

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ
SAFETY CULTURE AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS
DEVELOPMENT OF PLACEMENT TERRITORIES
NUCLEAR INDUSTRY FACILITIES

<https://doi.org/10.26583/gns-2025-03-09>

EDN ZLFQER

Оригинальная статья / Original paper



Анализ динамики травматизма и промышленной безопасности
на уранодобывающем предприятии

М.М. Исаков , Ю.М. Медведева 

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Российская Федерация

 m.m.iskakov@mail.ru

Аннотация. Безопасность труда на уранодобывающих предприятиях остается одной из ключевых составляющих устойчивого промышленного развития. В условиях высоких рисков, связанных с эксплуатацией месторождений урана методом подземного выщелачивания, особое значение приобретает системный подход к профилактике травматизма и формированию культуры безопасности. Целью настоящего исследования является анализ производственного травматизма в АО «НАК Казатомпром» за период 2019–2024 гг. с оценкой эффективности применяемых инструментов охраны труда, включая внедрение концепции Vision Zero, проведение поведенческих аудитов, использование цифровых решений для мониторинга и активное обучение персонала. Методологической основой послужили данные интегрированных годовых отчетов, показатели LTIFR (Lost Time Injury Frequency Rate), количественный анализ несчастных случаев и динамики их изменения, а также качественная оценка корпоративной культуры безопасности на предприятиях. Результаты анализа свидетельствуют о выраженной положительной динамике: если в 2019 г. было зафиксировано 8 несчастных случаев и LTIFR составлял 0,24, то к 2024 г. эти показатели снизились до 3 случаев и LTIFR 0,09 соответственно. Наиболее критичным оказался 2021 г. (9 случаев, LTIFR – 0,55), после чего с 2022 г. отмечается устойчивое улучшение ситуации. Системные меры, предпринятые компанией, позволили снизить частоту травм более чем в 2,5 раза. Полученные результаты демонстрируют успешность стратегического подхода АО «НАК Казатомпром» в области охраны труда и подтверждают соответствие реализуемых практик международным стандартам. Компания не только снижает производственные риски, но и формирует зрелую культуру безопасности, вовлекая сотрудников в управление рисками. Опыт АО «НАК Казатомпром» может быть рекомендован для тиражирования на других предприятиях отрасли. В дальнейшем целесообразно расширение цифровизации мониторинга, привлечение персонала к инициативам по безопасности и дальнейшее закрепление принципов Vision Zero в корпоративной политике.

Ключевые слова: охрана труда, LTIFR, Vision Zero, промышленная безопасность, уранодобыча, культура безопасности.

Для цитирования: Исаков М.М., Медведева Ю.М. Анализ динамики травматизма и промышленной безопасности на уранодобывающем предприятии. *Глобальная ядерная безопасность*. 2025;15(3):108–115. <https://doi.org/10.26583/gns-2025-03-09>

For citation: Iskakov M.M., Medvedeva Yu.M. Analysis of injury and industrial safety dynamics at a uranium mining enterprise. *Nuclear Safety*. 2025;15(3):108–115. (In Russ.). <https://doi.org/10.26583/gns-2025-03-09>

Analysis of injury and industrial safety dynamics at a uranium mining enterprise

Manas M. Iskakov , Yulia M. Medvedeva 

¹National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russian Federation

 m.m.iskakov@mail.ru

Abstract. Occupational safety at uranium mining enterprises remains one of the key components of sustainable industrial development. In conditions of high risks associated with the operation of uranium deposits using the in-situ leaching method, a systematic approach to accident prevention and the formation of a safety culture becomes particularly important. The objective of this study is to analyze occupational injuries at JSC «NAC Kazatomprom» for the period 2019–2024, with an assessment of the effectiveness of applied occupational safety tools, including the implementation of the Vision Zero concept, behavioral audits, the use of digital monitoring solutions, and active personnel training. The methodological basis consisted of integrated annual reports, LTIFR (Lost Time Injury Frequency Rate) indicators, quantitative analysis of accidents and their trends, as well as qualitative assessment of the corporate safety culture at the enterprises. The results of the analysis indicate a pronounced positive trend: while in 2019 there were 8 accidents and the LTIFR was 0, 24, by 2024 these indicators had decreased to 3 accidents and an LTIFR of 0, 09, respectively. The most critical year was 2021 (9 accidents, LTIFR – 0, 55), after which a steady improvement has been observed since 2022. The systemic measures implemented by the company have reduced the injury frequency by more than 2,5 times. The obtained results demonstrate the success of JSC «NAC Kazatomprom»'s strategic approach to occupational safety and confirm the compliance of implemented practices with international standards. The company not only reduces operational risks but also develops a mature safety culture by engaging employees in risk management. The experience of JSC «NAC Kazatomprom» can be recommended for replication at other enterprises in the industry. In the future, it is advisable to expand digital monitoring, involve personnel in safety initiatives, and further consolidate the principles of Vision Zero in corporate policy.

