

# Методология оценивания рискоустойчивости регионов с учетом рискоемкости компаний (на примере горнодобывающих)

А.О. Зубов<sup>1</sup> ✉, Е.Н. Бардулин<sup>2</sup>, А.А. Мажажихов<sup>2</sup>, Н.А. Шапиро<sup>3</sup>, А.В. Яковлева<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России им. героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
✉ z111@yandex.ru

**Резюме:** ВВЕДЕНИЕ. В условиях роста нестабильности глобальной и национальных экономик традиционные подходы к оценке устойчивости регионов, основанные на анализе макроэкономических агрегатов, демонстрируют свою ограниченность. Они не учитывают структурный состав региональной экономики и потенциальный вклад отдельных хозяйствующих субъектов в генерацию системных кризисов.

**ЦЕЛЬ.** Разработка комплексной методологии оценки рискоустойчивости региона, интегрирующей микроуровневый анализ рискоемкости компаний с макроуровневой оценкой устойчивости социально-экономической системы территории. **МЕТОДЫ.** В основу методологии положен авторский подход, включающий: 1) оценку рискоемкости компаний на основе агрегации нормализованных индикаторов по финансовым, экологическим, социальным и операционным рискам; 2) расчет интегрального показателя макроустойчивости региона; 3) определение итогового индекса рискоустойчивости региона (ИРП) как функции соотношения макроустойчивости и совокупной взвешенной рискоемкости корпоративного сектора.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Предложен новый диагностический инструментарий, позволяющий количественно оценить способность региона противостоять шокам с учетом отраслевой и корпоративной специфики. На основе расчетов построена типологическая матрица, классифицирующая регионы на четыре кластера: «Лидеры», «Уязвимые гиганты», «Стабильные аутсайдеры» и «Кризисные зоны». Выявлена ключевая уязвимость регионов-«гигантов», внешняя макроэкономическая стабильность которых может быть мгновенно дестабилизирована реализацией рисков на одном или нескольких крупных предприятиях с высокой рисковой нагрузкой.

**ВЫВОДЫ.** Практическая значимость исследования заключается в создании основы для проактивной региональной политики, направленной не на ликвидацию последствий кризисов, а на превентивное управление источниками рисков. Методология позволяет органам власти приоритизировать поддержку и разрабатывать адресные меры для наиболее уязвимых территорий, а корпоративным инвесторам – более точно оценивать системные риски при выборе локации для новых проектов.

**Ключевые слова:** рискоустойчивость региона, рискоемкость компаний, оценка рисков, экономическая безопасность, типология регионов, макроустойчивость, управление рисками

**Для цитирования:** Зубов А.О., Бардулин Е.Н., Мажажихов А.А., Шапиро Н.А., Яковлева А.В. Методология оценивания рискоустойчивости регионов с учетом рискоемкости компаний (на примере горнодобывающих). *Горная промышленность*. 2026;(1):49–54. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2026-1-49-54>

## A methodology for assessing the risk resistance of regions with account of the risk complexity of companies (a case study of mining operations)

A.O. Zubov<sup>1</sup> ✉, E.N. Bardulin<sup>2</sup>, A.A. Mazhazhikhov<sup>2</sup>, N.A. Shapiro<sup>3</sup>, A.V. Yakovleva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Military Educational Institution of Logistics named after General of the Army A.V. Khrylyov, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation

✉ z111@yandex.ru

**Abstract:** INTRODUCTION. In the context of increasing instability in the global and national economies, traditional approaches to assessing the resilience of regions based on the analysis of macroeconomic aggregates are demonstrating their limitations. They fail to take into account the structural composition of the regional economy and the potential contribution of individual economic entities to generation of systemic crises.

**OBJECTIVE OF THE STUDY.** To develop a comprehensive methodology for assessing regional risk tolerance, integrating a micro-level analysis of companies' risk capacity with a macro-level assessment of the social and economic sustainability of the territory. **METHODS.** The methodology is based on the author's approach, which includes: 1) assessing companies' risk capacity by aggregating normalized indicators for financial, environmental, social, and operational risks; 2) calculating the integrated indicator of the region's macro-resilience; 3) determining the final regional risk tolerance index (RRI) as a function of the ratio of the macro-resilience to the total weighted risk capacity of the corporate sector.

