

НАО «Медицинский университет Астана»

УДК 338.45:613.6:616-057:553.411

МПК G06Q40/06, E21F3/00, A61B5/02, G01N33/49

Бейсембаева Лаура Кайратовна

**«Социально-экономическое обоснование гигиенических мероприятий по
улучшению условий труда и состояния здоровья шахтеров
золотодобывающей промышленности»**

7М10103 – «Общественное здравоохранение»

Диссертация на соискание академической степени магистра медицинских наук

Научный руководитель: к.м.н., доцент кафедры общественного здоровья и
гигиены Сулейменова Р.К. _____

Научный консультант: PhD – Серик Бахтияр _____

Астана 2025

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ..... | 3 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЯ..... | 4 |
| ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ..... | 5 |
| СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ..... | 6 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 8 |
| 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)..... | 11 |
| 1.1 Особенности технологии добычи золотосодержащей руды в горнодобывающей промышленности..... | 11 |
| 1.2 Особенности условий труда горнорабочих в золотодобывающей отрасли. | 16 |
| 1.3 Состояние здоровья и профессиональной заболеваемости на предприятиях горнодобывающей промышленности..... | 21 |
| 1.4 Существующие подходы к гигиеническим мероприятиям в горнодобывающей промышленности..... | 27 |
| 2. Материалы и методы исследования..... | 33 |
| 2.1 Анкета социологического опроса..... | 34 |
| 2.2 Статистические методы исследования..... | 34 |
| 3. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ РАБОТНИКОВ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ..... | 36 |
| 3.1 Краткая характеристика технологий добычи золота..... | 36 |
| 3.2 Динамика заболеваемости с ВУТ и профессиональных болезней среди горнорабочих подземной добычи золотосодержащей руды на руднике «Жолымбет»..... | 37 |
| 3.3 Экономический ущерб от ВУТ горнорабочих..... | 41 |
| 3.4 Социально-гигиеническая оценка состояния здоровья работников, занятых подземной добычей золотосодержащей руды..... | 42 |
| 3.5 Анализ эффективности финансирования санаторно-курортного лечения горнорабочих..... | 59 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 61 |
| ВЫВОДЫ..... | 63 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... | 64 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 65 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 72 |

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 2025 год).
2. Закон Республики Казахстан «О безопасности и охране труда» от 28 февраля 2004 года № 528-II (с изменениями на 2025 год).
3. ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».
4. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
5. ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования».
6. ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».
7. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».
8. ISO 45001:2018 «Системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда. Требования и руководство по применению».
9. ISO 31000:2018 «Управление рисками - Руководство».

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

АО «АК Алтыналмас» - компания полного геологического, горнодобывающего и золото перерабатывающего цикла.

Альфа-2-макроглобулин - крупный белок плазмы, продуцирующийся печенью.

Вибрационная болезнь - профессиональное заболевание, обусловлено длительным воздействием вибрации в условиях производства.

Минаматская конвенция - межгосударственный договор, направленный на защиту здоровья людей и окружающей среды от антропогенных выбросов и высвобождений ртути и её соединений.

Нейросенсорная тугоухость - потеря слуха, вызванная поражением звуковоспринимающего аппарата.

Пневмонит - интерстициальное воспаление сосудистой стенки альвеол, сопровождающееся их рубцеванием.

Прииск Витватерсранда - крупнейшее в мире месторождение золотой руды с содержанием урана.

Силикоз - наиболее распространённый и тяжело протекающий вид пневмокониоза, профессиональное заболевание лёгких, обусловленное вдыханием пыли, содержащей свободный диоксид кремния.

Синдром Рейно - ангиотрофоневроз с преимущественным поражением мелких концевых артерий и артериол.

Трансформирующий фактор роста $\beta 1$ - белок, который контролирует пролиферацию, клеточную дифференцировку и другие функции в большинстве клеток.

Тромбоспондин - белки, ингибирующие ангиогенез, а также обладающие рядом других свойств.

Тромбоцитарный фактор роста ВВ - димерные гликопротеины

Фибронектин - гликопротеин внеклеточного матрикса, который связывается с мембранными рецепторными белками, называемыми интегринами

Фибринопептид А - маркер для определения скорости превращения фибриногена в фибрин тромбином.

ХОБЛ - распространенное заболевание легких, которое вызывает ограничение потока воздуха в дыхательных путях и затрудняет дыхание

IARC - Международное агентство по изучению рака.

ISO 45001 - система менеджмента охраны здоровья и безопасности труда, которая обеспечивает систему для измерения и улучшения воздействия организации на здоровье и безопасность.

IL-1 - цитокин, медиатор воспаления и иммунитета.

TNF- α - внеклеточный белок, многофункциональный провоспалительный цитокин, синтезирующийся в основном моноцитами и макрофагами.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АО - Акционерное общество
ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения
ГОК - горно-обогатительный комбинат
МОТЗВУТ – заболеваемость с временной утратой трудоспособности
МОТ - Международная организация труда
ООН - Организации Объединенных Наций
ПДУ - предельно допустимый уровень
СИЗ - средства индивидуальной защиты
СОУТ - специальная оценка условий труда
ТЭО - технико-экономическое обоснование
ХОБЛ - хроническая обструктивная болезнь легких
ЮАР - Южно-Африканская Республика
ISO - International Organization for Standardization

СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

| | | |
|------------|--|----|
| Таблица 1 | Дизайн научного исследования | 33 |
| Таблица 2 | Описательная статистика количественной переменной | 34 |
| Таблица 3 | Количество случаев заболеваемости с ВУТ горнорабочих подземной добычи руды на ГОК «Жолымбет» по месяцам за 2024 год | 37 |
| Таблица 4 | Количество случаев нетрудоспособности и виды нозологических форм заболеваемости с ВУТ горнорабочих подземной добычи руды в зависимости от сезона за 2024 год | 38 |
| Таблица 5 | Описательная статистика качественных переменных | 42 |
| Таблица 6 | Корреляционная зависимость между изменением состояния здоровья и историей курения | 55 |
| Таблица 7 | Расходы на обеспечение работников санаторно-курортным лечением и реабилитацией в санаториях, профилакториях | 59 |
| Рисунок 1 | Ведущие нозологические заболеваний с ВУТ в осенне-зимний период года | 39 |
| Рисунок 2 | Ведущие нозологические заболевания с ВУТ в летний период года | 39 |
| Рисунок 3 | Ведущие нозологические заболевания с ВУТ в весенний период года | 40 |
| Рисунок 4 | Возрастная структура респондентов | 43 |
| Рисунок 5 | Распределение женщин и мужчин по результатам опроса | 44 |
| Рисунок 6 | Текущее состояние здоровья по результатам опроса | 46 |
| Рисунок 7 | Изменение состояние здоровья за последние 5 лет по результатам опроса | 46 |
| Рисунок 8 | Хронические заболевания среди респондентов по результатам опроса | 47 |
| Рисунок 9 | Проблемы со здоровьем связанных с профессиональной деятельностью среди респондентов по результатам опроса | 48 |
| Рисунок 10 | Обращение работников в медицинские учреждения за последние 5 лет по причине здоровья связанных с профессиональной деятельностью среди респондентов по результатам опроса | 49 |

| | | |
|------------|---|----|
| Рисунок 11 | Прохождение работниками санаторно-курортного лечения среди респондентов по результатам опроса | 50 |
| Рисунок 12 | Спонсирование санаторно-курортного лечения среди респондентов по результатам опроса | 51 |
| Рисунок 13 | Доступ элементов социального пакета среди респондентов по результатам опроса | 52 |
| Рисунок 14 | Присваивание к группе инвалидности среди респондентов по результатам опроса | 53 |
| Рисунок 15 | Курение среди респондентов по результатам опроса | 54 |
| Рисунок 16 | Информация об аттестации рабочих мест или о специальной оценке труда для выявления вредных и опасных заболеваний среди респондентов по результатам опроса | 56 |
| Рисунок 17 | Сухой кашель, боль в грудной клетке и одышка среди респондентов по результатам опроса | 57 |
| Рисунок 18 | Тянущие боли в конечностях, головокружение, повышенная потливость и побеление пальцев среди респондентов по результатам опроса | 58 |

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении всей истории человечества золото неизменно занимало особое место среди самых ценных и почитаемых элементов, благодаря своему широкому спектру применения [1]. Ускоренное развитие золотодобывающей промышленности в последние годы стало причиной возникновения ряда проблем со здоровьем у шахтеров и жителей близлежащих регионов.

Наибольшую озабоченность вызывает рост заболеваний органов дыхания, вызванных вдыханием пыли кристаллического диоксида кремния, который является распространенным компонентом золотой руды [2].

Воздействие тяжелых металлов в ходе горнодобывающей деятельности является одной из проблем здоровья горняков [3].

Способы добычи, обогащения и извлечения золота, а также применение в них токсичных химикатов, таких как ртуть и цианид, неминуемо приводят к негативным последствиям для окружающей среды, здоровья работников и жителей прилегающих территорий [4].

Профессиональная деятельность на золотодобывающих объектах таит в себе множество опасностей, связанных с различными этапами добычи и применением опасных веществ. Среди этих рисков следует выделить взрывы, возгорания, обрушения горных пород, оползни, камнепады и воздействие пыли [5].

Шахтеры трудятся в неблагоприятных условиях, где уровень кремневой пыли превышает допустимые нормы. Вдыхание такой пыли может привести к серьезным заболеваниям, таким как туберкулез и силикоз [6, 7, 8].

Загрязненный мелкими частицами воздух представляет серьезную угрозу для здоровья шахтеров, увеличивая риск развития заболеваний легких и сердечно-сосудистой системы. Ситуацию усугубляет отсутствие у большинства из них эффективных средств защиты, как коллективных, так и индивидуальных, что многократно повышает риск отравления химическими компонентами, содержащимися в рудной породе [9].

Прямое воздействие ртути, используемой при амальгамировании золота, вызывает серьезные проблемы со здоровьем, включая поражение почек, нервной системы, легких и аутоиммунные реакции [10, 11].

Обеспечение права работника на труд без риска потери здоровья относится к основным приоритетным проблемам государственной политики в области охраны труда [12, 13], создающим предпосылки сохранения трудового потенциала и экономического развития. Глобальная стратегия ВОЗ определяет ряд приоритетов, которые включают в себя вопросы как методологии оценки риска воздействия вредных и опасных факторов производственной среды [14, 15], так и научное обоснование систем защиты.

Целью исследования является социально-экономическое обоснование системы мер профилактики, направленных на улучшение условий труда и состояния здоровья шахтеров на золотодобывающем предприятии на примере золотодобывающей шахты и ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас».

Задачи исследования:

1. Оценить состояния здоровья горнорабочих подземной добычей золотосодержащей руды по больничным листам за 2024 год, представленные кадровой службой предприятия.
2. Вывить субъективное восприятия состояния здоровья горнорабочих по данным социально-гигиенического опроса.
3. Провести экономический анализ существующей системы финансирования санаторно-курортного лечения.
4. Разработать практические рекомендации по улучшению условий труда и состояния здоровья шахтеров

Методы исследования:

1. Информационно-аналитический метод
2. Социологический метод
3. Статистический метод

Объект исследования явились условия труда и состояние здоровья работников золотодобывающего предприятия ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас».

Предмет исследования явились взаимосвязь между условиями труда, состоянием здоровья и экономическими показателями деятельности предприятия ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас».

Новизна исследования. Впервые:

1. Выявлены характерные нозологические формы заболеваемости с ВУТ у горнорабочих подземной добычи руды: заболевания органов дыхания, болезни опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, которые имели тенденцию к росту в зависимости от сезона года.
2. Оценены наиболее значимые показатели состояние здоровья горняков с учетом гигиено-социологического опроса. Более 64,8 % опрошенных связывали ухудшения состояния здоровья с факторами производственной среды. Установлено, что у большинства опрошенных выявлены следующие формы патологии: гипертоническая болезнь (9,7%), вибрационная болезнь (5,9%), ХОБЛ (4,1%) у работников, занятых подземной добычей золотосодержащей руды.
3. Выявлено недостаточное финансирование для обеспечения санаторно-курортным лечением работников предприятия по данным анализа финансовой отчетности.
4. Рекомендованы профилактические меры по улучшению состояния здоровья горнорабочих подземной добычи руды

Практическая значимость:

Разработанные рекомендации могут быть использованы руководством горнорудных предприятий, службами охраны труда, медицинскими учреждениями для совершенствования системы профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, улучшения условий труда и повышения качества жизни горнорабочих.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Комплексное воздействие производственных факторов и структура заболеваемости: Условия труда в подземной золотодобыче характеризуются многофакторным негативным влиянием, включая пыль, шум и вибрацию. Это обуславливает преобладание заболеваний органов дыхания, опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, динамика которых имеет выраженную сезонную зависимость.

2. Субъективная оценка здоровья и распространенность хронических патологий: Значительная часть горнорабочих субъективно оценивает свое здоровье как ухудшающееся и связывает это с профессиональной деятельностью. У них выявлена высокая распространенность таких хронических заболеваний, как гипертоническая болезнь, вибрационная болезнь и хроническая обструктивная болезнь легких.

3. Недостаточность финансирования санаторно-курортного лечения: Существующая система финансирования санаторно-курортного лечения на предприятии демонстрирует значительный дефицит, не позволяющий обеспечить полноценный охват нуждающихся работников. Это существенно ограничивает профилактический и реабилитационный потенциал, оставляя значительную часть персонала без необходимого оздоровления.

4. Экономический ущерб от временной утраты трудоспособности: Анализ показал значительные прямые экономические потери предприятия от временной утраты трудоспособности работников, превышающие 43,7 млн тенге за 2024 год. Эти прямые убытки являются лишь частью общего экономического ущерба, который многократно возрастает за счет косвенных потерь, связанных со снижением производительности и долгосрочными последствиями профессиональных заболеваний.

Объем и структура диссертации:

Работа изложена на 73 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций. Библиографический указатель содержит 95 списка использованных источников. Работа иллюстрирована 7 таблицами и 18 рисунками.

Апробация диссертации:

Основные результаты диссертационной работы, опубликованные в материалах сборников:

1. Бейсембаева Л.К., Сулейменова Р.К., Серик Б. Гигиеническая безопасность и социально-экономические аспекты условий труда шахтеров золотодобывающей промышленности // В сб. матер. Международного научного журнала «Студенческий вестник» (г. Москва, 14.03.2025 г.)

2. Бейсембаева Л.К., Сулейменова Р.К., Серик Б., Жаналиева М.К. Socio-economic justification of hygienic measures to improve working conditions and health status of gold mining industry workers // В сб. матер. Многопрофильного рецензируемого международного научно-практического журнала «Central Asian Journal of Medical Practice & Research» (г.Астана, 30.03.2025г.)

1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

1.1 Особенности технологии добычи золотосодержащей руды в горнодобывающей промышленности

Золотодобывающая промышленность является одним из стратегически важных секторов экономики Казахстана [16, 17], вносящим значительный вклад в формирование ВВП страны и ее экспортный потенциал. Примечательно, что за последние два десятилетия эта отрасль претерпела существенную трансформацию, превратившись из советского наследия в современную индустрию, привлекающую крупные международные инвестиции.

Сырьевая база золотодобывающей промышленности Казахстана представлена в основном мелкими (с запасами до 25 т) и средними (от 25 до 100 т) месторождениями [18]. По всей видимости, это определяет специфику организации добычи и характер инвестиционных проектов в стране. В общей сложности в Казахстане насчитывается 293 месторождения золота, из которых 38% являются комплексными, 60% — золоторудными и лишь 2% — россыпными [19].

Что характерно, месторождения обнаружены во всех областях страны, однако лидирующее положение занимают месторождения Восточного, Северного и Центрального Казахстана. Насколько известно, в настоящее время лицензии выданы примерно на половину числящихся месторождений, из них в эксплуатации находится около 30, что указывает на значительный потенциал для расширения добычи [20].

По последним оценкам, разведанные запасы золота в Казахстане составляют около 2,5-3 тысяч тонн, что ставит страну в десятку мировых лидеров по этому показателю. Судя по всему, потенциальные ресурсы золота могут быть существенно выше и оцениваются некоторыми экспертами в 9-10 тысяч тонн при условии проведения масштабных геологоразведочных работ [21, 22].

Крупнейшим в Казахстане золоторудным объектом является месторождение «Васильковское», расположенное в 17 км северо-западнее города Кокшетау [23, 24]. Как ни удивительно, доказанные запасы Васильковки составляют внушительные 370 тонн золота при среднем содержании металла в руде 2,8 г/т. Месторождение разрабатывается с 1979 года, а с 1991 года на Васильковском горно-обогатительном комбинате проводились первые в СССР полупромышленные испытания переработки руд с применением метода кучного выщелачивания [25].

Примечательно, что в 2007 году на месторождении началось строительство крупной золотоизвлекательной фабрики с современной технологией. Капиталовложения составили около 700 млн долларов, а при полной проектной мощности рудник должен выдавать 15 тонн золота в год. На церемонии открытия президент Казахстана Назарбаев заявил, что это крупнейший в Казахстане, да и

вообще в мире, завод по добыче и выпуску золота. В 2010 году Васильковский ГОК был переименован в компанию «Altyntau Kokshetau» [26].