Keywords: occupational safety, LTIFR, Vision Zero, industrial safety, uranium mining, safety culture.

Введение

В условиях современной промышленности безопасность труда перестала быть просто формальной обязанностью – она стала основой устойчивого развития, особенно для тех отраслей, где риски чрезвычайно высоки. Одной из таких отраслей является уранодобыча. Предприятия, работающие в этой сфере, сталкиваются с целым комплексом производственных, экологических и социальных вызовов, что требует постоянного внимания к вопросам охраны труда и защиты персонала. Уранодобывающие предприятия работают в сложной технологической среде, где малейшая ошибка может повлечь серьезные последствия не только для здоровья работников, но и для окружающей среды. Поэтому сегодня уже недостаточно просто выполнять минимальные требования законодательства – необходимо внедрять системный, проактивный подход к безопасности, ориентированный на предотвращение инцидентов, а не просто на их расследование постфактум [1,2].

АО «НАК Казатомпром» является мировым лидером в добыче природного урана, применяет технологию подземного выщелачивания, которая считается менее травмоопасной и экологически более безопасной по сравнению с традиционными шахтными методами. Однако реализация этой технологии требует строго выверенного управления

всеми производственными процессами: от радиационной защиты и контроля химических реагентов до обеспечения технической надежности оборудования и подготовки персонала. Как отмечается в работе Искакова М.М., Тренина А.В., Кимолаева Ж.Б. и Абулқасимова А.Б., представленной на Международной конференции по радиационной безопасности МАГАТЭ (2020), системы радиационной защиты на уранодобывающих предприятиях, использующих метод ISL, должны быть построены на принципах постоянного мониторинга, оценки доз облучения персонала и управления потенциальными рисками [3]. Подобный подход позволяет минимизировать негативное воздействие на здоровье сотрудников и окружающую среду, а также обеспечить соответствие международным стандартам в области ядерной безопасности.

Как отмечают исследователи в ряде публикаций, в том числе в работе «Разработка моделей решения ключевых проблем стратегического развития уранодобывающего предприятия» [4], одной из приоритетных задач для Казахстана в сфере уранодобычи является усиление требований к охране труда, промышленной безопасности и экологическому контролю. Это полностью соответствует как национальным нормам, так и международным рекомендациям, в том числе стандартам МАГАТЭ и передовым

практикам глобальных атомных компаний. Именно поэтому АО «НАК Казатомпром» придает особое значение формированию зрелой и эффективной системы охраны труда и промышленной безопасности, активно внедряя современные инструменты управления рисками, включая элементы концепции Vision Zero и поведенческие аудиты [5].

Настоящее исследование направлено на оценку эффективности действующей системы обеспечения безопасности труда в АО «НАК Казатомпром» за период 2019–2024. В центре внимания – не просто статистика, а реальные изменения, произошедшие в рамках внедрения концепции Vision Zero, развития культуры безопасности, применения поведенческих аудитов, повышения осведомленности сотрудников и совершенствования механизмов радиационной защиты.

Отдельный акцент сделан на анализ ключевых показателей, в частности LTIFR – частоты травм с потерей трудоспособности, а также динамики числа несчастных случаев [6,7,8,9]. На основе собранных данных рассматривается, насколько внедренные меры оказались результативными, как изменилась корпоративная культура и в какой степени удалось приблизиться к стратегической цели – «ноль травм».

Материалы и методы исследований

В основе исследования лежит анализ информации, представленной в интегрированных годовых отчетах АО «НАК Казатомпром» за 2019–2024 годы. Эти документы содержат как статистические данные, так и аналитические материалы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, радиационного контроля и устойчивого развития, что позволило сформировать всестороннее представление о динамике изменений в системе управления безопасностью на предприятии.

