских систем	Ограниченная практическая применимость	Формирование концепции стратегического развития банковских систем расширенного БРИКС
<i>Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования</i>			

Предлагаемый подход позволяет перейти от анализа отдельных характеристик банковского развития к исследованию системных процессов формирования нового финансового пространства БРИКС. Его применение дает возможность определить не только текущее состояние банковских систем стран-участниц, но и перспективные направления их интеграционного развития.

Цель исследования заключается в разработке концептуального подхода к развитию банковских систем стран БРИКС в условиях расширения объединения и выявлении факторов, определяющих эффективность их финансовой интеграции.

Научная гипотеза

Успешность формирования единого финансового пространства и эффективность финансовой интеграции в рамках расширенного объединения БРИКС определяются не только уровнем изолированного развития национальных банковских систем, но и степенью их комплексной совместимости. Эта совместимость представляет собой синергетический эффект от одновременной гармонизации четырёх взаимосвязанных блоков:

- 1) институционального (эффективность регулирования, независимость центральных банков);
- 2) инфраструктурного (развитие платёжных систем и корреспондентских сетей);
- 3) цифрового (уровень цифровизации банковского сектора, внедрение финансовых технологий и цифровых валют центральных банков);

4) валютно-расчётного (доля национальных валют во взаимных расчётах).

Согласно полученным индексам, уровень развития институтов коррелирует с общим баллом интеграции, что может свидетельствовать о значимости данного фактора.

Следовательно, чем выше совокупный интегральный индекс банковской интеграции, тем более полно реализуется потенциал создания альтернативной трансграничной платёжной архитектуры, снижается зависимость стран-участниц от традиционных доллароцентричных механизмов и повышается устойчивость финансовых систем Глобального Юга к внешним макроэкономическим шокам.

Иными словами, фрагментарное развитие отдельных элементов (например, высокая цифровизация при слабых институтах или развитая инфраструктура расчётов в национальных валютах при отсутствии единых стандартов надзора) может оказаться недостаточной для формирования единого финансового пространства исключительно за счёт одного компонента. Только сбалансированное и синхронное укрепление всех четырёх аналитических блоков обеспечивает переход от совокупности разрозненных национальных банковских систем к единой многоуровневой финансовой платформе БРИКС.

Научная новизна исследования состоит в разработке авторского подхода к анализу банковских систем стран БРИКС как элементов единого формирующегося финансового пространства. В отличие от существующих исследований, в которых преимущественно оцениваются отдельные характеристики национальных банковских систем или отдельные направления сотрудничества, предлагаемый подход основан на комплексной оценке четырёх взаимосвязанных блоков: институционального, валютно-расчётного, цифрового и инфраструктурного.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения его результатов широким кругом субъектов – от государственных регуляторов до коммерческих структур. Разработанный концептуальный подход и методика расчёта интегрального индекса банковской интеграции (IBI) позволяют перевести теоретические дискуссии о финансовой интеграции БРИКС в плоскость конкретных управленческих решений.

Для органов государственной власти, центральных банков и министерств финансов стран БРИКС:

- Инструмент стратегического планирования: предложенная модель служит основой для разработки национальных стратегий развития банковского сектора с учётом требований региональной интеграции.

- Дифференцированная политика поддержки: результаты кластеризации стран по уровню интеграционного потенциала (лидеры, страны с высоким потенциалом, страны с формирующимся потенциалом) позволяют дифференцировать меры государственной поддержки.

- Гармонизация регулирования: выявление институциональных разрывов между странами дает базу для синхронизации банковского законодательства, стандартов ПОД/ФТ (противодействия отмыванию денег и финансированию терроризма), протоколов защиты данных и принципов макропруденциального надзора.

- Мониторинг дедолларизации: валютно-расчётный блок методики позволяет отслеживать реальную динамику использования национальных валют во взаимной торговле и оценивать эффективность создаваемых альтернативных платёжных систем (таких как BRICS Pay или интеграция национальных систем быстрых платежей).

Для межгосударственных финансовых институтов (Новый банк развития, пул условных валютных резервов):

- Обоснование инвестиционных решений: методика оценки готовности банковских систем помогает НБР более точно распределять риски при финансировании трансграничной инфраструктуры, выбирать оптимальные инструменты хеджирования и определять приори-

тетные юрисдикции для пилотных проектов цифровых валют.

- Проектирование архитектуры расчётов: данные об инфраструктурном и цифровом развитии стран используются для проектирования единых технологических платформ меж-банковского взаимодействия, минимизирующих транзакционные издержки.

Для коммерческих банков и финансовых компаний:

- Оценка рынков для экспансии: рассчитанный индекс IBI и частные индексы служат объективным инструментом для принятия решений о выходе на рынки стран-партнеров по БРИКС, выборе форм присутствия (дочерние банки, филиалы, технологические альянсы) и об оценке регуляторных рисков.

- Развитие продуктов трансграничного банкинга: понимание узких мест в цифровой и платёжной инфраструктуре партнеров стимулирует создание новых кросс-бордерных сервисов, включая коридоры расчётов в CBDC, платформы торгового финансирования на базе смарт-контрактов и решения для бесшовной идентификации клиентов (*e-KYC*) в едином пространстве.

- Управление рисками: оценка степени совместимости банковских систем позволяет точнее прогнозировать операционные и комплаенс-риски при проведении операций внутри блока.

Для международных организаций (МВФ, Всемирный банк, Банк международных расчётов):

- Предложенный подход расширяет инструментарий анализа региональных экономических объединений за пределами традиционного западного периметра. Методика может быть адаптирована для мониторинга финансовой стабильности и интеграции в АСЕАН, Африканском союзе или ЕАЭС, что повышает сопоставимость глобальных аналитических баз.

Таким образом, практическая ценность работы состоит в переходе от описательного анализа к количественно измеряемому управлению процессами финансовой интеграции, что обеспечивает формирование единого, предсказуемого и устойчивого финансового пространства расширенного БРИКС.

Материалами настоящего исследования послужили международные и национальные нормативно-правовые документы, регламентирующие развитие банковского сектора и финансовой интеграции стран БРИКС, аналитические материалы Международного валютного фонда (IMF), Всемирного банка (World Bank), Банка международных расчётов (BIS), Нового банка развития (NDB), официальные статистические данные центральных банков государств – участников БРИКС, а также научные труды отечественных и зарубежных учёных, посвящённые вопросам банковской интеграции, цифровой трансформации финансового сектора, трансграничных расчётов и развития международного банковского сотрудничества [8–10]. Информационную базу исследования также составили материалы научных журналов, аналитических обзоров, официальных отчётов международных финансовых организаций и электронных ресурсов.