Второе место по величине запасов занимает месторождение «Бакырчик», расположенное на северо-востоке Казахстана, приблизительно в 100 км от города Семипалатинска [27, 28]. Его рудные запасы составляют 208 тонн при впечатляюще высоком среднем содержании 7,5 г/т, а минеральные ресурсы — дополнительно 118 тонн при среднем содержании 6,9 г/т (с учетом месторождения «Большевик»). Как выяснилось, разработка месторождения затруднена из-за высокого содержания в руде углерода, а также токсичного мышьяка, что создает угрозу загрязнения окружающей среды.

Насколько известно, с 2014 года месторождение «Бакырчик» принадлежит компании «Полиметалл», которая планировала начало производства на 2-е полугодие 2018 года [29]. Ожидаемые капиталовложения в строительство рудника оценивались по различным ТЭО от 420 млн до 1 млрд долларов. Месторождение интересно для отработки с применением технологии бактериального или автоклавного выщелачивания флотоконцентратов.

По всей видимости, следующими по промышленной значимости можно отметить месторождения «Пустынное», «Аксу», «Бестюбе», «Жолымбет», которые отрабатываются подземным способом. Что удивительно, разработка этих месторождений была начата еще в 1930-е годы. Рудники расположены в радиусе 100 км от центральной базы в Степногорске (Акмолинская область). Несмотря на то, что наиболее богатые и легкодоступные руды уже выработаны, общие запасы золота этих рудников остаются значительными — более 100 тонн, а прогнозные — более 400 тонн [30, 31, 32].

Стоит заметить, что в 2005 году с участием Иргиредмета (составившего технологические регламенты) состоялся запуск гидрометаллургических цехов на рудниках «Пустынное», «Аксу», «Жолымбет» и «Бестюбе». На руднике «Аксу» был введен в эксплуатацию участок кучного выщелачивания производительностью 500 тыс. тонн руды в сезон [33].

В последние годы Казахстан демонстрирует стабильный рост золотодобычи. По данным за 2023 год, в стране было произведено около 85-90 тонн золота, что примерно на 5-7% превышает показатели предыдущего года. Судя по всему, этот рост обусловлен как расширением производственных мощностей действующих предприятий, так и вводом в эксплуатацию новых объектов.

Любопытно, что Казахстан входит в число 15 крупнейших производителей золота в мире, занимая позиции между 12 и 15 местами в зависимости от года. При сохранении текущих темпов роста добычи страна имеет потенциал войти в первую десятку мировых производителей в ближайшие 5-7 лет.

Что касается структуры производства, то традиционно большая часть золота Казахстана добывается из комплексных месторождений. Крупнейшая золотодобывающая компания Казахстана, «Казцинк», добывает золото в качестве попутного продукта при разработке полиметаллических руд. Как

выяснилось, производство золота этой компанией за 2012 год составило 14,7 тонн, а в 2013 году — уже 18 тонн [34].

Не менее примечательно, что компания «KAZ Minerals» (ранее «Казахмыс»), крупнейший в стране производитель меди, также попутно извлекает из руды золото. В 2012 году производство золота составило 3,6 тонн (при содержании 0,66 г/т), в 2013-м — 3,2 тонны (при содержании 0,61 г/т) [35].

Как ни странно, но значительная часть добываемого в Казахстане золота (более 90%) закупается Национальным банком страны для пополнения золотовалютных резервов. Это обусловлено государственной политикой, направленной на укрепление финансовой стабильности и снижение зависимости от доллара США. По состоянию на начало 2025 года, золотой запас Казахстана превышает 400 тонн, что ставит страну в топ-20 по этому показателю [36].

Золотодобывающая промышленность Казахстана характеризуется сочетанием крупных международных корпораций и национальных компаний. Насколько можно судить, ключевыми игроками на рынке являются:

- «Казцинк» — крупнейший производитель золота в Казахстане, получающий металл в качестве попутного продукта при переработке полиметаллических руд.

- «KAZ Minerals» (ранее известная как «Казахмыс») — одна из крупнейших компаний в стране, добывающая золото как попутный продукт при переработке медных руд. Компания контролирует такие крупные месторождения как Бозшаколь и Актогай.

- «Altyntau Kokshetau» (ранее Васильковский ГОК) — крупная золотодобывающая компания, разрабатывающая месторождение Васильковское с запасами 370 тонн золота.

- Polymetal International — международная компания с активами в России и Казахстане, разрабатывающая месторождения Кызыл (Бакырчик и Большевик) и Варваринское. Введение в эксплуатацию проекта Кызыл стало важной вехой в развитии золотодобычи Казахстана, позволив существенно увеличить производство.

- АО "АК Алтыналмас" — казахстанская компания, контролирующая месторождения Акбакай, Аксу, Бестобе и ряд других объектов. В последние годы компания активно расширяет свое присутствие, приобретая новые активы и увеличивая производство.

- ТОО "RG Gold" — относительно новый игрок на рынке, разрабатывающий месторождение Райгородок в Акмолинской области с запасами около 100 тонн золота.

Стоит заметить, что в последние годы наблюдается тенденция к консолидации отрасли путем слияний и поглощений. Крупные компании приобретают активы меньших игроков, что позволяет им достигать экономии на масштабе и повышать эффективность производства.

Технологический уровень золотодобывающей промышленности Казахстана весьма неоднороден. С одной стороны, крупные международные компании, такие как Polymetal и Kaz Minerals, внедряют самые современные

технологии добычи и переработки руд, соответствующие мировым стандартам. С другой стороны, ряд месторождений до сих пор разрабатывается с использованием устаревших технологий советской эпохи, что негативно сказывается на эффективности извлечения и экологических показателях.

Что характерно, значительная часть добычи в Казахстане осуществляется открытым способом как более экономичным. Однако по мере истощения приповерхностных запасов все больше проектов переходят к подземной добыче или комбинированным способам разработки. Например, на месторождении Бакырчик планируется постепенный переход от открытой добычи к подземной по мере углубления горных работ.

Насколько известно, в переработке золотосодержащих руд в Казахстане преимущественно используются технологии цианидного выщелачивания в различных модификациях. Для окисленных руд применяется кучное выщелачивание, для более богатых руд – чановое выщелачивание, технологии "уголь в пульпе" (CIP) и "уголь в щелочи" (CIL) [37].

По всей видимости, особую сложность представляет переработка упорных руд, в которых золото тесно ассоциировано с сульфидными минералами и не поддается прямому цианированию. Для таких руд применяются предварительные методы окисления – автоклавное окисление, бактериальное выщелачивание или обжиг. Например, месторождение Бакырчик с его упорными мышьяксодержащими рудами требует применения специальных технологий вроде бактериального или автоклавного выщелачивания флотоконцентратов.

Стоит отметить, что в Казахстане имеется интересный исторический опыт применения передовых технологий. Например, первый в СССР опыт промышленного кучного выщелачивания был реализован именно на Васильковском месторождении. Производительность установки кучного выщелачивания составляла 1 млн тонн руды в год со среднегодовым производством от 600 до 900 кг золота [38].

Нельзя не отметить и то, что на руднике «Аксу» был внедрен участок кучного выщелачивания производительностью 500 тыс. тонн руды в сезон, что является показательным примером модернизации старых добычных объектов.

Казахстан предпринимает значительные усилия для привлечения инвестиций в горнодобывающий сектор, включая золотодобычу. В 2018 году в стране был принят новый Кодекс о недрах и недропользовании, основанный на лучших международных практиках и направленный на упрощение процедур получения лицензий, повышение прозрачности регулирования и улучшение инвестиционного климата в отрасли.

Примечательно, что несмотря на то, что крупные и средние месторождения Казахстана в настоящее время большей частью уже распределены, в стране имеется значительное количество небольших месторождений, которые требуют доразведки. Однако большого спроса на эти месторождения со стороны инвесторов пока не наблюдается.

По всей видимости, правительство Казахстана для привлечения инвестиций рассматривает возможности изменения горного законодательства с

целью сделать его более привлекательным для инвесторов, при этом за основу предполагается принять австралийский опыт. Это включает введение принципа "первый пришел – первый получил" при предоставлении права на разведку, что значительно упрощает доступ к недрам для потенциальных инвесторов.

Что примечательно, в последние годы правительство Казахстана реализует программу цифровизации горнодобывающей отрасли [39]. В рамках этой инициативы создается единая информационная система учета запасов полезных ископаемых, внедряются цифровые технологии мониторинга добычи и переработки, автоматизируются процессы получения лицензий и представления отчетности.

Как ни парадоксально, но несмотря на улучшение законодательной базы, инвесторы все еще отмечают ряд проблем, сдерживающих развитие отрасли. К ним относятся бюрократические препоны, недостаточно развитая инфраструктура в отдаленных регионах, дефицит квалифицированных кадров, особенно в области современных технологий, а также периодически возникающие сложности с интерпретацией и применением законодательства.

Несмотря на положительную динамику последних лет, золотодобывающая промышленность Казахстана сталкивается с рядом существенных вызовов. Прежде всего, это истощение легкодоступных запасов богатых руд, что требует освоения более глубоких горизонтов, разработки месторождений в отдаленных регионах с неразвитой инфраструктурой и переработки руд с низким содержанием золота.

Судя по всему, другим серьезным вызовом является технологическое отставание части предприятий отрасли. Использование устаревших технологий добычи и переработки приводит к низкому извлечению золота, высоким операционным затратам и значительному воздействию на окружающую среду. Модернизация таких производств требует существенных инвестиций, которые могут быть недоступны для некоторых компаний, особенно в условиях волатильности цен на золото.

Что характерно, растущие экологические требования также создают определенные сложности для отрасли. Ужесточение нормативов по выбросам, сбросам и утилизации отходов требует внедрения более совершенных технологий очистки и обезвреживания, что увеличивает капитальные и операционные затраты предприятий. Особенно это касается таких сложных объектов, как месторождение Бакырчик с высоким содержанием мышьяка в рудах.

По всей вероятности, серьезным ограничением для развития отрасли является также недостаточное развитие геологоразведки. Несмотря на улучшение регуляторной среды, объемы геологоразведочных работ в Казахстане все еще остаются относительно низкими по сравнению с потенциалом страны. Это ограничивает возможности для открытия новых месторождений и восполнения минерально-сырьевой базы.

Что касается перспектив, то они в целом оцениваются как позитивные. Прогнозируется дальнейший рост добычи золота в Казахстане за счет ввода в

эксплуатацию новых проектов и расширения действующих производств. Среди наиболее значимых проектов можно отметить:

1. Расширение производства на месторождении Кызыл (Polymetal), что позволит увеличить годовую добычу до 12-14 тонн золота.
2. Разработка месторождения Райгородок (RG Gold) с планируемым выходом на производство 5-6 тонн золота в год.
3. Дальнейшее развитие проектов на месторождениях Аксу, Бестюбе и Жолымбет, общие запасы которых превышают 100 тонн золота, а прогнозные ресурсы оцениваются более чем в 400 тонн.
4. Освоение многочисленных мелких месторождений, требующих доразведки, что может стать привлекательным направлением инвестиций при соответствующем изменении законодательства.

Как ни странно, но дополнительным стимулом для развития отрасли может стать рост цен на золото, наблюдаемый в последние годы. Высокие цены делают рентабельной разработку месторождений с более низким содержанием золота и стимулируют инвестиции в геологоразведку и освоение новых объектов.

Золотодобывающая промышленность Казахстана находится в стадии активного развития, демонстрируя стабильный рост производства и привлекая значительные инвестиции. Страна обладает внушительной ресурсной базой из 293 месторождений различного масштаба, что создает потенциал для дальнейшего увеличения добычи при условии преодоления существующих технологических, инфраструктурных и регуляторных ограничений.

1.2 Особенности условий труда горнорабочих в золотодобывающей отрасли

Горнодобывающая промышленность, в частности золотодобыча, представляет собой одну из наиболее опасных отраслей, где труд шахтеров сопряжен с многочисленными рисками для здоровья [40]. Особая специфика условий работы в этой сфере обусловлена уникальным сочетанием вредных производственных факторов, формирующих характерный профиль профессиональных рисков.

Как известно, условия труда шахтеров золотодобывающих предприятий во многом определяются геологическими характеристиками месторождений. Золото преимущественно залегает в кварцевых жилах с высоким содержанием диоксида кремния, что обуславливает значительную запыленность рабочих зон. В отличие от угольных шахт, здесь пыль содержит до 70-90% свободного диоксида кремния, существенно повышая вероятность развития силикоза и других пневмокониозов у работников.

Золотоносные руды нередко залегают на глубине 1000-4000 метров, что создает особые микроклиматические условия [41]. С увеличением глубины происходит повышение температуры окружающей среды примерно на 3°C каждые 100 метров, растет влажность, меняется газовый состав воздуха. В глубоких выработках температура может достигать 30-40°C при относительной

влажности 90-100%, создавая предпосылки для тепловых поражений и усиливая физиологическую нагрузку на организм работников.

Геологические особенности золоторудных месторождений диктуют необходимость применения определенных технологий добычи. Преобладание жильных и вкрапленных руд с неравномерным содержанием золота требует проведения буровзрывных работ, сопровождающихся интенсивным шумом, вибрацией и образованием пыли. Сложная структура рудных тел часто затрудняет полную механизацию процессов, увеличивая долю ручного труда с использованием пневматического и электрического инструмента, генерирующего локальную вибрацию.

Среди вредных производственных факторов в золотодобыче особое место занимает высокая запыленность воздуха [42]. При бурении, взрывных работах, погрузке и транспортировке руды, а также при ее дроблении образуется значительное количество мелкодисперсной пыли с содержанием свободного диоксида кремния [43, 44. 45]. Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны при бурении может достигать 100-150 мг/м³, что многократно превышает предельно допустимые концентрации.

Наибольшую опасность представляет респирабельная фракция пыли размером 0,5-5 мкм [46], способная проникать в альвеолярный отдел легких и накапливаться там. Длительное воздействие кварцсодержащей пыли приводит к силикозу – серьезному профессиональному заболеванию с прогрессирующим течением и высоким риском осложнений, включая туберкулез, рак легкого и хроническую обструктивную болезнь легких [47, 48. 49, 50].

Работники золотодобывающей отрасли подвергаются воздействию как локальной, так и общей вибрации. Локальная вибрация возникает при использовании ручного пневматического и электрического инструмента, причем ее уровень при работе с перфораторами может в 2-3 раза превышать допустимые значения. Общая вибрация воздействует на шахтеров при эксплуатации самоходных буровых установок, погрузочно-доставочных машин и подземного транспорта. Продолжительное воздействие вибрации вызывает вибрационную болезнь, проявляющуюся сосудистыми нарушениями (синдром Рейно), поражением периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата [51, 52. 53, 55]. Сочетание вибрации с низкими температурами, характерными для северных регионов, усиливает негативные эффекты и ускоряет развитие вибрационной патологии.

Шум также является значимым фактором риска в шахтах. При бурении его уровень может достигать 110-115 дБА, что существенно превышает допустимые нормы в 80 дБА. Длительное воздействие производственного шума вызывает профессиональную нейросенсорную тугоухость и может способствовать развитию артериальной гипертензии и других сердечно-сосудистых заболеваний [56, 57].

Микроклимат шахт золотодобывающих предприятий характеризуется значительными колебаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха в зависимости от глубины разработки, эффективности вентиляции и

сезонных факторов [58]. На глубоких горизонтах формируются условия повышенной температуры и влажности, создающие высокую нагрузку на терморегуляторные механизмы организма. В то же время шахтеры в северных регионах часто подвергаются воздействию низких температур при перемещении между подземными выработками и поверхностью, что может способствовать холодовым травмам и обострению хронических заболеваний. Неблагоприятные микроклиматические условия в сочетании с физическими нагрузками приводят к повышенному потоотделению, нарушению водно-солевого баланса и увеличению нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Продолжительное воздействие неблагоприятного микроклимата может способствовать развитию респираторных заболеваний, обострению хронических патологий и снижению иммунной защиты.

Работа в подземных выработках связана с недостаточным естественным освещением и полной зависимостью от искусственных источников света. Недостаточная или нерациональная освещенность рабочих мест повышает риск травматизма, создает зрительное напряжение и может способствовать развитию астенопии и прогрессированию миопии. Кроме того, неадекватное освещение затрудняет обнаружение опасных ситуаций, таких как обрушение породы или выделение газов.

В процессе добычи и обогащения золотосодержащих руд работники могут подвергаться воздействию тяжелых металлов – свинца, мышьяка, кадмия, часто сопутствующих золоту. Особую опасность представляет мышьяк, который в значительных количествах (до 5-10%) присутствует в арсенопиритах [59]. Длительное воздействие соединений мышьяка может вызывать хроническую интоксикацию, проявляющуюся поражением кожи, периферической нервной системы, печени, а также повышает риск злокачественных новообразований [60].

Специфической особенностью золотодобычи является использование особых химических реагентов для извлечения золота из руды. Исторически одним из основных методов была амальгамация с применением ртути. Хотя в современной крупномасштабной промышленности этот метод в значительной степени заменен более безопасными технологиями, он все еще применяется в мелкомасштабной и кустарной золотодобыче во многих странах.

