

DOI 10.25789/YMJ.2025.92.19

УДК 331.46

Л.Н. Маврина, Л.К. Каримова, Н.А. Бейгул, Н.А. Мулдашева,  
И.В. Шаповал, Л.А. Ильина

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РОССИИ И РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Горнодобывающая отрасль является одной из ключевых для экономики и Республики Башкортостан и России, в целом. Однако, несмотря на значительный вклад в экономическое развитие, эта сфера характеризуется высоким уровнем производственного травматизма. В данной статье рассмотрены основные причины травматизма, статистические данные, а также меры по его снижению.

Основными причинами травматизма в горнорудной промышленности, согласно статистике, являются: нарушение правил безопасности, неисправное оборудование, низкий уровень производственного контроля, недостаточная подготовка работников, плохие условия труда, отсутствие средств индивидуальной и коллективной защиты, человеческий фактор.

Производственный травматизм в горнодобывающей отрасли России и Республики Башкортостан остается серьезной проблемой, требующей внимания со стороны как работодателей, так и государственных органов. Принятие эффективных мер по улучшению условий труда, обучению работников и контролю за соблюдением норм охраны труда может существенно снизить количество несчастных случаев на производстве и повысить общую безопасность в отрасли.

**Ключевые слова:** горнодобывающая отрасль, травматизм, смертельный случай, статистические данные, производственный контроль

The mining industry is one of the key industries for the economy of Russia and the Republic of Bashkortostan. However, despite its significant contribution to economic development, this sector is characterized by a high level of industrial injuries. In this article, we will consider the main causes of injuries, statistical data, and measures to reduce them.

According to statistics, the main causes of injuries in the mining industry are: violation of safety rules, faulty equipment, low level of production control, insufficient training of workers, poor working conditions, lack of personal and collective protective equipment, and the human factor.

Industrial injuries in the mining industry of Russia and the Republic of Bashkortostan remain a serious problem that requires attention from both employers and government agencies. Taking effective measures to improve working conditions, train workers, and monitor compliance with occupational safety standards can significantly reduce the number of accidents at work and improve overall safety in the industry.

**Keywords:** mining industry, injuries, fatalities, statistics, industrial control

**Для цитирования:** Маврина Л.Н., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Мулдашева Н.А., Шаповал И.В., Ильина Л.А. Анализ производственного травматизма в горнодобывающей отрасли России и Республики Башкортостан. Якутский медицинский журнал, 2025; 92(4): 92-95. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.92.19>

**Введение.** Горнодобывающая отрасль является одной из основных

составляющих экономики Российской Федерации, и включает добычу: угля, драгоценных металлов, редкоземельных элементов, натуральных камней. В России, как и в других странах с развитым горным делом, этот сектор оказывает заметное влияние на технологический прогресс, уровень жизни и общепринятые стандарты. Без горнодобывающей отрасли многие сферы, включая строительство, электронику и мн. др., были бы невозможны.

Горнодобывающая промышленность включает в себя все стадии разработки месторождений — от поиска и разведки до добычи и обработки ископаемых. Несмотря на применяемые инновационные технологии и оборудование, предприятия горнодобывающей сферы являются отраслью с высоким риском причинения вреда здоровью работников, что определяется спецификой производства.

За последние 10 лет доля работников, работающих в опасных и вредных условиях труда на предприятиях по до-

быче медно-цинковых руд, колебалась от 40 до 71,9%. Это крайне тревожная статистика, особенно учитывая, что в подразделениях по добыче руды шахтным способом, этот показатель достигал 100% [2,5-7]. Прямым следствием вредных и опасных условий труда является высокий уровень производственного травматизма, включая групповые несчастные случаи и со смертельным исходом. В связи с этим, анализ производственного травматизма на горнодобывающих предприятиях имеет первостепенное значение [1].

С учетом направлений, в которых развивается промышленность, а также ее специфических особенностей на национальном и отраслевом уровне, необходимо внедрять научные и методологические основы для управления рисками. Одним из ключевых аспектов и актуальных направлений для дальнейших исследований становится объективная оценка условий труда и систем безопасности на производственных объектах.