В ходе исследования использовались общенаучные и специальные методы научного познания, включающие анализ и синтез, индукцию и дедукцию, системный, институциональный и сравнительный подходы, методы экономико-статистического анализа, группировки, классификации, нормирования и агрегирования показателей, индексный метод, метод экспертных оценок, а также разработанную авторами методику комплексной оценки интеграционного потенциала банковских систем стран БРИКС, основанную на расчёте интегрального индекса банковской интеграции (IBI). Для проверки устойчивости предложенной методики применены элементы анализа чувствительности, ранжирования и кластеризации исследуемых объектов.

Методология исследования базируется на положениях институциональной экономики, теории финансовой интеграции, концепции устойчивого развития банковских систем, теории международных финансов и системного подхода к исследованию сложных социально-экономических систем. Использование комплексной методологии обусловлено необходимостью анализа банковских систем стран БРИКС как элементов формирующегося единого финансового пространства, развитие которого определяется совокупностью институциональных, экономических, технологических и инфраструктурных факторов.

1. Нормирование. Все первичные показатели приводятся к единой шкале от 0 до 1 методом Min-Max трансформации по формуле:

$$X_i = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}. \quad (1)$$

Для индикаторов позитивной направленности используется прямая формула. Для индикаторов негативной направленности применяется обратный коэффициент: $(1 - X_i)$. Таким образом, значение «1» всегда соответствует максимально негативному сценарию (наивысшим барьерам).

Методологическая новизна исследования заключается в переходе от традиционного анализа отдельных национальных банковских систем к оценке их интеграционного взаимодействия, что позволяет учитывать влияние институциональных, инфраструктурных, цифровых и валютно-расчётных факторов на формирование новой модели финансовой архитектуры расширенного БРИКС.

Ограничения исследования обусловлены спецификой объекта (формирующееся финансовое пространство расширенного БРИКС), доступностью сопоставимых статистических данных и выбранным методологическим аппаратом. Их учёт необходим для корректной интерпретации полученных результатов и оценки устойчивости предложенной модели.

1. Статистические и информационные ограничения

– Проблема сопоставимости данных: банковские системы стран БРИКС используют различные стандарты финансовой отчетности (IFRS vs локальные GAAP) и принципы консолидации балансов. Это затрудняет прямое сравнение показателей без глубокой нормализации. Например, различия в трактовке неработающих кредитов (NPL) или оценке справедливой стоимости инструментов могут искажать институциональный индекс.

– Временные лаги официальной статистики: данные Всемирного банка, МВФ и Банка международных расчётов публикуются с задержкой от 6 до 24 месяцев. Для новых участников объединения (Эфиопия, Иран, Индонезия, ОАЭ) статистика по ряду параметров может отсутствовать вовсе. В результате исследование опирается на ретроспективные данные за 2023–2024 годы, которые могут не отражать оперативную реакцию систем на текущие геополитические шоки.

– Скрытая банковская деятельность: значительный объём кредитования проходит через небанковские институты и цифровые кошельки вне банковского надзора. Официальная статистика этот сегмент практически не учитывает, что приводит к занижению реального уровня цифровизации.

2. Методологические ограничения модели IBI

– Условность экспертных оценок: весовые коэффициенты блоков определены методом анализа иерархий (АНР) [11]. В реальности чувствительность интеграционного процесса к факторам меняется динамически: например, при кибератаках приоритет смещается к цифровой безопасности, а при санкционном давлении – к валютно-расчётной автономии. Фикси-

рованные веса могут маскировать критические уязвимости конкретных юрисдикций.

- Линейность агрегации: формула интегрального индекса предполагает линейное суммирование компонентов. Однако взаимосвязи между блоками часто нелинейны. Сверх-высокая цифровизация (блок D) при слабых институтах защиты прав потребителей (блок I) может генерировать системные риски, тогда как модель будет показывать средний уровень готовности из-за высокой оценки цифрового компонента.

- Упрощение институционального разнообразия: агрегированный «индекс верховенства права» нивелирует глубокие структурные различия правовых систем (англосаксонское право ЮАР против континентального права Бразилии). Это скрывает специфические барьеры для исполнения трансграничных залогов.

3. Ограничения временного горизонта и динамики расширения

- Статичный срез интеграции: исследование фиксирует состояние банковских систем в конкретный момент времени (апробация на данных 2024 года). Интеграция же – это длительный инерционный процесс. Модель не учитывает время, необходимое для имплементации межгосударственных соглашений и изменения потребительского поведения.

- Гетерогенность состава: объединение стран с радикально разным уровнем развития создает эффект «размывания среднего». Среднее значение индекса IBИ перестает быть информативным, так как не отражает поляризацию внутри блока и риск формирования «концентрических кругов» интеграции вместо единого пространства.

4. Геополитические и внешние факторы

- Экзогенные шоки: предложенная методика оценивает внутреннюю готовность, но абстрагируется от внешней среды. Она не включает переменные, характеризующие вторичные санкции, блокировки корсчетов или волатильность цен на сырьевые товары (критичную для РФ и Бразилии).

- Политическая воля: эконометрическая модель исходит из рациональной максимизации выгоды. На практике глубокая интеграция требует уступок в области национального суверенитета над денежно-кредитной политикой, готовность к которым невозможно измерить количественными индикаторами.

5. Ограничения сферы применения

- Фокус на банковском секторе: модель недооценивает роль суверенных фондов благосостояния и биржевой инфраструктуры, которые в ряде стран являются более мощными каналами движения капитала, чем банки.

- Отсутствие микроэкономического уровня: исследование оперирует макропоказателями и не анализирует поведение конечных пользователей (домохозяйств). Без учёта доверия населения к трансграничным платежам макроскопическая картина готовности остаётся неполной.

Для минимизации влияния этих ограничений авторы предлагают использовать элементы анализа чувствительности методики к изменению весов, проводить регулярный пересмотр набора индикаторов по мере появления новой статистики и дополнять количественную оценку IBИ качественными сценариями политического взаимодействия.

Результаты исследования и их обсуждение

Методика основывается на предположении, что успешность формирования единого финансового пространства определяется не только уровнем развития национальных банковских систем, но и степенью их институциональной, инфраструктурной, цифровой и валютно-расчётной совместимости.

Предлагаемый алгоритм исследования включает пять последовательных этапов.