Ртуть представляет серьезную угрозу здоровью шахтеров. Воздействие ее паров происходит при нагревании амальгамы для выделения золота, что часто проводится в примитивных условиях без надлежащей вентиляции и защитных средств. Острое отравление парами ртути может вызывать тяжелое поражение легких, а хроническое воздействие приводит к поражению нервной системы, почек и слизистых оболочек.

В современной золотодобыче широко используется процесс цианирования – обработка измельченной руды растворами цианидов для извлечения золота. Цианиды высокотоксичны, и их воздействие может привести к быстрой смерти при остром отравлении или к хроническим неврологическим нарушениям при длительном контакте с малыми концентрациями. Риск воздействия цианидов особенно высок при авариях и нарушениях технологического процесса.

Особым фактором риска в подземных золотодобывающих шахтах является изменение газового состава воздуха. Буровзрывные работы сопровождаются образованием оксидов азота, оксида углерода, диоксида серы. При проведении горных работ может происходить выделение радона из горных пород, а также сероводорода и метана. Повышенные концентрации этих газов могут вызывать как острые отравления, так и хронические поражения органов дыхания, нервной системы и крови [61].

Труд шахтеров золотодобывающей промышленности характеризуется высокой физической нагрузкой и значительным нервно-психическим напряжением. Физический труд связан с перемещением тяжестей, работой в неудобных и вынужденных позах, значительными статическими нагрузками при удержании инструмента. Дополнительную физическую нагрузку создает необходимость использования средств индивидуальной защиты, особенно респираторов, увеличивающих сопротивление дыханию. Напряженность трудового процесса обусловлена высокой степенью ответственности за безопасность, необходимостью быстрого принятия решений в аварийных ситуациях, работой в условиях дефицита времени и информации. Психоэмоциональное напряжение усиливается осознанием потенциальной опасности обрушения породы, взрывов газа или затопления выработок.

Сменный характер работы, включая ночные смены, приводит к нарушению циркадных ритмов, десинхронозу, что может способствовать развитию сердечно-сосудистых заболеваний, метаболических нарушений и снижению иммунной защиты. Вахтовый метод работы, распространенный в отдаленных районах золотодобычи, сопряжен с длительной социальной изоляцией, отрывом от семьи, что создает дополнительное психологическое напряжение.

Биологические факторы риска в золотодобывающих шахтах связаны с возможным присутствием патогенных микроорганизмов в водопрооявлениях, грунтовых водах и почве [62, 63]. Особую опасность представляют грибковые инфекции, которые могут присутствовать в пыли и почве шахт. Теплый и влажный микроклимат глубоких выработок создает благоприятные условия для размножения микроорганизмов. В тропических и субтропических регионах существует риск инфекций, передаваемых через укусы насекомых, а также зоонозных инфекций. Это особенно актуально для открытых разработок и при проведении геологоразведочных работ.

Особым аспектом условий труда шахтеров золотодобывающей промышленности является организация труда и социально-бытовые условия. Золотые месторождения часто расположены в отдаленных, труднодоступных районах с суровыми климатическими условиями, что определяет вахтовый метод организации работ и длительное пребывание работников в изолированных поселках [64]. Ограниченный доступ к медицинской помощи, неполноценное питание, недостаточные условия для полноценного отдыха и восстановления после тяжелой физической работы могут усугублять негативное воздействие производственных факторов и способствовать быстрому развитию профессиональных заболеваний. Социальная изоляция, монотонность быта,

ограниченные возможности для досуга создают психологический дискомфорт, повышают риск депрессивных состояний, алкоголизации и конфликтов [65].

Условия труда шахтеров золотодобывающей промышленности существенно различаются в зависимости от географического расположения и климатических особенностей региона добычи. В районах Крайнего Севера дополнительным фактором риска является воздействие низких температур, высокая скорость движения воздуха, резкие перепады атмосферного давления. В высокогорных районах значимым фактором становится пониженное парциальное давление кислорода, создающее дополнительную нагрузку на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. В тропических регионах особую опасность представляют высокая температура и влажность, способствующие развитию тепловых поражений, а также риск инфекционных и паразитарных заболеваний [66].

В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в улучшении условий труда в золотодобывающей промышленности, особенно на крупных предприятиях. Внедряются новые технологии добычи с минимальным образованием пыли, автоматизированные системы управления горными машинами, позволяющие вывести персонал из опасных зон, эффективные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Разрабатываются и внедряются более эффективные и эргономичные средства индивидуальной защиты, включая изолирующие респираторы, виброзащитные перчатки, современные защитные костюмы.

Современные методы извлечения золота все больше ориентируются на безртутные технологии, такие как гравитационное обогащение, флотация, цианирование с последующей адсорбцией на активированном угле или ионообменных смолах. Разрабатываются и внедряются более безопасные заменители цианидов. Существенное внимание уделяется разработке замкнутых технологических циклов, предотвращающих выделение вредных веществ в рабочую зону [67].

Совершенствуются системы мониторинга условий труда, включая автоматические системы контроля газового состава воздуха, запыленности и температуры [68]. Внедряются системы индивидуального мониторинга воздействия вредных факторов, позволяющие оценивать индивидуальную экспозицию каждого работника и предупреждать превышение допустимых уровней.

Таким образом, условия труда шахтеров золотодобывающей промышленности характеризуются комплексным воздействием широкого спектра вредных производственных факторов, среди которых ведущее значение имеют высокая запыленность воздуха кварцсодержащей пылью, вибрация, шум, неблагоприятный микроклимат и тяжесть труда. Особой спецификой отрасли является риск воздействия ртути и цианидов, используемых в процессах извлечения золота.

1.3 Состояние здоровья и профессиональной заболеваемости на предприятиях горнодобывающей промышленности

Горнодобывающая промышленность, и в частности, золотодобыча, остается одной из наиболее опасных для здоровья работников отраслей. Многочисленные исследования подтверждают высокий уровень профессиональной заболеваемости среди шахтеров [69, 70, 71, 72], обусловленный воздействием комплекса вредных производственных факторов.

Термин «силикоз», введенный в 1870 году итальянским анатомом Висконти, по сей день используется для описания особой формы фиброза легких, преимущественно узелкового характера, развивающейся вследствие вдыхания пыли кремнезема (диоксида кремния) [73, 74]. Данное заболевание имеет многовековую историю и неразрывно связано с развитием горнодобывающей промышленности. Несмотря на технологический прогресс, проблема силикоза остается одной из самых актуальных в сфере профессиональной патологии шахтеров золотодобывающих предприятий.

На протяжении всей истории существования человечества у людей всегда возникала потребность в природных ресурсах, особое место среди которых занимали и продолжают занимать различные минералы, содержащие кристаллический диоксид кремния. Золоторудные месторождения часто содержат значительное количество кварца, что определяет высокий риск развития силикоза у работников данной отрасли. По данным различных исследований [75], распространенность силикоза среди шахтеров золотодобывающей промышленности в разных странах колеблется от 5% до 30%, в зависимости от условий труда и стажа работы.

На первый взгляд, вдыхание небольших количеств пыли или работа на открытом воздухе не представляют опасности. Но на самом деле, такая, казалось бы, безобидная кварцевая пыль фракции 0,5-5 мкм, попадая в легкие, оседает там и постепенно накапливается, приводя к необратимым последствиям. Эпидемиологические исследования показывают, что риск развития силикоза находится в прямой зависимости от кумулятивной дозы вдыхаемой пыли и продолжительности воздействия. Современные исследования свидетельствуют о том, что даже при соблюдении предельно допустимых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны, у шахтеров с длительным стажем работы (более 15-20 лет) вероятность развития силикоза остается высокой.

Опасность кремниевой пыли данной фракции заключается не только в ее невыводимости из легких, но и в стимуляции роста соединительной ткани, что приводит к фиброзу или силикозу. Последние исследования в области патогенеза силикоза показали, что частицы кристаллического диоксида кремния, попадая в альвеолы, фагоцитируются альвеолярными макрофагами. Это активирует сложный каскад воспалительных реакций с высвобождением провоспалительных цитокинов (IL-1, TNF- α) и активных форм кислорода, что в конечном итоге приводит к стимуляции фибробластов и избыточному отложению коллагена в легочной ткани.

Необходимо также учитывать риск развития острой формы силикоза при кратковременном воздействии высоких концентраций этой пыли. Описаны случаи развития острого силикоза у шахтеров после аварий, сопровождавшихся выбросом большого количества пыли, или при проведении взрывных работ без надлежащих средств защиты [76]. Острая форма силикоза характеризуется быстрым прогрессированием и высокой летальностью, в отличие от классической хронической формы, развивающейся в течение десятилетий.

Заболевание имеет накопительный эффект и развивается постепенно, без выраженных симптомов, что затрудняет его раннюю диагностику и терапию. Клинические проявления силикоза на начальных стадиях могут отсутствовать или быть неспецифичными (одышка при физической нагрузке, кашель), что часто приводит к позднему выявлению заболевания, когда уже произошли необратимые изменения в легочной ткани. Современные методы диагностики, включая компьютерную томографию высокого разрешения, позволяют выявлять силикоз на ранних стадиях, что имеет важное значение для прогноза и трудоспособности работников. На данный момент не существует специфических методов лечения, поэтому терапия направлена на борьбу с воспалением в легочной ткани и улучшение ее дренажной функции. Несмотря на многочисленные исследования в области патогенетической терапии силикоза, включая применение противовоспалительных препаратов, антиоксидантов и антифиброзных средств, эффективность данных методов остается ограниченной. Наиболее перспективными направлениями в лечении силикоза считаются иммуномодулирующая терапия и применение препаратов, влияющих на ремоделирование внеклеточного матрикса [77].

Силикоз, вызывая фиброз и замещение здоровых тканей легких соединительной, увеличивает риск развития онкологических заболеваний. Международное агентство по изучению рака (IARC) классифицирует кристаллический диоксид кремния как канцероген группы 1, то есть вещество, доказанно вызывающее рак у человека. Многочисленные эпидемиологические исследования [78, 79] подтверждают повышенный риск развития рака легких у шахтеров, страдающих силикозом, по сравнению с общей популяцией. Кроме того, силикоз повышает риск развития туберкулеза легких и хронической обструктивной болезни легких.

Эта проблема, впервые описанная в XVI веке, остается актуальной и по сей день. За более чем 400 лет накоплен значительный опыт борьбы с силикозом, что позволило определить основные методы защиты от попадания пыли в легкие. Исторический анализ показывает, что первые описания заболеваний легких у горняков относятся к работам Агриколы (1556) и Парацельса (1567), однако систематическое изучение силикоза началось только в XIX веке. Важной вехой в понимании природы силикоза стали работы южноафриканских ученых в начале XX века, изучавших заболеваемость силикозом среди шахтеров золотых приисков Витватерсранда.

В современных условиях, к традиционным методам борьбы с попаданием пыли в лёгкие, таким как использование средств индивидуальной защиты

органов дыхания, максимальная автоматизация производственных процессов и разделение работ по степени опасности воздействия пыли, добавляются инновационные подходы. Это включает создание и внедрение СИЗОД нового поколения, полностью исключающих попадание пыли в организм человека, модернизацию техники с применением более совершенных и автоматизированных механизмов для минимизации ручного труда, оптимизацию технологических процессов с максимальной автоматизацией и роботизацией этапов, связанных с высоким риском воздействия пыли.

Особое внимание уделяется систематическому контролю здоровья работников, что предполагает регулярные медицинские осмотры и обследования для раннего выявления и профилактики заболеваний, вызванных силикозной пылью. Современные программы медицинского наблюдения за шахтерами включают не только традиционную рентгенографию органов грудной клетки, но и спирометрию, иммунологические и биохимические маркеры воспаления, что позволяет выявлять доклинические формы силикоза. Изучение и внедрение передового мирового опыта предполагает анализ и адаптацию лучших практик других стран в области защиты от пылевого воздействия. Международное сотрудничество в данной области способствует обмену опытом и внедрению наиболее эффективных методов профилактики силикоза. Примером такого сотрудничества является Глобальная программа по ликвидации силикоза, инициированная Международной организацией труда (МОТ) и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ).

В Национальной программе ЮАР по устранению силикоза к 2030 году, в качестве основных мер по повышению безопасности труда при работе с кварцсодержащей пылью выделяются внедрение и использование влажной вентиляции, информационные кампании и создание национальной рабочей группы [80]. Опыт ЮАР представляет особый интерес, учитывая долгую историю золотодобычи в этой стране и высокую распространенность силикоза среди шахтеров. Международные эксперты отмечают комплексный подход данной программы, объединяющий технические, организационные и медицинские мероприятия.

Вибрационная болезнь у шахтеров золотодобывающей промышленности на сегодняшний день также хорошо изучена учеными.

Многолетний опыт исследований постепенно накапливал знания о влиянии вибрации на организм человека. В конце XIX века (Чигаев Н. Ф., 1894; Боришпольский Е. С., 1898; Бехтерев В. М., 1908) впервые прозвучала идея о возможном негативном влиянии вибрации на здоровье людей, работающих в определенных условиях. Исторический анализ развития представлений о вибрационной болезни показывает, что первые научные описания этой патологии относятся к началу XX века и связаны с распространением пневматического инструмента в горнодобывающей промышленности [81].

Первые детальные описания отдельных клинических проявлений вибрационной болезни были сделаны G. Loriga (1911) и A. Hamilton (1918), которые наблюдали синдром "мертвых пальцев" у каменотесов, работавших с

пневматическими отбойными молотками. В последующие десятилетия представления о вибрационной болезни существенно расширились, и в настоящее время это заболевание рассматривается как сложный нейро-сосудистый синдром, затрагивающий различные системы организма.

Вибрационная болезнь является одним из самых распространенных профессиональных заболеваний у шахтеров золотодобывающей промышленности. По данным различных исследований, ее распространенность среди шахтеров, использующих виброинструмент, составляет от 30% до 80% при стаже работы более 10 лет. Это обусловлено широким использованием ручных пневматических и электрических инструментов, таких как перфораторы, отбойные молотки, бурильные установки, создающих локальную вибрацию. Кроме того, шахтеры подвергаются воздействию общей вибрации при работе на самоходных машинах и транспортных средствах [82].

Развитие вибрационной болезни, вызванной производственной вибрацией, может быть усугублено другими профессиональными факторами, такими как шум, низкие температуры, длительное статическое напряжение мышц плеча и плечевого пояса, а также неудобное положение тела. Эти факторы могут ускорить развитие болезни и сделать ее симптомы более выраженными. Современные исследования показывают, что сочетанное воздействие вибрации и низких температур оказывает синергетический эффект на сосудистые нарушения, что особенно актуально для шахтеров, работающих в условиях Крайнего Севера и Сибири. Вибрационная болезнь у шахтеров проявляется комплексом нейро-сосудистых, нейромышечных и костно-суставных нарушений. Характерными симптомами являются парестезии, снижение болевой и температурной чувствительности, нарушение мышечной силы, снижение вибрационной чувствительности, сосудистые спазмы, проявляющиеся синдромом Рейно (побеление пальцев рук при воздействии холода). На поздних стадиях развиваются дистрофические изменения в костях и суставах, что приводит к ограничению подвижности и функциональной недостаточности верхних конечностей.

Хотя технологические процессы на горнодобывающих предприятиях постоянно совершенствуются, производственная вибрация по-прежнему остается одним из главных вредных факторов, с которым сталкиваются работники этой отрасли. Вибрационная болезнь, возникающая у горняков из-за особенностей их работы, проявляется в виде комплексных нарушений в нервной, сосудистой и костно-мышечной системах, что делает ее одним из главных факторов, обуславливающих снижение или утрату трудоспособности в этой профессии [83].

Особую значимость приобретает изучение коморбидных состояний при вибрационной болезни. Установлено, что при сочетании вибрационной болезни и гипертензии в крови пациентов повышается уровень клеточно-эндотелиальных показателей (фактор роста эндотелия сосудов, трансформирующий фактор роста $\beta 1$, тромбоцитарный фактор роста ВВ, фибронектин, тромбомодулин, тромбоспондин, альфа-2-макроглобулин, фибринопептид А и молекулы

адгезии), которые могут служить маркерами риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Данные биомаркеры могут использоваться для ранней диагностики сосудистых осложнений и оценки эффективности профилактических мероприятий.

Современные исследования показывают, что вибрационная болезнь повышает риск развития не только сердечно-сосудистых заболеваний, но и нейродегенеративных процессов, а также метаболических нарушений. Эти данные подчеркивают системный характер патологических изменений при вибрационной болезни и необходимость комплексного подхода к профилактике и лечению данного заболевания.

Отечественными и зарубежными учеными [84], на сегодняшний день хорошо изучено и воздействие ртути на здоровье шахтеров золотодобывающей промышленности.

Ртуть обычно используется при мелкомасштабной золотодобыче для отделения золота от других минералов благодаря ее способности связываться с золотом и образовывать амальгаму. Хотя в крупных промышленных компаниях применение ртути ограничено благодаря внедрению более безопасных технологий, в мелких артелях и при кустарной добыче золота ртутный метод остается широко распространенным из-за его простоты и дешевизны. По оценкам ВОЗ, около 10-15 миллионов человек в мире, включая около 4-5 миллионов женщин и детей, заняты в мелкомасштабной золотодобыче с использованием ртути.