**RESULTS.** A new diagnostic tool is proposed that allows for a quantitative assessment of a region's ability to withstand shocks, taking into account specific industrial and corporate features. A typological matrix was built based on the calculations that classifies the regions into four clusters, i.e. the "Leaders", the "Vulnerable Giants", the "Stable Outsiders", and the "Crisis Zones." The key vulnerability of the "Giant" regions has been identified, which external macroeconomic stability can be instantly destabilized by risk realizations at one or more large-scale companies with a high risk load.

**CONCLUSIONS.** A practical significance of the study lies in creating a foundation for proactive regional policy aimed not at eliminating the consequences of crises, but at preventatively managing the risk sources. The methodology allows government agencies to prioritize support and develop targeted measures for the most vulnerable territories, while corporate investors can assess systemic risks more accurately when selecting locations for the new projects.

**Keywords:** regional risk resilience, corporate risk capacity, risk assessment, economic security, regional typology, macro-resilience, risk management

**For citation:** Zubov A.O., Bardulin E.N., Mazhazhikhov A.A., Shapiro N.A., Yakovleva A.V. A methodology for assessing the risk resistance of regions with account of the risk complexity of companies (a case study of mining operations). *Russian Mining Industry*. 2026;(1):49–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2026-1-49-54>

## Введение

Президент Российской Федерации В.В. Путин призвал применять для решения важнейших задач проектный подход [1]. Планирование является одним из основных этапов управленческого процесса [2–8]. На современном этапе все более актуальным становится определение уровня рискоустойчивости предприятий горной промышленности в процессе реализации промышленной деятельности [4]. Особый интерес для изучения категории рискоемкости этапов процессов заключается в том, что с развитием технологий количество рисков, сопутствующих деятельности предприятий горной промышленности, неуклонно возрастает [9], возникает необходимость в сопоставлении располагаемых ресурсов и вероятности появления благоприятных и неблагоприятных последствий [10].

Рисковая ситуация представляет собой наличие неопределенности значений показателей процесса при достижении заданной цели предприятий горной промышленности. Рисковая комбинация состоит из двух и более рисков ситуаций [9]. Мониторинг рисков ситуаций, определение их совокупной стоимости [6] позволяют минимизировать негативное влияние на окружающую среду и обеспечивать устойчивое развитие предприятия горной отрасли и отрасли в целом [11–16]. В этой связи дадим собственное определение рисковой ситуации предприятия горной отрасли. Классические методики оценки устойчивости регионов часто не учитывают структуру экономики, а именно – концентрацию компаний с высокой рисковой нагрузкой [17]. Предлагается комплексная методология, которая интегрирует концепцию **рискоемкости компаний** в оценку **рискоустойчивости региона**.

**Рискоустойчивость региона** – это способность региональной социально-экономической системы противостоять негативным воздействиям (шокам) различной природы, минимизировать ущерб и восстанавливаться в кратчайшие сроки.

**Рискоемкость компании** – это совокупная мера потенциальных убытков, которые деятельность компании может принести региону в случае реализации внутренних или внешних рисков. **Рискоемкость компании** – это не просто «рискованность», а «вместительство риска» для территории.

**Ключевая гипотеза:** Регион, в экономике которого доминируют рискоемкие компании (даже если они сейчас прибыльны), обладает более низкой рискоустойчивостью,

чем регион с диверсифицированной экономикой и преобладанием компаний с низкой рисковой нагрузкой.

## Методология оценки

Методология состоит из трех блоков: оценка рискоемкости компаний, оценка макроустойчивости региона и их интеграция.

### Блок 1: Оценка рискоемкости компаний (микроуровень)

Цель: ранжировать компании, зарегистрированные и ведущие основную деятельность в регионе, по степени их рискоемкости.

**Шаг 1.1: Выбор рисков для оценки.** Рассматриваются ключевые типы рисков:

- *финансовые риски:* неустойчивость бизнес-модели, высокая долговая нагрузка, низкая рентабельность;
- *экологические риски:* высокий уровень загрязнения, риск аварий с экологическими последствиями, объем образующихся отходов;
- *социальные риски:* высокая травмоопасность на производстве, риск массовых сокращений, низкая зарплата, нестабильные трудовые отношения;
- *операционные риски:* зависимость от единственного поставщика или покупателя, устаревшие основные фонды, высокая энергоемкость;
- *внешнеэкономические риски:* высокая доля экспорта/импорта в выручке, зависимость от конъюнктуры мировых цен.

