

Научная статья / Original research article
УДК 614.8
DOI:10.31660/0445-0108-2025-4-41-49
EDN: MUCED



Состояние производственного травматизма на нефтегазодобывающих объектах

Л. Б. Хайруллина*, Н. Л. Мамаева, Е. В. Копытова

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

* hajrullinalb@tyuiu.ru

Аннотация. Причины несчастных случаев и случаев со смертельным исходом на нефтегазодобывающих объектах — актуальная проблема, требующая изучения. Цель исследований — анализ причин возникновения опасностей при функционировании технических устройств и сооружений в нефтегазодобывающей промышленности. Динамика распределения количества несчастных случаев на производстве и случаев со смертельным исходом при добыче углеводородного сырья в период с 2019 по 2023 год показывает существенное увеличение, а количество пострадавших со смертельным исходом остается постоянным. Причинами несчастных случаев являются инциденты и аварийные ситуации на нефтегазовых объектах, связанные со взрывами, пожарами, с открытыми фонтанами, выбросами токсичных веществ, а также с разрушением технических устройств и сооружений. Случаи смертельного травматизма за рассматриваемый период времени вызваны в основном термическим воздействием (8 случаев) и разрушением технических устройств (8 случаев). Таким образом, важное значение на нефтегазодобывающих объектах имеет организация трудового процесса, направленная на предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций и снижение производственного травматизма. Рекомендуется регулярно планировать и повышать уровень безопасности, выявлять потенциальные опасности, оценивать риски и разрабатывать систему для их минимизации или устранения.

Ключевые слова: аварийные ситуации, углеводородное сырье, условия труда, производственный травматизм, несчастные случаи

Для цитирования: Хайруллина, Л. Б. Состояние производственного травматизма на нефтегазодобывающих объектах / Л. Б. Хайруллина, Н. Л. Мамаева, Е. В. Копытова. — DOI 10.31660/0445-0108-2025-4-41-49 // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. — 2025. — № 4. — С. 41–49. — EDN: MUCED

The state of occupational injuries at oil and gas production facilities

Larisa B. Khairullina*, Natali L. Mamaeva, Elena V. Kopytova

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

* hajrullinalb@tyuiu.ru

Abstract. The study of the causes of accidents and fatalities at oil and gas production sites is an actual problem. This paper aims to analyse the causes that contribute to hazards during the operation of technical equipment and structures in the oil and gas industry. From 2019 to 2023, the dynamics of accumulation of industrial accidents and fatal accidents at hydrocarbon production facilities indicates a significant increase, while the number of fatal victims has remained largely unchanged. The primary causes of accidents include explosions, fires, uncontrolled blowouts, toxic gas releases, and failures of technical equipment and structures. For the period under review, fatalities were predominantly due to thermal exposure (8 cases) and mechanical failures (8 cases). Thus, organizing safe work processes aimed at preventing emergencies and reduce occupational injuries in the oil and gas sector is essential. Therefore, the authors recommend regularly reviewing safety plans, identifying potential hazards, assessing risks, and developing systems to minimize or eliminate them.

Keywords: emergencies, hydrocarbon raw materials, working conditions, industrial injuries, accidents

For citation: Khairullina, L. B., Mamaeva, N. L. & Kopytova, E. V. (2025). The state of occupational injuries at oil and gas production facilities. *Oil and Gas Studies*, (4), pp. 41-49. (In Russian). DOI: 10.31660/0445-0108-2025-4-41-49

Введение

Обеспечение безопасных условий труда работников на опасных объектах нефтегазодобывающей промышленности, где существуют риски возникновения масштабных крупных аварий, является одной из главных проблем XXI века. Наличие взрывоопасных и токсичных веществ технологических процессов, технических устройств и сооружений на рабочих местах, неблагоприятные климатические условия создают вредные и опасные факторы, влияющие на здоровье человека в процессе трудовой деятельности. Для этого необходимо оценить риски возникновения производственного травматизма и разработать мероприятия по их уменьшению [1].

Аварийность на опасных нефтегазодобывающих предприятиях напрямую связана с производственным травматизмом и основывается на анализе причин возникновения инцидентов и аварий при эксплуатации технических систем и технологических процессов добычи, переработки, транспортировки углеводородного сырья. Функционирование опасных объектов соответствует требованиям законодательства [2], и механизмы поддержания безопасных условий труда требуют системного подхода в решении этого вопроса [3].

