

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

О.М. Зиновьева<sup>1</sup>, А.М. Меркулова<sup>1</sup>, Н.А. Смирнова<sup>1</sup>, Д.К. Жолманов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НИТУ «МИСиС», Москва, Россия, e-mail: anna-merkulova@yandex.ru

**Аннотация:** Эффективность функционирования систем управления рисками на горнодобывающих предприятиях в значительной степени зависит от вовлеченности и компетентности руководителей всех уровней. Многие компании стараются развить у своих сотрудников приверженность риск-ориентированному подходу для достижения высокого уровня культуры безопасности. Актуальна проблема оценки компетентности управленческого персонала в системе управления рисками. Основной целью оценки компетентности руководителей и специалистов является оценка степени использования инструментов управления рисками в области охраны труда и промышленной безопасности, а также значимости использования внедренных инструментов, и как следствие, установлении в дальнейшем связи между компетентностью и уровнем развитости системы управления рисками. Для оценки компетентности управленческого персонала в настоящее время применяются различные подходы. Приведены методологические основы оценки компетентности руководителей, базирующиеся главным образом на балльной оценке выполняемых управленческих функций, находящихся в зоне их ответственности. Представлен методический подход, позволяющий проводить количественную оценку компетентности персонала. В зависимости от целей, структуры управления, внешней и внутренней среды предприятия критерии оценки компетентности могут варьироваться. Приведены результаты оценки компетентности начальников отделов охраны труда и промышленной безопасности на примере предприятий ТОО «Корпорация «Казахмыс». Оценка компетентности проводилась по семи критериям, по всем 18 предприятиям корпорации. Результаты оценки сопоставлены с текущим состоянием системы управления на предприятиях. Результаты применения такого подхода позволят своевременно выявлять системные управленческие проблемы и «слабые места» в управленческих функциях отдельных руководителей.

**Ключевые слова:** компетентность, управленческий персонал, оценка компетентности персонала, система управления рисками, совершенствование системы управления рисками, горнодобывающие предприятия.

**Для цитирования:** Зиновьева О. М., Меркулова А. М., Смирнова Н. А., Жолманов Д. К. Методологический подход к совершенствованию системы управления рисками на горнодобывающих предприятиях на основе оценки компетентности управленческого персонала // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2023. – № 4. – С. 168–178. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2023\_4\_0\_168.

---

## Methodological approach to risk management improvement in mines on the ground of managerial competence analysis

O.M. Zinovieva<sup>1</sup>, A.M. Merkulova<sup>1</sup>, N.A. Smirnova<sup>1</sup>, D.K. Zholmanov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National University of Science and Technology «MISIS», Moscow, Russia,  
e-mail: anna-merkulova@yandex.ru

---

**Abstract:** Performance of risk management in mines greatly depends on the competence and involvement of management on all scales. Many companies take pains to mature adherence of all employees to the risk-oriented approach to achieve high level of safety. An urgent task in this regard is evaluation of managerial competence in risk control. The objective of the managerial competence appraisal is the analysis of the risk control efficiency in the sphere of occupational and industrial safety, as well as the estimate of the weights of the introduced risk control tools and, as a consequence, the correlation of the managerial competence and the development level of the risk control system. The managerial competence analysis uses various approaches available these days. The article gives the methodological framework for the management competence appraisal using mainly numerical scoring of functions performed by managers within their limits of responsibilities. The methodological approach presented in the article provides the managerial competence quantification. The managerial competence evaluation criteria may vary depending on the goals and structure of management and internal / external environment. The managerial competence analysis is described as a case-study of occupational and economic safety service management at Kazakhmys Corporation. The estimates are compared with the current status of management at the test companies. This approach enables prompt detection of both system problems and casual flaws in management and in administrative functions of individual managers. This information can make grounds for the tactics of the further management improvement.

**Key words:** competence, management personnel, management competence appraisal, risk control system, risk control improvement, mines.

**For citation:** Zinovieva O. M., Merkulova A. M., Smirnova N. A., Zholmanov D. K. Methodological approach to risk management improvement in mines on the ground of managerial competence analysis. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2023;(4):168-178. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2023\_4\_0\_168.