Процесс мелкомасштабной золотодобычи с использованием ртути приводит к значительному загрязнению окружающей среды. Около 37% всех выбросов ртути в мире приходится на эту сферу деятельности, что делает ее крупнейшим антропогенным источником ртутного загрязнения. Это не только экологическая проблема, но и серьезная угроза здоровью работников и местного населения в районах золотодобычи.

Непосредственный контакт с ртутью на рабочем месте и ее повсеместное присутствие в окружающей среде создают для шахтеров условия, чреватые серьезнейшими для здоровья последствиями. Пары ртути, попадающие в организм шахтеров при дыхании, могут привести к негативным последствиям для их здоровья, включая нарушения в работе головного мозга, нервной системы, почек и других органов. Острое отравление парами ртути может вызывать пневмонит, а хроническое воздействие приводит к развитию меркуриализма — системного заболевания с преимущественным поражением центральной нервной системы и почек.

В некоторых случаях обработка амальгам осуществляется в непосредственной близости от жилых помещений или в золотых мастерских, расположенных в населенных пунктах. Это приводит к образованию паров ртути, которые могут негативно влиять на здоровье людей, проживающих в этих местах, даже если они не являются добытчиками золота. Исследования показывают, что концентрация ртути в воздухе жилых помещений вблизи мест

обработки амальгамы может в десятки раз превышать безопасные уровни, рекомендованные ВОЗ.

Вдыхание является основным путем попадания ртути в организм человека [85]. Исследования показали, что люди, подвергавшиеся воздействию ртутных паров, усваивают 67-87% всей вдыхаемой ртути, в то время как поглощение ртути через кожные покровы и желудочно-кишечный тракт при проглатывании металлической ртути играет второстепенную роль. Высокая абсорбция ртути при вдыхании объясняется ее легким проникновением через альвеолярную мембрану и быстрым распределением по организму с кровотоком.

Ртуть, удаляемая из организма через дыхание, имеет период полураспада, равный примерно 2 дням. При выведении с мочой этот период составляет 63 дня. Тем не менее, накопление ртути происходит в тканях органов, но ее точное распределение зависит от ее химической формы. Металлическая ртуть, проникая через гематоэнцефалический барьер, накапливается в центральной нервной системе, что объясняет преобладание неврологических симптомов при отравлении парами ртути.

При вдыхании паров неорганической ртути она попадает в кровь и разносится по всему организму. В эритроцитах происходит окисление элементарной ртути, что влияет на ее усвоение мозгом. Это приводит к появлению характерных симптомов отравления ртутью, включая тремор, эретизм (изменения личности, характеризующиеся повышенной возбудимостью, раздражительностью, бессонницей), атаксию и другие неврологические нарушения. Интоксикация органическими соединениями ртути, характерная, например, для работников, занятых производством фульмината ртути, отличается от отравления неорганической ртутью. Легко проникая в организм через кожу и дыхательные пути, липофильная органическая ртуть накапливается в основном в головном мозге, что приводит к более тяжелым неврологическим нарушениям. Метилртуть, наиболее токсичная форма органической ртути, может образовываться при микробиологическом преобразовании неорганической ртути в загрязненных экосистемах и попадать в организм человека с пищей [86].

Концентрацию ртути в организме человека можно измерить, исследовав такие биологические материалы, как кровь или моча. Но для более точной оценки содержания разных форм ртути, которые обладают разной специфичностью, требуется также исследовать другие материалы, например, волосы. Волосы являются особенно ценным биомаркером длительного воздействия ртути, так как ртуть, встраиваясь в структуру растущего волоса, сохраняется в нем длительное время, что позволяет проводить ретроспективную оценку экспозиции.

Токсичные пары, попадая в дыхательные пути, вызывают симптомы, связанные с поражением легочной системы. К ним относятся кашель, одышка, а в наиболее тяжелых случаях - острый респираторный синдром. Механизм повреждения легочной ткани связан с прямым токсическим действием ртути на альвеолярные клетки и развитием воспалительной реакции. В тяжелых случаях

может развиваться некротический бронхиолит и интерстициальная пневмония. Течение отравления ртутью может закончиться летальным исходом, в зависимости от его тяжести. Летальность при остром отравлении парами ртути, по данным разных исследований, составляет от 10% до 30% и зависит от концентрации ртути в воздухе, продолжительности воздействия и своевременности медицинской помощи.

Длительное влияние паров элементарной ртути способно вызывать широкий спектр симптомов, преимущественно неврологического и психического характера. Среди них – тремор и эретизм, которые могут сохраняться с пониженной интенсивностью даже после окончания воздействия. Хроническая интоксикация ртутью может приводить к стойким неврологическим нарушениям, включая полиневропатии, энцефалопатию, нарушения когнитивных функций.

Другие типичные симптомы включают потемнение десен, гингивит и поражение почек. Стоматологические проявления ртутной интоксикации (ртутная кайма по краю десен, стоматит, гингивит) относятся к классическим симптомам и могут служить важным диагностическим признаком. Поражение почек проявляется протеинурией, нефротическим синдромом и может прогрессировать до хронической почечной недостаточности.

Стремясь минимизировать антропогенное загрязнение ртутью и его негативное влияние на здоровье людей и окружающую среду в долгосрочной перспективе, ООН в 2013 году приняла Минаматскую конвенцию по ртути. Эта конвенция, названная в память о трагедии в японском городе Минамата, где произошло массовое отравление местных жителей метилртутью, определяет и устанавливает правила, направленные на сокращение использования ртути во всех сферах, включая золотодобычу. Однако несмотря на то, что большинство стран-участниц уже подписали и ратифицировали эту конвенцию, практическая реализация ее положений в сфере мелкомасштабной золотодобычи остается сложной задачей, требующей комплексного подхода и международного сотрудничества.

1.4 Существующие подходы к гигиеническим мероприятиям в горнодобывающей промышленности

Необходимость защиты здоровья работников в горнодобывающей промышленности привела к формированию разветвленной системы гигиенических мероприятий, эволюционировавшей вместе с развитием научных знаний и технических возможностей. Примечательно, что современный арсенал методов профилактики профессиональных заболеваний шахтеров представляет собой не просто набор разрозненных мер, а логически выстроенную иерархию взаимодополняющих подходов, охватывающих все аспекты производственной деятельности [87].

Насколько можно судить по имеющимся научным данным, максимальную эффективность в снижении профессиональных рисков демонстрирует

первоочередное воздействие на источник вредных факторов. Любопытно, что трансформация технологических процессов с целью минимизации образования пыли, вибрации, шума и вредных химических веществ позволяет снизить экспозицию работников на 60-85% эффективнее, чем административные меры или применение средств индивидуальной защиты. Более того, внедрение влажного бурения на практике приводит к снижению концентрации респираторной пыли на 70-90%, что убедительно подтверждается многочисленными исследованиями в различных географических регионах [88].

Автоматизация и роботизация производственных процессов выходит на передний план в стратегиях защиты здоровья шахтеров. По меньшей мере в пяти масштабных исследованиях четко продемонстрировано, что дистанционное управление процессами бурения снижает индивидуальную экспозицию работников пылевому фактору в 5-7 раз, практически исключая воздействие локальной вибрации. Вопреки распространенному скептицизму относительно высоких первоначальных затрат, детальный экономический анализ свидетельствует о том, что такие инвестиции окупаются за 3-5 лет благодаря существенному снижению затрат на компенсации и лечение профессиональных заболеваний.

Как ни парадоксально, несмотря на многолетние призывы экологов к отказу от ртути в золотодобыче, именно медико-профилактические, а не экологические аргументы в конечном счете оказываются решающими при переходе на безртутные технологии. Откровенно говоря, разница в уровне профессиональных интоксикаций между предприятиями, использующими традиционную амальгамацию и современные альтернативные методы, поражает своими масштабами – 15-20-кратное снижение заболеваемости хроническим меркуриализмом говорит само за себя [89]. Примечательно, что анализ статистики по 27 странам выявляет неоспоримую корреляцию между внедрением современных технологий извлечения золота и улучшением здоровья шахтеров.

Нельзя не отметить, что инженерно-технические средства контроля производственной среды формируют второй, не менее важный эшелон защиты здоровья горняков. Что особенно важно, современные вентиляционные системы с интеллектуальной регуляцией способны снижать концентрацию аэрозолей в воздухе рабочей зоны на 80-95%, что подтверждается как лабораторными, так и производственными измерениями. Надо признать, эффективность систем кондиционирования воздуха в горных выработках с повышенной температурой превосходит все ожидания – семи-девятикратное снижение риска тепловых поражений и увеличение производительности труда на 15-30% выглядят впечатляюще даже на фоне других успешных инженерных решений [90]. Локальные вытяжные системы, устанавливаемые непосредственно на пылеобразующем оборудовании, демонстрируют высокую результативность в реальных производственных условиях. К всеобщему удивлению, снижение индивидуальной экспозиции пылевому фактору на 60-75% достигается даже при интенсивной производственной деятельности, что убедительно подтверждается

как прямыми измерениями, так и биомониторингом пылевой нагрузки на организм шахтеров. Как выяснилось в ходе экономического анализа, окупаемость таких систем наступает быстрее, чем ожидалось ранее, благодаря значительному сокращению потерь от временной нетрудоспособности.

По всей видимости, технические решения по снижению вибрации оказываются наиболее эффективными при системном подходе. Вопреки некоторым скептическим прогнозам, применение современных виброизолирующих материалов и конструкций снижает передачу вибрации на руки работников на 40-60% в лабораторных условиях и на 30-50% в реальной производственной среде. Что действительно обнадеживает – комплексное виброгашение существенно замедляет развитие вибрационной болезни, снижая ее распространенность среди шахтеров со стажем более 10 лет с 65-80% до впечатляюще низких 15-25% [91].

Герметизация оборудования и внедрение замкнутых технологических циклов представляют собой одно из наиболее недооцененных направлений в профилактике профессиональных интоксикаций. По меньшей мере удивительно, что современные герметизированные системы цианирования способны снижать уровень цианидов в воздухе рабочей зоны до значений, практически не определяемых даже высокочувствительными аналитическими методами. Закономерным следствием этого становится почти полное отсутствие случаев острых и хронических отравлений цианидами на предприятиях с высокой степенью герметизации процессов.

Как бы то ни было, организационные мероприятия, несмотря на их кажущуюся второстепенность по сравнению с технологическими инновациями, вносят существенный вклад в снижение профессиональной заболеваемости. Удивительно, но факт – научно обоснованные режимы труда и отдыха позволяют снизить кумулятивную экспозицию вредным факторам на 25-40% без какого-либо значимого снижения производительности труда. К слову сказать, физиологические исследования убедительно доказывают, что при работе с виброинструментом введение 10-минутных перерывов каждый час снижает риск развития вибрационной болезни на треть, что выглядит впечатляюще для такой простой организационной меры [92].

Что характерно, система ротации персонала, которую нередко считают чисто административной формальностью, демонстрирует неожиданно высокую эффективность в снижении индивидуальной экспозиции. По иронии судьбы, именно в странах с развивающейся экономикой были получены наиболее убедительные доказательства того, что рационально спланированная ротация работников между рабочими местами с различной интенсивностью воздействия вредных факторов снижает индивидуальную экспозицию на 30-50%. Не менее красноречивы результаты мета-анализа данных по 12 крупным горнодобывающим компаниям, показывающие 35-45% снижение профессиональной заболеваемости на предприятиях с внедренной системой ротации.

Обучение и информирование работников, часто воспринимаемые как формальная процедура, оказывают существенное влияние на эффективность всего комплекса профилактических мероприятий. Любопытно, что контролируемые исследования выявляют двух-трехкратное увеличение частоты и правильности использования средств индивидуальной защиты среди шахтеров, прошедших углубленное обучение по вопросам профессиональных рисков. Ни для кого не секрет, что такое изменение поведения напрямую коррелирует с более низкими показателями заболеваемости. И что особенно впечатляет – экономический анализ демонстрирует пяти-семикратный возврат инвестиций в качественное обучение работников [93].

К всеобщему удивлению, система производственного контроля, ранее считавшаяся чисто формальным требованием, теперь признается критически важным элементом эффективной профилактики. Без преувеличения можно сказать, что предприятия с развитой системой мониторинга вредных факторов и оперативной корректировкой профилактических мероприятий демонстрируют в 2,5-3 раза более низкие показатели профессиональной заболеваемости. Более того, внедрение персональных дозиметров и пробоотборников с автоматической передачей данных открывает невиданные ранее возможности для создания цифровых "карт экспозиции" каждого работника и прогнозирования индивидуальных рисков.

Средства индивидуальной защиты остаются важнейшим элементом комплексной профилактики, особенно в условиях, когда иные методы не позволяют снизить воздействие вредных факторов до приемлемых уровней. Как выясняется, современные респираторы с высокой степенью защиты способны снижать проникновение респираторной пыли в дыхательные пути на 95-99% при правильном использовании – цифра, которая впечатляет даже самых строгих экспертов. Однако примечательно, что исследования в реальных условиях выявляют значительно более скромные результаты из-за неправильного подбора и использования СИЗ, что подчеркивает необходимость индивидуального подхода и тщательного обучения. Что касается виброзащитных перчаток, то здесь наблюдается интересный парадокс – лабораторные испытания демонстрируют снижение передачи вибрации на 30-60%, в то время как в реальных производственных условиях эффективность оказывается существенно ниже – всего 15-40%. Данный факт красноречиво свидетельствует о необходимости комплексного подхода к виброзащите, включающего модернизацию оборудования, рациональные режимы труда и качественные средства индивидуальной защиты.

Эргономические аспекты СИЗ играют не менее важную роль, чем их защитные свойства. Как выясняется, комфортность и удобство средств защиты напрямую определяют регулярность их использования. Полевые исследования наглядно демонстрируют, что внедрение современных эргономичных моделей СИЗ повышает частоту их использования на 40-60% по сравнению с традиционными образцами, что неизбежно отражается на общих показателях заболеваемости. Медико-профилактические мероприятия, основанные на

современных методах диагностики и превентивной терапии, демонстрируют неожиданно высокую эффективность в предупреждении развития и прогрессирования профессиональных заболеваний. В частности, внедрение таких методов как компьютерная томография высокого разрешения, капилляроскопия, современные методы функциональной диагностики позволяет выявлять начальные признаки профессиональной патологии на 2-3 года раньше, чем традиционные методы. Как следствие, своевременное лечение препятствует развитию необратимых изменений и сохраняет трудоспособность работников.

Как показывает практика, предсменные медицинские осмотры и контроль психофизиологического состояния шахтеров, особенно с использованием автоматизированных систем, эффективно предотвращают развитие острых состояний на рабочем месте. Согласно последним данным, систематические предсменные осмотры снижают частоту травматизма на 25-35% и количество острых заболеваний на рабочем месте на 30-40% – показатели, которые любой руководитель предприятия сочтет достойными внимания.

Нельзя не упомянуть, что профилактические мероприятия для групп риска, включающие санаторно-курортное лечение, физиотерапию, лечебную физкультуру, демонстрируют высокую результативность в предотвращении прогрессирования начальных форм профессиональной патологии. Согласно контролируемым исследованиям, работники из групп риска, регулярно получающие профилактическое лечение, в 2-3 раза реже переходят в более тяжелые стадии заболевания – достижение, которое трудно переоценить.

Концепция управления профессиональными рисками, объединяющая технические, организационные и медицинские аспекты профилактики, долгое время оставалась недооцененной в горнодобывающей отрасли. Между тем, анализ результатов внедрения комплексных систем управления рисками показывает снижение профессиональной заболеваемости на 40-60% и сокращение затрат на компенсации и лечение на 30-50% – результаты, которые заставляют пересмотреть традиционные подходы к охране труда.

В свете последних исследований, международный опыт красноречиво свидетельствует, что наиболее успешные программы улучшения условий труда основываются на сочетании строгого государственного регулирования, высокой корпоративной ответственности и активного участия самих работников. По иронии судьбы, именно те страны, которые ранее считались отстающими в вопросах охраны труда, сейчас демонстрируют наиболее впечатляющие темпы снижения профессиональной заболеваемости благодаря комплексному подходу к решению проблемы.

Экономическая эффективность гигиенических мероприятий, ранее вызывавшая скептицизм у многих руководителей предприятий, теперь подтверждается многочисленными исследованиями. Детальный анализ затрат и выгод демонстрирует, что каждый доллар, инвестированный в улучшение условий труда, приносит от 2 до 6 долларов прибыли – рентабельность, которой могут позавидовать многие бизнес-проекты [94].

Современные тенденции в развитии подходов к гигиеническим мероприятиям все больше опираются на научные данные о связи условий труда и здоровья работников. Примечательно, что переход от устаревшей концепции «абсолютной безопасности» к более реалистичной концепции «приемлемого риска» обоснован тщательным анализом технических и экономических возможностей современных предприятий [95]. Такой подход позволяет эффективнее распределять ресурсы и достигать максимального эффекта при ограниченных инвестициях. Безусловно, интеграция вопросов охраны труда и здоровья в общую систему управления предприятием становится магистральным направлением развития профилактики профессиональных заболеваний. Контролируемые исследования недвусмысленно показывают, что системный подход значительно эффективнее разрозненных мероприятий, не связанных с общей стратегией развития компании.