Цель исследований — анализ причин возникновения опасностей при функционировании технических устройств и сооружений в нефтегазодобывающей промышленности.

Материалы и методы

Данные по распределению производственных травм, в зависимости от количества смертельных случаев и вида экономической деятельности за 2019–2023 годы, получены из статистических данных ФГБУ «ВНИИ тру-

да» Минтруда России [4]. Количество несчастных случаев и пострадавших со смертельным исходом на нефтегазодобывающих производствах, а также количество аварий по видам работ, выполняемых на опасных производственных объектах при добыче углеводородного сырья за 2019–2023 годы, получены путем анализа статистических данных Ростехнадзора [5–8].

В результате обработки статистических данных построены линии тренда и найдены величины достоверности аппроксимации (R^2).

Результаты

На рисунке 1 представлена динамика распределения несчастных случаев и наиболее травмоопасные отрасли по видам экономической деятельности в Российской Федерации за 2023 год.

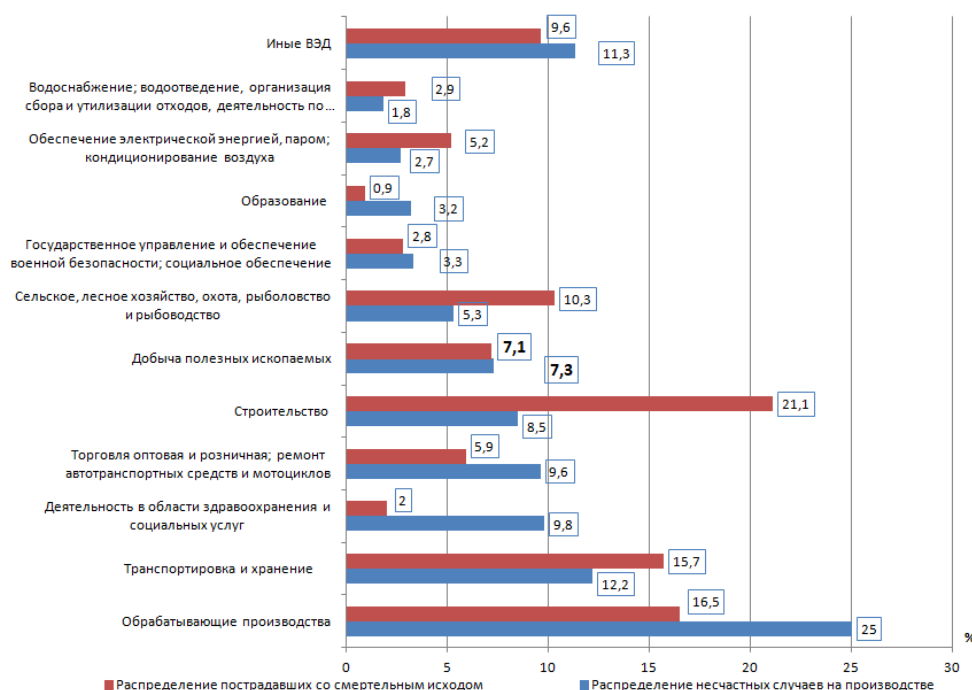


Рис. 1. Динамика распределения несчастных случаев за 2023 год

Динамика распределения несчастных случаев на производстве в 2023 году в зависимости от вида экономической деятельности демонстрирует, что на обрабатывающем производстве произошло 25 % производственных травм, на объектах транспортировки и хранения — 12,2 % и в области здравоохранения и социальных услуг — 9,8 %. Количество несчастных случаев при добыче углеводородного сырья составляет 7,3 % и занимает шестое место. Согласно статистике смертельных случаев лидируют строительство (21,1 %), обрабатывающее производство (16,5 %), транспортировка и хранение (15,7 %) и добыча углеводородного сырья (7,1 %).

Рассмотрим в динамике количество травм при добыче углеводородного сырья за 2019–2023 годы (рис. 2).