---

### Введение

В настоящее время горнодобывающие предприятия, как правило, являются частью группы горно-металлургических активов, объединенных под общей торговой маркой, с единой сложной организацией управления, при этом аварийность, травматизм и профессиональная заболеваемость [1 – 4] на таких предприятиях остаются достаточно высокими. На законодательном уровне для компа-

ний установлена необходимость создания и функционирования систем управления охраной труда и промышленной безопасностью, неотъемлемой частью которых является система управления рисками. В целях обеспечения высокого уровня безопасности компаниям необходимо непрерывно совершенствовать свои системы управления [5, 6]. Главным ресурсом эффективного функционирования и непрерывного совершенствования

ния всех систем управления является вовлеченный, профессионально компетентный и квалифицированный персонал [7, 8]. В этой связи оценка компетентности персонала предприятия является весьма актуальной.

Под компетентностью в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10015 понимают способность применения знаний, навыков, деловых и личностных качеств, реализуемых в рабочем поведении и позволяющих работнику успешно действовать при решении поставленных задач.

На предприятиях должны проводиться мероприятия, направленные на поддержание у всех работников необходимой компетентности в области безопасности [9]. При этом руководитель сам должен быть достаточно компетентным, чтобы определять и оптимизировать опасности и риски, связанные с работой [10].

#### **Методологический подход к оценке компетентности специалистов**

Для эффективного функционирования системы управления рисками на горнодобывающих предприятиях важно наличие компетентных специалистов, обладающих не только знаниями, опытом и навыками в области охраны труда и промышленной безопасности, но и определенным стилем поведения, личностными характеристиками и способностями рационально и грамотно действовать в конкретной сложившейся ситуации в соответствии с поставленными целями и имеющимися ресурсами [11, 12].

Поэтому оценка компетентности работников, как правило, включает в себя анализ знания работником требований охраны труда (ОТ) и промышленной безопасности (ПБ), выявление способности работника идентифицировать, анализировать и оценивать профессиональные риски на рабочих местах, а также анализ логических действий работника (способ-

ность своевременно и грамотно принимать управленческие решения по минимизации рисков) и др. [13].

Для такой оценки проводятся беседы, интервьюирование, экзамены, тесты, аттестация персонала, поведенческие аудиты безопасности (проверка фактического соблюдения работником требований безопасности) и др. [14 – 16]. Не менее важна самооценка уровня личной компетентности на основе собственного позитивного и негативного опыта работы, опыта коллег, анализа отечественной и зарубежной литературы на предмет выявления новых трендов и т. п.

В настоящее время существуют разные подходы к оценке компетентности персонала предприятия в области охраны труда и промышленной безопасности.

Некоторые исследователи [17 – 20] оценивают компетентность работников предприятий на основе сопоставления ее уровня с возможными последствиями от нарушений работником требований безопасности и уровнем профессионального риска. При этом для отображения уровня компетентности, возможных последствий и риска используются разные шкалы.

Другие авторы [21 – 23] предлагают при оценке компетентности персонала учитывать риски вследствие недостатка знаний, умений, опыта, нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности, стажа работ, а также принимать во внимание активные действия работника по снижению или устранению рисков.

В ГОСТ 12.0.230.3-2016 для оценки компетентности и подготовки персонала, как элемента системы управления охраной труда, предлагается использовать показатели, связанные в основном с образованием, прохождением положенных видов обучения по охране труда и обучения по законодательно необязательным дополнительным вопросам, повы-

шением квалификации, а также с затратами на проведение соответствующих курсов и т. п.

В данной работе для оценки компетенции управленческого персонала горнодобывающих предприятий предлагается подход, состоящий из нескольких этапов:

1. Выделение управленческих уровней, на которых будет проводиться исследование, например, первые руководители предприятий, главные инженеры предприятий, руководители отделов охраны труда и промышленной безопасностью предприятий. При этом в зависимости от возможностей и специфики конкретного предприятия могут быть задействованы и другие необходимые для оценки уровни.

2. Формулировка критериев для оценки компетентности и эффективности работы специалистов каждого управленческого уровня предприятия, которые могут оказывать влияние на функционирование системы управления рисками. Например, для оценки компетентности и эффективности работы первых руководителей предприятия могут быть предложены следующие критерии: каскадирование целей, определение ключевых показателей эффективности, распределение ответственности по функциям, анализ достижения целей и корректировка действий, выделение ресурсов для достижения целей, организация разработки календарного плана реализации мероприятий и др.