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» (450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94): **МАВРИНА Лиана Николаевна** — к.б.н., с.н.с., ORCID: 0000-0002-0250-2683, [liana-1981@mail.ru](mailto:liana-1981@mail.ru); **КАРИМОВА Лилия Казымовна** — д.м.н., проф., г.н.с., ORCID: 0000-0002-9859-8260, [iao\\_karimova@rambler.ru](mailto:iao_karimova@rambler.ru); **МУЛДАШЕВА Надежда Алексеевна** — н.с., ORCID: 0000-0002-3518-3519, [muldasheva51@gmail.com](mailto:muldasheva51@gmail.com); **ШАПОВАЛ Инна Валерьевна** — н.с., ORCID: 0000-0002-3258-2477, [list@ufanet.ru](mailto:list@ufanet.ru); **ИЛЬИНА Луиза Асхатовна** — к.э.н., доцент, с.н.с., ORCID: 0000-0002-6481-0534, [luiza.ilina.52@mail.ru](mailto:luiza.ilina.52@mail.ru); **БЕЙГУЛ Наталья Александровна** — к.х.н., с.н.с. ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», доцент ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (450064, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1), ORCID: 0000-0002-8006-384X, [omt\\_ufnii@mail.ru](mailto:omt_ufnii@mail.ru).

**Материалы и методы исследования.** В работе проведен анализ статистических ежегодных отчетных данных Ростехнадзора, Федеральной службы государственной статистики за 2013–2023 гг. по аварийности и травматизму в горнодобывающей отрасли. Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Excel. Для анализа полученных данных применялись методы описательной статистики.

**Результаты и обсуждение.** К опасным производственным объектам горной отрасли относятся подземные рудники (шахты), карьеры, обогатительные, дробильно-сортировочные, агломерационные фабрики и объекты пользования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

По официальным данным Федеральной службы государственной статистики от 30 до 35% работников в горнодобывающей отрасли РФ трудятся на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, в условиях повышенных уровней следующих факторов: химического, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, шума, вибрации, недостаточной освещенности, микроклимата, тяжести и напряженности трудового процесса.

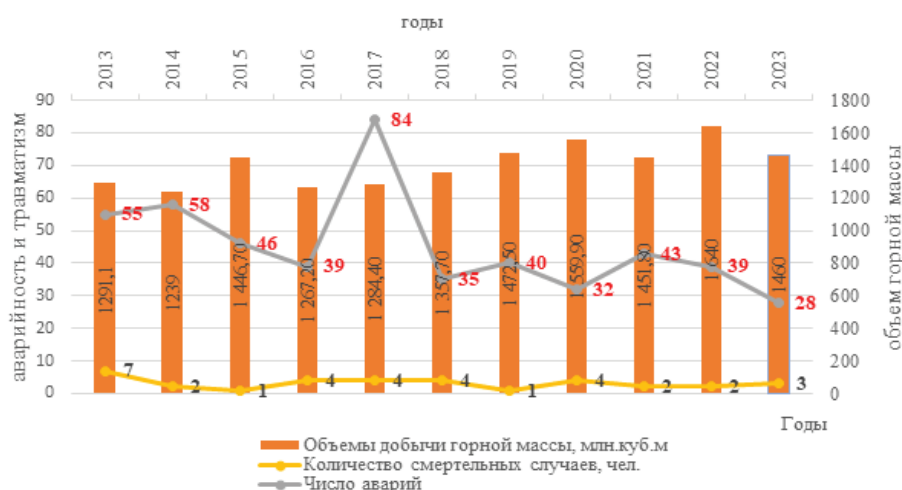
Доля работников по добыче полезных ископаемых Республики Башкортостан, занятых во вредных условиях труда, в рассмотренный период составляет 44,5–45,0% и занимает первое место среди всех видов экономической деятельности [3].

В последние десятилетия на российских горнодобывающих объектах наблюдается снижение числа аварий, несмотря на рост объемов добычи горной массы на 169 млн м<sup>3</sup>, что возможно связано с уменьшением количества работающих в данной отрасли на 197780 тыс. чел.