Для повышения надежности и глубины анализа применялся смешанный подход, сочетающий количественные методы такие как:

– анализ показателя частоты травм с потерей трудоспособности (LTIFR);

– качественные методы, в том числе оценка корпоративной культуры безопасности труда.

Такой комплексный подход позволил не только проследить изменения в цифрах, но и понять, какие поведенческие и управленческие трансформации происходили внутри компании.

Ключевым понятием, определившим логику трансформации системы охраны труда, стала концепция Vision Zero [10,11]. Эта международная инициатива, разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения (ISSA), исходит из того, что все несчастные случаи можно предотвратить, если грамотно выстроить систему предупреждения рисков. Внедрение принципов Vision Zero в АО «НАК Казатомпром» стало не просто формальной адаптацией зарубежной практики, а стимулом к масштабному пересмотру внутренних процессов: от оценки рисков и планирования мероприятий до формирования новых моделей поведения работников и внедрения цифровых решений. В частности, особое внимание стало уделяться поведенческим аудитам, цифровому мониторингу безопасности и обучению руководителей всех уровней.

Еще одним важным элементом анализа стала оценка корпоративной культуры безопасности труда [12]. Этот аспект изучался через призму модели «Кривой Брэдли», которая описывает четыре стадии зрелости культуры безопасности: от реактивной, при которой действия совершаются только в ответ на инциденты, до взаимозависимой, где каждый сотрудник осознает свою личную ответственность за безопасность как свою, так и коллег. Внедрение Vision Zero усилило стремление компании двигаться именно в направлении взаимозависимого уровня, где безопасность становится органичной частью повседневной производственной культуры. Для этого компания делает акцент на систематическом обучении, мотивации и вовлечении персонала на всех уровнях.

В рамках методологии исследования ключевым показателем, отражающим уровень эффективности системы охраны труда, выступает LTIFR. Этот показатель рассчитывается по международной формуле (1) как

отношение количества несчастных случаев с утратой трудоспособности к общему числу отработанных человеко-часов, нормированное на один миллион человеко-часов:

$$LTIFR = \frac{LTI \cdot 1\,000\,000}{WH}, \quad (1)$$

где LTI – численность пострадавших в результате несчастных случаев;

WH – общее количество отработанных часов;

1 000 000 – нормирующий коэффициент, позволяющий представить показатель на 1 миллион отработанных часов.

Использование LTIFR позволяет объективно сравнивать уровень производственно-

го травматизма не только в динамике внутри компании, но и с аналогичными предприятиями отрасли на национальном и международном уровне.

Результаты и их обсуждение

Анализ производственных показателей за 2019–2024 гг. свидетельствует о четкой положительной динамике в области охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях компании. Если в 2019 г. было зарегистрировано 8 несчастных случаев, а показатель LTIFR составлял 0,24, то в последующие годы наметилась устойчивая тенденция к снижению этих значений (рис. 1).