**Шаг 1.2: Сбор данных и расчет индикаторов.** Для каждого риска формируются количественные индикаторы на основе открытых данных (справочники, отчетность по РСБУ/МСФО, данные Росстата, надзорных органов).

**Шаг 1.3: Нормализация и агрегация.** Все индикаторы нормализуются для приведения к сопоставимому виду (например, от 0 до 10, где 10 – максимальная рискоемкость). Затем для каждой компании взвешенным методом (например, метод анализа иерархий) агрегируются индикаторы в интегральный показатель рискоемкости компании (ИПРК).

Результат блока 1: Рейтинг компаний региона по ИПРК.

### Блок 2: Оценка макроустойчивости региона (макроуровень)

Цель: оценить способность региональной системы в целом поглощать и нивелировать шоки.

**Шаг 2.1: Формирование системы показателей.**

Таблица 1  
Матрица рискоустойчивости регионов

Table 1  
A matrix of regional risk resilience

Уровни устойчивости регионов	Низкая рискоемкость компаний (низкий ВРР)	Высокая рискоемкость компаний (высокий ВРР)
Высокая макроустойчивость (высокий ИПМУ)	«Лидеры» Высокая рискоустойчивость. Пример: регионы с диверсифицированной экономикой	«Уязвимые гиганты» Средняя рискоустойчивость. Запас прочности есть, но есть зависимость от рискованных отраслей
Низкая макроустойчивость (низкий ИПМУ)	«Стабильные аутсайдеры» Средняя/низкая рискоустойчивость. Регион беден, но компании стабильны	«Кризисные зоны» Крайне низкая рискоустойчивость. Слабая экономика + зависимость от рискоемких отраслей

Формируются группы показателей по классическим направлениям:

1. Экономическая устойчивость;
2. Социальная устойчивость;
3. Финансовая устойчивость;
4. Инфраструктурная и экологическая устойчивость.

**Шаг 2.2: Расчет индексов.** Показатели нормализуются и агрегируются в сводные индексы по каждой группе, а затем в интегральный показатель макроустойчивости региона (ИПМУ).

Результат блока 2: Значение ИПМУ, показывающее «запас прочности» региона.

**Блок 3: Интегральная оценка рискоустойчивости с учетом рискоемкости компаний**

Это ключевой блок, где происходит синтез микро- и макроуровня.

**Шаг 3.1: Расчет «Взвешенного риска региона» (ВРР).** Здесь «взвешиваются» компании не по их вкладу в ВРР, а по их рискоемкости, что позволяет учесть не только «опасность» компании, но и ее размер (ущерб):

$$BPP = \sum (ИПРК_i \cdot M_i) / \sum M_i, \quad (1)$$

где ИПРК<sub>i</sub> – интегральный показатель рискоемкости i-й компании; M<sub>i</sub> – «масштабирующий» показатель компании (например, численность персонала, активы или выручка).

**Шаг 3.2: Расчет итогового индекса рискоустойчивости региона (ИРР):**

$$ИРР = ИПМУ / ВРР.$$

**Результаты**

**Высокий ИРР:** Регион обладает высоким запасом макроустойчивости (ИПМУ) и/или в его экономике преобладают компании с низкой рискоемкостью (низкий ВРР). Такой регион устойчив к кризисам.

**Низкий ИРР:** либо макроэкономические показатели региона слабы (низкий ИПМУ), либо его экономика сильно зависит от нескольких высокорискоемких компаний (высокий ВРР), либо и то, и другое. Такой регион уязвим. Для наглядной классификации регионы можно разместить на матрице 2x2.

**Практическое применение и преимущества методологии:**

1. Для органов государственной власти:
  - приоритизация поддержки: кризисная поддержка в первую очередь должна направляться в регионы с низким ИРР;
  - стратегическое планирование: позволяет выявить «точки концентрации риска» и стимулировать диверсификацию экономики<sup>1</sup> [17–23];

- разработка региональной политики: более адресное предоставление налоговых льгот и субсидий, привязанное к снижению компаниями своей рискоемкости.

