УДК 622.06:622.8 DOI: 10.21440/0536-1028-2026-5-50-57

Концепция приемлемого производственного риска как критерия качества организации горнодобывающего предприятия

Яковлев В. Л.[1], Галкин В. А.[2], Макаров А. М.[2]*, Перятинский А. Ю.[3]

[1] Институт горного дела РАН, г. Екатеринбург, Россия

[2] Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР), г. Челябинск, Россия

[3] Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия

e-mail: niiogr@list.ru

Реферат

Введение. *Результаты реализации производственного процесса являются следствием уровня организации его составных частей – трудового и технологического процессов. База для качественной организации производства – слаженность взаимодействия персонала, которая является следствием взаимоотношений работников и работодателей. Отношения определяются возможностью работников удовлетворить свои личные социально-экономические потребности с определенным риском потерь, для достижения взаимопонимания в этом вопросе необходим критерий, позволяющий работникам и работодателям адекватнее соотносить ожидания и результаты их деятельности.*

Цель работы *– обосновать критерий качества производственного процесса и его организации, характеризующий приемлемую величину социально-экономических потерь для каждого субъекта предприятия при удовлетворении своих интересов.*

Методология. *Различие в восприятии работниками возможностей и рисков приводит к рассогласованности их действий и негативным событиям. Для более адекватной оценки ситуации предложен критерий – приемлемый производственный риск, объединяющий в себе риски социальных и экономических потерь. Оценить приемлемость рисков в производственном процессе можно на основании шкал методами самопроверки, проверки со стороны коллектива и руководителя (работодателя).*

Результаты. *Применение предложенного критерия обеспечивает понимание каждым субъектом предприятия приемлемого уровня риска для себя и других. Принятие риска взаимодействующими субъектами позволит улучшить взаимоотношения и повысить их слаженность.*

Выводы. *Критерий приемлемого производственного риска дает всем взаимодействующим субъектам понимание приемлемой величины выгод и социально-экономических потерь для каждого. Это позволяет работнику осознано участвовать в реализации процесса, совместить личную цель с общей и повысить слаженность взаимодействия с другими работниками. Слаженное взаимодействие способно в разы повысить эффективность производства и на порядок снизить риск травмирования.*

Ключевые слова: *приемлемый производственный риск; производственный процесс; организация производственного процесса; качество организации производства; горнодобывающее предприятие; слаженность взаимодействия; эффективность производства.*

Введение. Производственный процесс горнодобывающего предприятия (ГДП) характеризуется производительностью, эффективностью использования ресурсов при создании продуктов задаваемого качества и количества, а также риском экономических и социальных потерь, в том числе аварийностью и травматизмом [1–4].

И позитивные, и негативные характеристики производственного процесса являются следствием уровня его организации – степени соединения в единое целое технологического и трудового процессов. Технологический процесс это системное воздействие на сырье для его преобразования в продукт, трудовой процесс – обеспечение слаженности взаимодействия персонала предприятия при реализации технологического процесса. Слаженность проявляется как в производственном процессе в целом, так и во всех его частях: рабочих процессах, операциях и отдельных действиях [5–7].

Известно, что уровень организации производственного процесса напрямую связан с его главными характеристиками: по мере повышения уровня организации растут позитивные показатели и уменьшаются негативные; по мере снижения – наоборот [8–10]. Слаженность взаимодействия персонала в производственном процессе является следствием взаимоотношений работников и работодателей [11–13]. Отношение каждого субъекта ГДП к предмету и результатам своей деятельности и предприятия определяется возможностью удовлетворения его личных интересов в результате сотрудничества и совпадения результатов с ожиданиями. Для повышения взаимопонимания как основы взаимодействия субъектов ГДП в производственном процессе необходим критерий, позволяющий соотносить свои интересы и ответственность на производстве, реально оценивать соответствие ожиданий и результатов деятельности каждого.