3. Выбор системы оценивания (балльная, весовая, ABC-оценка и др.). Данный подход предполагает балльную систему оценивания.

4. Проведение беседы с персоналом и обработка результатов.

5. Представление результатов оценивания компетентности персонала, которое должно быть наглядным и удобным для анализа и принятия решений.

Результаты можно представить в виде «светофора» (от «полного соответствия» в виде зеленого цвета до «полного несоответствия» в виде красного цвета). Например, 80–100 баллов (зеленый) — работник показывает глубокие, исчерпывающие знания вопроса, четко, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, приводит примеры; 50–79 баллов (желтый) — ответы на вопросы неполные, информация приводится в общих чертах, работник демонстрирует недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; 0–49 баллов (красный) — работник затрудняется с ответом, неверно отвечает на вопрос или дает ответ, который содержательно не соотносится с поставленным вопросом, беспорядочно излагая материал.

Результаты оценки компетентности персонала также удобно визуализировать в виде лепестковой диаграммы или гистограммы по одному работнику или по всем работникам выбранного управленческого уровня.

### **Результаты оценки компетентности управленческого персонала ТОО «Корпорация «Казахмыс»**

ТОО «Корпорация «Казахмыс» — крупная горнорудная компания, основной вид деятельности которой добыча и переработка медной руды. Кроме катодной меди компания выпускает золото и серебро в слитках, серную кислоту, селен и теллурид меди, свинцовую пыль. Корпорация имеет в своем активе 13 рудников, 6 обогатительных фабрик, два медеплавильных завода, электростанции и угольный разрез. На предприятиях корпорации работает около 37 тыс. чел.

В соответствии со структурой управления компании оценку компетентности проводили для руководителей разных уровней по соответствующим функциям процесса управления рисками (уп-

правление, реализация, контроль реализации, поддержка):

- первые руководители предприятий (директора);
- главные инженеры предприятий;
- начальники отделов ОТ и ПБ предприятий;
- методология предприятий;
- профильные специалисты;
- начальники участков.

В качестве примера, на рис. 1 и рис. 2 приведены результаты оценки компетентности начальников отделов ОТ и ПБ в системе управления рисками. Исследование проводили для всех 18 предприятий компании. Оценку проводили по семи критериям (выполняемым функциям) со следующим распределением баллов.

1. Контроль выполнения графиков сессий по решению проблем, линейных обходов, переоценка рисков — 14 баллов.

2. Анализ заполнения досок визуального управления эффективностью — 14 баллов.

3. Анализ качества линейных обходов и сессий по решению проблем — 14 баллов.

4. Контроль выполнения мероприятий согласно календарному плану реализации мероприятий — 14 баллов.

5. Проведение линейных обходов (перепроверка) — 14 баллов.

6. Контроль достижения ключевых показателей эффективности участками/цехами — 15 баллов.

7. Сбор, консолидация отчетов по работе системы управления рисками и предоставление их руководителю предприятия — 15 баллов.

На рис. 1 пунктирными линиями отмечены максимальные значения (14–15 баллов), сплошными линиями — фактические значения, полученные при оценке компетентности. Номера 1–7 соответствуют критериям (выполняемым функциям), описанным выше. На левой диаграмме (рис. 1) видно, что имеют место примерно одинаковые уровни по всем семи критериям, а на правой диаграмме наблюдается неравномерная картина, видны «слабые» места (2 и 3 критерии).

Анализ полученных результатов показывает, что есть предприятия, на которых функции контроля системы управления рисками реализуется неэффективно,