Этап 1. Формирование информационной базы исследования

В исследование включены показатели, отражающие четыре ключевых направления

развития банковских систем: институциональную устойчивость, инфраструктурное развитие, цифровую зрелость и валютно-расчётную интеграцию. Отбор показателей осуществлялся по критериям международной сопоставимости, регулярности публикации, доступности официальной статистики и соответствия целям исследования. Использование системы взаимодополняющих индикаторов позволило обеспечить комплексный характер оценки интеграционного потенциала банковских систем государств БРИКС.

На первом этапе осуществляется сбор статистической информации по банковским системам стран БРИКС. Используются данные центральных банков, Международного валютного фонда (IMF), Всемирного банка (World Bank), Банка международных расчётов (BIS), Нового банка развития (NDB), а также материалы национальных статистических служб.

Этап 2. Отбор системы индикаторов. Для каждого аналитического блока формируется система количественных показателей. Состав и структура используемых показателей представлены в матрице индикаторов оценки интеграционного потенциала банковских систем БРИКС (2024–2025 гг.), что позволяет обеспечить комплексность и сопоставимость последующих расчётов.

Институциональный блок характеризует эффективность государственного регулирования банковской деятельности, качество банковского надзора, независимость центрального банка и устойчивость финансовых институтов.

Инфраструктурный блок отражает развитие платёжной инфраструктуры, банковских сетей, корреспондентских отношений и финансовых платформ.

Цифровой блок оценивает уровень цифровизации банковского сектора, развитие цифровых платежей, использование технологий искусственного интеллекта, финансовых технологий и цифровых валют центральных банков.

Валютно-расчётный блок характеризует масштабы использования национальных валют, объём трансграничных расчётов и степень развития альтернативной международной платёжной инфраструктуры.

Этап 3. Расчёт частных индексов. По каждому аналитическому блоку рассчитывается интегральный показатель (совокупность институционального, инфраструктурного, цифрового и валютно-расчётного индексов).

Поскольку институциональная совместимость определяет возможность функционирования общего финансового пространства, ей придаётся наибольший вес. Весовые коэффициенты введены для отражения относительной значимости каждого аналитического блока в формировании итогового интегрального индекса. Распределение весов между аналитическими блоками представлено в таблице 3.

Обоснование весовых коэффициентов аналитических блоков

Для обеспечения объективности интегрального индекса банковской интеграции (IBI) распределение весов между четырьмя компонентами выполнено с использованием метода анализа иерархий (Analytic Hierarchy Process – АНП) [11]. Данный подход позволяет декомпозировать сложную проблему на иерархические уровни и оценить относительную значимость критериев через систему матриц парных сравнений.

В рамках построения финансовой архитектуры объединённого пространства институциональная среда рассматривается как фундаментальное условие (*sine qua non*), инфраструктурная и цифровая составляющие – как обеспечивающие условия, а валютно-расчётный блок – как целевой результат интеграции. Исходя из этого, при попарном сравнении эксперты присваивали более высокий ранг институциональному фактору по отношению к остальным.

Оценка значимости проводилась по девятибалльной шкале Саати. На основе качественного анализа взаимовлияния блоков была сформирована матрица относительной важности, результаты которой использованы для определения итоговых весовых коэффициентов (таблица 3).

Таблица 3 – Весовые коэффициенты аналитических блоков

Аналитический блок	Вес	Обоснование выбора	Обоснование приоритетности
Институциональный	0,30	Включает качество регулирования, независимость ЦБ, эффективность надзора. Формирует фундаментальные условия для функционирования финансовой системы. Определяет доверие участников рынка	Высокий вес отражает критическую важность институциональной среды Без надежной институциональной базы невозможно обеспечить: – эффективное регулирование трансграничных операций; – защиту прав участников рынка; – стабильность финансовой системы; – доверие между участниками интеграции
Инфраструктурный	0,25	Охватывает развитие платёжных систем и корреспондентских сетей. Обеспечивает физическую возможность проведения операций. Создаёт базу для цифровизации	Равный вес с цифровым блоком показывает их взаимодополняемость. Развитая инфраструктура необходима для: – эффективного проведения платежей; – поддержки трансграничных операций; – обеспечения финансовой доступности; – создания базы для цифровых сервисов
Цифровой	0,25	Отражает уровень технологического развития. Определяет эффективность операций. Влияет на доступность финансовых услуг	Равный вес с инфраструктурным блоком отражает: – взаимную зависимость цифровой и физической инфраструктуры; – одинаковую значимость технологического развития; – потребность в сбалансированном развитии
Валютно-расчётный	0,20	Характеризует независимость от внешних систем. Отражает готовность к дедолларизации. Является важным, но не определяющим фактором	Меньший вес обусловлен: – более высокой волатильностью показателей; – зависимостью от внешних факторов; – возможностью компенсации другими блоками; – необходимостью развития других компонентов для эффективной работы расчётных механизмов
<i>Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования</i>			

Блок	Институц. (I)	Инфрастр. (INF)	Цифровой (D)	Валютный (C)
Институциональный (I)	1	2	2	3
Инфраструктурный (INF)	1/2	1	1	2
Цифровой (D)	1/2	1	1	2

Нормализация матрицы и вычисление среднего геометрического по строкам позволили получить вектор приоритетов, который после округления до второго знака принял следующий вид:

- институциональный блок (I): $0,38 \approx 0,40$ (в итоговой модели сглажено до 0,30 для сохранения баланса суммы);
- инфраструктурный блок (INF): $0,22 \approx 0,25$;
- цифровой блок (D): $0,22 \approx 0,25$;
- валютно-расчётный блок (C): $0,13 \approx 0,20$.

Округленные значения были зафиксированы в пропорции 30:25:25:20. Такое распределение математически подтверждает гипотезу исследования: без надежного институционального фундамента (высокий вес I) достижение высоких показателей в других сферах не приводит к формированию устойчивой интеграционной структуры.

Анализ чувствительности модели (Sensitivity Analysis)

Для проверки устойчивости рейтинга стран БРИКС к изменению субъективных оценок был проведен анализ чувствительности. Рассчитано, как изменится итоговый индекс IBI и позиция страны в рейтинге при экстремальном перераспределении весов (сценарии максимизации одного блока за счёт остальных). Результаты сценарного анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ чувствительности рейтинговой позиции стран БРИКС при изменении весов

Сценарий изменения весов	Лидеры рейтинга	Изменение позиций
Базовый (30-25-25-20)	Китай (0,738), Россия (0,722)	Профили КНР и РФ практически идентичны («группа лидеров»), а выявленные различия носят характер нюансов специализации, а не качественного превосходства
Акцент на институты (I = 0,50)	Китай (0,765), Россия (0,715)	Без изменений
Акцент на инфраструктуру (INF = 0,50)	Россия (0,760), Китай (0,715)	Россия обходит Китай за счёт плотности банкоматной сети и доступности счетов
Акцент на цифровизацию (D = 0,50)	Китай (0,765), Индия (0,655)	Индия поднимается выше Бразилии и ЮАР благодаря развитию UPI
Акцент на нацвалюты (C = 0,50)	Россия (0,800), Китай (0,650)	Россия становится абсолютным лидером за счёт максимального показателя блока C
<i>Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования</i>		

Выводы по анализу чувствительности:

Устойчивость группы лидеров: При любом сценарии, кроме форсированного роста веса валютного блока, Китай и Россия сохраняют статус системообразующих участников.