По всей видимости, индивидуализация подходов к профилактике профессиональных заболеваний – одно из наиболее перспективных направлений развития охраны труда. По мере накопления данных о генетических и других индивидуальных факторах, влияющих на чувствительность к воздействию вредных производственных факторов, персонализированные программы профилактики демонстрируют на 30-40% более высокую эффективность по сравнению со стандартизированными программами.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели исследования и решения поставленных задач применен комплекс методов, включающий поперечное (кросс-секционное) исследование работников горнорудного предприятия и статистический анализ полученных данных (таблица 1):

Таблица 1 - Дизайн научного исследования

| № | Задачи исследования | Методы исследования | Материалы и объем наблюдения |
|----|--|--|---|
| 1. | Оценить неблагоприятные факторы условий труда горнорабочих, занятых подземной добычей золотосодержащей руды по данным отчетных материалов службы охраны труда ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас | Аналитический метод (ретроспективный анализ) | Отчетные материалы службы охраны труда |
| 2. | Оценить состояния здоровья горнорабочих подземной добычей золотосодержащей руды по больничным листам за 2024 год, представленные кадровой службой предприятия. | Аналитический метод (ретроспективный анализ) | Больничные листы подземной добычи золотосодержащей руды за 2024 год |
| 3. | Вывить субъективное восприятия состояния здоровья горнорабочих по данным гигиено-социологического опроса. | Социологический и статистический методы | Результаты опроса респондентов в режиме онлайн. Статистические данные, обработанные программой SPSS Statistics 27 для обработки и анализа данных. |
| 4. | Разработать практические рекомендации по улучшению условий труда и состояния здоровья шахтеров. | Информационно-аналитический метод | Результаты оценки состояния здоровья горнорабочих по больничным листам, и результаты гигиено-социологического опроса. |

Данный анализ позволит обеспечить высокую достоверность результатов и сформировать научно обоснованные рекомендации по улучшению условий труда и состояния здоровья шахтеров.

Аналитические исследования включали отчетные материалы службы охраны труда ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас» для систематизации следующих данных:

1. Динамика заболеваемости с ВУТ и профессиональных болезней среди горнорабочих подземной добычи золотосодержащей руды на руднике «Жолымбет»
2. Расходы на обеспечение работников санаторно-курортным лечением и реабилитацией в санаториях, профилакториях.

2.1 Анкета социологического опроса

Для проведения анкетного социологического опроса нами разработана анкета, которая включала 15 вопросов по оценке состояния здоровья и его связь с условиями труда (Приложение 1).

Критерии включения:

- Работники горнорудного предприятия;
- Возраст от 22 до 55 лет;
- Наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения:

- Работники горнорудного предприятия, не желающие подписывать информированное согласие;
- Лица, не являющиеся работниками исследуемого горнорудного предприятия.

Дизайн исследования одобрен локально-этическим комитетом НАО «Медицинский университет Астана» (протокол от 10.04.2025 № 11).

2.2 Статистические методы исследования

Статистический анализ включал расчет относительных и средних величин, используя программу IBM SPSS Statistics (версия 27.0).

Дополнительное ПО: Microsoft Excel 2019 для первичной обработки и визуализации данных.

Таблица 2- Описательная статистика количественной переменной

| Показатели | Описательная статистика | P | Интерпретация |
|------------|-------------------------|------------|-------------------------------|
| Возраст | 42,32±9,9 | 0.068>0.05 | Данные распределены нормально |

Как видно из таблицы 2, количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50).

Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD).

Также использовались непараметрические критерии, такие как критерий Манна-Уитни, Спирмена и критерий согласия – χ^2 .

Критерием достоверности различий считалось достижение уровня значимости $p < 0,05$.

3. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ РАБОТНИКОВ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

3.1 Краткая характеристика технологии добычи золота.

Горно-обогатительный комбинат «Жолымбет» является одним из старейших золотодобывающих предприятий Казахстана и функционирует с 1930 года. Добываемая руда преимущественно представлена кварцево-жильным типом, и переработка осуществляется по классической схеме с использованием гравитационно-флотационного обогащения и последующего цианирования концентратов.

В настоящее время предприятие входит в структуру АО «АК Алтыналмас» и специализируется на подземной добыче и переработке золотосодержащих руд.

Подземная добыча золотосодержащей руды осуществляется на глубине 800-840 метров.

Общее количество работников предприятия составляет 1250 человек, из которых порядка 60% заняты непосредственно на подземных работах, 25-30% – на обогатительной фабрике и вспомогательных производствах, и 10-15% – в административно-управленческом аппарате.

Возрастная структура работников отрасли характеризуется преобладанием лиц среднего возраста (35-50 лет), составляющих около 45-50% персонала. Доля молодых специалистов (до 35 лет) составляет около 15-20%, а работников предпенсионного и пенсионного возраста – 30-35%.

Результаты отчетных материалов по условиям труда службы охраны труда ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас» позволили выявить, что ведущими неблагоприятными факторами производственной среды явились:

1. Пылевой фактор – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия с содержанием свободного диоксида кремния от 10 до 70%. Показатели концентрации пыли в воздухе рабочей зоны при бурении шпуров достигали более 25-50 мг/м³ при ПДК 2-4 мг/м³, что создает высокий риск развития заболеваний пылевой патологии, как пневмокониозы (силикозы), хронический пылевой бронхит, бронхиальная астма и др.

2. Шумовое воздействие – уровни шума от работы горного оборудования (перфораторы, буровые установки, вентиляторы) достигают 95-110 дБА при ПДУ 80 дБА, что является фактором риска развития профессиональных заболеваний, как нейросенсорная тугоухость.

3. Локальная вибрация. При работе с ручными пневматическими инструментами уровни локальной вибрации превышали ПДУ в 2-3 раза, создавая условия для формирования вибрационной болезни, как ангиодистонический синдром (нарушение сосудистого тонуса) и полиневропатия (поражение периферических нервов).

4. Уровни общей вибрации при работе бурильных установок, проходческих и очистных комбайнов, самоходной техники и др. варьировали от

107 до 119 дБ, что превышали ПДУ от 6 до 18 дБ. Воздействие общей вибрации способствуют риску развития радикулопатии.

5. Неблагоприятный микроклимат – по мере углубления горных работ температура воздуха в выработках может достигать 28-32°C при относительной влажности 85-95%, что создает риск перегрева организма и развития тепловых поражений.

6. Тяжесть трудового процесса – многие операции подземной добычи связаны со значительными физическими нагрузками, неудобными рабочими позами, что может приводить к формированию патологии опорно-двигательного аппарата.

3.2 Динамика заболеваемости с ВУТ и профессиональных болезней среди горнорабочих подземной добычи золотосодержащей руды на руднике «Жолымбет»

Как видно из таблицы, динамика заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди подземных горнорабочих в 2024 году имела выраженную сезонную картину. Максимальные показатели были отмечены в летний (53 случая в июне) и осенний (51 случай в сентябре) периоды, что свидетельствует о наличии сезонных факторов, влияющих на состояние здоровья работников.

Таблица 3 – Количество случаев заболеваемости с ВУТ горнорабочих подземной добычи руды на ГОК «Жолымбет» по месяцам за 2024 год

| Наименование участка | Количество случаев ЗВУТ по месяцам | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Подземная добыча руды | 42 | 33 | 40 | 34 | 34 | 53 | 45 | 49 | 51 | 35 | 26 | 34 |

Наименьшие показатели зафиксированы в ноябре (26 случая) и феврале (33 случая) 2024 года.

В сравнительном аспекте в ноябре месяце количество случаев заболеваемости почти в 2 раза меньше, чем в летний период.

Анализ случаев временной нетрудоспособности выявил характерные сезонные колебания в структуре заболеваемости по МКБ-10 среди работников подземных золотодобывающих предприятий. Полученные результаты четко показывают изменение спектра доминирующих заболеваний в зависимости от времени года. (таблица 4).

Таблица 4 – Количество случаев нетрудоспособности и виды нозологических форм заболеваемости с ВУТ горнорабочих подземной добычи руды в зависимости от сезона года за 2024 год

| Нозология | Количество б/л по месяцам | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Нервно-психические, эмоциональные расстройства | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Болезни глаза и его придаточного аппарата | 2 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Болезни уха и сосцевидного отростка | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Болезни сердечно-сосудистой системы | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 16 | 14 | 19 | 9 | 10 | 5 | 6 |
| Болезни органов дыхания | 17 | 14 | 5 | 7 | 4 | 9 | 7 | 6 | 19 | 13 | 9 | 11 |
| Болезни органов пищеварения | 2 | 1 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Болезни кожи и подкожной клетчатки | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 7 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| Болезни мочеполовой системы | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 3 | 4 | 1 | 0 | 3 |
| Болезни опорно-двигательного аппарата | 7 | 5 | 15 | 12 | 10 | 13 | 7 | 9 | 8 | 6 | 5 | 7 |
| Травмы, отравления, ожоги, отморожения | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Прочие заболевания | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 |

Результаты анализа заболеваемости с ВУТ среди горнорабочих подземной добычи руды позволили выявить, что общее количество случаев заболеваемости органов дыхания достигает максимальных значений в сентябре (19 случаев), январе (17 случаев), феврале (14 случая) и октябре (13 случаев), декабре (11 случаев) и ноябре (9 случая).

Пик заболеваемости сердечно-сосудистой системы приходится на август (19 случаев), июнь (16 случаев), июль (14 случаев), и октябрь (10 случаев).

Наибольшее количество случаев заболеваемости опорно-двигательного аппарата достигает максимальных значений в марте (15 случаев), июне (13 случаев), апреле (12 случаев) и мае (10 случаев).

Как видно из рисунка 1, результаты анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности в осенне-зимний период характеризуются повышенной заболеваемостью органов дыхания, что обусловлено с сезонностью года, в частности, рост заболевания острыми респираторными инфекциями, характерного для зимнего сезона.

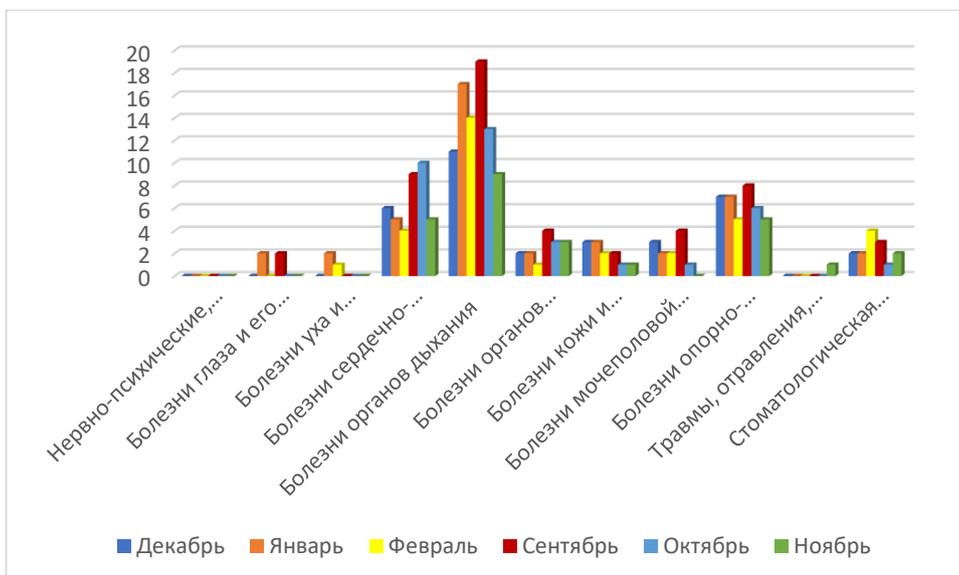


Рисунок 1 - Ведущие нозологические заболеваний с ВУТ в осенне-зимний период года

На горно-обогатительном комбинате, особенно с неблагоприятными условиями труда (запыленность, загазованность, влажность воздуха), воздействие низких температур может усугубить ситуацию.

Результаты анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности в летний период характеризуются повышенной заболеваемостью сердечно-сосудистой системы, что связано с колебаниями температуры воздуха в летний период и трудовой деятельностью в условиях постоянного нахождения в подземных выработках (рисунок 2):

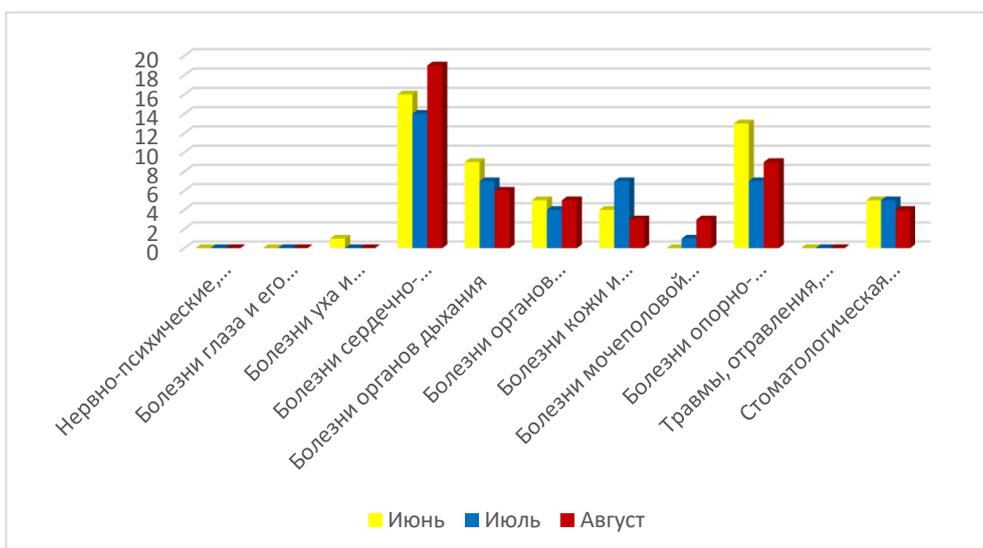


Рисунок 2 - Ведущие нозологические заболевания с ВУТ в летний период года

В жаркую погоду организм человека теряет большое количество жидкости, что приводит к сгущению крови и повышению нагрузки на сердечно-сосудистую систему. При этом, следует акцентировать внимание, что минимальное количество заболеваний сердечно-сосудистой системы зафиксированы в феврале (4 случая), апреле (4 случая), и ноябре (5 случаев).

Результаты анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности в весенний период позволили выявить рост заболеваний опорно-двигательного аппарата.

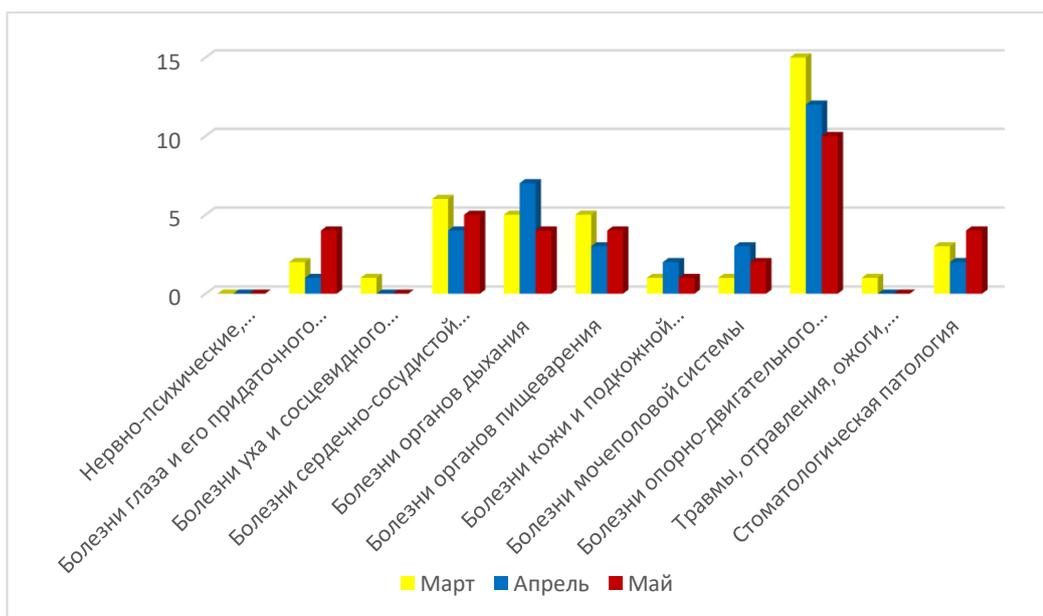


Рисунок 3 - Ведущие нозологические заболевания с ВУТ в весенний период года

Весенний период года характеризуется резким перепадом температуры и атмосферного давления, которые негативно сказываются на людях с хроническими заболеваниями суставов (ревматоидный артрит, артроз, синовит).

Авитаминоз также является одной из причин повышенной заболеваемости в весенний период, т.к. зимой снижается потребление свежих овощей и фруктов, что приводит к недостатку витаминов, необходимых для опорно-двигательного аппарата (А, С, К, В).