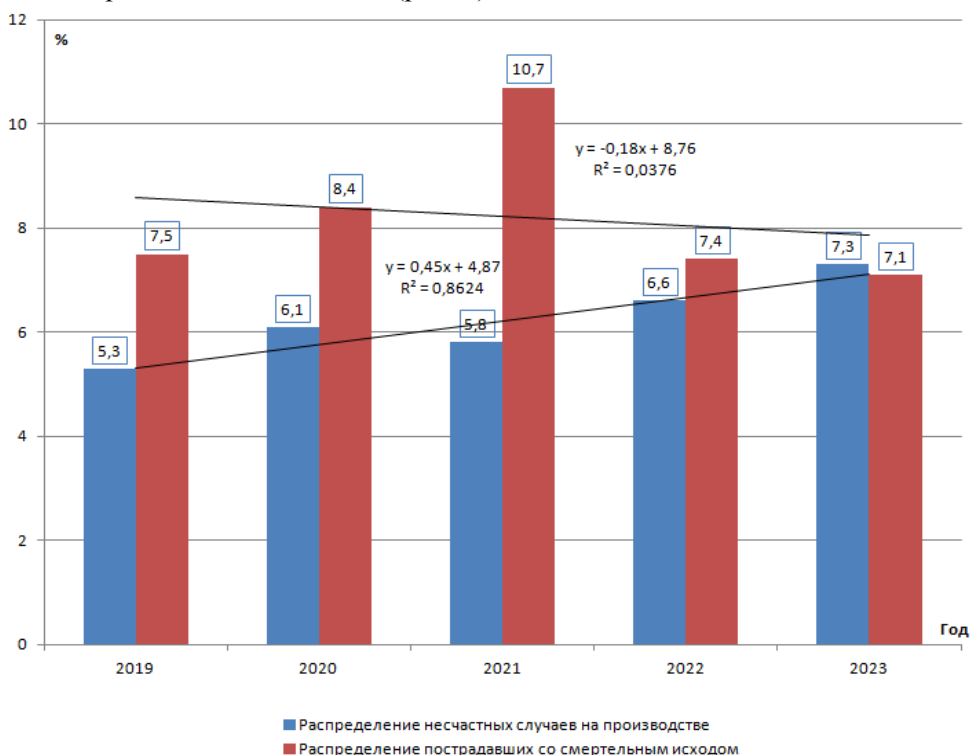


Рис. 2. Динамика распределения несчастных случаев при добыче полезных ископаемых за 2019–2023 годы

За пять лет количество несчастных случаев увеличивается, что описывается следующим уравнением: $y = 0,45x + 4,87$; $R^2 = 0,8624$. Число пострадавших со смертельным исходом остается почти постоянным: ($y = -0,18x + 8,76$; $R^2 = 0,0376$).

На следующем этапе исследований анализировалось распределение аварий по видам работ на объектах нефтегазодобывающей промышленности за 2019–2023 годы (рис. 3).

Было установлено, что за рассматриваемый период динамика распределения количества аварий, представленная на рисунке 3, следующая: 20 аварий связаны со взрывами и пожарами, 17 — с открытыми фонтанами и выбросами и 14 — с разрушением устройств, разливами нефтесодержащей жидкости и другим. За исследуемые годы не было зарегистрировано ни одной аварии, случившейся из-за падения буровых вышек и/или разрушения их частей.

Как известно, некоторые аварии ведут к смертельному травматизму. Поэтому нами рассмотрены причины аварий со смертельным исходом, произошедших на объектах нефтегазодобывающей промышленности за 2019–2021 годы (рис. 4).