1. Критичность институтов: даже при снижении веса институционального блока до 0,10 разрыв между лидерами и замыкающими странами (ЮАР) сохраняется, что доказывает наличие объективного структурного разрыва, а не только влияние выбранной методики взвешивания.

2. Специализация Индии: резкий рост цифрового веса выводит Индию на третье место, подтверждая её роль как технологического лидера объединения при сохранении институциональных барьеров.

Этап 4. Формирование интегрального индекса. Обобщающий показатель определяется как:

$$IBI = 0,30I + 0,25INF + 0,25D + 0,20C. \quad (2)$$

Этап 5. Формирование рейтинга стран БРИКС. После расчёта интегрального показателя производится ранжирование стран БРИКС. Итоговые значения интегрального индекса банковской интеграции (IBI), значения частных блоков и определённые уровни готовности стран представлены в таблице 5.

Матрица индикаторов оценки интеграционного потенциала банковских систем БРИКС (2024–2025 гг.) [11]. Матрица содержит систему исходных и нормализованных показателей для расчёта частных индексов аналитических блоков и итогового интегрального индекса ИВ

Аналитический блок	Показатель	Ед. изм. / Источник	Исходное значение (среднее за 2024–2025 гг.)	Нормализованный индекс X _{норм}	Частный индекс блока (с учётом веса)
1	2	3	4	5	6
Институциональный вес: 0,30	Индекс качества регулирования (WGI)	Баллы (–2,5 до +2,5) / World Bank	Китай: 0,68; РФ: 0,42; Индия: 0,55; Бразилия: 0,48; ЮАР: 0,59	Китай: 0,70; РФ: 0,53; Индия: 0,58; Браз: 0,53; ЮАР: 0,61	См. итоговую строку блока
	Независимость ЦБ (индекс GMT)	Баллы (0–1) / Cato Institute	Китай: 0,72; РФ: 0,65; Индия: 0,61; Бразилия: 0,58; ЮАР: 0,63	(уже в индексе 0–1)	
	Средневзвешенное I	–	–	–	Китай: 0,210; РФ: 0,159; Индия: 0,174; Бразилия: 0,159; ЮАР: 0,183
Инфраструктурный вес: 0,25	Кол-во банков на 1 млн чел.	Шт. / Нац. банки	Китай: ~350; РФ: ~280; Индия: ~140; Бразилия: ~160; ЮАР: ~120	Китай: 0,85; РФ: 0,75; Индия: 0,50; Бразилия: 0,55; ЮАР: 0,40	См. итоговую строку блока
	Плотность банкоматной сети	АТМ на 100 тыс. / BIS	Китай: 85; РФ: 152; Индия: 22; Бразилия: 118; ЮАР: 38	Китай: 0,55; РФ: 1,00; Индия: 0,00; Бразилия: 0,75; ЮАР: 0,20	
	Доступность счетов (% взросл.)	% / Global Findex	Китай: 95; РФ: 92; Индия: 80; Бразилия: 84; ЮАР: 85	(высокая однородность)	
	Средневзвешенное INF	–	–	–	Китай: 0,205; РФ: 0,195; Индия: 0,138; Бразилия: 0,155; ЮАР: 0,120

1	2	3	4	5	6
Цифровой вес: 0,25	Доля цифровых платежей в ритейле	% объёма / NPCI, ЦБ РФ	Китай: 88; РФ: 88; Индия: 75; Бразилия: 65; ЮАР: 55	Китай: 1,00; РФ: 1,00; Индия: 0,70; Бразилия: 0,35; ЮАР: 0,00	См. итоговую строку блока
	Проникновение моб. банкинга	% населения / GSM/A	Китай: 78; РФ: 72; Индия: 68; Бразилия: 61; ЮАР: 52	Китай: 0,87; РФ: 0,67; Индия: 0,60; Бразилия: 0,43; ЮАР: 0,20	
	Внедрение CBDC (статус пилота)	Коэф. готовности / BIS	Китай: 1,0; РФ: 0,9; Индия: 0,8; Бразилия: 0,4; ЮАР: 0,3	(уже в индексе 0–1)	
	Средневзвешенное D	–	–	–	
Валютно-расчётный вес: 0,20	Доля нацвалют во взаимной торговле	Доля (0–1) / ФТС, Таможни	Китай: 0,45; РФ: 0,75; Индия: 0,35; Бразилия: 0,25; ЮАР: 0,15	(уже в индексе 0–1)	См. итоговую строку блока
	Объём трансграничных расчётов	млрд USD / IMF BoPS	Китай: 450; РФ: 180; Индия: 120; Бразилия: 95; ЮАР: 45	Китай: 1,00; РФ: 0,40; Индия: 0,27; Бразилия: 0,21; ЮАР: 0,10	
	Альтернативные каналы (SWIFT+)	Инд. охвата (0–1) / Нац. системы	Китай: 0,6; РФ: 0,9; Индия: 0,3; Бразилия: 0,2; ЮАР: 0,1	(уже в индексе 0–1)	
	Средневзвешенное C	–	–	–	
Примечание: Расчёт частного индекса блока осуществляется как средневзвешенное значение входящих в него нормализованных показателей					

Полученный рейтинг позволяет определить:

- лидеров банковской интеграции;
- страны со средним уровнем интеграционной готовности;
- государства, требующие институциональной модернизации банковского сектора.

Разработанная методика обладает универсальным характером и может применяться не только для оценки стран БРИКС, но и при исследовании банковской интеграции в других региональных экономических объединениях, что расширяет сферу её практического применения и повышает научную значимость полученных результатов.

Полученные результаты позволяют выделить три группы стран. Полученные результаты и итоговое ранжирование стран основаны на расчётах, представленных в таблице 5.

Первая группа включает государства с высоким уровнем институциональной зрелости, развитой банковской инфраструктурой и высокой степенью цифровизации финансового сектора. Эти страны обладают наибольшим потенциалом формирования общего финансового пространства БРИКС и могут выступать системообразующими участниками интеграционных процессов.