2. Для инвесторов и страховых компаний:
  - оценка инвестиционного климата: регион с высоким ИРР – более надежная и предсказуемая площадка для долгосрочных инвестиций;
  - калькуляция страховых премий: страхование бизнеса в регионах с высоким ВРР может быть дороже.

3. Для крупных компаний:
  - выбор локации для новых проектов: учет не только инфраструктуры и льгот, но и общей рискоустойчивости региона как фактора стабильности цепочек поставок.

**Преимущества методологии:**

- системность: объединяет микро- и макроуровень;
- проактивность: оценивает не только текущее состояние, но и потенциальную уязвимость;
- адаптивность: набор рисков и весов можно корректировать под специфику конкретного региона или страны.

**Ограничения и сложности:**

- доступность данных: не все данные по компаниям являются открытыми и сопоставимыми;
- субъективность весов: присвоение весов рискам требует экспертного согласования;
- трудоемкость: расчет для всех компаний крупного региона требует автоматизации и использования big data.

В целом предложенная методология позволяет перейти от констатации проблем к управлению рисками на системной основе, учитывая реальную структуру экономики региона.

Следовательно, рискоустойчивость региона предлагается оценивать как функцию двух переменных: его классического макроэкономического «запаса прочности» и совокупной рискоемкости размещенных на его территории компаний [24–27].

Соответственно, к рисковым условиям необходимы применение непрерывного мониторинга и оценивание уровня риска как для исполнителей, так и для заказчика. Ниже предлагается категория рискоемкости, представляющая собой единую системно-структурную и системно-функциональную целостность:

$$Pe = \frac{ЦР + I_{np}}{СК} \quad (2)$$

Рискоемкость работы или услуги  $Pe$  в стоимостной форме состоит из цены рисков  $ЦР$  и издержек от последствий риска  $I_{np}$ , приходящихся на стоимостную единицу собственного капитала предприятия горной промышленности  $СК$ .

С целью определения рискоустойчивости горнодобывающих компаний авторами разработан и ниже представлен алгоритм, состоящий из восьми этапов (блоков):

<sup>1</sup> Методические рекомендации по применению аудита эффективности (утв. Коллегией Счетной палаты РФ, протокол от 28.09.2021 N 63К (1506) Режим доступа: <https://sudact.ru/law/metodicheskie-rekomendatsii-po-primeneniiu-audita-effektivnosti-utv/prilozhenie-n-7/> (дата обращения: 20.10.2025).

**Блок I.** Определение наименее ликвидной части активов горнодобывающих компаний  $A_{нл}$  производится путем суммирования (совокупной стоимости постоянных активов  $A_{пост}$  и наименее ликвидной стоимости текущих активов  $A_{т-нл}$ ), ден. ед.:

$$A_{нл} = A_{пост} + A_{т-нл} \quad (3)$$

**Блок II.** Определение необходимой величины собственных средств для покрытия стоимости наименее ликвидной части активов  $СК_{покр}$ , ден. ед.:

$$СК_{покр} = A_{нл} \quad (4)$$

**Блок III.** Определение величины активов организации  $A$ , ден. ед. (исходная информация):

$$A = A_{нл} + A_{л} \quad (5)$$

**Блок IV.** Определение величины собственных средств, соответствующей ликвидной части активов  $СК_{доп}$ , ден. ед.:

$$СК_{доп} = A - A_{нл} = A - СК_{покр} \quad (6)$$

**Блок V.** Определение предельной стоимости риска, ден. ед.:

$$СР_{пред} = A - A_{нл} = A - СК_{покр} \quad (7)$$

**Блок VI.** Обязательные к соблюдению условия: состоятельности предельной стоимости риска:

$$СР_{пред} = СК_{доп} \quad (8)$$

предельной рискоустойчивости горнодобывающих компаний:

$$P_{уст.пред} = \frac{СК_{доп}}{СР_{пред}} = 1; \quad (9)$$

предельного уровня риска:

$$U_{р.пред} = \frac{СР_{пред}}{СК_{доп}} = 1 \text{ (или 100\%)} \quad (10)$$

**Блок VII.** Определение фактической стоимости всего проекта (потребный объем инвестиций)  $С_{проект}$ , ден. ед., состоит из цены этапа и прочих издержек:

$$С_{нижр} = \sum (\text{Ц}_{\text{этап}} + \text{И}_{\text{этап}} + \text{Ц}_{\text{прев}}) \leq С_{нижр.пред} = СК_{доп} \quad (11)$$