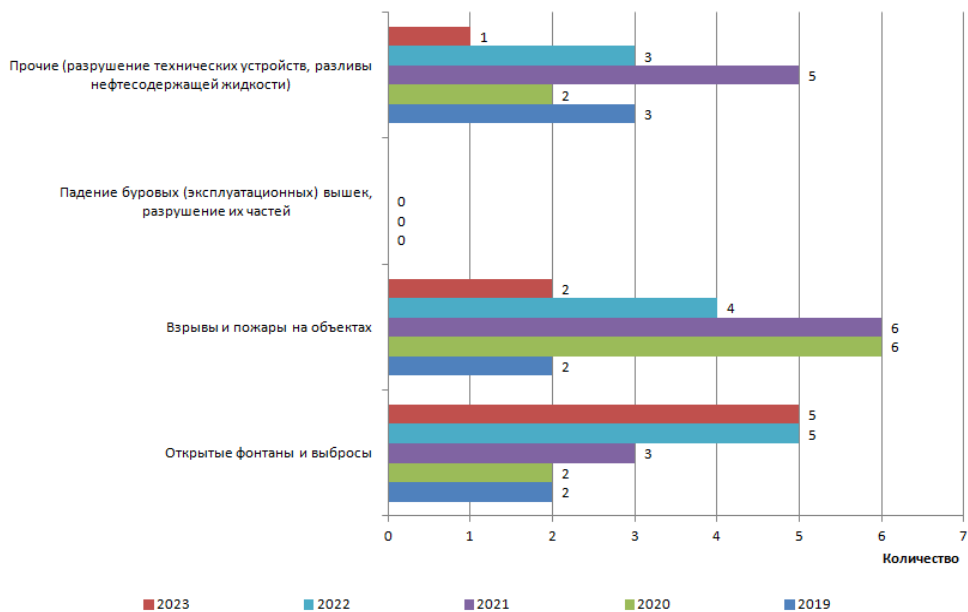


Рис. 3. Количество аварий по видам работ, выполняемых на объектах нефтегазодобывающей промышленности, за 2019–2023 годы

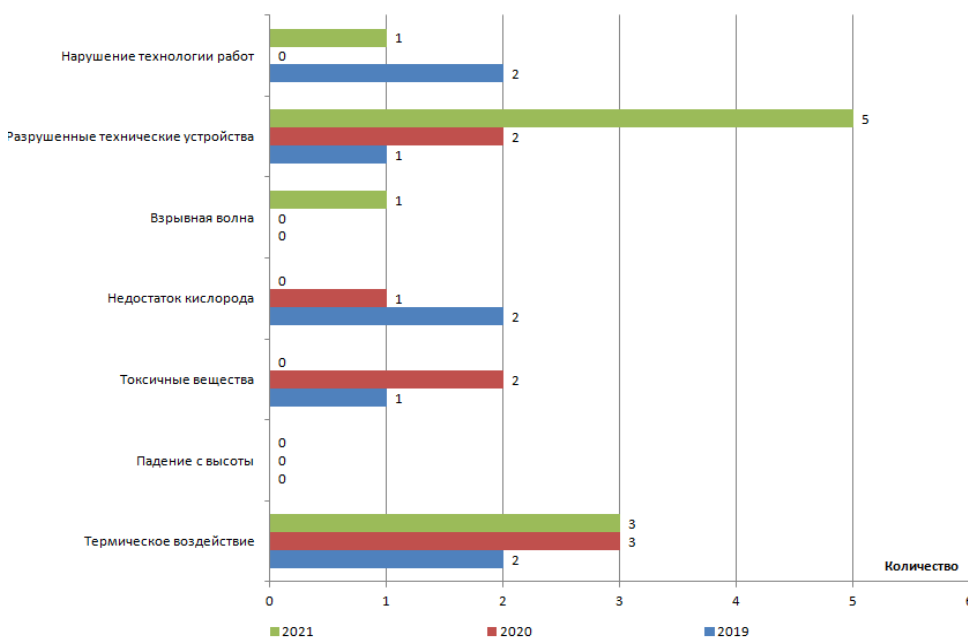


Рис. 4. Количество случаев смертельного травматизма, произошедших на нефтегазодобывающих объектах за 2019–2021 годы

За рассматриваемый период произошло 8 случаев смертельного травматизма в результате термического воздействия и зафиксировано 8 смертельных исходов от механического воздействия разрушения техни-

ческих устройств и сооружений. Термическое воздействие было получено от аварии открытого фонтанирования нефти и пожара. Смертельные случаи, связанные с падением с высоты, не были зарегистрированы.