Суть вопроса. Субъект ГДП, являясь соучастником коллективного труда в производственном процессе, рассчитывает реализовать свои личные социально-экономические интересы, субъективно оценивая шансы на успех и риски возможных потерь. При этом нередки ситуации переоценки шансов и недооценки рисков, а также недооценки шансов и переоценки рисков. И в том, и в другом случае поведение субъектов неадекватно ситуации. Закономерным результатом этого являются потери различного масштаба, от малозначительных до катастрофических. Это аварии и травмы, а также недоиспользование реальных возможностей как в текущем периоде, так и в стратегической перспективе [14–17]. Следовательно, для более адекватной оценки реальных ситуаций в производственном процессе необходим критерий его качества и уровня организации.

В качестве такого критерия предлагается использовать ***приемлемый производственный риск*** как величину социально-экономических потерь, допустимых для каждого взаимодействующего субъекта производственного процесса при удовлетворении своих социально-экономических интересов.

Социальные потери: жизнь, здоровье, свобода, социальный статус, репутация, моральное удовлетворение от трудовой деятельности и ее результатов, перспектива личностного развития.

Экономические потери: недостижение или снижение доходов, потеря рабочего места или имущества, нереализация карьерных возможностей и перспективы.

Уровень этих потерь может быть: категорически неприемлемым; предельно допустимым; вполне приемлемым (несущественным); малозаметным.

Поведение каждого субъекта в производственном процессе определяется им в соответствии с его представлениями о соотношении шансов и рисков в процессе в целом, рабочем процессе, операции или конкретном действии. Следствием различия представлений субъектов о своих возможностях и опасностях в производственном процессе является уровень взаимоотношений и взаимодействия между ними (рис. 1): комплементарный, компромиссный, конфликтный.