**Блок VIII.** Рискоустойчивость горнодобывающих компаний (как соотношение собственных средств и стоимости

проекта или одного из этапов проекта) в рамках соблюдения условия предельной рискоустойчивости:

$$P_{уст.Этап} = \frac{СК_{доп}}{СР_{\text{этап}}} = \frac{СК_{доп}}{(\text{Ц}P + \text{И}_p + P_{\text{пр}}) + \text{Ц}_{\text{прев}}} \geq 1; \quad (12)$$

$$P_{уст.НИОКР} = \frac{СК_{доп}}{СР_{\text{проект}}} = \frac{СК_{доп}}{\sum (\text{Ц}P_{\text{этап}} + \text{И}_p + P_{\text{пр}}) + \sum \text{Ц}_{\text{прев.Этап}}} \geq 1, \quad (13)$$

где  $\text{Ц}P_{\text{этап}}$  – цена этапа;  $\text{Ц}_{\text{прев}}$  – затраты на превентивные мероприятия (при наличии);

$\text{И}_{\text{пр.этап}}$  – издержки последствий риска ( $\text{И}_p + P_{\text{пр}}$ );  $\text{И}_p$  – издержки прочие;

$P_{\text{пр}}$  – расходы прочие.

Данный алгоритм рекомендовано использовать при технико-экономической оптимизации параметров горных работ. По результатам оценивания уровня рискоустойчивости предприятий горной промышленности по разработкам авторов представляется возможным принимать более качественные, экономически целесообразные управленческие решения.

Перспективой исследования является разработка метода принятия управленческих решений на основе результатов оценки уровней рискоустойчивости регионов с учетом рискоемкости компаний на любом этапе жизненного цикла предприятия горной промышленности.

### Заключение

Этап оценивания рискоустойчивости предприятия выступит важнейшим элементом в управлении рисками горной промышленной деятельности [28], что безусловным образом позволит повысить качество управленческих решений, так как решение, принятое на основе результатов оценки рискоустойчивости, позволяет оперативно реагировать в рискованных условиях и эффективнее расходовать денежные средства.

### Список литературы / References

1. Мисько О.Н., Зубов А.О., Зубова Л.В. Проблемы эффективного и целевого использования бюджетных средств, выделяемых на нужды специальной военной операции. В кн.: Мисько О.Н. (ред.) *Экономика в чрезвычайные периоды: вызовы и ответы. Бедствия, катастрофы, войны*. СПб.: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; 2025. С. 288–306.
2. Буга А.В., Зубова Л.В., Зубов А.О., Елацков А.Б., Мисько О.Н., Литвиненко А.Н. и др. *Методология экономической науки*. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет; 2025. 275 с.
3. Давыдянт Д.Е., Жидков В.Е., Зубова Л.В. К определению понятий «энергосбережение» и «энергоэффективность». *Фундаментальные исследования*. 2014;(9-6):1294–1296. Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35057> (дата обращения: 03.10.2025).  
Davydyants D.E., Zhidkov V.E., Zubova L.V. To the definition of “energy” and “energy efficiency”. *Fundamental Research*. 2014;(9-6):1294–1296. (In Russ.) Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35057> (accessed: 03.10.2025).
4. Давыдянт Д.Е., Зубова Л.В. Теоретическое обоснование и методическое обеспечение оценки и анализа эффективности деятельности на основе взаимосвязи «ресурсного» и «затратного» подходов и их практическая апробация на примере предпринимательской деятельности. *Фундаментальные исследования*. 2014;(5-6):1294–1297. Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34086> (дата обращения: 03.10.2025).  
Davydyants D.E., Zubova L.V. Theoretical substantiation and methodical provision of the assessment and analysis of efficiency of activity based on the relationship of the “resource” and “cost plus” approach and their practical testing on the example of the entrepreneurial activity. *Fundamental Research*. 2014;(5-6):1294–1297. (In Russ.) Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34086> (accessed: 03.10.2025).
5. Елацков А.Б., Мисько О.Н., Зубова Л.В. Проблема оценки влияния войны и послевоенного восстановления на экономический рост. В кн.: Мисько О.Н. (ред.) *Экономика в чрезвычайные периоды: вызовы и ответы. Бедствия, катастрофы, войны*. СПб.: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; 2025. С. 236–256.
6. Зубова Л.В. Рискоустойчивость международной производственной кооперации стран БРИКС. *Евразийская интеграция: экономика, право, политика*. 2025;19(2):44–55. Режим доступа: <https://www.ejournal.ru/jour/article/view/1442/643> (дата обращения: 03.10.2025).  
Zubova L.V. Risk resilience of international production cooperation among BRICS countries. *Eurasian Integration: Economics, Law, Politics*. 2025;19(2):44–55. (In Russ.) Available at: <https://www.ejournal.ru/jour/article/view/1442/643> (accessed: 03.10.2025).