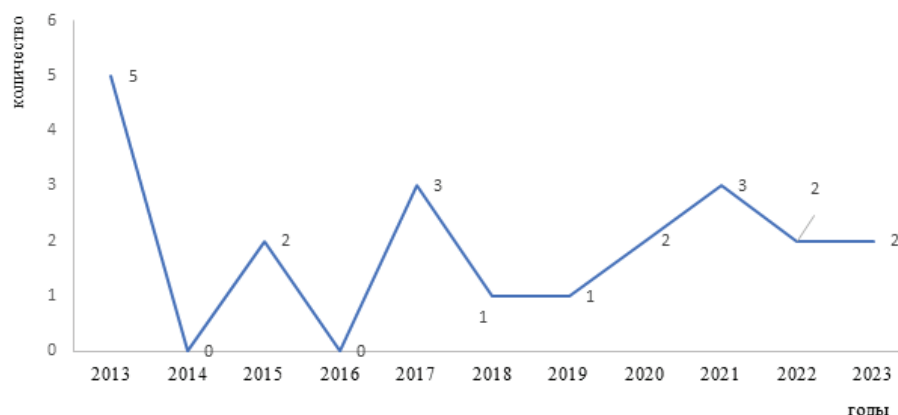
Так, за последние 10 лет по субъектам РФ наблюдается снижение аварийности более чем в 2 раза, при этом в 2014 г. количество аварий было максимальным и достигало 58, а в 2023 г. – 28 (рис. 1). Всего за рассмотренный период произошло 499 аварий. По Республике Башкортостан за рассмотренный период аварийность на предприятиях данной отрасли отсутствовала.

Число случаев производственного смертельного травматизма с 2013 по 2023 гг. уменьшился с 7 до 3 (по Республике Башкортостан с 5 до 2 случаев соответственно) (рис. 2).

Изучив распределение инцидентов и летальных случаев в горно-



**Рис. 1.** Динамика показателей добычи горной массы, аварийности и смертельных случаев на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности, объектах подземного строительства [4]



**Рис. 2.** Производственный смертельный травматизм по Республике Башкортостан в горнорудной промышленности

добывающей отрасли РФ за 2013 по 2023 гг. (табл. 1), можно прийти к выводу, что в ряде ситуаций травмы с фатальным исходом были не связаны с авариями природного ха-

рактера. На этой основе можно утверждать, что человеческий фактор играет важную роль в возникновении кризисных ситуаций, угрожающих жизни.

**Таблица 1**

**Распределение аварий по травмирующим факторам в горной отрасли за 2013–2023 гг. по РФ, кол-во [4]**

Травмирующий фактор	годы												
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Разрушение машин и механизмов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1		
Автомобильный транспорт	5	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-		
Аварии с кранами, подъемными устройствами	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1		
Обрушение	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-		
Разрушение технических устройств	-	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-		
Разрушение сооружений	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1		
Пожары, загорание, неконтролируемые взрывы	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1		
Затопление	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-		

Таблица 2

**Распределение причин аварий и несчастных случаев в горной отрасли  
за 2013-2023 гг. по РФ, % [4]**

Причины аварии, несчастного случая	годы										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Низкий уровень производственного контроля	19	24	16	32	32	53	45	41	48	39	65
Нарушения технологии производства работ	8	11	40	32	22	11	20	38	22	28	20
Грубое нарушение трудового распорядка и дисциплины труда	24	9	13	7	15	21	15	9	10	10	5
Неудовлетворительная организация производства работ	42	52	27	27	29	11	18	6	13	18	5
Низкий уровень знания требований норм и правил безопасности	7	4	4	2	2	4	2	6	7	2	5

На практике наиболее распространенными травмирующими факторами являются падения с высоты, травмы, вызванные движущимися механизмами, а также случаи, связанные с обрушениями горных пород (табл. 1). Данные обстоятельства часто приводят к серьезным последствиям не только для здоровья работников, но и для общей эффективности производства.

Распределение аварий по травмирующим факторам в горнорудной промышленности представляет собой важный аспект анализа производственной безопасности и охраны труда. В условиях сложной технологической среды, характерной для данной отрасли, аварии могут возникать по различным причинам.

Как видно из представленных данных (табл. 2), недостаточный уровень контроля над производственными процессами стал основной причиной наибольшего числа травм, возникших из-за несвоевременной проверки за состоянием горного оборудования, ненадлежащей организацией рабочих зон, отсутствием защитных конструкций у шахтных выработок, слаженностью действий персонала, запуска транспортных средств во время ремонтных работ. Первостепенной причиной несчастных случаев являются нарушения технологии выполнения работ, такие как отклонения от проектных решений, технических норм и паспортов на проведение работ. Несоблюдение трудового распорядка и дисциплины, включая появление на рабочем месте в нетрезвом виде, также оказывает значительное влияние. Недостаточное знание правил и норм безопасности, в частности, допуск к опасным зонам лиц, не имеющих необходимой подготовки, не прошедших необходимые обучения и инструктажи, стал причиной гибели в разные годы от 2 до 7 % работников.