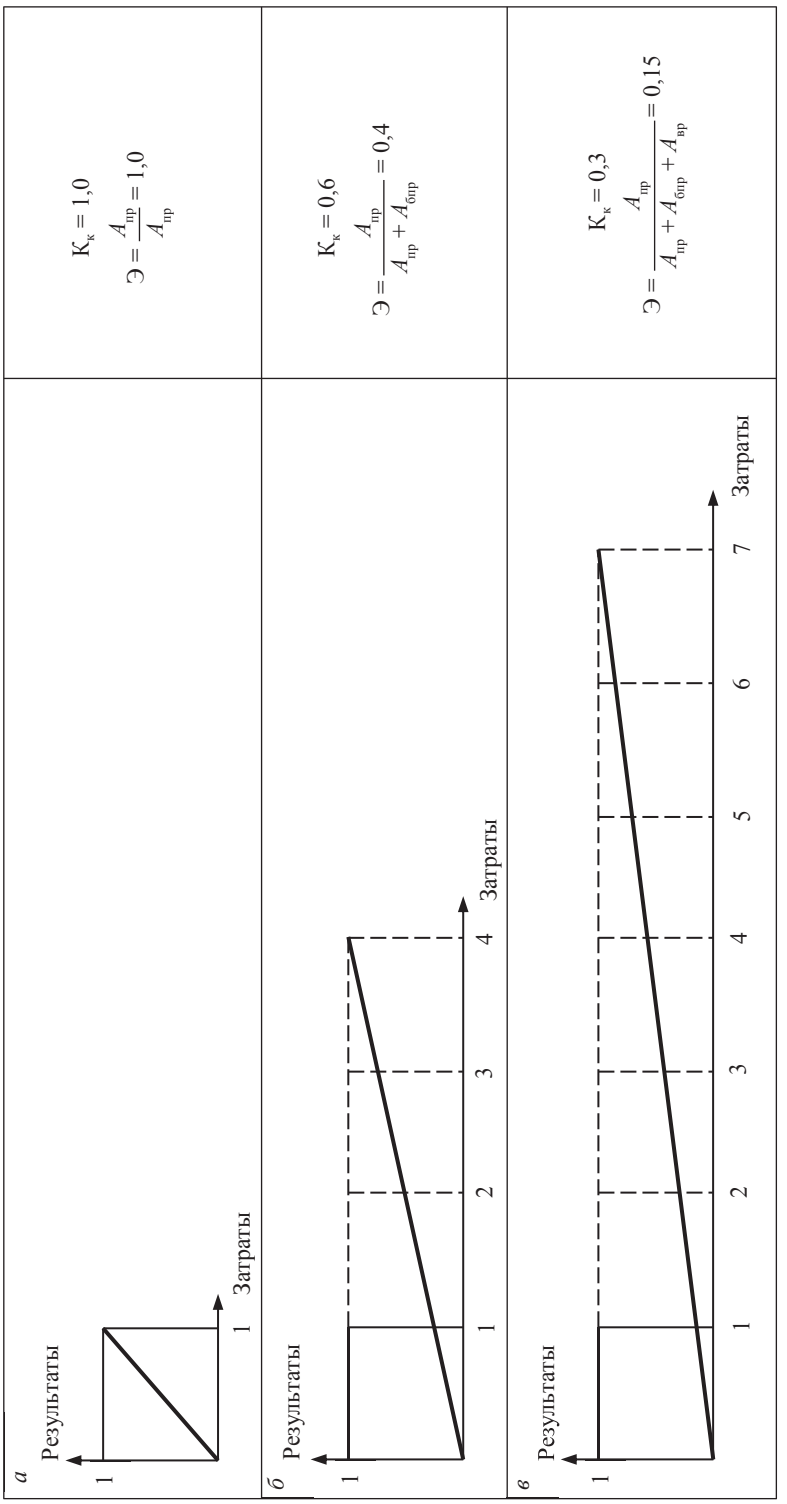

Рисунок 1. Связь согласованности взаимовыгодного взаимодействия и его эффективности: *а* – комплементарное взаимодействие; *б* – компромиссное взаимодействие; *в* – конфликтное взаимодействие

Figure 1. Relationship between the coordination of mutually beneficial interaction and its effectiveness: *а* – complementary interaction; *б* – compromise-based interaction; *в* – conflict-based interaction

Коэффициент конкордации, отражающей уровень слаженности взаимодействия субъектов в отношении цели, рассчитывается по формуле [2]:

$$К_к = \frac{У_{Мi} \cdot У_{Кi} \cdot У_{Пi} \cdot У_{Оi}}{У_{Мб} \cdot У_{Кб} \cdot У_{Пб} \cdot У_{Об}},$$

где $У_{Мi}$, $У_{Кi}$, $У_{Пi}$, $У_{Оi}$ и $У_{Мб}$, $У_{Кб}$, $У_{Пб}$, $У_{Об}$ – соответственно фактические и базовые уровни мотивации, квалификации, полномочий и ответственности каждого субъекта относительно личностных и должностных требований к нему, предъявляемых к занимаемому им месту в организации (должности): 1,0; 0,5; 0.

Следствием слаженности взаимодействия субъектов является достигаемая ими эффективность взаимодействия, которую предлагается оценивать по формуле:

$$Э = \frac{Р}{З},$$

где Р – результаты, являются функцией от полезной работы, $Р = F(A_{пр})$; З – затраты, являются функцией от всей произведенной субъектом работы, $З = f(A_{пр} + A_{бпр} + A_{вр})$, $A_{пр}$, $A_{бпр}$, $A_{вр}$ – полезная, бесполезная и вредная работа, соответственно.

При комплементарном взаимодействии субъекты выполняют только полезную работу, при компромиссном появляется бесполезная работа, при конфликтах добавляется вредная работа.

Субъекты ГДП: государство, владелец (инвестор), руководитель (лидер группы), специалист, оператор (рабочий). Оценка уровня приемлемости рисков в производственном процессе может быть сделана на основании шкал [18–20] производственного риска методами самопроверки и проверки со стороны коллектива и руководителя. Целесообразно использовать три шкалы: номинальную, порядковую, количественную.

Номинальная шкала производственного риска позволяет оценить каждого взаимодействующего субъекта на достаточность/недостаточность личных качеств, определяющих его поведение в производственном процессе: ответственность, квалификация, целеустремленность, полномочия.

Порядковая шкала позволяет выявить возможности формирования и поддерживания согласованности взаимодействия участников производственного процесса. Например, если один из них делает приоритетным выполнение плана любой ценой, а качество процесса, определяющее его производительность, эффективность и безопасность, ставит на последнее место, а другой участник – наоборот, то отношения между ними остроконфликтные, а взаимодействие – чрезвычайно опасное [21, 22]. Не позволяет достичь высокого уровня производственного процесса третьестепенное отношение к информации – подмена своевременных достоверных сведений о процессе, позволяющих принимать адекватные цели и обстановке решения, иными данными.