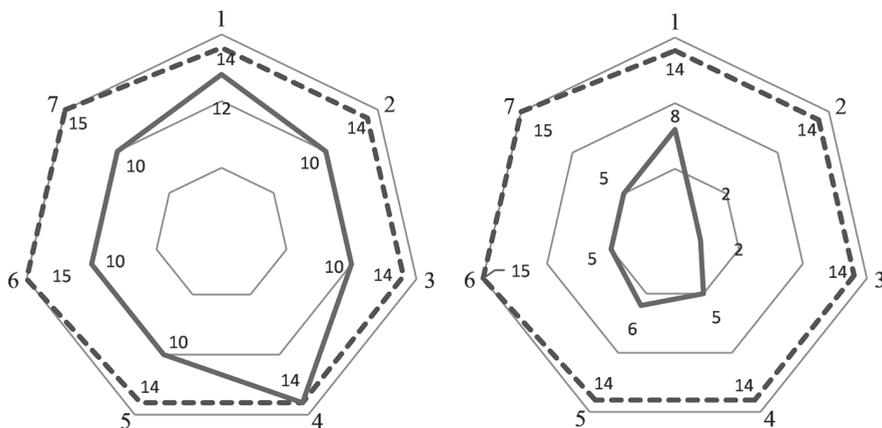


Рис. 1. Примеры индивидуальной оценки компетентности начальника отдела ОТ и ПБ в системе управления рисками

Fig. 1. Examples of individual competence assessment of the Head of the Department of Occupational Safety and Industrial Safety in the risk management system

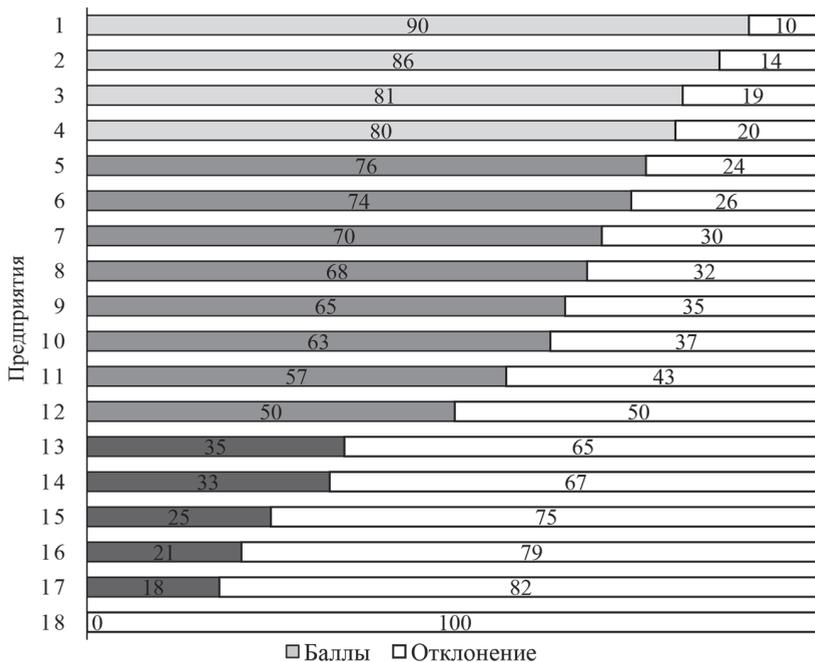


Рис. 2. Результаты оценки компетентности начальников отделов ОТ и ПБ в системе управления рисками по всем предприятиям

Fig. 2. Examples of individual competence assessment of the Head of the Department of Occupational Safety and Industrial Safety in the risk management system

в то время как на других предприятиях отмечается высокий уровень компетентности у начальников отделов ОТ и ПБ, что должно положительно влиять на систему управления в целом. На одном из предприятий нулевой результат обусловлен временным отсутствием начальника отдела ОТ и ПБ.

Наиболее «не работающими» функциями являются: контроль выполнения мероприятий согласно календарному плану реализации этих мероприятий, проведение линейных обходов (перепроверка), контроль достижения ключевых показателей эффективности участками/цехами, а также сбор, консолидация отчетов по работе системы управления рисками и предоставление их руководителю.

На рис. 3 представлено сопоставление полученных оценок компетентности начальников отделов ОТ и ПБ с текущим состоянием эффективности (развитости)

системы управления рисками. Оценка эффективности проводилась также балльным методом по 14 критериям, которые могут оказывать влияние на эффективность (своевременность выполнения плана реализации мероприятий по управлению рисками, разработка эффективных мероприятий для экстремальных рисков, поддержка реализованных мероприятий по управлению рисками, проведение линейных обходов руководителями и т.п.). На одном из предприятий нулевой результат эффективности системы управления обусловлен отсутствием данных.