7. Карпенко К.А., Мисько О.Н., Зубова Л.В. Концептуальное направление в оценивании рисков системы экономического обеспечения войны и послевоенного восстановления экономики. В кн.: Мисько О.Н. (ред.) *Экономика в чрезвычайные периоды: вызовы и ответы. Бедствия, катастрофы, войны*. СПб.: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; 2025. С. 257–287.
8. Зубова Л.В., Зубов А.О., Чернышев В.В., Карпенко К.А. Методика определения рискоемкости этапов жизненного цикла Гособоронзаказа. *Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России*. 2023;(3):106–117. <https://doi.org/10.61260/2218-130X-2023-3-106-117>  
Zubova L.V., Zubov A.O., Chernyshev V.V., Karpenko K.A. Methodology for determining the risk intensity of stages of the life cycle of state defense orders. *Vestnik Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia*. 2023;(3):106–117. (In Russ.) <https://doi.org/10.61260/2218-130X-2023-3-106-117>
9. Marinina O. Analysis of trends and performance of CSR mining companies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019;302:012120. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/302/1/012120>
10. Кубинский В., Кубинская-Ябзон Е., Петров А., Дариуш С., Савон Д.Ю. Анализ рисков в горнодобывающей промышленности, связанных с безопасностью работы. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2017;(11):168–176. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2017-11-0-168-176>  
Kubin'ski V., Kubin'ska-Yabtson E., Petrov A., Sala D., Savon D.Yu. Analysis of hazards in the mining industry. *Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2017;(11):168–176. (In Russ.) <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2017-11-0-168-176>
11. Зубова Л.В., Зубов А.О., Залюбовский А.Ф., Матвеев А.В., Яковлева А.В. Технология оценивания рискоустойчивости государственной системы управления минеральными ресурсами в условиях развития национальной экономики. *Горная промышленность*. 2024;(5S):204–208. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-204-208>  
Zubova L.V., Zubov A.O., A.F. Zalyubovskiy, Matveev A.V., Yakovleva A.V. Technology for assessing the risk resilience of the state system of mineral resources management in the context of the national economy development. *Russian Mining Industry*. 2024;(5S):204–208. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-204-208>
12. Зубова Л.В., Коровин Э.В., Никитин Ю.А. Методика категорирования потенциально опасных рисков системы технологического обеспечения разработки ракетно-космической техники. *Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России*. 2021;(1):147–157.  
Zubova L.V., Korovin E.V., Nikitin Yu.A. Methodology for categorizing potentially dangerous risks of the system of technological support for the development of rocket and space technology. *Vestnik Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia*. 2021;(1):147–157. (In Russ.)
13. Зубова Л.В., Петушков А.М. Алгоритм принятия управленческих решений при разработке ракетно-космической техники в рамках выполнения Гособоронзаказа. *Проблемы экономики и юридической практики*. 2021;17(3):22–28.  
Zubova L.V., Petushkov A.M. Algorithm of making management decisions in the development of rocket and space technology in the framework of the state defense order. *Economic Problems and Legal Practice*. 2021;17(3):22–28. (In Russ.)
14. Зубова Л.В., Давыдова А.А., Бычков А.В. Методика определения справедливой стоимости строительного проекта с учетом рисков. *Вестник Института дружбы народов Кавказа (теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки*. 2025;(2):45–53.  
Zubova L.V., Davydova A.A., Bychkov A.V. Methodology for determining fair value of a construction project taking into account risks. *Bulletin Peoples' Friendship Institute of the Caucasus (The Economy and National Economy Management). Economic Sciences*. 2025;(2):45–53. (In Russ.)
15. Викулов С.Ф., Зубова Л.В. Методика определения совокупной стоимости хозяйственного риска в ходе выполнения Гособоронзаказа. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2022;18(1):43–65. <https://doi.org/10.24891/ni.18.1.43>  
Vikulov S.F., Zubova L.V. A methodology to determine the aggregate cost of economic risk during the State Defense Order implementation. *National Interests: Priorities and Security*. 2022;18(1):43–65. (In Russ.) <https://doi.org/10.24891/ni.18.1.43>
16. Зубова Л.В., Коровин Э.В., Никитин Ю.А. Методика категорирования потенциально опасных рисков системы технологического обеспечения разработки ракетно-космической техники. *Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России*. 2021;(1):147–157.  
Zubova L.V., Korovin E.V., Nikitin Yu.A. Methodology for categorizing potentially dangerous risks of the system of technological support for the development of rocket and space technology. *Vestnik Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia*. 2021;(1):147–157. (In Russ.)
17. Руденко А.А., Бычков А.В., Зубова Л.В. Синергия менеджмента и инноваций как основа трансформации современной строительной индустрии. *Вестник национальной академии управления рискоустойчивостью науки и бизнеса*. 2025;(3):5–17.  
Rudenko A.A., Bychkov A.V., Zubova L.V. Synergy of management and innovation as a basis for transformation of the modern construction industry. *Bulletin of the National Academy of Risk Tolerance Management of Science and Business*. 2025;(3):5–17. (In Russ.)
18. Цыльковских А.А., Никитин Ю.А., Асташенко А.Н., Зубова Л.В., Бирюков А.Н. Методический подход к оцениванию и мониторингу рискоустойчивости системы управления инвестиционно-строительным проектом. *Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество*. 2023;(1):43–54. <https://doi.org/10.18137/RNU.V9276.23.01.P.043>  
Tselykovskikh A.A., Nikitin Yu.A., Astashenko A.N., Zubova L.V., Biryukov A.N. Methodological approach to assessing and monitoring the risk tolerance of the investment and construction project management system. *Vestnik of the Russian New University. Series: Human and Society*. 2023;(1):43–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.18137/RNU.V9276.23.01.P.043>
19. Цыльковских А.А., Никитин Ю.А., Зубов А.О. Методика прогнозирования стоимости процесса разработки образца ВВСТ на основе проектного подхода с учетом неопределенности стоимостных данных. *Вестник Екатеринбургского института*. 2022;(3):59–65.  
Tselykovskikh A.A., Nikitin Yu.A., Zubov A.O. Methodology for predicting the cost of the process of developing a sample of the VVST based on the project approach, taking into account the uncertainty of cost data. *Bulletin of Catherine the Great National Institute*. 2022;(3):59–65. (In Russ.)