Обсуждение

Согласно результатам анализов статистических данных наибольшее количество производственных травм в 2023 году приходится на обрабатывающие производства — 25 % и на транспортировку и хранение — 12,2 %. Количество несчастных случаев при добыче углеводородного сырья составляет 7,3 % и среди представленных видов экономической деятельности занимает шестое место. По количеству пострадавших со смертельным исходом за тот же отчетный год лидируют строительство — 21,1 % и обрабатывающие производства — 16,5 %, далее следуют транспортировка и хранение — 15,7 % и добыча углеводородного сырья — 7,1 %. При добыче углеводородного сырья количество несчастных случаев увеличивается, а количество пострадавших со смертельным исходом остается почти неизменным. Тема обеспечения безопасности условий труда на нефтегазодобывающих производствах очень актуальна и выявление причин производственного травматизма волнует всех руководителей объектов. Многие авторы отмечают необходимость системности в решении этого вопроса.

Причинами производственного травматизма являются как технические, так и организационные мероприятия. Одна из основных причин несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом, заключается в неудовлетворительном состоянии нефтедобывающего оборудования, связанном с его высоким износом и недостаточным уровнем внедрения новых технологий [9, 10]. Основные травмирующие факторы смертельных случаев на объектах нефтегазодобывающей промышленности возникли вследствие взрывов от разрушения технических устройств и сооружений, а также от воздействия пожаров.

Выводы

Таким образом, динамика распределения количества несчастных случаев на производстве и случаев со смертельным исходом при добыче углеводородного сырья за 2019–2023 годы показывает существенное увеличение, а количество пострадавших со смертельным исходом остается почти неизменным. Причинами возникновения несчастных случаев являются инциденты и аварийные ситуации на опасных объектах [11, 12]. Поэтому на нефтегазодобывающих объектах так важна организация трудового процесса, направленная на предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций и снижения производственного травматизма [13, 14]. Для этого рекомендуется регулярно планировать и повышать уровень безопасности, выявлять потенциальные опасности, оценивать риски и разрабатывать систему для их минимизации или устранения.

Список источников

1. Evaluation and improvement of the efficiency of technolqenic risc manaqment and safety in a drillinq company / M. M. Makhmudova, Yu. V. Sivkov, L. B. Khairullina, V. L. Martynovich. – Text : electronic // International journal of COMADEM. – 2022. – Vol. 25, Issue 4. October 2022. – P. 25–31.
2. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон № 116-ФЗ. от 21.07.1997 года. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справочно-правовая система : [сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru>.
3. Modern approaches to conduct the in-process control at high-risk mining enterprises / L. Khairullina, G. Starikova, E. Bulgakova [et al.]. – DOI 10.1051/e3sconf/202017705013. – Text : direct // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2020. – Vol. 177. – P. 05013.
4. Охрана труда в цифрах. – Текст : электронный // vcot.info : сайт. – 2024. – URL: <https://s.vcot.info/document/poleznoe/media/5/66d99c1a16c0e568797996.pdf>
5. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2020 году. – Текст : электронный // gosnadzor.ru : сайт. – 2021. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202020%20год.pdf
6. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2021 году. – Текст : электронный // gosnadzor.ru : сайт. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20г.pdf
7. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2022 году. – Текст : электронный // gosnadzor.ru : сайт. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Пр-423%20от%2024.11.2023%20Годовой%20отчет%20.pdf
8. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2023 году. – Текст : электронный // gosnadzor.ru : сайт. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%202023.pdf
9. Хайруллина, Л. Б. Состояние аварийности и травматизма на опасных производственных объектах / Л. Б. Хайруллина, Н. Л. Мамаева. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе». – Т. 2. / Отв. ред. А. Н. Халин. – Тюмень : ТИУ, 2018. – С. 225–228.
10. Хайруллина, Л. Б. Требование к эксплуатации опасных производственных объектов / Л. Б. Хайруллина, Н. Л. Мамаева. – Тюмень : ТИУ, 2024. – 81 с. – Текст : непосредственный.
11. Хайруллина, Л. Б. Промышленная безопасность / Л. Б. Хайруллина, Н. Л. Мамаева. – Тюмень : ТИУ, 2025. – 65 с. – Текст : непосредственный.
12. Васильев, И. В. Анализ производственного травматизма нефтедобывающей отрасли / И. В. Васильев. – Текст : непосредственный // Научное образование. – 2022. – № 3(16). – С. 251–254.
13. Громовская, Е. А. Охрана труда на предприятиях нефтегазовой отрасли / Е. А. Громовская. – Текст : непосредственный // Вестник магистратуры. – 2022. – № 12-5 (135). – С. 4–6.