По данным Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по РБ случаи производственного травматизма на горных предприятиях Башкортостана обусловлены сильной изношенностью оборудования – 70-80%. Для повышения безопасности на этих предприятиях необходимо, в первую очередь, обеспечить наличие достаточного количества исправной техники, а оборудование, которое исчерпало нормативные сроки, должно своевременно проходить экспертизу. Кроме того, горные предприятия региона, с учетом своей производственной специфики, особенно нуждаются в квалифициро-

ванных специалистах, от компетентности которых зависит решение вопросов, связанных с промышленной безопасностью и охраной недр.

Согласно статистическим данным, большинство летальных случаев произошло в результате эксплуатации погрузочно-доставочных машин (ПДМ) на подземных горных работах и конвейеров на дробильно-обогащительных фабриках. Главной причиной смертельных несчастных случаев, связанных с работой ПДМ и конвейеров, стал низкий уровень производственного контроля — 10 из 17 расследованных инцидентов (59 %). В случае с ПДМ это связано с отсутствием контроля за безопасностью работ со стороны технического надзора, неудовлетворительными условиями на рабочих местах, плохой видимостью и освещением, использованием неисправного оборудования и нахождением людей в опасной зоне. Что касается конвейеров, то основными проблемами стали отсутствие коллективных средств защиты (вращающиеся и движущиеся части не были ограждены), отсутствие отключающих устройств для остановки в случае пробуксовки ленты, выполнение производственных операций в зоне работы конвейера и запуск оборудования без предупреждающих сигналов.

**Заключение.** Причиной травматизма в горнодобывающей промышленности является целый ряд факторов, включая механические, химические и физические воздействия. Для снижения риска травматизма необходимо внедрять современные технологии безопасности и строго соблюдать стандарты охраны труда на всех этапах производства.

Производственный контроль в горнодобывающей промышленности

играет ключевую роль в обеспечении безопасности труда и охраны окружающей среды. Он представляет собой систему мер, направленных на мониторинг и управление технологическими процессами, что позволяет минимизировать риски и увеличить эффективность производства. Основными аспектами контроля являются постоянное измерение параметров, анализ полученных данных и внедрение современных технологий.

Ключевым элементом производственного контроля является разработка и внедрение стандартов, регламентирующих производственные процессы, что четко определяет обязанности работников и гарантирует соблюдение норм безопасности. Кроме того, регулярные аудиты и проверки помогают выявлять отклонения от установленных процедур и предотвращать аварийные ситуации.

Внедрение новых технологий, таких как автоматизация технологических процессов, датчики и системы мониторинга, значительно повышает точность контроля и скорость реагирования на непредвиденные ситуации. Таким образом, эффективный производственный контроль является не только инструментом обеспечения безопасности, но и важнейшим фактором повышения конкурентоспособности горнодобывающих компаний на мировом рынке.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Литература

1. Анализ производственного травматизма со смертельным исходом в Республике Башкортостан / Шаповал И.В., Каримова Л.К., Бакиров А.Б. [и др.] // Медицина труда

и экология человека. 2024; №1: 49-63. DOI: 10.24412/2411-3794-2024-10103.

Analysis of fatal occupational injuries in the Republic of Bashkortostan / Shapoval I.V., Karimova L.K., Bakirov A.B. [et al.] // Occupational health and human ecology. 2024; No.1: 49-63. DOI: 10.24412/2411-3794-2024-10103.

2. Мясников С.В., Коршунов Г.И., Кabanov Е.И. Метод комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли // Безопасность труда в промышленности. 2018; № 5: 60–65.

Myasnikov S.V., Korshunov G.I., Kabanov E.I. Method of comprehensive assessment and prediction of professional risk of injury to coal mine personnel during methane and dust explosions // Occupational Safety in Industry. 2018; No. 5: 60–65.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 21.02.2025).

Official site of the Federal State Statistics Service. Access mode: <https://rosstat.gov.ru/> (date of circulation 21.02.2025).

4. Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Ростехнадзор. URL: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/).

Official website of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision Rostekhnadzor. Access mode: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/).

5. Оценка вредных факторов на рабочих местах и профессиональная заболеваемость работников предприятия по добыче полиметаллических руд / Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А. [и др.] // Медицина труда и экология человека. 2025; №1: 6-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2025-10101>.

Assessment of harmful factors in the workplace and occupational diseases of workers of the enterprise for mining polymetallic ores / Shaikhislamova E.R., Karimova L.K., Mulda-

sheva N.A. [et al.] // Occupational Medicine and Human Ecology. 2025; No.1: 6-21. DOI: 10.24412/2411-3794-2025-10101.