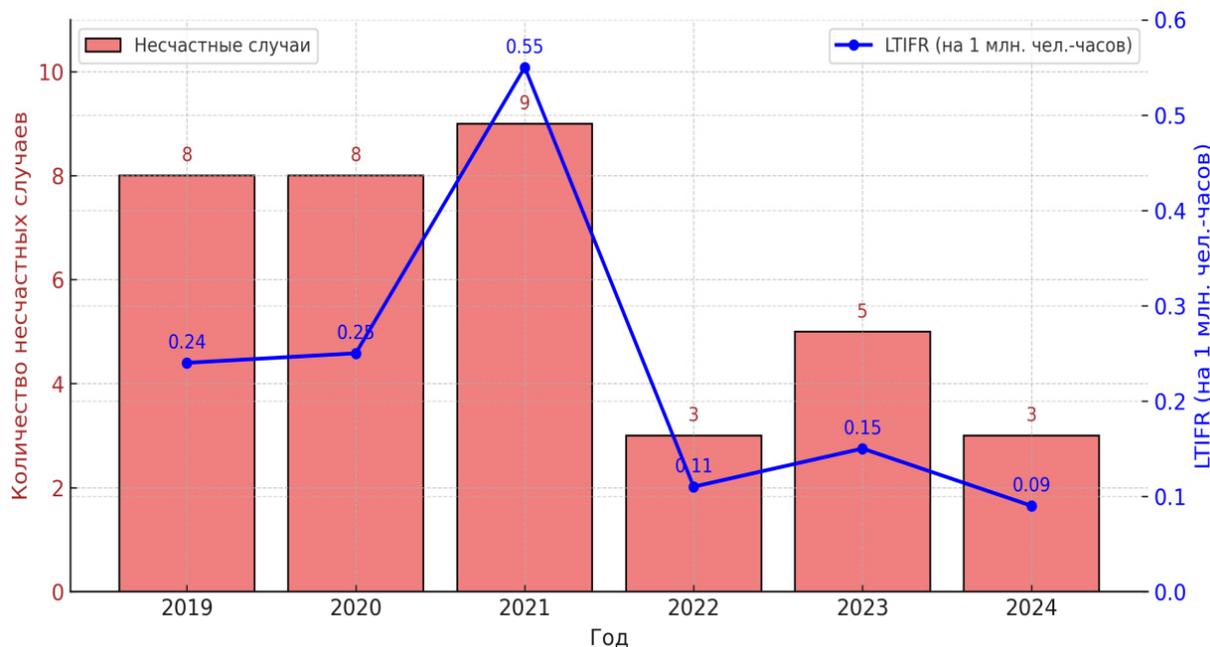


Рисунок 1. Динамика LTIFR в АО «НАК Казатомпром» за 2019–2024 гг.

Figure 1. LTIFR dynamics in NAC Kazatomprom JSC for 2019–2024

Наиболее неблагоприятным оказался 2021 г., когда количество несчастных случаев достигло 9, а LTIFR вырос до 0,55 – это максимальные значения за весь рассматриваемый период. Рост числа несчастных случаев в 2021 г. был обусловлен совокупностью факторов. По данным службы охраны труда и экспертным оценкам, основными причинами стали увеличение объемов буровых и геологоразведочных работ, временные кадровые перестановки, вызванные панде-

мией COVID-19, и рост доли сотрудников с малым стажем. Дополнительное влияние оказали неблагоприятные погодные условия в весенний период, осложнившие проведение работ на открытых площадках.

Однако уже начиная с 2022 г. ситуация начала заметно улучшаться. В 2022 г. число происшествий снизилось до 3, а LTIFR упал до 0,11. В 2023 г. эти показатели незначительно выросли – 5 случаев и LTIFR 0,15, но общий тренд на снижение сохранился¹. Осо-

бенно важно отметить 2024 г.: при сохранении общего масштаба производственной деятельности зарегистрировано всего 3 несчастных случая, а уровень LTIFR достиг минимального значения – 0,09. Это означает, что за шесть лет компании удалось более чем в 2,5 раза снизить частоту травм с потерей рабочего времени. Такие результаты можно считать прямым отражением системной работы по профилактике травматизма, улучшению условий труда и усилению культуры безопасности на всех уровнях управления.

На рисунке 2 представлена динамика коэффициента LTIFR АО «НАК Казатомпром»

в сравнении с данными Росатома и ORANO за 2019-2024 г.г. Анализ показывает, что уровень травматизма у Казатомпрома стабильно остается ниже, чем у рассматриваемых конкурентов. После пикового значения в 2021 г. (0,55) компания продемонстрировала устойчивое снижение показателя до 0,11 в 2022 г., 0,15 в 2023 г. и минимального значения 0,09 в 2024 г. Такая динамика свидетельствует о системной реализации мероприятий Vision Zero, развитии культуры безопасности и внедрении цифровых инструментов мониторинга.



Рисунок 2. Сравнение коэффициента LTIFR для АО «НАК «Казатомпром» Росатома и ORANO за 2019-2024 гг.

Figure 2. Comparison of LTIFR for Rosatom's JSC NAC Kazatomprom and ORANO for 2019-2024

Для сравнения, показатели Росатома в рассматриваемый период колебались в узком диапазоне 0,21–0,24, что соответствует высоким отраслевым стандартам и указывает на стабильную эффективность системы охраны труда. В то же время ORANO, по данным публичных годовых отчетов, продемонстрировала ухудшение ситуации: после относительной стабильности в 2019-2022 гг. LTIFR вырос до 1,20 в 2023 г., что в несколь-

ко раз превышает среднеотраслевые значения, а в 2024 г. снизился лишь до 0,95. Подобная динамика может свидетельствовать о недостаточной результативности профилактических мероприятий и потребности в пересмотре подходов к управлению безопасностью.