Как видно из рис. 3, установить однозначное влияние компетентности руководителя одного уровня управления на эффективность всей системы невозможно. Это связано с тем, что в большой системе со сложными внутренними взаимосвязями и значительным количе-

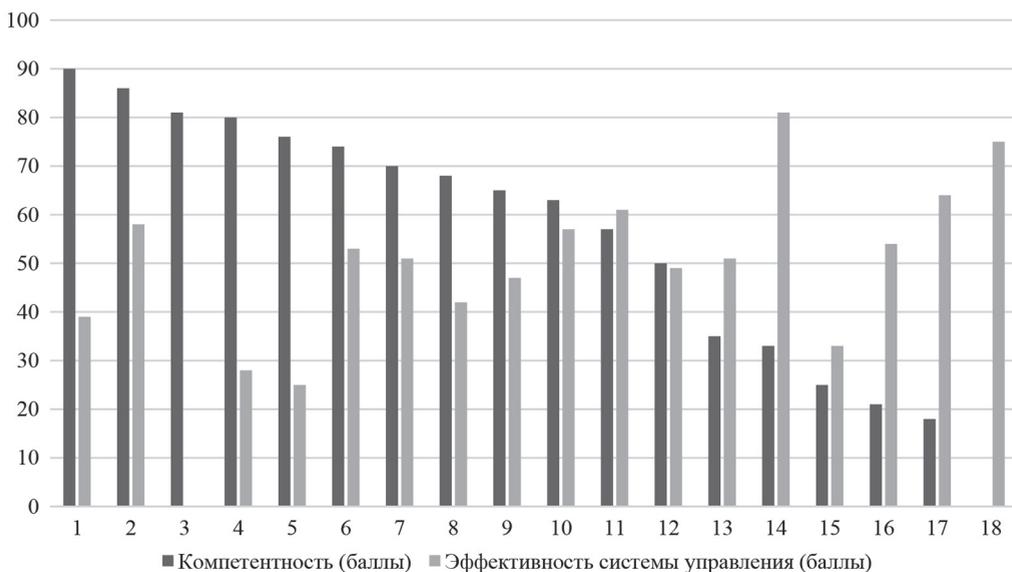


Рис. 3. Сопоставление компетентности начальников отделов ОТ и ПБ с эффективностью системы управления рисками на всех предприятиях компании

Fig. 3. Comparison of the competence of the Heads of the Department of Occupational Safety and Industrial Safety departments with the effectiveness of the risk management system at all enterprises of the company

ством внешних факторов воздействия установить степень взаимного влияния элементов системы трудно. Необходимо учитывать динамическое развитие системы (изменение во времени), разные уровни управленческого персонала, продолжительность работы на соответствующих должностях, специфику и масштаб предприятия, политику компании по финансированию различных целей и др. В этом направлении необходимо проводить дальнейшие исследования.

### Заключение

Оценка компетентности управленческого персонала горнодобывающих предприятий в системе управления рисками является сложной задачей, которая в настоящее время не имеет единого решения.

Существуют разные методологические подходы, основанные на различных критериях и системах оценивания. Представленный методологический под-

ход к оценке компетентности руководителей позволяет определять в количественных показателях уровень компетентности управленческого персонала разного уровня в их зоне ответственности. Эти оценки могут позволить определить системные ошибки, характерные для всех руководителей, а также «сильные» и «слабые» стороны отдельных руководителей. Такие данные могут быть использованы для разработки тактических и стратегических решений руководства предприятия.

По результатам проведенного исследования выявлены разные уровни компетентности начальников отдела ОТ и ПБ 18 предприятий ТОО «Корпорация «Казахмыс».