6. Профессиональные риски нарушения здоровья работников, занятых добычей и переработкой полиметаллических руд / Каримова Л.К., Серебряков П.В., Шайхлисламова Э.Р. [и др.]. Уфа-Москва: ООО «Принт-2»; 2016: 337.

Professional risks of workers engaged in mining and processing of polymetallic ores / Karimova L.K., Serebryakov P.V., Shaikhislamova E.R. [et al.]. Ufa-Moscow: ООО «Print-2»; 2016: 337.

7. Условия труда, профессиональная заболеваемость на предприятиях открытой добычи руд Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г. [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 5: 9-44.

Working conditions, occupational diseases in the enterprises of the open-pit ores / Buhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G. [et al.] // Occupational medicine and industrial ecology. 2017. No.5: 9-44.

DOI 10.25789/YMJ.2025.92.20

УДК 628.1.033

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» (450106, г. Уфа, ул. С. Кувыкина, 94): **РАХИМОВА Альбина Рамилевна** – м.н.с., [al8ina.faizullina@yandex.ru](mailto:al8ina.faizullina@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0001-9963-6222>, **ВАЛЕЕВ Тимур Камилевич** – к.б.н., с.н.с., [valeevtk2011@mail.ru](mailto:valeevtk2011@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0001-7801-2675>, **СУЛЕЙМАНОВ Рафаил Анварович** – д.м.н., гл.н.с., [rafs52@mail.ru](mailto:rafs52@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-4134-5828>, **САЛИГАСКАРОВ Ильгиз Ирекович** – аспирант, [silgiz862@gmail.com](mailto:silgiz862@gmail.com), ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6402-699X>.

**ДАВЛЕТНУРОВ Наил Хамзинович** – зам. нач. отдела Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, [Davletnurov\\_NKh@02.rosпотребнадzor.ru](mailto:Davletnurov_NKh@02.rosпотребнадzor.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9534-0240>; **НУРЕТДИНОВА Ксения Сергеевна** – зав. отд. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан», [z\\_sgm@02.rosпотребнадzor.ru](mailto:z_sgm@02.rosпотребнадzor.ru); **БАКТЫБАЕВА Зульфия Булатовна** – к.б.н., с.н.с. ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», [baktybaeva@mail.ru](mailto:baktybaeva@mail.ru), ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1249-7328>; **СТЕПАНОВ Евгений Георгиевич** – к.м.н., доцент, зав. отделом ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», проф. ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», [doctorse@mail.ru](mailto:doctorse@mail.ru), ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1917-8998>

А.Р. Рахимова, Т.К. Валеев, Р.А. Сулейманов,  
И.И. Салигаскаров, Н.Х. Давлетнуров, К.С. Нуретдинова,  
З.Б. Бактыбаева, Е.Г. Степанов

## ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ РЕГРЕССИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Проведена оценка применимости регрессионных моделей для установления связи между качеством питьевой воды (пробами воды, не соответствующими по химическим показателям) и заболеваемостью на основании анализа данных социально-гигиенического мониторинга за 11-летний (2013–2023 гг.) период по Республике Башкортостан.

Обнаружены потенциальные причинно-следственные связи между некачественной питьевой водой и заболеваемостью стенокардией, другими болезнями системы кровообращения и, возможно, болезнями костно-мышечной системы. Для подтверждения этих связей необходимы дальнейшие исследования с большим объемом данных, анализом конкретных загрязняющих веществ и учетом дополнительных факторов риска. Необходим усиленный мониторинг как химического состава воды, так и заболеваемости населения для принятия целевых мер по улучшению ситуации.

**Ключевые слова:** питьевая вода, математическая модель, регрессия, причинно-следственная связь, заболеваемость, СГМ

Evaluation of the applicability of regression models to establish a relationship between drinking water quality (samples not corresponding to chemical indicators) and morbidity based on analysis of data from social-hygienic monitoring over 11 years (2013–2023) period in the Republic of Bashkortostan was conducted. Statistically significant relationships were identified between poor-quality water in terms of chemical indicators and the following diseases: angina pectoris, diseases of the circulatory system, and diseases of the musculoskeletal system. Further research with larger datasets, analysis of specific pollutants, and consideration of additional risk factors is needed to confirm these links. Enhanced monitoring of both the chemical composition of water and population morbidity is necessary for implementing targeted measures to improve the situation.

**Keywords:** drinking water, mathematical model, regression, causal relationship, morbidity, public health monitoring (SGM)