14. Георгиевский, О. В. Причины аварий и несчастных случаев на производстве нефтегазовой отрасли / О. В. Георгиевский. – Текст : непосредственный // Экономика и социум. – 2023. – № 2(105). – С. 536–541.

References

1. Makhmudova, M. M., Sivkov, Yu. V., Khairullina, L. B., & Martynovich V. L. (2022). Evaluation and improvement of the efficiency of technogenic risk management and safety in a drilling company. *International journal of COMADEM*, 25(4), pp. 25-31. (In English).
2. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov : Federal'nyy zakon No 116-FZ ot 21.07.1997 goda. (In Russian). Available at: <http://www.consultant.ru>.
3. Khairullina, L., Starikova, G., Bulgakova, E., Mamaeva, N., & Norman, I. (2020). Modern approaches to conduct the in-process control at high-risk mining enterprises. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 177, p. 05013). EDP Sciences. (In English). DOI: 10.1051/e3sconf/202017705013
4. Okhrana truda v tsifrah. (2024). (In Russian). Available at: <https://s.vcot.info/document/poleznoe/media/5/66d99c1a16c0e568797996.pdf>
5. Godovoy otchet o deyatelnosti Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru v 2020 godu. (In Russian). Available at: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202020%20год.pdf
6. Godovoy otchet o deyatelnosti Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru v 2021 godu. (In Russian). Available at: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20г.pdf
7. Godovoy otchet o deyatelnosti Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru v 2022 godu. (In Russian). Available at: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Пр-423%20от%2024.11.2023%20Годовой%20отчет%20.pdf
8. Godovoy otchet o deyatelnosti Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru v 2023 godu. (In Russian). Available at: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%202023.pdf
9. Khayrullina, L. B. & Mamaeva, N. L. (2018). Sostoyanie avariynosti i travmatizma na opasnykh proizvodstvennykh ob"ektakh. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov, molodykh uchenykh i spetsialistov «Energoberezhenie i innovatsionnye tekhnologii v toplivno-energeticheskom komplekse»*. Tyumen, TIU Publ., pp. 225-228. (In Russian).
10. Khayrullina, L. B. & Mamaeva, N. L. (2024). Trebovanie k ekspluatatsii opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov. Tyumen, TIU Publ., 81 p. (In Russian).
11. Khayrullina, L. B. & Mamaeva, N. L. (2025). *Promyshlennaya bezopasnost'*. Tyumen, TIU Publ., 65 p. (In Russian).
12. Vasilev, I. V. (2022). Analysis of occupational injuries in the oil industry. *Nauchnoe obrazovanie*, 3(16), pp. 251-254. (In Russian).
13. Gromovskaya, E. A. (2022). Okhrana truda na predpriyatiyakh neftegazovoy otrasli. *Vestnik magistratury*, 12-5(135), pp. 4-6. (In Russian).

14. Georgievskiy, O.V. (2023). Causes of accidents and accidents in the oil and gas industry. *Ekonomika_i_socium*, 2(105), pp.536-541. (In Russian).

Информация об авторах / Information about the authors

Хайруллина Лариса Батыевна,
кандидат технических наук, доцент
кафедры техносферной безопасности,
Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, hajrullinalb@tyuiu.ru

Larisa B. Khairullina, Candidate
of Engineering, Associate Professor at the
Department of Technosphere Safety, In-
dustrial University of Tyumen,
hajrullinalb@tyuiu.ru

Мамаева Наталья Леонидовна,
старший преподаватель кафедры техно-
сферной безопасности, Тюменский индус-
триальный университет, г. Тюмень

Natali L. Mamaeva, Senior Lectur-
er at the Department of Technosphere
Safety, Industrial University of Tyumen

Копытова Елена Васильевна,
ассистент, Тюменский индустриаль-
ный университет, г. Тюмень

Elena V. Kopytova, Assistant, In-
dustrial University of Tyumen

Статья поступила в редакцию 12.02.2025; одобрена после рецензирования 23.02.2025; принята к публикации 14.03.2025.

The article was submitted 12.02.2025; approved after reviewing 23.02.2025; accepted for publication 14.03.2025.