Минимальные значения заболеваемости опорно-двигательного аппарата зафиксированы в феврале (5 случаев), ноябре (5 случаев), и октябре (6 случаев).

Таким образом, можно сделать заключение, о том, что на состояние здоровья горнорабочих подземной добычи золотосодержащей руды, влияют не только факторы производственной среды, но и сезонные факторы.

Факторы производственной среды могут способствовать развитию профессиональных заболеваний, но и сезонные факторы (колебание температуры и влажности, изменение в режиме двигательной активности) также играют большую роль в динамике профессиональных болезней.

3.3 Экономический ущерб от ВУТ горнорабочих

Проведенный анализ временной нетрудоспособности работников ГОК "Жолымбет" выявил существенное финансовое бремя, обусловленное производственно-зависимой заболеваемостью. На основании ежемесячного мониторинга случаев ВУТ за 2024 год установлено, что совокупные расходы предприятия на компенсационные выплаты достигли значительных величин, требующих системного рассмотрения.

Методологическая основа расчетов базировалась на трех ключевых параметрах:

1. Годовой статистике случаев нетрудоспособности (476 зарегистрированных случаев);
2. Средней продолжительности одного случая на ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас» составляет 7 дней;
3. Установленном размере дневного пособия на ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас» составляет 13 134 тенге (25 МПР).

Процедура вычислений включала последовательные этапы:

1. Определение общего числа дней нетрудоспособности ($476 \times 7 = 3\,332$ дня);
2. Расчет совокупных выплат ($3\,332 \times 13\,134 = 43\,762\,488$ тенге).

Полученные результаты демонстрируют, что прямые компенсационные расходы предприятия превысили 43,7 млн тенге за отчетный период. Эта сумма отражает лишь незначительную часть общих экономических последствий, поскольку не учитывает:

1. Косвенные потери от снижения производительности;
2. Затраты на замещение временно отсутствующих сотрудников;
3. Долгосрочные последствия хронических профессиональных заболеваний.

Снижение количества случаев ВУТ на 10% (до 428 случаев) сэкономит предприятию: $(475-428) \times 7 \times 13\,134 = 4\,367\,055$ тенге/год.

Потенциал для оптимизации становится очевидным при моделировании сценария 10%-ного снижения заболеваемости: уменьшение количества случаев до 428 в год.

Потенциальная экономия: 4,37 млн тенге ежегодно $((475-428) \times 7 \times 13\,134 = 4\,367\,055$ тенге/год).

Эти расчеты подчеркивают экономическую целесообразность инвестиций в профилактические мероприятия.

Представленные данные убедительно свидетельствуют, что вопросы охраны труда на горнодобывающих предприятиях требуют не только медико-гигиенического, но и серьезного экономического обоснования. Оптимизация этих аспектов способна принести двойной эффект - как социальный (сохранение здоровья работников), так и финансовый (повышение экономической устойчивости предприятия).

3.4 Социально-гигиеническая оценка состояния здоровья работников, занятых подземной добычей золотосодержащей руды

В рамках данного исследования нами была разработана и распространена анкета среди работников предприятия для изучения состояния их здоровья и выявления возможных профессионально обусловленных заболеваний. После сбора данных мы обработали результаты анкетирования, в котором приняли участие 389 работников золотодобывающей шахты и ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас».

Таблица 5 представляет собой описательную статистику для ряда качественных данных. Качественные данные описывают характеристики, которые нельзя измерить численно. В данном случае таблица 3 обобщает распределение респондентов по различным категориям.

Таблица 5 - Описательная статистика качественных переменных

| Показатели | Категории | Количество (процент) |
|---|--|----------------------|
| Пол | Мужчина | 283(72,8%) |
| | Женщина | 106(27,2%) |
| Как бы Вы описали свое текущее состояние здоровья? | Отличное | 27(6,9%) |
| | Хорошее | 92 (23,7%) |
| | Удовлетворительное | 213 (54,8%) |
| | Плохое | 56 (14,4%) |
| | Очень плохое | 1(0,2%) |
| | Затрудняюсь ответить | |
| Как Вы заметили, Ваше состояние здоровья в течении последних пять лет изменилось? | Улучшилось | 9(2,3%) |
| | Не изменилось | 159(40,9%) |
| | Ухудшилось | 207(53,3%) |
| | Затрудняюсь ответить | 12(3,1%) |
| Вам когда-либо был поставлен диагноз хронического заболевания? Если да, укажите, какие именно. Если да, то укажите диагноз в строке "другое". | Нет | 170 (43,7%) |
| | Другое | 219(56,3%) |
| Испытываете ли Вы какие-либо проблемы со здоровьем, которые, по Вашему мнению, могут быть связаны с Вашей профессиональной деятельностью? | Да, есть | 262(67,4%) |
| | Нет | 95(24,4%) |
| | Затрудняюсь ответить | 32(8,2%) |
| Обращались ли Вы в медицинские учреждения в течение последних пяти лет по причине заболеваний, которые, как Вы считаете, связаны с Вашей работой? | Обращался однажды | 76(19,5%) |
| | Обращался несколько раз | 150(38,6%) |
| | Обращаюсь регулярно | 71(18,3%) |
| | Не обращался ко врачам | 92(23,7%) |
| Проходили ли Вы санаторно-курортное лечение в течении последних пять лет? | Да | 82(21,1%) |
| | Нет | 307(78,9%) |
| Если да, то Ваше санаторно-курортное лечение было спонсировано работодателем? | Да | 76(19,5%) |
| | Нет | 52(13,4%) |
| | Не проходил(а) санаторно-курортное лечение | 261(67,1%) |

Продолжение таблицы 5

| | | |
|--|--|------------|
| Какие элементы социального пакета Вам доступны на данной работе? | Увеличенный отпуск | 40(10,3%) |
| | Сокращенный рабочий день | 6(1,5%) |
| | Доплаты к зарплате за вредные условия труда | 149(37,6%) |
| | Бесплатное или льготное лечебно-профилактическое питание | 194(48,9%) |
| Присваивалась ли Вам когда-либо группа инвалидности? | Да | 16(4,1%) |
| | Нет | 368(94,6%) |
| | Затрудняюсь ответить | 5(1,3%) |
| Какая у Вас история курения? | Я в настоящее время курю | 207(53,3%) |
| | Я раньше курил(а), но бросил(а) | 100(25,7%) |
| | Я никогда не курил(а) | 80(20,6%) |
| Проводилась ли на Вашем предприятии аттестация рабочих мест? | Нет, не проводилась | 24(6,1%) |
| | Не владею информацией | 187(48,1%) |
| | Другое | 178(45,8%) |
| Замечали ли Вы у себя следующие симптомы: сухой кашель, боль в грудной клетке, одышка? | Да | 188(48,3%) |
| | Нет | 183(47%) |
| | Затрудняюсь ответить | 27(4,7%) |
| Замечали ли Вы у себя следующие симптомы: тянущие и ноющие боли в конечностях, головокружение, повышенная потливость, побеление пальцев? | Да | 113(29%) |
| | Нет | 235(60,4%) |
| | Затрудняюсь ответить | 41(10,5%) |

На вопрос «Укажите, сколько вам полных лет» в ходе анкетирования было выявлено, что распределение респондентов по возрасту неравномерно, что указывает на специфику возрастной структуры (рисунок 4):

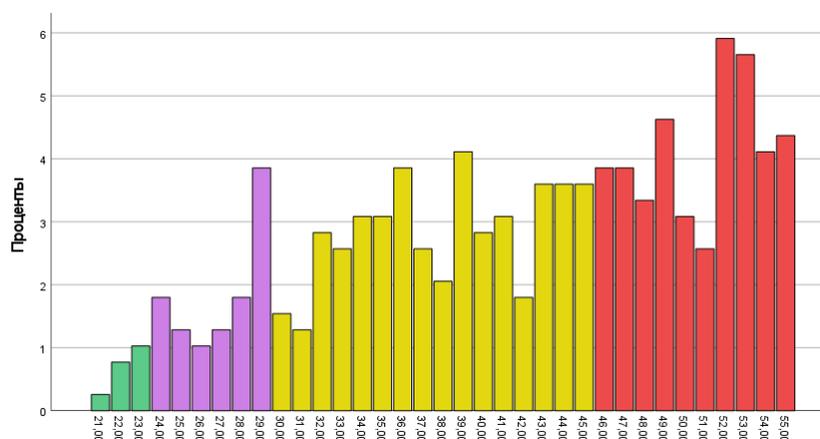


Рисунок 4 – Возрастная структура респондентов

Процент респондентов в возрастном диапазоне 21-23 года относительно невысок. Это может свидетельствовать о том, что молодые специалисты либо реже приходят работать на данное предприятие, либо их доля в общей численности персонала невелика.

В возрастном диапазоне 24-29 лет наблюдается заметный рост доли респондентов. Это может указывать на активное привлечение или закрепление работников в этом возрасте.

В возрастном диапазоне 30-45 лет процент респондентов колеблется, но есть несколько пиков, например, около 35-36 лет и 41-44 лет. Это может отражать стабильное присутствие работников среднего возраста.

В возрастных группах 46-55 лет наблюдается наибольшая концентрация респондентов. Процентная доля значительно возрастает, особенно после 48 лет. Пик приходится на возраст 52 года. Это указывает на значительное количество работников предпенсионного возраста в исследуемой группе.

Можно заметить общую тенденцию к увеличению доли респондентов в более старших возрастных группах, особенно после 45 лет, с выраженным пиком в районе 50-53 лет.

Анализ демонстрирует отчетливую тенденцию к увеличению доли респондентов в более старших возрастных группах, особенно после 45 лет, с выраженным пиком в диапазоне 50-53 лет. Данный возрастной состав может свидетельствовать о том, что в исследовании преимущественно приняли участие более опытные или старшие работники, что, возможно, обусловлено длительным стажем работы в отрасли или более низкой текучестью кадров в этой возрастной категории. Такой возрастной профиль является существенным фактором при анализе состояния здоровья и условий труда, поскольку с возрастом возрастает риск развития хронических заболеваний и снижается адаптационная способность организма к неблагоприятным производственным условиям.

На вопрос о поле в ходе анкетирования было выявлено, что большинство респондентов составляют мужчины – 72,8% (283 человека), в то время как женщины представлены в меньшинстве – 27,2% (106 человек) (рисунок 5):

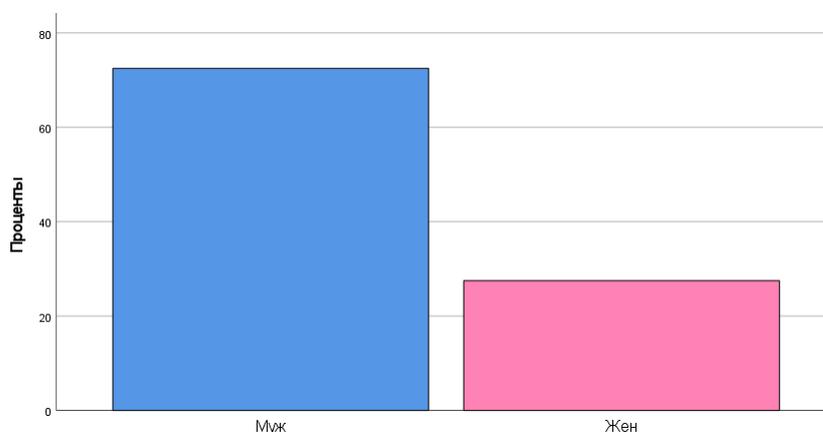


Рисунок 5 - Распределение женщин и мужчин по результатам опроса

Как видно из рисунка 5, по результатам опроса было определено, что мужская аудитория значительно преобладает среди участников исследования.

Выявленное гендерное распределение не является случайным и глубоко укоренено в специфике труда горнорабочих, особенно в условиях подземной добычи золотосодержащей руды. Это обусловлено комплексом исторических, физиологических, технологических и социально-культурных факторов:

Высокие физические нагрузки и тяжесть труда - подземная добыча золота сопряжена с выполнением значительного объема тяжелого физического труда, часто в стесненных условиях и неудобных позах. Это включает работу с тяжелым оборудованием, перемещение грузов, буровзрывные работы. Исторически и физиологически такие виды деятельности традиционно ассоциируются с мужской рабочей силой.

Неблагоприятные и опасные условия производственной среды - горнорабочие подвергаются воздействию множества вредных факторов: высокие концентрации пыли (включая кварцсодержащую, вызывающую силикоз), повышенные уровни шума и вибрации, неблагоприятный микроклимат (высокая температура, влажность, недостаточная вентиляция), а также риск воздействия токсичных газов (оксиды азота, углерода, радон). Эти условия создают повышенные риски для здоровья. Законодательство или корпоративные политики ограничивали доступ женщин к таким работам из соображений безопасности и охраны репродуктивного здоровья.

Исторически сложившаяся структура отрасли - горнодобывающая промышленность традиционно была и остается преимущественно мужской сферой деятельности во многих странах мира, включая Казахстан. Это наследие формирует определенные стереотипы и карьерные пути, что влияет на выбор профессии и распределение полов в отрасли.

Специфика рабочих мест - многие ключевые профессии в подземной добыче (проходчики, бурильщики, машинисты горнодобывающих машин) требуют специфических навыков и выносливости, которые традиционно ассоциируются с мужским трудом. Женщины чаще заняты в административных службах или на поверхностных участках обогатительных фабрик, где условия труда менее экстремальны.

На вопрос о текущем состоянии здоровья в ходе анкетирования было выявлено, что большинство респондентов оценивают его как удовлетворительное – 54,8% (213 человек). Четвертая часть опрошенных характеризует свое здоровье как хорошее – 23,7% (92 человека), в то время как 14,4% (56 человек) считают свое состояние здоровья плохим. Наименьшее количество респондентов отметили свое здоровье как отличное (6,9%) или очень плохое (0,2%). Крайне низкая доля "отличного" здоровья подчеркивает, что в условиях горнодобывающей промышленности поддержание идеального состояния здоровья является редким явлением. Аналогично, минимальное число оценок "очень плохое" может быть связано с тем, что работники с наиболее тяжелыми состояниями здоровья, возможно, уже не трудоустроены на предприятии или не смогли принять участие в опросе (рисунок 6):

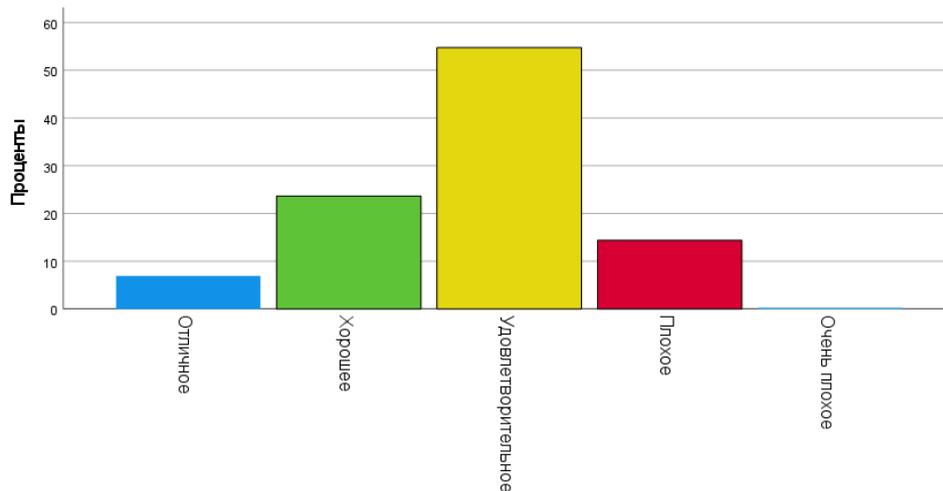


Рисунок 6 - Текущее состояние здоровья по результатам опроса

Преобладающая часть опрошенных (78,5% или 305 человек) оценивают свое здоровье от удовлетворительного до хорошего, что свидетельствует о средне-положительном восприятии собственного здоровья среди участников исследования. Однако значительная доля респондентов (14,4%) имеет проблемы со здоровьем, что может указывать на необходимость улучшения доступа к медицинским услугам или повышения эффективности профилактических мероприятий среди данной группы населения.