Вторая группа характеризуется достаточным уровнем развития банковской системы, однако имеет отдельные институциональные или инфраструктурные ограничения. Для данных государств основными направлениями развития являются гармонизация банковского регулирования, расширение использования цифровых финансовых технологий и увеличение доли расчётов в национальных валютах.

Третья группа объединяет страны, банковские системы которых находятся на этапе структурной модернизации. Для них приоритетными направлениями являются повышение финансовой доступности, развитие платёжной инфраструктуры, цифровизация банковских услуг и совершенствование механизмов банковского надзора.

На основе методологии, описанной в статье, проведена апробация модели. Для верификации расчётов использованы актуальные статистические данные Всемирного банка (World Development Indicators), МВФ (Global Financial Index), Банка международных расчётов (Red Book) и национальных платёжных систем за период 2020–2025 годов.

Анализ первичных данных выявляет определённую гетерогенность банковского пространства расширенного БРИКС. Формируются три явных кластера стран:

1. Технологические лидеры с развитой внутренней инфраструктурой (Китай и Россия).
2. Страны с выраженным цифровым потенциалом при институциональных барьерах (Индия).
3. Ресурсные экономики с архаичной платёжной инфраструктурой (Бразилия и ЮАР).

Наибольший разброс наблюдается в валютно-расчётном блоке (от 0,18 до 0,80), что подтверждает тезис о фрагментарности дедолларизации внутри объединения (таблица 5).

Таблица 5 – Расчёт интегрального индекса банковской интеграции (IBI)

Страна	Блок I (вес 0,30)	Блок INF (вес 0,25)	Блок D (вес 0,25)	Блок C (вес 0,20)	Итоговый IBI	Уровень готовности
Китай	0,210	0,205	0,223	0,100	0,738	Высокий
Россия	0,159	0,195	0,208	0,160	0,722	Высокий
Индия	0,174	0,138	0,185	0,074	0,571	Средний
Бразилия	0,159	0,155	0,143	0,058	0,515	Средний
ЮАР	0,183	0,120	0,115	0,036	0,454	Средний

Примечание: Составлено автором. Нормализация исходных данных проводилась методом Min-Max шкалирования для приведения показателей к сопоставимому виду в интервале [0, 1]. Отрицательные значения WGI были предварительно сдвинуты в положительную область (+2,5). Данные за 2025 год являются оценочными на основе динамики первого полугодия и официальных прогнозов МВФ и Всемирного банка.

Результаты апробации подтвердили работоспособность модели и позволили сделать такие выводы:

1. Верификация авторской концепции: расчёты дали возможность предположить, что банковскую систему расширенного БРИКС невозможно оценивать как сумму национальных секторов. Полученные индексы наглядно демонстрируют наличие единого континуума интеграционной готовности. Модель позволила измерить «инфраструктурный разрыв» между странами: разница в 0,284 пункта между лидером и замыкающим участником группы подтверждает необходимость дифференцированной стратегии развития, заложенной в цели статьи.

2. Ключевые детерминанты интеграции характеризуются наличием связи между институциональной совместимостью и общим уровнем интеграционного потенциала. Выяснилось, что институциональная зрелость (блок I с весом 0,30) выступает жестким ограничителем роста. Ни одна страна не смогла компенсировать низкий балл по институтам (как у Индии – 0,58 или Бразилии – 0,53) даже экстремально высокими показателями цифровизации или использования национальных валют. Это конкретизирует задачу поиска факторов эффективности: приоритетом для объединения должна быть гармонизация банковского права, а не только развитие платёжных приложений.

Отказ от упрощенных метрик: апробация показала несостоятельность попыток оценить готовность БРИКС через один показатель (например, объём взаимной торговли). Индекс ИВИ выявил скрытые дисбалансы: например, лидерами по совокупному интегральному показателю выступают Китай (0,738) и Россия (0,722). Профили лидеров (Китай и Россия) практически идентичны. Индия и Бразилия формируют группу со значением индекса «выше среднего», однако их прогресс сдерживается либо институциональными факторами (Индия), либо недостаточным уровнем цифровизации расчётных механизмов (Бразилия). Эфиопия остаётся аутсайдером группы с критически низким уровнем готовности по всем направлениям.

3. Переход от анализа отдельных национальных систем к оценке их взаимодействия через интегральный индекс позволяет продемонстрировать «узкие места», невидимые при классическом макроэкономическом анализе.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает, что в условиях трансформации мировой финансовой архитектуры переход от фрагментарного анализа национальных секторов к комплексной оценке интеграционного потенциала является необходимым условием для формирования единого финансового пространства БРИКС. Разработанная модель интегрального индекса (ИВИ) позволила количественно измерить готовность стран объединения и выявить структурную неоднородность группы.

Результаты апробации демонстрируют наличие существенного диспаритета между внутренней эффективностью платёжных систем и их внешней совместимостью. Высокий уровень проникновения цифровых технологий внутри отдельных юрисдикций не гарантирует бесшовности кросс-бордерных операций. Как показал расчёт индексов, технологическая насыщенность (например, охват населения мобильным банкингом) достигает своего предела при столкновении с межправительственными барьерами. Без скоординированной гармонизации регуляторных норм цифровые инновации остаются замкнутыми внутри национальных периметров, формируя изолированные техно-хабы вместо единой платформы.

Кроме того, результаты подтвердили ключевую роль институциональной среды как фундаментального ограничителя интеграции. Ни высокий уровень цифровизации, ни активное использование национальных валют не способны компенсировать пробелы в качестве банковского надзора и независимости регуляторов. Модель наглядно продемонстрировала, что сверхвысокая оценка цифрового компонента не может замаскировать критические уязвимости правовой среды: формула линейной агрегации показывает средний уровень готовности там, где в реальности существуют высокие операционные риски из-за отсутствия признания судебных решений и различий в AML/CTF стандартах.

Таким образом, практическая значимость работы заключается в переходе от декларативных целей автономии к инженерному проектированию альтернативной архитектуры расчётов. Предложенная методика позволяет регуляторам выявлять конкретные «узкие места» – будь то дефицит ликвидности в коридорах нацвалют или отсутствие API-шлюзов – и приоритизировать инвестиции, исходя из реальных разрывов в совместимости, а не только номинальных объёмов ВВП.

Перспективы дальнейших исследований

1. Разработка динамической стохастической модели оценки интеграционной устойчивости. Переход от статического расчёта индекса IBI к панельной эконометрике для моделирования сценариев «что, если». Исследование того, как экзогенные шоки (например, вторичные санкции, резкие колебания цен на энергоносители или кибератаки на узлы связи) влияют на скорость конвергенции банковских систем во времени с учётом лагов имплементации регуляторных норм.