Количественная (метрическая) шкала позволяет выяснить, во сколько раз признак объекта или поведения субъекта больше или меньше другого, и как это реально отражается на главных характеристических параметрах процесса. Примеры, основанные на результатах многочисленных исследований, приведены на рис. 1.

Результаты. Изложенное позволяет сформировать концепцию и логику приемлемого производственного риска как критерия качества организации производственного процесса горнодобывающего предприятия.

Качество организации производственного процесса как соединения элементов и факторов в единое целое определяется его способностью удовлетворять основные социально-экономические интересы субъектов предприятия: государства, инвесторов (собственников) и работников.

Слаженность взаимодействия субъектов достигается и поддерживается согласованностью их взаимоотношений и деятельности в производственном процессе. Согласованность обеспечивается реальным единством общей цели и конкретной цели каждого участника при осознании ими шансов достижения личных социально-экономических результатов и условии непревышения рисков (приемлемых потерь в результате негативных событий).

Деятельность каждого субъекта производства характеризуется его возможными шансами на успех и приемлемым риском как допустимой величиной социально-экономических потерь при удовлетворении своих социально-экономических интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мелешко Ю. В. Специфика горной промышленности как вида экономической деятельности // Экономическая наука сегодня. 2020. № 11. С. 105–116.

2. Артемьев В. Б., Галкин В. А., Макаров А. М., Перятинский А. Ю. Концепция управления производственным процессом горнодобывающего предприятия по критерию приемлемого производственного риска // Уголь. 2026. № 5. С. 37–43.

3. Гаврилов Д. В., Лежнев Е. А., Соболев В. В. Анализ состояния аварийности и травматизма на предприятиях угольной промышленности за 2014–2023 годы // Горная промышленность. 2025. № 1. С. 41–48.

4. Tian J., Wang Y., Gao S. Analysis of mining-related injuries in Chinese coal mines and related risk factors: A statistical research study based on a meta-analysis // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022. Vol. 19. Iss. 23. Art. 16249.

5. Буйницкий А. И., Полещук М. Н. Мотивация персонала как социальная основа устойчивого развития горнодобывающего предприятия // Горная промышленность. 2022. № 2. С. 51–53.

6. Галкина Н. В., Каплан А. В. Управление инновационным технологическим развитием угледобывающего предприятия на основе формирования баланса интересов и ответственности его субъектов // Известия УГГУ. 2023. № 3(71). С. 127–133.

7. Перятинский А. Ю. Концепция формирования производственного процесса горнодобывающего предприятия с параметрами приемлемого риска травмирования // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2022. № 2. С. 113–130.

8. Алексеенко В. Б., Корнилков С. В., Хажиев В. А. Показатели результативности совершенствования организационной структуры горного предприятия // Известия Самарского научного центра РАН. 2020. Т. 22. № 4(96). С. 41–47.

9. Михайлов К. Д. Повышение эффективности организации производства на предприятии // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 6-1(76). С. 179–182.

10. Markowski A. S., Krasławski A., Vairo T., Fabiano B. Process safety management quality in industrial corporation for sustainable development // Sustainability. 2021. Vol. 13. Iss. 16. Art. 9001.

11. Лапаева О. А. Трансформация нормирования труда работников предприятия: содержание, методологические основы и направления // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10. № 5А. С. 9–28. DOI: 10.34670/AR.2020.20.61.001

12. Лапаева О. А. Субъектность работников предприятия: понятие и методики оценки // Проблемы теории и практики управления. 2020. № 10. С. 161–181.

13. Gonglong Shi, Yingxue Yan, Qian Wang, Hongxia Li, Shuicheng Tian. The impact of safety investment on economic performance in listed mining enterprises: An analysis based on the moderating effect of executive compensation incentives // International Review of Economics & Finance. 2026. Vol. 108. Art. 105277.