Сопоставление с данными МАГАТЭ и отраслевыми отчетами позволяет заключить, что показатели Казатомпрома в 2024 г. (0,09) соответствуют лучшим мировым практикам (0,10–0,15) и превосходят средние значения по отрасли (0,12–0,25). Это подтверждает, что опыт компании может быть использован

¹ Интегрированный годовой отчет за 2019 г. АО «НАК «Казатомпром». – Kazatomprom.kz. – 2020. – Режим доступа: https://www.kazatomprom.kz/storage/18/kazatomprom_ar_2019_ru_full_final.pdf (дата обращения: 15.05.2025).

в качестве эталона для предприятий уранодобывающей промышленности, стремящихся к достижению целей Vision Zero.

Достиженные результаты согласуются с лучшими международными практиками, такими как концепция Vision Zero, и демонстрируют приверженность компании к соблюдению высоких стандартов безопасности труда. Значительное снижение показателя LTIFR стало возможным благодаря внедрению поведенческих аудитов, активному использованию цифровых инструментов для мониторинга и регулярному обучению сотрудников.

Укрепление корпоративной культуры безопасности труда позволяет компании достигать долгосрочных целей, включая снижение производственных рисков и повышение эффективности управления безопасностью. Эти изменения формируют надежный фундамент для устойчивого развития, минимизации издержек, связанных с травматизмом, и повышения производительности.

Следует учитывать, что проведенный анализ имеет ограничения: влияние сезонных факторов на производственную активность и частоту инцидентов, а также изменения численности и структуры персонала в отдельные годы не анализировались отдельно. Кроме того, исследование основано преимущественно на данных внутренних корпоративных отчетов, что может накладывать зависимость от их полноты и точности. Эти ограничения важно учитывать при интерпретации результатов и планировании дальнейших исследований.

Заключение

Проведенное исследование динамики производственного травматизма в АО «НАК Казатомпром» за 2019-2024 гг.

показало, что последовательное внедрение комплексных мер по охране труда способно обеспечить устойчивое снижение показателей LTIFR даже в условиях высокорискованного производства. Анализ позволил выделить ключевые факторы, определяющие эффективность системы – от технического состояния оборудования до степени вовлеченности персонала в процессы управления безопасностью.

Выявление 2021 г. как периода наибольшего роста травматизма продемонстрировало необходимость систем мониторинга, способных оперативно реагировать на изменение производственной ситуации. Сравнительный анализ с международными компаниями показал, что в 2024 г. уровень LTIFR у Казатомпрома оказался ниже как среднеотраслевых значений, так и показателей ведущих мировых игроков.

С учетом полученных результатов, в качестве приоритетных направлений дальнейшей работы целесообразно:

- расширение цифровизации процессов контроля и анализа рисков;
- разработка адаптивных обучающих программ с учетом стажа и профиля сотрудников;
- регулярная внешняя оценка системы безопасности независимыми экспертами;
- интеграция климатических и сезонных факторов в оценку производственных рисков.

Перспективы дальнейших научных исследований связаны с построением прогнозных моделей изменения LTIFR, оценкой долгосрочного эффекта от применения концепции Vision Zero и выявлением оптимальных комбинаций технических и организационных мер для предприятий с разным уровнем риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Кошкенова М.А., Семенова Д.Ю. Цифровизация уранодобывающей отрасли на примере ТОО «СП «ИНКАЙ». *Экономика предприятий, регионов, стран: актуальные вопросы и современные аспекты: сборник статей X Международной научно-практической конференции, г. Пенза, 05 июня 2023 года*. Пенза: Наука и Просвещение, 2023. С. 48–51. Режим доступа: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/06/MK-1730.pdf#page=48> (дата обращения: 04.06.2025).

Koshkenova M.A., Semenova D.Yu. Digitalization of the uranium mining industry on the example of LLP «SP «INKAI». *Economy of enterprises, regions, countries: actual issues and modern aspects: proceedings of the X Interna-*

tional scientific and practical conference, Penza, June 5, 2023. Penza: Nauka i Prosveshchenie, 2023. P. 48–51. (in Russ.). Available at: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/06/МК-1730.pdf#page=48> (accessed: 04.06.2025).