Сопоставление результатов исследования с эффективностью системы управления рисками на предприятиях компании свидетельствует о наличии сложных зависимостей эффективности от компетентности управленческого персонала.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлова В. Н., Баловцев С. В., Христофоров Н. Р. Оценка риска возникновения профессиональных заболеваний органов слуха у горнорабочих при нарушении статьи 27 Федерального закона 52 // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2018. — № 5. — С. 228–234. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-228-234.
2. Rudakov M. L., Kolvakh K. A., Derkach I. V. Assessment of environmental and occupational safety in mining industry during underground coal mining // Journal of Environmental Management and Tourism. 2020, vol. 11, no. 3, pp. 579–588. DOI: 10.14505//jemt.v11.3(43).10.
3. Гендлер С. Г., Прохорова Е. А. Оценка совокупного влияния производственного травматизма и профессиональных заболеваний на состояние охраны труда в угольной промышленности // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 10-2. — С. 105–116. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_102\_0\_105.
4. Jiangshi Zhang, Jing Fu, Hongyu Hao, Gui Fu, Fangchao Nie, Wenyue Zhang Root causes of coal mine accidents: Characteristics of safety culture deficiencies based on accident statistics // Process Safety and Environmental Protection. 2020, vol. 136, pp. 78–91. DOI: 10.1016/j.psep.2020.01.024.
5. Михайленко Е. Д., Фомин А. И. Повышение эффективности системы управления охраной труда на предприятиях угольной промышленности // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. — 2021. — № 2. — С. 92–101.
6. Stern E., Bofinger C., Cliff D., Hassall M. E. Examining the relationship between safety culture maturity and safety performance of the mining industry // Safety Science. 2019, vol. 113, pp. 345–355. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.12.008.
7. Артемьев В. Б., Ермак Г. П., Галкин В. А., Макаров А. М., Кравчук И. Л. Роль человеческого фактора в происхождении и предотвращении аварий и травм на горнодобывающих предприятиях // Безопасность труда в промышленности. — 2022. — № 11. — С. 79–84. DOI: 10.24000/0409-2961-2022-11-79-84.
8. Korshunov G. I., Kabanov E. I., Cehlar M. Occupational risk management in a mining enterprise with the aid of an improved matrix method for risk assessment // Acta Montanistica Slovaca. 2020, vol. 25, no. 3, pp. 289–301. DOI: 10.46544/AMS.v25i3.3.
9. Petrov V. L. Analytical review of the training system for mining engineers in Russia // Mining Science and Technology (Russia). 2022, vol. 7, no. 3, pp. 240–259. DOI: 10.17073/2500-0632-2022-3-240-259.
10. Xinfeng Ye, Shuang Ren, Xinchun Li, Zhining Wang The mediating role of psychological capital between perceived management commitment and safety behavior // Journal of Safety Research. 2020, vol. 72, pp. 29–40. DOI: 10.1016/j.jsr.2019.12.004.
11. Туманов М. В., Гендлер С. Г., Кабанов Е. И., Родионов В. А., Прохорова Е. А. Индекс персонального риска, как перспективный инструмент управления человеческим фактором в охране труда // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 6-1. — С. 230–247. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_61\_0\_230.
12. Виноградова О. В. Роль персонала в обеспечении безопасности на угледобывающих предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2021. — № 2-1. — С. 64–76. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-64-76.
13. Баловцев С. В., Скопинцева О. В., Куликова Е. Ю. Иерархическая структура аэрологических рисков в угольных шахтах // Устойчивое развитие горных территорий. — 2022. — Т. 14. — № 2. — С. 276–285. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-2-276-285.
14. Glebova E. V., Volokhina A. T., Vikhrov A. E. Development and implementation of methods for behavioral safety audit conducting in the fuel and energy complex // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020, vol. 459, no. 3, article 032015. DOI: 10.1088/1755-1315/459/3/032015.

15. Blanc F., Ottimofiore G., Myers K. From OSH regulation to safety results: Using behavioral insights and a «supply chain» approach to improve outcomes – The experience of the health and safety executive // *Safety Science*. 2022, vol. 145, no. 3, article 105491. DOI: 10.1016/j.ssci.2021.105491.

16. Pancasila I., Haryono S., Sulisty B. A. Effects of work motivation and leadership toward work satisfaction and employee performance: Evidence from Indonesia // *Journal of Asian Finance, Economics and Business*. 2020, vol. 7, no. 6, pp. 387 – 397. DOI: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no6.387.

17. Михайленко Е. Д. Оценка компетентности работников угольных шахт // *Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности*. – 2022. – № 1. – С. 58 – 65.

18. Макарова Е. В., Фомин А. И., Павлов А. Ф. Основные методические подходы к оценке профессиональных рисков работников и роль непосредственного руководителя работ в их реализации // *Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности*. – 2012. – № 1. – С. 92 – 97.

19. Мурзин М. А. Взаимосвязь профессионального риска и профессиональной компетентности работников горнодобывающих предприятий Иркутской области // *XXI век. Техносферная безопасность*. – 2016. – № 1 (1). – С. 24 – 32.