14. Кутузова А. А., Смолин А. В. Повышение точности оценки опасностей у работников горных предприятий // Актуальные проблемы охраны труда и безопасности производства, добычи и использования калийно-магниевых солей: матер. IV Междунар. науч.-практич. конф. Пермь: ПНИПУ, 2023. С. 192–200.

15. Yachao Xiong, Hui Qi, Zequan Li, Qiuhan Zhang. Where risk, where capability? Building the emergency management capability structure of coal mining enterprises based on risk matching perspective // Resources Policy. 2023. Vol. 83. Art. 103695. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103695

16. Корнилков С. В., Кравчук И. Л., Пикалов В. А. О прогнозе возникновения опасных производственных ситуаций на угольных разрезах // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2024. № 6. С. 59–71. DOI: 10.21440/0536-1028-2024-6-59-71

17. Зиновьева О. М., Меркулова А. М., Смирнова Н. А., Чадин Д. А. Оценка надежности технологических процессов на обогатительных фабриках с учетом их автоматизации // Устойчивое развитие горных территорий. 2025. Т. 17. № 1. С. 437–447. DOI: 10.21177/1998-4502-2025-17-1-437-447

18. Шабаров А. Н., Коршунов Г. И., Булдакова Е. Г., Черкай З. Н. Оценка производственного приемлемого риска в горно-добывающей отрасли // Записки Горного института. 2012. Т. 197. С. 276–278.

19. Черских О. И., Минаков В. С., Довженок А. С. Оценка подготовленности условий для автотранспортирования на угольном разрезе // Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. 2024. Т. 22. № 2. С. 41–48.

20. Marhavilas P. K., Koulouriotis D. E. Risk-acceptance criteria in occupational health and safety risk-assessment – the state-of-the-art through a systematic literature review // Safety. 2021. Vol. 7. Iss. 4. Art. 77. DOI: 10.3390/safety7040077

21. Добровольский А. И., Кравчук И. Л., Сальников А. А. О производственных отношениях в области обеспечения охраны труда и промышленной безопасности на угледобывающих предприятиях // ГИАБ. 2010. № 12. С. 317–327.

22. Xuelong Li, Zuoyong Cao, Youlin Xu. Characteristics and trends of coal mine safety development // Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. 2025. Vol. 47. Iss. 1. P. 2316–2334. DOI: 10.1080/15567036.2020.1852339

Поступила в редакцию 13 августа 2026 года

Сведения об авторах:

Яковлев Виктор Леонтьевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института горного дела УрО РАН; советник РАН, член-корреспондент РАН. E-mail: yakovlev@igduran.ru; https://orcid.org/0000-0001-5860-9626

Галкин Владимир Алексеевич – доктор технических наук, профессор, председатель правления Научно-исследовательского института эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР). E-mail: niiogr@list.ru; https://orcid.org/0000-0002-2851-9221

Макаров Александр Михайлович – доктор технических наук, профессор, исполнительный директор Научно-исследовательского института эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР). E-mail: niiogr@list.ru; https://orcid.org/0000-0001-8985-734X

Перятинский Алексей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. E-mail: peralex@inbox.ru; https://orcid.org/0000-0003-2339-6135

DOI: 10.21440/0536-1028-2026-5-50-57

Tolerable production risk as a criterion reflecting the quality of organizing a mining enterprise

Viktor L. Iakovlev[1], Vladimir A. Galkin[2], Aleksandr M. Makarov[2], Aleksei Iu. Periatinskii[3]

[1] Institute of Mining RAS, Ekaterinburg, Russia.

[2] Research Institute of Mining Industry Efficiency and Safety (NIIOGR), Chelyabinsk, Russia.

[3] Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.