На вопрос о том, как изменилось состояние здоровья в течение последних 5 лет, в ходе анкетирования было выявлено, что у большинства респондентов оно ухудшилось – 53,3% (207 человек). Значительная часть опрошенных отметила, что их здоровье не изменилось – 40,9% (159 человек). Лишь малая часть респондентов указала, что их состояние здоровья улучшилось, а некоторые затруднились ответить на данный вопрос (рисунок 7):

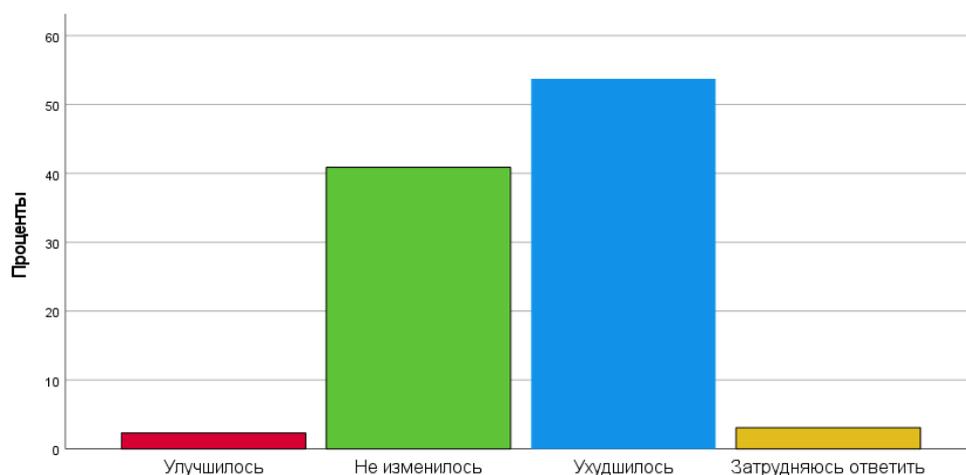


Рисунок 7 - Изменение состояние здоровья за последние 5 лет по результатам опроса

Полученные данные демонстрируют негативную тенденцию в динамике здоровья участников исследования, поскольку более половины отмечают ухудшение своего состояния за последние 5 лет. Это может быть связано с возрастными изменениями, ухудшением экологической обстановки, изменением образа жизни или недостаточной доступностью качественной медицинской помощи. При этом значительная доля респондентов (40,9%) сохранила прежний уровень здоровья, что может свидетельствовать о стабильности в состоянии здоровья этой группы населения. Крайне малое число людей, отметивших улучшение здоровья, указывает на необходимость более эффективных мер по укреплению здоровья населения.

На вопрос «Вам когда-либо был поставлен диагноз хронического заболевания? Если да, укажите какие именно?» в ходе анкетирования было выявлено, что 43,7% (170 человек) отметили, что им не был поставлен диагноз хронического заболевания (рисунок 8):

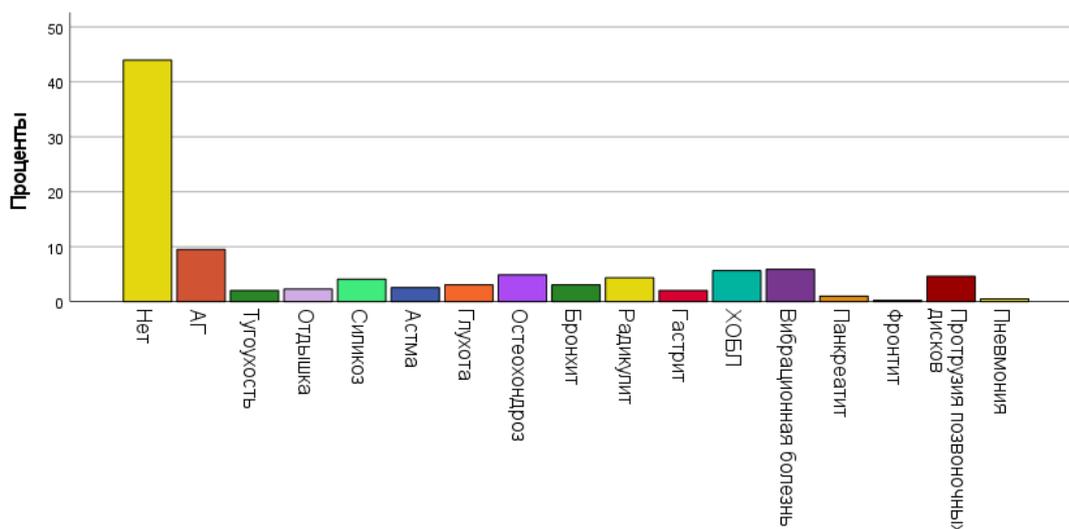


Рисунок 8 - Хронические заболевания среди респондентов по результатам опроса

Однако немалое количество респондентов указали на наличие различных хронических заболеваний, среди которых: гипертоническая болезнь, вибрационная болезнь, остеохондроз, силикоз, ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких), протрузии позвоночных дисков.

Более половины опрошенных (56,3% или 219 человек) имеют диагностированные хронические заболевания, что является существенным показателем. Обращает на себя внимание преобладание среди диагностированных заболеваний патологий опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и респираторной системы. Это может указывать на профессиональную специфику респондентов, возможно связанную с тяжелым физическим трудом, вредными условиями производства или профессиональными вредностями. Высокая распространенность хронических

заболеваний среди участников исследования подчеркивает необходимость улучшения мер профилактики и лечения данных патологий.

На вопрос «Испытываете ли вы какие-либо проблемы со здоровьем, которые по вашему мнению могут быть связаны с вашей профессиональной деятельностью?» в ходе анкетирования было выявлено, что большинство респондентов – 67,4% (262 человека) отметили наличие таких проблем. Отрицательно ответили 24,4% (95 человек), а 8,2% (32 человека) затруднились дать ответ на данный вопрос (рисунок 9):

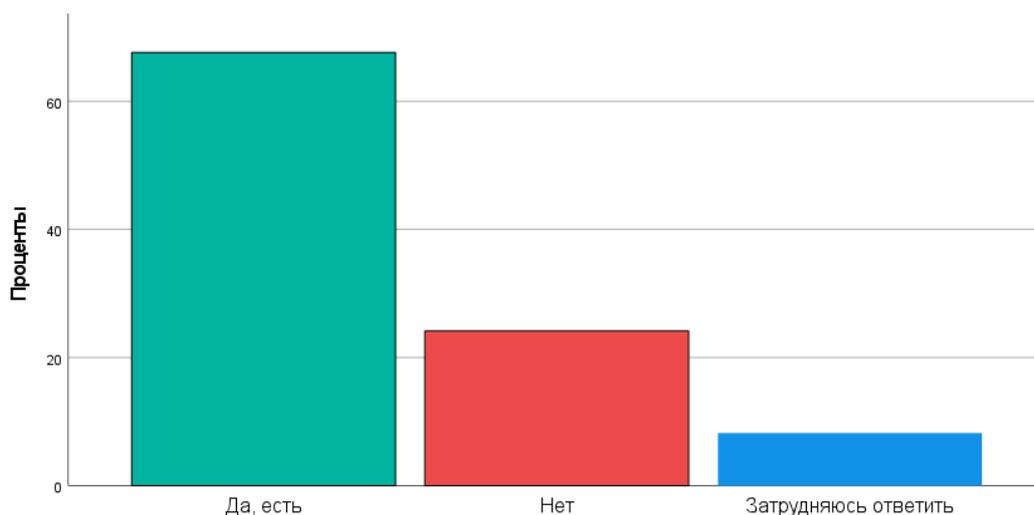


Рисунок 9 - Проблемы со здоровьем связанных с профессиональной деятельностью среди респондентов по результатам опроса

Подавляющее большинство участников исследования связывают свои проблемы со здоровьем с профессиональной деятельностью, что указывает на высокую степень осознания респондентами влияния условий труда на состояние их здоровья. Этот показатель может свидетельствовать о наличии вредных или опасных факторов производственной среды, которые, по мнению работников, негативно сказываются на их самочувствии. Относительно небольшая доля опрошенных, не усматривающих связи между работой и здоровьем, может быть обусловлена либо действительно благоприятными условиями труда, либо недостаточной информированностью о влиянии профессиональных факторов на здоровье. Наличие группы затруднившихся с ответом может говорить о сложности определения причинно-следственных связей между профессиональной деятельностью и состоянием здоровья без специального медицинского обследования.

На вопрос «Обращались ли вы в медицинские учреждения в течение последних 5 лет по причине заболеваний, которые вы считаете связанными с вашей работой?» в ходе анкетирования было выявлено, что 38,6% (150 человек) обращались несколько раз, 23,7% (92 человека) не обращались вообще, 19,5% (76 человек) обращались один раз, а 18,3% (71 человек) обращались регулярно (рисунок 10):

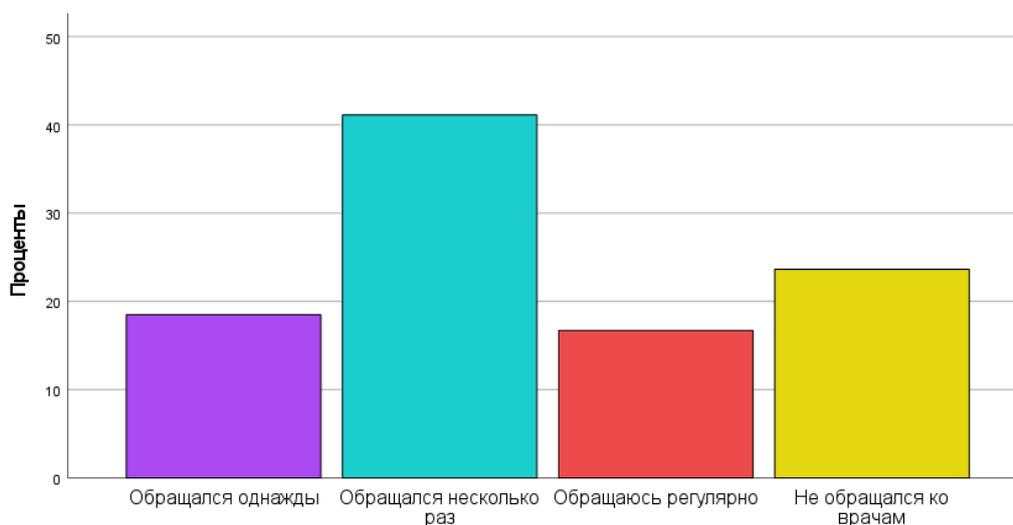


Рисунок 10 - Обращение работников в медицинские учреждения за последние 5 лет по причине здоровья связанных с профессиональной деятельностью среди респондентов по результатам опроса

Наибольшую группу составляют респонденты, обращавшиеся за медицинской помощью несколько раз (38,6% или 150 человек), что может указывать на периодическое обострение профессионально обусловленных заболеваний, требующих медицинского вмешательства. Значительная доля тех, кто обращается за медицинской помощью регулярно (18,3% или 71 человек), указывает на наличие серьезных профессионально обусловленных заболеваний, требующих постоянного наблюдения и лечения.

Почти четверть опрошенных (23,7% или 92 человека) не обращались в медицинские учреждения, это может быть интерпретировано двояко: с одной стороны, данная группа работников, возможно, обладает относительно устойчивым состоянием здоровья, не проявляющим явных симптомов, требующих вмешательства. С другой стороны, отсутствие обращений может указывать на наличие скрытых проблем, недооценку симптомов, или же на существование значительных барьеров в доступе к медицинским услугам. К таким барьерам могут относиться удаленность медицинских учреждений, неудобный график работы, высокая стоимость платных услуг, а также низкая приверженность к профилактическим осмотрам или лечению, обусловленная недооценкой рисков или предпочтением самолечения. Одноразовые обращения (19,5% или 76 человек) могут свидетельствовать о единичных случаях ухудшения здоровья, не перешедших в хроническую форму, или о начальной стадии развития профессионально обусловленных заболеваний.

На вопрос «Проходили ли Вы санаторно-курортное лечение в течении последних пять лет?» в ходе анкетирования было выявлено, что 21,1% (82 человека) ответили положительно, а 78,9% (307 человек) отметили, что не проходили данного вида лечения (рисунок 11):

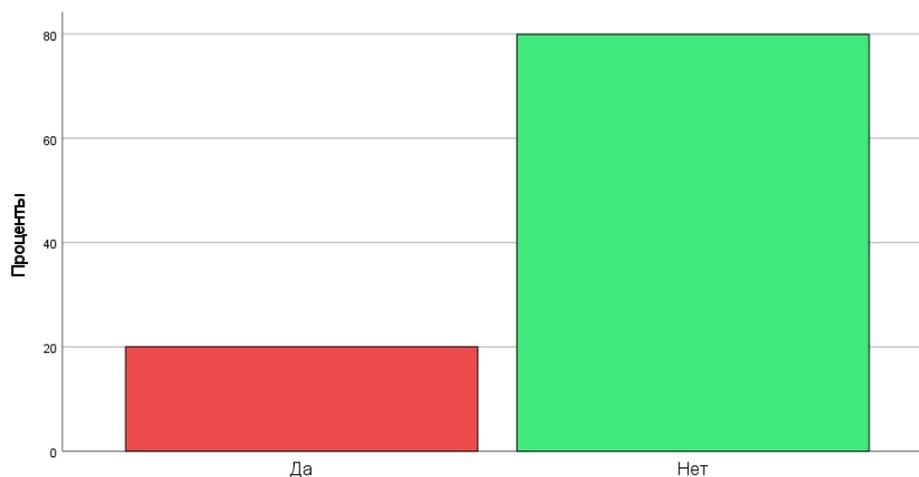


Рисунок 11 - Прохождение работниками санаторно-курортного лечения среди респондентов по результатам опроса

Как видно из рисунка 11, подавляющее большинство респондентов не имели возможности или не воспользовались санаторно-курортным лечением в течение последних пяти лет. Этот факт указывает на системные проблемы, ограничивающие доступность данного вида оздоровления для трудового коллектива.

Причины столь низкого охвата многообразны и могут быть классифицированы следующим образом:

Экономическая недоступность - высокая стоимость санаторно-курортных путевок является значительным барьером для большинства работников. Даже при наличии частичного или полного спонсирования со стороны работодателя, ограниченное количество выделяемых путевок не позволяет удовлетворить существующую потребность. Это создает ситуацию, когда финансовые возможности работника становятся определяющим фактором доступа к необходимому оздоровлению, а не медицинские показания.

Ограниченность корпоративных программ - количество путевок, предоставляемых работодателем или через систему социального страхования, зачастую не соответствует реальному числу сотрудников, нуждающихся в таком лечении. Это может быть связано с недостаточным финансированием программ оздоровления, отсутствием приоритета данного направления в социальной политике предприятия или неэффективным распределением имеющихся ресурсов.

Медицинские показания и информированность - возможно, часть работников не проходила санаторно-курортное лечение из-за отсутствия явных медицинских показаний, однако это маловероятно, учитывая высокую распространенность хронических заболеваний в исследуемой группе. Более вероятным фактором является низкая информированность работников о пользе и возможностях санаторно-курортного лечения, а также о процедуре его получения, что снижает их мотивацию к обращению за данным видом помощи.

Факт того, что лишь малая часть опрошенных смогла воспользоваться возможностью санаторно-курортного лечения, является тревожным сигналом. Это прямо указывает на недостаточное внимание к профилактическим и реабилитационным мероприятиям среди работников, особенно в условиях вредного производства. Учитывая высокий процент респондентов с диагностированными хроническими заболеваниями (включая гипертоническую болезнь, вибрационную болезнь, ХОБЛ) и субъективно воспринимаемыми проблемами здоровья, связанными с профессиональной деятельностью, низкий уровень охвата санаторно-курортным лечением имеет серьезные негативные последствия.

На вопрос «Если да, то Ваше санаторно-курортное лечение было спонсировано работодателем?» в ходе анкетирования было выявлено, что 67,1% (261 человек) не проходили санаторно-курортное лечение, 19,5% (76 человек) получили такое лечение с финансовой поддержкой работодателя, а 13,4% (52 человека) проходили лечение за свой счет или из других источников финансирования (рисунок 12):

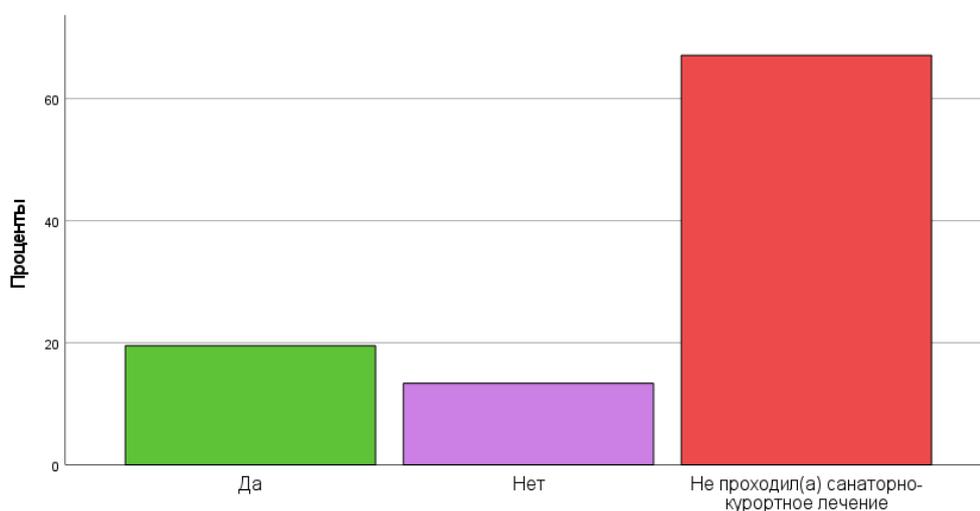


Рисунок 12 - Спонсирование санаторно-курортного лечения среди респондентов по результатам опроса

Из тех респондентов, кто проходил санаторно-курортное лечение (32,9% или 128 человек), большинство (19,5% от общего числа опрошенных) получили его благодаря поддержке работодателя. Это свидетельствует о том, что работодатели в определенной степени участвуют в программах оздоровления своих сотрудников, однако охват такими программами остается недостаточным.