20. Григорьева Н. В. Профессиональная компетентность горного инженера в условиях неопределенности и риска / Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Новый взгляд на систему образования». – Прокопьевск: КузГТУ, 2019. – С. 011.1 – 011.4.

21. Неволлина Е. М., Шишкина С. В. Развитие компетентности персонала горнодобывающего предприятия как метод обеспечения безопасных условий труда // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. – 2021. – № 5-1. – С. 336 – 349. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2021\_51\_0\_336.

22. Куликова В. В., Лехтянская Л. В., Комова В. С. Аспекты оценки компетентности персонала // *Карельский научный журнал*. – 2021. – Т. 10. – № 2(35). – С. 15 – 17. DOI: 10.26140/knz4-2021-1002-0004.

23. Седельников Г. Е. Компетенции и компетентность персонала в сфере охраны труда и промышленной безопасности. Оценка компетентности // *Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности*. – 2014. – № 2. – С. 138 – 143. **МІАБ**

## REFERENCES

1. Mikhaylova V. N., Balovtsev S. V., Khristoforov N. R. Assessment of occupational hearing disorder on the violation of Article 27 of Federal Law 52 in mining. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2018, no. 5, pp. 228 – 234. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-228-234.

2. Rudakov M. L., Kolvakh K. A., Derkach I. V. Assessment of environmental and occupational safety in mining industry during underground coal mining. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020, vol. 11, no. 3, pp. 579 – 588. DOI: 10.14505/jemt.v11.3(43).10.

3. Gendler S. G., Prokhorova E. A. Assessment of the cumulative impact of occupational injuries and diseases on the state of labor protection in the coal industry. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2022, no. 10-2, pp. 105 – 116. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_102\_0\_105.

4. Jiangshi Zhang, Jing Fu, Hongyu Hao, Gui Fu, Fangchao Nie, Wenyue Zhang Root causes of coal mine accidents: Characteristics of safety culture deficiencies based on accident statistics. *Process Safety and Environmental Protection*. 2020, vol. 136, pp. 78 – 91. DOI: 10.1016/j.psep.2020.01.024.

5. Mikhailenko E. D., Fomin A. I. Improving the efficiency of the occupational safety management system at coal industry enterprises. *Bulletin of the Scientific Center of VostNII on Industrial and Environmental Safety*. 2021, no. 2, pp. 92 – 101. [In Russ].

6. Stern E., Bofinger C., Cliff D., Hassall M. E. Examining the relationship between safety culture maturity and safety performance of the mining industry. *Safety Science*. 2019, vol. 113, pp. 345–355. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.12.008.

7. Artemiev B. V., Ermak G. P., Galkin V. A., Makarov A. M., Kravchuk I. L. The role of the human factor in the origin and prevention of accidents and injuries at the mining enterprises. *Occupational Safety in Industry*. 2022, no. 11, pp. 79–84. [In Russ]. DOI: 10.24000/0409-2961-2022-11-79-84.

8. Korshunov G. I., Kabanov E. I., Cehlar M. Occupational risk management in a mining enterprise with the aid of an improved matrix method for risk assessment. *Acta Montanistica Slovaca*. 2020, vol. 25, no. 3, pp. 289–301. DOI: 10.46544/AMS.v25i3.3.

9. Petrov V. L. Analytical review of the training system for mining engineers in Russia. *Mining Science and Technology (Russia)*. 2022, vol. 7, no. 3, pp. 240–259. DOI: 10.17073/2500-0632-2022-3-240-259.

10. Xinfeng Ye, Shuang Ren, Xinchun Li, Zhining Wang The mediating role of psychological capital between perceived management commitment and safety behavior. *Journal of Safety Research*. 2020, vol. 72, pp. 29–40. DOI: 10.1016/j.jsr.2019.12.004.

11. Tumanov M. V., Gendler S. G., Kabanov E. I., Rodionov V. A., Prokhorova E. A. Personal risk index as a promising management tool for human factor in labor protection *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2022, no. 6-1, pp. 230–247. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_61\_0\_230.

12. Vinogradova O. V. The role of personnel in ensuring safety at coal mining enterprises. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2021, no. 2-1, pp. 64–76. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-64-76.

13. Balovtsev S. V., Skopintseva O. V., Kulikova E. Yu. Hierarchical structure of aerological risks in coal mines. *Sustainable Development of Mountain Territories*. 2022, vol. 14, no. 2, pp. 276–285. [In Russ]. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-2-276-285.