Abstract

Introduction. *The outcomes of a production process implementation depend on how well its constituent parts are organized, namely labor processes and workflows. High-quality organization of production is based on the well-coordinated interaction between personnel, which in turn is determined by the relationship between employees and employers. These relationships are defined by the employees' ability to satisfy their personal social and economic needs while facing a certain risk of loss. To achieve understanding, a criterion is required that would allow both employees and employers to better align their expectations with actual performance outcomes.*

The research objective *is to substantiate a quality criterion for the production process and its organization. The criterion would define the tolerable level of social and economic loss for each stakeholder within the enterprise as they satisfy their needs.*

Methods of research. *Discrepancies in how employees perceive opportunities and risks often lead to uncoordinated actions and adverse events. A criterion of a "tolerable production risk" has been*

proposed for a more adequate assessment of the situation. The criterion encompasses both social and economic loss. It is possible to use rating scales, self-assessment, peer review, and assessment by the manager (employer) to assess the tolerability of risks in a production process.
Results. *The proposed criterion ensures that every stakeholder understands the tolerable risk level for themselves and others. When interacting parties accept the associated risks, it fosters better relationships and improves coordination.*
Conclusions. *The "tolerable production risk" criterion provides all stakeholders with an understanding of the benefits and social and economic losses that are tolerable for each party. This enables employees to participate in a process consciously, align personal goals with organizational objectives, and improve coordination between employees. Such coordinated interaction can significantly improve production efficiency and reduce the risk of injury by an order of magnitude.*

Keywords: *tolerable production risk; production process; organization of the production process; quality of production organization; mining enterprise; coordination of interaction; production efficiency.*

REFERENCES

1. Mialeshka Yu. V. Specificity of the mining industry as a type of economic activity. *Ekonomicheskaia nauka segodnia = Economic Science Today.* 2020; 11: 105–116. (In Russ.)

2. Artemiev V. B., Galkin V. A., Makarov A. M., Peryatinskij A. Yu. A concept of managing the production process of a mining company based on the acceptable operational risk criterion. *Ugol = Coal.* 2026; 5: 37–43. (In Russ.)

3. Gavrilov D. V., Lezhnev E. A., Sobolev V. V. Analysis of accident and injury rates at coal industry operations in 2014–2023. *Gornaia promyshlennost = Russian Mining Industry.* 2025; 1: 41–48. (In Russ.)

4. Tian J., Wang Y., Gao S. Analysis of mining-related injuries in Chinese coal mines and related risk factors: A statistical research study based on a meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022; 19(23): 16249.

5. Buynitsky A. I., Poleshchuk M. N. Personnel motivation as the social basis for sustainable development of a mining company. *Gornaia promyshlennost = Russian Mining Industry.* 2022; 2: 51–53. (In Russ.)

6. Galkina N. V., Kaplan A. V. Management of innovative technological development of a coal mining enterprise based on the formation of the balance of interests and responsibilities of its entities. *Izvestiia Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta = News of the Ural State Mining University.* 2023; 3(71): 127–133. (In Russ.)

7. Petryatinskiy A. Yu. The concept of forming the production process of a mining enterprise with the parameters of an acceptable risk of injury. *Izvestiia Tulskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Nauki o Zemle = Proceedings of the Tula State University. Earth Sciences.* 2022; 2: 113–130. (In Russ.)

8. Alekseenko V. B., Kornilkov S. V., Khazhiev V. A. Indicators of performance of improvement of the organization structure of a mining enterprise. *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra RAN = Bulletin of the Samara Science Centre RAS.* 2020; 22(4(96)): 41–47. (In Russ.)

9. Mikhailov K. D. Increasing the efficiency of the organization of production at enterprises. *Ekonomika i biznes: teoriia i praktika = Economics and Business: Theory and Practice.* 2021; 6-1(76): 179–182. (In Russ.)

10. Markowski A. S., Krasławski A., Vairo T., Fabiano B. Process safety management quality in industrial corporation for sustainable development. *Sustainability.* 2021; 13(6): 9001.

11. Lapaeva O. A. Transformation of labour rationing of enterprise employees: contents, methodological foundations and directions. *Ekonomika: vchera, segodnia, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow.* 2020; 10(5A): 9–28. (In Russ.) DOI: 10.34670/AR.2020.20.61.001

12. Lapaeva O. A. Subjectivity of employees: the concept and methods of assessment. *Problemy teorii i praktiki upravleniia = Problems of Theory and Practice of Management*. 2020; 10: 161–181. (In Russ.)

13. Gonglong Shi, Yingxue Yan, Qian Wang, Hongxia Li, Shuicheng Tian. The impact of safety investment on economic performance in listed mining enterprises: An analysis based on the moderating effect of executive compensation incentives. *International Review of Economics & Finance.* 2026; 108: 105277.