20. Асташенко А.Н., Бычков А.В., Давыдянтц Д.Е., Зубов А.О., Зубова Л.В. Инновационный метод обоснования выбора проектировщика на основе оценивания рискоустойчивости при архитектурно-строительном проектировании. *Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество*. 2023;(1):66–76. <https://doi.org/10.18137/RNU.V9276.23.01.P066>  
Astashenko A.N., Bychkov A.V., Davydyants D.E., Zubov A.O., Zubova L.V. Innovative method of rationale for choice of the designer based on the risk tolerance assessment in architectural and construction design. *Vestnik of the Russian New University. Series: Human and Society*. 2023;(1):66–76. (In Russ.) <https://doi.org/10.18137/RNU.V9276.23.01.P066>
21. Боярко Г.Ю. *Стратегические отраслевые риски горнодобывающей промышленности* [автореф. дис. ... д-ра экон. наук]. М.; 2002. 38 с.
22. Стоянова А.Д., Трофимец В.Я., Матрохина К.В. Методический подход к рейтинговой оценке компаний Арктической зоны на основе показателей устойчивого развития. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2024;(6):149–162. [https://doi.org/10.25018/0236\\_1493\\_2024\\_6\\_0\\_149](https://doi.org/10.25018/0236_1493_2024_6_0_149)  
Stoianova A.D., Trofimets V.Ya., Matrokhina K.V. Technical approach to rating of companies in the Arctic Zone based on sustainable development indicators. *Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2024;(6):149–162. (In Russ.) [https://doi.org/10.25018/0236\\_1493\\_2024\\_6\\_0\\_149](https://doi.org/10.25018/0236_1493_2024_6_0_149)
23. Бычков А.В., Зубова Л.В., Зубов А.О., Фарбер В.А., Яковлева А.В. Рискоустойчивость государственной системы управления минеральными ресурсами в условиях развития национальной экономики. *Вестник национальной академии управления рискоустойчивостью науки и бизнеса*. 2025;(2):34–42.  
Bychkov A.V., Zubova L.V., Zubov A.O., Farber V.A., Yakovleva A.V. Risk resilience of the state system of mineral resource management in the context of national economic development. *Bulletin of the National Academy of Risk Tolerance Management of Science and Business*. 2025;(2):34–42. (In Russ.)
24. Андриенко О.В., Беломятцева О.С., Бойко И.В., Вылкова Е.С., Голубев А.В., Губина М.А. и др. *Экономика в чрезвычайные периоды: вызовы и ответы. Бедствия, катастрофы, войны*. СПб.: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; 2025. 338 с.
25. Rastvorova I.I., Filatov V.M., Vilkov S.A. Reduction of optical density in highly viscous oils through ultrasonic treatment within the infrared wavelength range. *International Journal of Engineering*. 2026;39(8):1865–1877. <https://doi.org/10.5829/ije.2026.39.08b.08>
26. Zubova L.V., Gotskaya N.R., Davydyants D.E., Karlik A.E., Petrov D.M. Comprehensive value of enterprise solutions and algorithm of risk level assessment. technical sciences. *Science and Society*. 2018;82(3):111–121.
27. Zubova L.V., Kuzmin V.N., Sherstyuk A.V. Model of administration of managerial decisions based on estimation of risk-stability of enterprises. *Social Science and Humanity*. 2018;(3):6–15.
28. Zubova L.V., Korovin E.V., Smirnov A.S., Kuzmin V.N., Kurakov A.V. Development of problem-oriented management and decision-making system and optimization of economic and social systems. *Webology*. 2021;18(Special Issue):436–451. <https://doi.org/10.14704/WEB/V18SI05/WEB18239>.