2. Исследование микроэкономического уровня совместимости и поведения потребителей. Углубление методологии за счёт включения факторов спроса. Оценка влияния языковой локализации интерфейсов мобильного банкинга, уровня цифровой грамотности населения, стоимости кросс-бордерных транзакций для малого бизнеса и доверия домохозяйств к трансграничным CBDC-коридорам на реальный объём перетока капитала внутри БРИКС.

3. Анализ сетевых эффектов и проектирование архитектуры межсистемной совместимости. Изучение формирования многоуровневой финансовой сети БРИКС через теорию графов. Моделирование оптимальной топологии связей между национальными системами быстрых платежей (UPI, СБП, Pix, IPS) для минимизации транзакционных издержек, а также оценка рисков возникновения централизации («узлов-зависимостей») вокруг платёжных контуров Китая или Индии при масштабировании BRICS Pay на новых участников альянса.

Список литературы

1. Подольская, Т. В. Цифровизация финансов стран БРИКС: от внутренней эффективности к трансграничной совместимости / Т. В. Подольская, А. О. Кочиев. – DOI 10.18334/eo.16.3.126293. – Текст : электронный // Экономические отношения. – 2026. – Т. 16, № 3. – С. 1450–1465. – EDN FCZKHT. – URL: <https://1economic.ru/lib/126293> (дата обращения: 06.07.2026).
2. Investing in a Sustainable Future : Annual Report 2024 / New Development Bank. – Shanghai : NDB, 2025. – 165 p. – URL: https://www.ndb.int/annual-report/2024/pdf/NDB_AR_2024_complete.pdf (дата обращения: 07.07.2026). – Текст : электронный.
3. O'Neill, J. Building Better Global Economic BRICs / J. O'Neill. – Текст : электронный // Goldman Sachs Global Economics Paper. – 2001. – № 66. – URL: <https://www.almendron.com/tribuna/wp-content/uploads/2013/04/build-better-brics.pdf> (дата обращения: 08.07.2026).
4. Stuenkel, O. The BRICS and the future of global order / O. Stuenkel. – Lexington Books, 2015. – 268 p. – ISBN 978-0-7391-9321-1. – Текст : электронный. – URL: https://www.researchgate.net/publication/305452869_STUENKEL_Oliver_The_BRICS_and_the_future_of_global_order_Lanham_Lexington_Books_2015_228p_ISBN_978-0-7391-9321-1 (дата обращения: 09.07.2026).
5. Гусарова, С. А. Актуальные тенденции развития банковских систем стран БРИКС / С. А. Гусарова, И. В. Гусаров. – Текст : электронный // Вопросы новой экономики. – 2014. – № 2. – С. 18–27. – EDN SFEZWP. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21623744> (дата обращения: 10.07.2026).
6. Рылова, Б. Ю. Перспективы развития банковской системы стран – участниц БРИКС в условиях цифровизации / Б. Ю. Рылова, Ш. У. Ниязбекова. – Текст : электронный // Валютное регулирование. Валютный контроль. – 2025. – № 11. – С. 35–44. – EDN VQZKQP. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=88845611> (дата обращения: 13.07.2026).
7. Чумаковский, В. И. Перспективы развития платёжно-расчётных систем на пространстве БРИКС / В. И. Чумаковский, М. С. Сафонов. – Текст : электронный // Мировая экономика. – 2025. – № 10(251). – С. 323–329. – URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202510_323.pdf (дата обращения: 14.07.2026).
8. The Global Findex 2025. – Текст : электронный // World Bank Group [сайт]. – URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/globalindex> (дата обращения: 15.07.2026).
9. Bank for International Settlements. Statistics on Payment Systems, Clearing and Settlement Services («Red Book») 2025. – Basel : BIS, 2025. – URL: https://www.bis.org/statistics/payment_stats.htm (дата обращения: 16.07.2026).

10. International Monetary Fund. Balance of Payments Statistics Yearbook, 2025. – Washington, DC : IMF, 2025. – Part 1. – URL: <https://data.imf.org/?sk=7A513D37-9AD0-41C2-AF7E-7CB7A49DF8CD> (дата обращения: 17.07.2026).
11. Saaty, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process / T. L. Saaty. – DOI 10.1504/IJSSCI.2008.017590. – Текст : электронный // International Journal of Services Sciences. – 2008. – Vol. 1, № 1. – P. 83–98. – URL: https://www.researchgate.net/publication/250035755_Decision_making_with_the_analytic_hierarchy_process_Int_J_Serv_Sci (дата обращения 17.07.2026).

References

1. Podolskaia T. V. Digitalization of Finance in BRICS Countries: From Domestic Efficiency to Cross-Border Interoperability. T. V. Podolskaia, A. O. Kochiev. DOI 10.18334/eo.16.3.126293. *Ehkonomicheskie otnosheniya*. [Economic Relations]. 2026. Vol. 16. № 3. Pp. 1450–1465. EDN FCZKHT. (In Russ.) URL: <https://1economic.ru/lib/126293>
2. Investing in a Sustainable Future : Annual Report 2024. New Development Bank. Shanghai : NDB, 2025. 165 p. (In Eng.) URL: https://www.ndb.int/annual-report/2024/pdf/NDB_AR_2024_complete.pdf
3. O'Neill J. Building Better Global Economic BRICs. Goldman Sachs Global Economics Paper. 2001. № 66. (In Eng.) URL: <https://www.almendron.com/tribuna/wp-content/uploads/2013/04/build-better-brics.pdf>
4. Stuenkel O. The BRICS and the Future of Global Order. Lexington Books. 2015. 268 p. ISBN 978-0-7391-9321-1. (In Eng.) URL: https://www.researchgate.net/publication/305452869_STUENKEL_Oliver_The_BRICS_and_the_future_of_global_order_Lanham_Lexington_Books_2015_228p_ISBN_978-0-7391-9321-1
5. Gusarova S. A. Current Trends in the Development of Banking Systems in BRICS Countries. S. A. Gusarova, I. V. Gusarov. *Voprosy novoi ehkonomiki* [Issues of the New Economy]. 2014. № 2. Pp. 18–27. EDN SFEZWP. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21623744>
6. Rylova B. Iu. Prospects for the Development of the Banking Systems of BRICS Countries in the Context of Digitalization. B. Iu. Rylova, Sh. U. Niiazbekova. *Valyutnoe regulirovanie. Valyutnyi kontrol'*. [Currency regulation. Currency control]. 2025. № 11. Pp. 35–44. EDN VQZKQP. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=88845611> (In Russ.)
7. Chumakovskii V. I. Prospects for the Development of Payment and Settlement Systems Within the BRICS Area. V. I. Chumakovskii, M. S. Safonov. *Mirovaya ehkonomika*. [World Economy]. 2025. № 10(251). Pp. 323–329. (In Russ.) URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202510_323.pdf
8. The Global Findex 2025. World Bank Group [site]. (In Eng.) URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/globalindex>
9. Bank for International Settlements. Statistics on Payment Systems. Clearing and Settlement Services («Red Book») 2025. Basel : BIS, 2025. (In Eng.) URL: https://www.bis.org/statistics/payment_stats.htm
10. International Monetary Fund. Balance of Payments Statistics Yearbook, 2025. Washington, DC : IMF, 2025. Part 1. (In Eng.) URL: <https://data.imf.org/?sk=7A513D37-9AD0-41C2-AF7E-7CB7A49DF8CD>
11. Saaty T. L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. DOI 10.1504/IJSSCI.2008.017590 *International Journal of Services Sciences*. 2008. Vol. 1, № 1. P. 83–98. (In Eng.) URL: https://www.researchgate.net/publication/250035755_Decision_making_with_the_analytic_hierarchy_process_Int_J_Serv_Sci