14. Kutuzova A. A., Smolin A. V. Improving hazard assessment accuracy among mining workers. In: *Current issues in occupational health and safety in the potassium-magnesium salts production, extraction and use: Proc. of the 4th Internat. sci. and pract. conf. Perm:* PNIPU Publishing; 2023. (In Russ.)

15. Yachao Xiong, Hui Qi, Zequan Li, Qiuhan Zhang. Where risk, where capability? Building the emergency management capability structure of coal mining enterprises based on risk matching perspective. *Resources Policy.* 2023; 83: 103695. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103695

16. Kornilkov S. V., Kravchuk I. L., Pikalov V. A. Hazardous production situations forecast at coal pits. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = Minerals and Mining Engineering.*. 2024; 6: 59–71. (In Russ.) DOI: 10.21440/0536-1028-2024-6-59-71

17. Zinovieva O. M., Merkulova A. M., Smirnova N. A., Chadin D. A. Assessment of the reliability of technological processes at enrichment plants taking into account their automation. *Ustoichivoe razvitie gornykh territorii = Sustainable Development of Mountain Territories.* 2025; 17(1): 437–447. (In Russ.) DOI: 10.21177/1998-4502-2025-17-1-437-447

18. Shabarov A. N., Korshunov G. I., Buldakova E. G., Cherkai Z. N. Assessing acceptable operational risk in the mining industry. *Zapiski Gornogo instituta = Journal of Mining Institute.* 2012; 197: 276–278. (In Russ.)

19. Cherskikh O. I., Minakov V. S., Dovzhenok A. S. Assessment of praparedness of conditions for transportation at the opencast coal mine. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G. I. Nosova = Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University.* 2024; 22(2): 41–48. (In Russ.)

20. Marhavilas P. K., Koulouriotis D. E. Risk-acceptance criteria in occupational health and safety risk-assessment – the state-of-the-art through a systematic literature review. *Safety.* 2021; 7(4): 77. DOI: 10.3390/safety7040077

21. Dobrovolskii A. I., Kravchuk I. L., Salnikov A. A. Industrial relations regarding occupational health and safety at coal mining enterprises. *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal).* 2010; 12: 317–327. (In Russ.)

22. Xuelong Li, Zuoyong Cao, Youlin Xu. Characteristics and trends of coal mine safety development. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects.* 2025; 47(1): 2316–2334. DOI: 10.1080/15567036.2020.1852339

Received 13 August 2026

Information about the authors:

Viktor L. Iakovlev – DSc (Engineering), Professor, senior researcher, Institute of Mining UB RAS; Advisor of the Russian Academy of Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences. E-mail: yakovlev@igduran.ru; https://orcid.org/0000-0001-5860-9626

Vladimir A. Galkin – DSc (Engineering), Professor, chairman of the Research Institute of Mining Industry Efficiency and Safety (NIIOGR). E-mail: niiogr@list.ru; https://orcid.org/0000-0002-2851-9221

Aleksandr M. Makarov – DSc (Engineering), Professor, executive director of the Research Institute of Mining Industry Efficiency and Safety (NIIOGR). E-mail: niiogr@list.ru; https://orcid.org/0000-0001-8985-734X

Aleksei Iu. Periatinskii – PhD (Engineering), associate professor of the Department of Industrial Ecology and Health and Safety, Nosov Magnitogorsk State Technical University. E-mail: peralex@inbox.ru; https://orcid.org/0000-0003-2339-6135

Для цитирования: Яковлев В. Л., Галкин В. А., Макаров А. М., Перятинский А. Ю. Концепция приемлемого производственного риска как критерия качества организации горнодобывающего предприятия // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2026. № 5. С. 50–57. DOI: 10.21440/0536-1028-2026-5-50-57

For citation: Iakovlev V. L., Galkin V. A., Makarov A. M., Periatinskii A. Iu. Tolerable production risk as a criterion reflecting the quality of organizing a mining enterprise. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = Minerals and Mining Engineering*. 2026; 5: 50–57 (In Russ.). DOI: 10.21440/0536-1028-2026-5-50-57