14. Glebova E. V., Volokhina A. T., Vikhrov A. E. Development and implementation of methods for behavioral safety audit conducting in the fuel and energy complex. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020, vol. 459, no. 3, article 032015. DOI: 10.1088/1755-1315/459/3/032015.

15. Blanc F., Ottimofiore G., Myers K. From OSH regulation to safety results: Using behavioral insights and a «supply chain» approach to improve outcomes – The experience of the health and safety executive. *Safety Science*. 2022, vol. 145, no. 3, article 105491. DOI: 10.1016/j.ssci.2021.105491.

16. Pancasila I., Haryono S., Sulistyono B. A. Effects of work motivation and leadership toward work satisfaction and employee performance: Evidence from Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*. 2020, vol. 7, no. 6, pp. 387–397. DOI: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no6.387.

17. Mikhailenko E. D. Assessment of the competence of coal mine workers. *Vestnik of safety in coal mining scientific center*. 2022, no. 1, pp. 58–65. [In Russ].

18. Makarova E. V., Fomin A. I., Pavlov A. F. The basic methodical approaches to workers professional risks estimation and role of the direct work leader in their realization. *Vestnik of safety in coal mining scientific center*. 2012, no. 1, pp. 92–97. [In Russ]. [In Russ].

19. Murzin M. A. Relation of professional risk and professional competence of mining workers of Irkutsk region. *XXI century. Technosphere safety*. 2016, no. 1(1), pp. 24–32. [In Russ].

20. Grigorieva N. V. Professional competence of a mining engineer in conditions of uncertainty and risk. *Sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novyy vzglyad na sistemu obrazovaniya»* [Collection of materials of the II International Scientific and Practical Conference «A new look at the education system»], Prokopyevsk, KuzGTU, 2019, pp. 011.1–011.4. [In Russ].

21. Nevolina E. M., Shishkina S. V. Development of mine personnel competences as a method to ensure occupational safety. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2021, no. 5-1, pp. 336 – 349. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2021\_51\_0\_336.

22. Kulikova V. V. Lekhtyanskaya L. V., Komova V. S. Aspects of personnel competence assessment. *Karelian scientific journal.* 2021, vol. 10, no. 2(35), pp. 15 – 17. [In Russ]. DOI: 10.26140/knz4-2021-1002-0004.

23. Sedelnikov G. Y. Competences and staff competence in the field of occupational health and safety. Competence assessment. *Vestnik of safety in coal mining scientific center.* 2014, no. 2, pp. 138 – 143. [In Russ].

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Зиновьева Ольга Михайловна*<sup>1</sup> – канд. техн. наук,  
доцент, e-mail: ozinovieva@yandex.ru,

*Меркулова Анна Михайловна*<sup>1</sup> – канд. техн. наук,  
доцент, e-mail: anna-merkulova@yandex.ru,

*Смирнова Наталья Андреевна*<sup>1</sup> – канд. техн. наук,  
доцент, e-mail: natalyaas@bk.ru,

*Жолманов Даурен Канатович*<sup>1</sup> – магистр,  
e-mail: dauren\_zholmanov@icloud.com,

<sup>1</sup> НИТУ «МИСиС».

**Для контактов:** Меркулова А.М., e-mail: anna-merkulova@yandex.ru.

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*O.M. Zinovieva*<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Eng.),  
Assistant Professor,

e-mail: ozinovieva@yandex.ru,

*A.M. Merkulova*<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Eng.),  
Assistant Professor,

e-mail: anna-merkulova@yandex.ru,

*N.A. Smirnova*<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Eng.),  
Assistant Professor,

e-mail: natalyaas@bk.ru,

*D.K. Zholmanov*<sup>1</sup>, Magister,  
e-mail: dauren\_zholmanov@icloud.com,

<sup>1</sup> National University of Science and Technology «MISiS»,  
119049, Moscow, Russia,

**Corresponding author:** A.M. Merkulova, e-mail: anna-merkulova@yandex.ru.

Получена редакцией 01.02.2023; получена после рецензии 06.03.2023; принята к печати 10.03.2023.

Received by the editors 01.02.2023; received after the review 06.03.2023; accepted for printing 10.03.2023.