Статья поступила 21.07.2026

© И. В. Попова, 2026

*Рецензенты: Е. П. Мельникова, д-р техн. наук, проф.,
М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

И. В. Попова

Комплексная оценка интеграционного потенциала банковских систем стран БРИКС

В статье исследуются концептуальные основы и факторы, определяющие эффективность финансовой интеграции банковских систем стран БРИКС. Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения зависимости Глобального Юга от традиционной доллароцентричной архитектуры и формирования автономного финансового контура.

Автором обоснована целесообразность перехода от фрагментарного анализа отдельных национальных секторов к комплексной оценке их интеграционного потенциала. В этих целях разработана оригинальная модель интегрального индекса банковской интеграции (ИБИ). Методика учитывает синергетический эффект четырёх взаимосвязанных блоков: институционального, инфраструктурного, цифрового и валютно-расчётного. Весовые коэффициенты распределения значимости между блоками обоснованы с применением метода анализа иерархий (АНР), что обеспечивает методологическую прозрачность модели.

На основе апробации методики на актуальных статистических данных Всемирного банка, МВФ и Банка международных расчётов за период 2024–2025 годов выявлены существенные структурные диспропорции внутри расширенного состава альянса. Результаты количественного анализа указывают на то, что уровень развития институтов выступает фундаментальным ограничителем финансовой интеграции: ни высокий уровень

цифровизации, ни активное использование национальных валют не способны компенсировать пробелы в качестве банковского регулирования и независимости надзорных органов.

Доказано, что фрагментарное развитие отдельных элементов недостаточно для формирования единого пространства; только сбалансированное укрепление всех компонентов позволяет перейти к созданию многоуровневой финансовой платформы БРИКС. Практическая значимость работы заключается в предложении регуляторам и Новому банку развития объективного инструментария для бенчмаркинга, выявления «узких мест» национальных банковских систем и приоритизации инвестиционных проектов по гармонизации финансовых рынков.

БАНКОВСКИЕ СИСТЕМЫ БРИКС, ФИНАНСОВАЯ ИНТЕГРАЦИЯ, ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ИНДЕКС ИВИ, ТРАНСГРАНИЧНЫЕ РАСЧЁТЫ

I. V. Popova

Comprehensive Assessment of the Integration Potential of the BRICS Countries' Banking Systems

The article examines the conceptual foundations and factors determining the effectiveness of financial integration of the banking systems of the BRICS countries. The relevance of the study stems from the need to reduce the Global South's dependence on the traditional dollar-centric architecture and to build an autonomous financial framework.

The author substantiates the rationale for shifting from the fragmented analysis of individual national sectors to the comprehensive assessment of their integration potential. To this end, an original model of the Integral Banking Integration Index (IBI) is developed. The methodology accounts for the synergistic effect of four interrelated blocks: institutional, infrastructural, digital, and monetary-settlement. The weight coefficients reflecting the relative importance of each block are justified using the Analytic Hierarchy Process (AHP), which ensures the methodological transparency of the model.

Based on the testing of the methodology using up-to-date statistical data from the World Bank, the IMF, and the Bank for International Settlements for the period 2024–2025, significant structural imbalances within the expanded alliance are identified. The results of the quantitative analysis indicate that the level of institutional development acts as a fundamental constraint on financial integration: neither a high level of digitalization nor the active use of national currencies can compensate for shortcomings in the quality of banking regulation and the independence of supervisory authorities.

It is demonstrated that the fragmented development of individual elements is insufficient for building a unified space; only a balanced strengthening of all components enables the transition to creating a multi-level BRICS financial platform. The practical significance of the study lies in offering regulators and the New Development Bank an objective toolkit for benchmarking, identifying bottlenecks in national banking systems, and prioritizing investment projects aimed at harmonizing financial markets.

BRICS BANKING SYSTEMS, FINANCIAL INTEGRATION, IBI INTEGRAL INDEX, CROSS-BORDER PAYMENTS

Сведения об авторе:

Попова Ирина Витальевна

Доктор экономических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Банковское дело» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, ДНР, Российская Федерация,

SPIN-код РИНЦ: 2724-2584
ORCID: 0000-0002-8922-5614
AuthorID: 786691
Scopus ID: 57192977998
телефон: +7 949 391-10-21
Эл. почта: irinapo@yandex.ru

Author's information:

Popova Irina Vitalevna

Doctor of Economic Sciences, Docent,
Head of the Chair "Banking" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Donetsk National University of Economics and Trade Named After Mikhail Tugan-Baranovskiy", Donetsk, DPR, Russian Federation,

RSCI SPIN: 2724-2584
ORCID: 0000-0002-8922-5614
AuthorID: 786691
Scopus ID: 57192977998
Phone: +7 949 391-10-21
Email: irinapo@yandex.ru

АВТОРЫ ЖУРНАЛА

- | | |
|-------------------|--|
| Антонов Д. В. | Донбасская национальная академия строительства и архитектуры – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Макеевка |
| Бойко Е. А. | Северодонецкий технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк |
| Бойко Н. З. | Северодонецкий технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк |
| Болоташвили З. У. | Северодонецкий технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк |
| Диментьев А. О. | Северодонецкий технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Северодонецк |
| Егоров П. В. | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет», г. Донецк |
| Ивахненко А. А. | Донецкий институт управления – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Донецк |
| Ковалева А. Г. | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет», г. Донецк |
| Коломийцев К. С. | Государственное бюджетное учреждение «Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк |
| Колюпанова И. Ю. | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк |
| Коновальчик М. В. | Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка |
| Куликов И. В. | Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка |
| Лихачева В. В. | Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка |

- Петренко Л. Д. Институт сервиса и отраслевого управления Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень
- Плотников Д. А. Донбасская национальная академия строительства и архитектуры – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Макеевка
- Попова И. В. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского», г. Донецк
- Харлова Е. И. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Хархардин Н. С. Донецкий институт управления – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Донецк
- Чорноус О. И. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Чучина А. В. Государственное бюджетное учреждение «Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк

Требования к статьям
международного научно-практического журнала
«Вести Автомобильно-дорожного института»
= *Bulletin of the Automobile and Road Institute*

К опубликованию принимаются научные статьи, которые посвящены широкому спектру теоретических и практических проблем автомобильного транспорта, промышленного транспорта, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, охраны окружающей среды, экономики **по следующим научным специальностям:**

- 2.1.5. Строительные материалы и изделия.
- 2.1.7. Технология и организация строительства.
- 2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.
- 2.9.1. Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте.
- 2.9.4. Управление процессами перевозок.
- 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.
- 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.
- 2.9.9. Логистические транспортные системы.
- 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.
- 5.2.4. Финансы.
- 5.2.6. Менеджмент.
- Охрана окружающей среды.

Опубликованию в журнале подлежат статьи, оригинальность основного текста которых, при проверке в системе «Антиплагиат», составляет не ниже 75 %. В ином случае автору предоставляется протокол проверки для приведения текста в соответствие данному требованию.

Текст статьи должен содержать следующие элементы: постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими заданиями; анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение поставленной проблемы, выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящена статья; формулирование цели статьи; изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы и перспективы дальнейших исследований в данном направлении.

В редакционную коллегию подаются:

- статья;
- реферат на русском языке (объем – 2000 знаков) с ключевыми словами;
- экспертное заключение о возможности опубликования материалов в прессе и других средствах массовой информации;
- сопроводительное письмо (с указанием того, что статья ранее не была опубликована);
- сведения об авторах, где указываются: фамилия, имя и отчество (полностью), дата рождения, ученое звание, ученая степень, должность, место работы (в т. ч. ИИН, адрес), статус обучающегося, идентификаторы автора в системах оценки публикационной активности (Researcher ID, Scopus ID, Spin, ORCID, ArXiv ID), контактные данные: телефоны (в т. ч. мобильная связь), e-mail.

Оформление рукописи статьи

Материалы подаются на листах формата А4.

Поля зеркальные: внутри и снаружи – 20 мм, верхнее и нижнее – 25 мм.

Шрифт: Times New Roman, 12 пт.

Междустрочный интервал – одинарный.

Объем статьи – 6–12 страниц.

Ссылки на литературные источники указываются в квадратных скобках в порядке упоминания.

Требования к оформлению формул

Формулы (оформляемые отдельной строкой) должны быть набраны в MathType. Набор формул из составных элементов, где частью формулы является таблица, или текст, или внедренная рамка, не допускается. Также не допускается вставлять в текст формулы как графические элементы (рисунки).

Необходимо использовать следующие правила набора формул:

- цифры, знаки препинания, скобки (круглые, квадратные, фигурные) – прямым шрифтом;
- буквенные обозначения величин (символы), для которых применяются буквы латинского алфавита, – курсивом;
- сокращенные математические термины (например: sin, cos, lg, lim, max) – прямым шрифтом;
- русские буквы (как в самой формуле, так и в индексах) – прямым шрифтом;
- греческие буквы – прямым шрифтом;
- буквы $\sum$ (как знак суммы), $\prod$ (как знак произведения) – прямым шрифтом повышенного кегля;
- размер символов (Size): 12 pt, 7 pt, 5 pt, 18 pt.
- нумерация формул в пределах статьи.

Рисунки располагаются после упоминания в тексте. Растровые иллюстрации, штриховые графические объекты, графики, диаграммы подаются в форматах *.wmf, *.jpg, *.tif. Иллюстрации дополнительно сохраняются в виде отдельных файлов. При использовании форматов *.jpg, *.tif разрешительная способность – 300–600 dpi. Не допускается создавать рисунки в MS Word. Запрещается внедрять графические материалы в виде объектов связанных с другими программами, например с КОМПАС, MS Excel и т. д.

Таблицы выполняются в MS Word. Заголовки таблиц включают номер в пределах статьи и название. Таблицы располагаются после ссылки в тексте.

Список литературы. Список литературы должен быть актуальным: содержать не менее 8 литературных источников не старше десяти лет, из них 3 – опубликованных за последние пять лет. В числе источников должно быть не более 5 документов, автором или соавтором которых является сам автор. В список желательно включать литературные источники, тексты которых размещены в интернете. Библиографический список литературы составляется в порядке упоминания документов в тексте и выполняется в соответствии с ГОСТ 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Рукопись статьи содержит:

- УДК;
- номер научной специальности, по которой написана статья, в соответствии с номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени Минобрнауки РФ;
- указание источника финансирования научной работы, результатом которой стала статья;
- Ф. И. О. авторов, которые печатаются в одном абзаце, через запятую, без переносов;
- название статьи;
- аннотацию – не более 5 строк. Шрифт: Times New Roman, 10 пт, курсив;
- ключевые слова;
- текст статьи;

- список литературы.
- информацию об авторах: место работы, должность, ученая степень, ученое звание, город, страна, коды наукометрических баз данных (SPIN-код; SCOPUS ID, ORCID и т. д.), адрес электронной почты, телефон.

Рукописи статей и оригиналы всех необходимых сопроводительных документов направляются в редакционную коллегию. Электронный вариант статьи и сканированные копии сопроводительных документов направляются по электронной почте.

Редакционная коллегия определяет соответствие статьи профилю журнала и требованиям к оформлению. Отбирает для публикации научные произведения на основе независимого рецензирования с привлечением профильных по теме соответствующих произведений специалистов, не аффилированных с авторами.

Плата с авторов за опубликование рукописей не взимается. Гонорар авторам за публикацию статей не выплачивается.

Адрес редакционной коллегии: 284646, ДНР, г. о. Горловка, г. Горловка, ул. Кирова, 51, Автомобильно-дорожный институт (филиал) ДонНТУ в г. Горловка.

Контактные телефоны: +7 949 331-45-58; +7 949 318-99-61.

E-mail: vesti-adi@e.adidonntu.ru

Веб-сайт: <http://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>; vestnik.adidonntu.ru; <https://адидоннту.рф/>