**Информация об авторах**

**Зубов Александр Олегович** – кандидат экономических наук, Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: [zl11@yandex.ru](mailto:zl11@yandex.ru)

**Бардулин Евгений Николаевич** – доктор экономических наук, Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России им. героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Мажажихов Алим Аскербиевич** – кандидат экономических наук, доцент, Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России им. героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-2862-7529>; e-mail: [mazhazhih@igps.ru](mailto:mazhazhih@igps.ru)

**Шапиро Наталья Александровна** – доктор экономических наук, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-6942-7518>; e-mail: [nshapiro@herzen.spb.ru](mailto:nshapiro@herzen.spb.ru)

**Яковлева Анна Валерьевна** – доктор экономических наук, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-9219-9405>; e-mail: [yeif@mail.ru](mailto:yeif@mail.ru)

**Information about the authors**

**Alexander O. Zubov** – Cand. Sci. (Econ.), Military Educational Institution of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulyov, Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: [zl11@yandex.ru](mailto:zl11@yandex.ru)

**Evgeny N. Bardulin** – Dr. Sci. (Econ.), Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation

**Alim A. Mazhazhikhov** – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation: <https://orcid.org/0000-0003-2862-7529>; e-mail: [mazhazhih@igps.ru](mailto:mazhazhih@igps.ru)

**Natalia A. Shapiro** – Dr. Sci. (Econ.), Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-6942-7518>; e-mail: [nshapiro@herzen.spb.ru](mailto:nshapiro@herzen.spb.ru)

**Anna V. Yakovleva** – Dr. Sci. (Econ.), Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-9219-9405>; e-mail: [yeif@mail.ru](mailto:yeif@mail.ru)

**Article info**

Received: 17.10.2025

Revised: 16.12.2025

Accepted: 24.12.2025

**Информация о статье**

Поступила в редакцию: 17.10.2025

Поступила после рецензирования: 16.12.2025

Принята к публикации: 24.12.2025