2. Маликова Р.М., Хайруллаева А.А. Аспекты устойчивого развития урановой промышленности регионов Казахстана. *Актуальные тренды в экономике и финансах: материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 19 ноября 2019 года*. Омск: Омский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, 2019. С. 280–285. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42522681_93528726.pdf (дата обращения: 06.06.2025).

Malikova R.M., Khairullaeva A.A. Aspects of sustainable development of the uranium industry in the regions of Kazakhstan. *Actual trends in economics and finance: proceedings of the International scientific and practical conference, Omsk, November 19, 2019*. Omsk: Omsk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, 2019. P. 280–285. (in Russ.). Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42522681_93528726.pdf (accessed: 06.06.2025).

3. Iskakov MM, Trenin AV, Kimolayev ZB, Abulkassimov AB. Overview of the radiation protection system and radiation monitoring at Uranium mining enterprises using ISL method. *International Conference on Radiation Safety (Virtual), Improving Radiation Protection in Practice*, 9–20 November 2020. 2021. P. 349–350. Available at: <https://inis.iaea.org/records/912jw-v1324> (accessed: 02.06.2025).

4. Ералин Ж.М., Гончаренко С.Н. Разработка моделей решения ключевых проблем стратегического развития уранодобывающего предприятия. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2019;4:199–208. doi: [10.25018/0236-1493-2019-040-199-208](https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-040-199-208)

Eralin Zh.M., Goncharenko S.N. Development of models to solve key problems of strategic development of a uranium mining enterprise. *Mining information and analytical bulletin*. 2019;4:199–208. (in Russ.). doi: [10.25018/0236-1493-2019-040-199-208](https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-040-199-208)

5. Искаков М.М. К вопросу безопасности труда на уранодобывающих предприятиях Казахстана. *Актуальные проблемы развития научных исследований: теоретический и практический взгляд: сборник статей Международной научно-практической конференции, 10 февраля 2025 г., г. Воронеж. Уфа: Аэтерна, 2025. С. 17–22. Режим доступа: <https://aeterna-ufa.ru/sbornik/NK-649.pdf#page=17> (дата обращения: 04.09.2025).*

Iskakov M.M. On the issue of labor safety at uranium mining enterprises in Kazakhstan. *Actual problems of scientific research development*, 2025:17. (in Russ.). Available at: <https://aeterna-ufa.ru/sbornik/NK-649.pdf#page=17> (accessed: 04.09.2025).

6. Умербеков Ж.Ж., Гончаренко С.Н. Обоснование эффективности внедрения целевой модели управления производственной безопасностью горнодобывающей компании. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2019;8:225–234. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-effektivnosti-vnedreniya-tselevoy-modeli-upravleniya-proizvodstvennoy-bezopasnostyu-gornodobyvayushey-kompanii> (дата обращения: 04.09.2025).

Umerbekov Zh.Zh., Goncharenko S.N. Justification of the effectiveness of implementing a target model for production safety management in a mining company. *Mining Information and Analytical Bulletin (Scientific-Technical Journal)*, 2019;8:225–234. (in Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-effektivnosti-vnedreniya-tselevoy-modeli-upravleniya-proizvodstvennoy-bezopasnostyu-gornodobyvayushey-kompanii> (accessed: 04.09.2025).

7. Галкин А.В. Повышение надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда – средство снижения производственного риска. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*, 2022;5-2:220–232. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-nadezhnosti-funktsionirovaniya-sistemy-obespecheniya-bezopasnosti-truda-sredstvo-snizheniya-proizvodstvennogo-riska> (дата обращения: 04.09.2025).

Galkin A.V. Increasing the reliability of labor safety management system as a means of reducing industrial risk. *Mining Information and Analytical Bulletin (Scientific-Technical Journal)*, 2022;5-2:220–232. (in Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-nadezhnosti-funktsionirovaniya-sistemy-obespecheniya-bezopasnosti-truda-sredstvo-snizheniya-proizvodstvennogo-riska> (accessed: 04.09.2025).

8. Гендлер С.Г. и др. Развитие риск-ориентированного подхода для выбора приоритетных направлений снижения производственного травматизма в АО «СУЭК-Кузбасс». *Известия Тульского государственного университета. Науки о земле*, 2021;1:64–76. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-risk-orientirovannogo-podhoda-dlya-vybora-prioritetnyh-napravleniy-snizheniya-proizvodstvennogo-travmatizma-v-ao-suek> (дата обращения: 04.09.2025).

Gendler S.G. et al. Development of a risk-oriented approach for selecting priority directions for reducing occupational injuries in JSC “SUEK-Kuzbass”. *Proceedings of Tula State University. Earth Sciences*, 2021;1:64–76. (in Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-risk-orientirovannogo-podhoda-dlya-vybora-prioritetnyh-napravleniy-snizheniya-proizvodstvennogo-travmatizma-v-ao-suek> (accessed: 04.09.2025).

9. Дикий С.В. Система управления риском травмирования в АО «СУЭК-Кузбасс». *Проблемы недропользования*, 2024;2(41):119–130. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-riskom-travmirovaniya-v-ao-suek-kuzbass> (дата обращения: 04.09.2025).

Dikiy S.V. Risk management system of injuries at JSC “SUEK-Kuzbass”. *Problems of Subsoil Use*, 2024;2(41):119–130. (in Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-riskom-travmirovaniya-v-ao-suek-kuzbass> (accessed: 04.09.2025).

10. Матеро В.С. Анализ травматизма в горнорудной промышленности. *World Science: Problems and Innovations*, 2021:73–76. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47290497_68831460.pdf (дата обращения: 04.09.2025).

Matero V.S. Analysis of injuries in the mining industry. *World Science: Problems and Innovations*, 2021:73–76 (in Russ.). Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47290497_68831460.pdf (accessed: 04.09.2025).

11. Комиссарова В.Ю., Матюшева Н.В. Совершенствование условий труда работников производства с помощью концепции «Vision Zero», или «нулевой травматизм». *Вестник Студенческого научного общества*, 2019;10(2):123–125. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39951219_18754403.pdf (дата обращения: 04.09.2025).

Komissarova V.Yu., Matyusheva N.V. Improvement of working conditions of production workers using the «Vision Zero» concept or «zero injuries». *Bulletin of the Student Scientific Society*, 2019;10(2):123–125. (in Russ.). Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39951219_18754403.pdf (accessed: 04.09.2025).

12. Зиганшина Е.С. Практические инструменты создания и развития культуры производственной безопасности. *Экспериментальная наука: механизмы, трансформации*, 2024:20. Режим доступа: <https://ami.im/sbornik/MNPK-579.pdf#page=20> (дата обращения: 04.09.2025).

Ziganshina E.S. Practical tools for creating and developing a culture of industrial safety. *Experimental Science: Mechanisms, Transformations*, 2024:20. (in Russ.). Available at: <https://ami.im/sbornik/MNPK-579.pdf#page=20> (accessed: 04.09.2025).

ВКЛАД АВТОРОВ:

Искаков М.М. – изучение теоретических источников по проблематике изучаемой проблемы для формирования методического аппарата анализа и оценки предметной области исследования, написание текста статьи, вычитка работы;

Медведева Ю.М. – концепция и качественная разработка исследования, внесение корректив и уточнений в работу.

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Iskakov M.M. – studying theoretical sources on the subject matter to develop a methodological framework for analysing and evaluating the subject area of the research, writing the text of the article, proofreading the work;

Medvedeva Yu.M. – conceptualisation and qualitative development of the research, making corrections and clarifications to the work.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:

Работа выполнена без внешних источников финансирования.

FUNDING:

The study had no external funding.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

Конфликт интересов отсутствует.

CONFLICT OF INTEREST:

There is no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Манас Мырзаевич Искаков, магистр, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Российская Федерация.

e-mail: m.m.iskakov@mail.ru

Юлия Михайловна Медведева, кандидат экономических наук, доцент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0002-5654-5398>

e-mail: 13yulia78@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Manas M. Iskakov, Master's Degree, National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, Russian Federation.

email: m.m.iskakov@mail.ru

Yulia M. Medvedeva, Cand. Sci. (Econom), Associate Professor, National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-5654-5398>

e-mail: 13yulia78@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 30.04.2025

После доработки / Revision 02.07.2025

Принята к публикации / Accepted 08.07.2025