Значительная доля респондентов (13,4% от общего числа), которые проходили санаторно-курортное лечение за свой счет или из других источников, указывает на личную заинтересованность работников в сохранении и восстановлении своего здоровья, даже при отсутствии поддержки со стороны работодателя. Тем не менее, подавляющее большинство опрошенных (67,1%) вообще не имели возможности пройти санаторно-курортное лечение, что может

негативно сказываться на эффективности профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний среди данной категории работников.

На вопрос «Какие элементы социального пакета Вам доступны на данной работе?» в ходе анкетирования было выявлено, что 48,9% (194 человек) получают бесплатное и льготное лечебно-профилактическое питание, 37,6% (149 человек) имеют доплату за вредные условия к заработной плате, 10,3% (40 человек) пользуются увеличенным отпуском. Другие варианты элементов социального пакета были выбраны наименьшим количеством респондентов.

Наиболее распространенными элементами социального пакета среди опрошенных являются лечебно-профилактическое питание и доплаты за вредные условия труда, что косвенно подтверждает наличие неблагоприятных факторов производственной среды на рабочих местах респондентов. Более трети работников получают компенсацию в виде специального питания, направленного на поддержание здоровья в условиях вредного производства, что является положительным фактором профилактики профессиональных заболеваний (рисунок 13):

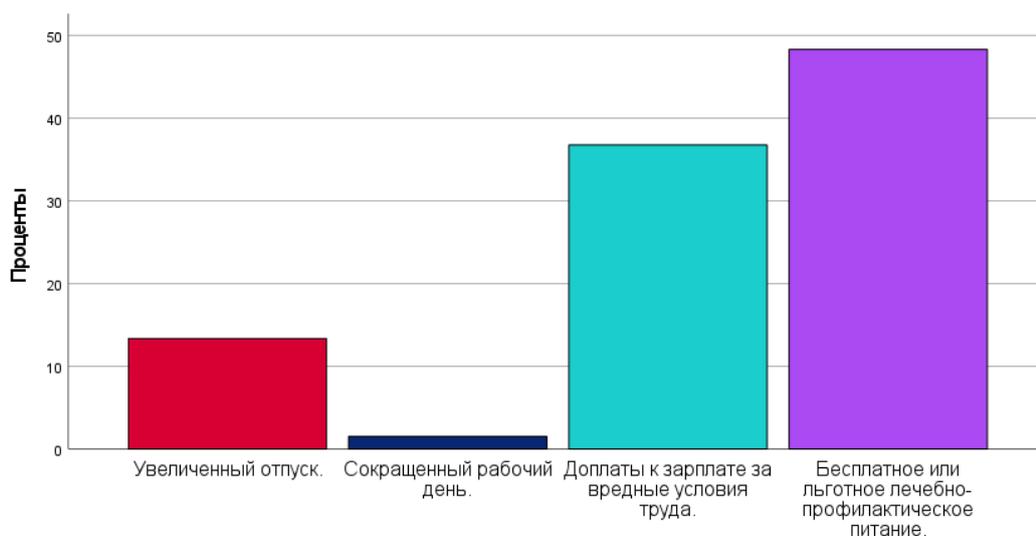


Рисунок 13 - Доступ элементов социального пакета среди респондентов по результатам опроса

Почти треть опрошенных получает денежную компенсацию за работу во вредных условиях, однако это не всегда может компенсировать потенциальный вред здоровью. Относительно небольшая доля работников (около десятой части) имеет увеличенный отпуск, который является важным элементом для восстановления здоровья при работе во вредных условиях. Низкая представленность других элементов социального пакета может свидетельствовать о недостаточной комплексности мер социальной защиты работников или о неравномерном распределении различных видов компенсаций и льгот среди разных категорий сотрудников.

На вопрос «Присваивалась ли Вам когда-либо группа инвалидности?» в ходе анкетирования было выявлено, что подавляющее большинство респондентов – 94,6% (368 человек) ответили отрицательно. Меньшая часть опрошенных отметила, что им присваивалась группа инвалидности, а самая малая часть затруднилась с ответом на данный вопрос.

Практически все участники исследования не имеют официально установленной инвалидности. Это может свидетельствовать о нескольких возможных факторах: относительно сохранном здоровье большинства респондентов, несмотря на наличие хронических заболеваний; недостаточной выраженности нарушений функций организма для установления инвалидности; возможных трудностях при прохождении медико-социальной экспертизы; или нежеланием работников оформлять инвалидность из-за опасений потерять работу или столкнуться с дискриминацией (рисунок 14):

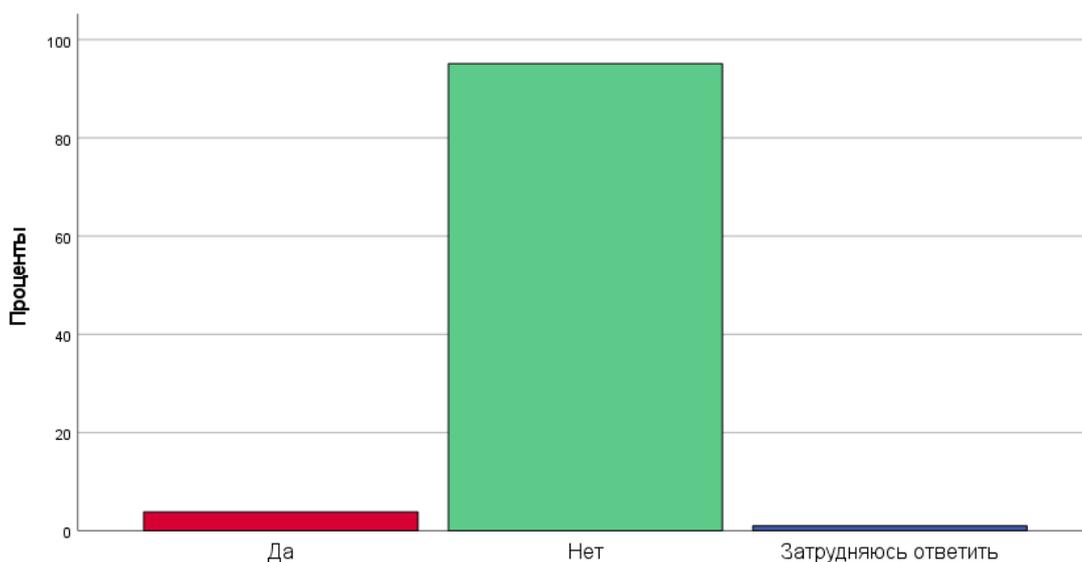


Рисунок 14 - Присваивание к группе инвалидности среди респондентов по результатам опроса

Небольшое количество людей с инвалидностью среди опрошенных может также указывать на то, что работники с тяжелыми формами профессиональных заболеваний, приведшими к инвалидности, уже не работают и, соответственно, не попали в выборку данного исследования. В целом, низкий процент инвалидности среди работающего населения не должен вводить в заблуждение относительно общего состояния здоровья данной группы, учитывая высокую распространенность хронических заболеваний, выявленную в предыдущих вопросах анкеты.

На вопрос «Какая у Вас история курения?» в ходе анкетирования было выявлено, что 53,3% (207 человек) в настоящее время курят, 25,7% (100 человек) бросили курить, а 20,6% (80 человек) никогда не курили (рисунок 15):

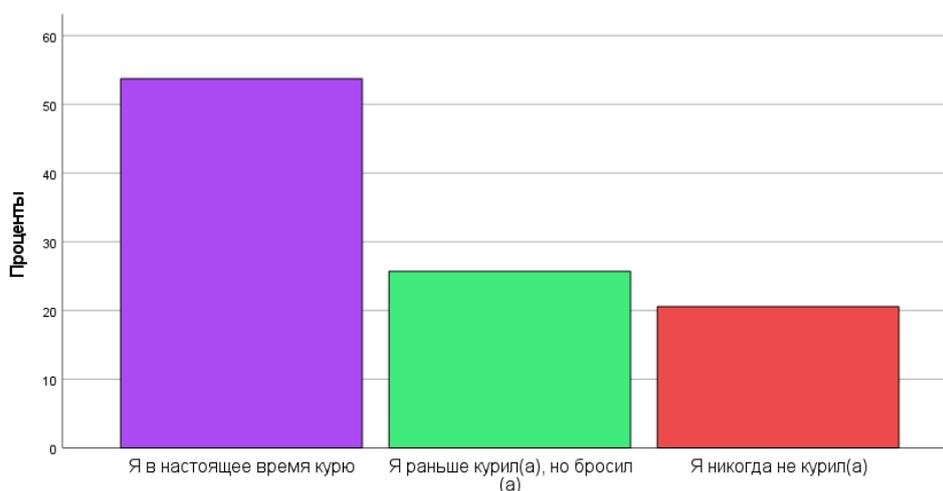


Рисунок 15 - Курение среди респондентов по результатам опроса

Данные свидетельствуют о высокой распространенности табакокурения среди исследуемой когорты респондентов. Более половины опрошенных (53,3%) являются активными курильщиками, что представляет собой значительный фактор риска для их здоровья. Дополнительно, четверть респондентов (25,7%) имеют опыт курения в прошлом, что означает, что их организм уже подвергался негативному воздействию табачного дыма. Таким образом, почти 80% участников исследования либо продолжают, либо подвергались ранее воздействию табачного дыма, что является критически важным аспектом при оценке общего состояния здоровья данной профессиональной группы.

Табакокурение, как известно, является одним из наиболее мощных факторов риска развития широкого спектра заболеваний, особенно затрагивающих респираторную и сердечно-сосудистую системы. В контексте горнодобывающей промышленности, где работники уже подвергаются воздействию множества профессиональных вредностей (кварцсодержащая пыль, шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат), табакокурение многократно усугубляет негативное влияние этих факторов.

Учитывая ранее выявленную высокую распространенность хронических заболеваний среди опрошенных, включая гипертоническую болезнь и хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), можно с высокой долей вероятности утверждать, что табакокурение является дополнительным фактором, значительно ухудшающим прогноз и течение профессионально обусловленных патологий. Например, для работников, подвергающихся воздействию пыли, курение резко увеличивает риск развития и прогрессирования ХОБЛ и силикоза, а также повышает вероятность развития рака легких. Аналогично, в сочетании с нервно-эмоциональным напряжением и воздействием шума, курение усугубляет риски развития и декомпенсации сердечно-сосудистых заболеваний, таких как гипертоническая болезнь.

Положительным моментом в данном анализе является то, что четверть респондентов (25,7%) смогли отказаться от курения. Этот факт не только демонстрирует возможность преодоления никотиновой зависимости в данной

профессиональной группе, но и может свидетельствовать о растущем осознании вреда этой привычки среди работников. Это создает основу для разработки и внедрения эффективных программ по борьбе с табакокурением.

Используя программу SPSS Statistics, результаты корреляционной связи между изменением состояния здоровья и историей курения позволили выявить высокий уровень зависимости (таблица 6):

Таблица 6 – Корреляционная зависимость между изменением состояния здоровья и историей курения

| | | Какая у Вас история курения? | | | Всего | Критерий хи-квадрат Значимость р |
|---|----------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------|--|
| | | Я в настоящее время курю | Я раньше курил(а), но бросил(а) | Я никогда не курил(а) | | |
| Как Вы заметили, Ваше состояние здоровья в течении последних пять лет изменилось? | Улучшилось | 22,2% | 44,4% | 33,3% | 100,0% | 0,001 |
| | Не изменилось | 53,8% | 18,8% | 27,5% | 100,0% | |
| | Ухудшилось | 56,1% | 30,7% | 13,2% | 100,0% | |
| | Затрудняюсь ответить | 25,0% | 25,0% | 50,0% | 100,0% | |

Хи-квадрат Пирсона показывает статистически значимую связь между изменением состояния здоровья и историей курения ($p = 0,001$). Это означает, что существует зависимость между тем, как люди оценивают изменение своего здоровья за последние пять лет, и их статусом курения.

Существует статистически значимая зависимость между историей курения и тем, как люди оценивают изменение своего состояния здоровья за последние пять лет. При этом сила связи между этими переменными слабая. Курение, особенно текущее, чаще встречается среди тех, кто отмечает ухудшение состояния здоровья.

На вопрос «Проводилась ли на Вашем предприятии аттестация рабочих мест или специальная оценка условий труда для выявления вредных и опасных факторов? Если да, то в каком году она была проведена в последний раз? Если да, то укажите год в строке "другое"» в ходе анкетирования было выявлено, что 48,1% (187 человек) не владеют данной информацией, 27,9% (93 человека) указали, что оценка проводилась в 2024 году. Наименьшее количество респондентов отметили, что аттестация проводилась в период с 2022 по 2024 год, некоторые указали, что оценка не проводилась, а часть опрошенных не знают о проведении такой процедуры.

Полученные данные свидетельствуют о недостаточной информированности работников относительно проведения специальной оценки условий труда (СОУТ) на их предприятиях, поскольку почти половина респондентов не владеет этой информацией. Это может указывать на слабую коммуникацию между руководством предприятий и рядовыми сотрудниками по

вопросам охраны труда и производственной безопасности, что является негативным фактором в контексте профилактики профессиональных заболеваний (рисунок 16):

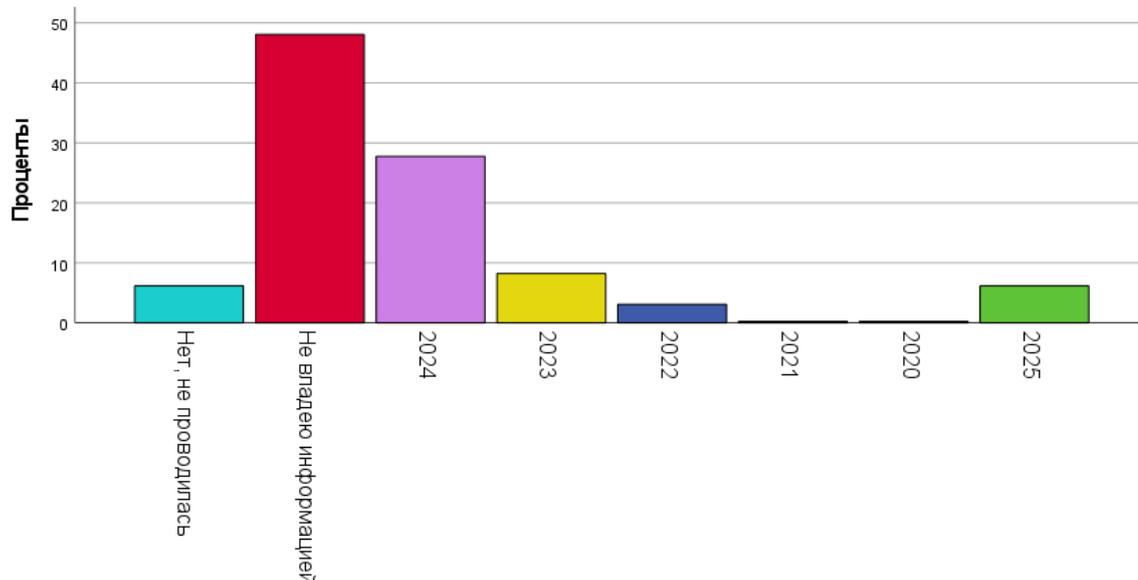


Рисунок 16 - Информация об аттестации рабочих мест или о специальной оценке труда для выявления вредных и опасных заболеваний среди респондентов по результатам опроса

Примерно четверть опрошенных (27,9%, или 93 человека) указали, что СОУТ проводилась в 2024 году. Это является подтверждением того, что на отдельных предприятиях или в их структурных подразделениях, где заняты респонденты, требования законодательства по периодичности проведения данной процедуры соблюдаются. Факт недавнего проведения оценки свидетельствует о стремлении к идентификации и управлению профессиональными рисками, что является положительным аспектом в системе охраны труда.

Однако, разрозненность ответов относительно сроков проведения СОУТ, охватывающих период с 2022 по 2024 годы, наводит на мысль о неравномерности и потенциальной несистемности соблюдения требований по периодичности данной процедуры на различных предприятиях или даже внутри одного крупного холдинга. Такая вариативность может указывать на отсутствие единого корпоративного стандарта или на различия в уровне контроля со стороны надзорных органов. Это создает риски, поскольку устаревшие данные СОУТ не позволяют адекватно оценивать текущие условия труда и своевременно реагировать на изменения в производственной среде.

Важным аспектом, выявленным в ходе исследования, является высокая доля неинформированных работников (48,1%, или 187 человек) о проведении СОУТ. Этот факт подчеркивает системный сбой в механизмах внутренней коммуникации на предприятиях. Отсутствие осведомленности о результатах оценки условий их труда лишает работников возможности осознанно подходить

к вопросам собственной безопасности, адекватно использовать средства индивидуальной защиты, а также активно участвовать в формировании безопасной производственной среды.

На вопрос «Замечали ли Вы у себя следующие симптомы: сухой кашель, боль в грудной клетке, одышка?» в ходе анкетирования было выявлено, что 48,3% (188 человек) ответили утвердительно, 47% (183 человека) отрицательно, а малая часть респондентов затруднилась с ответом (рисунок 17):

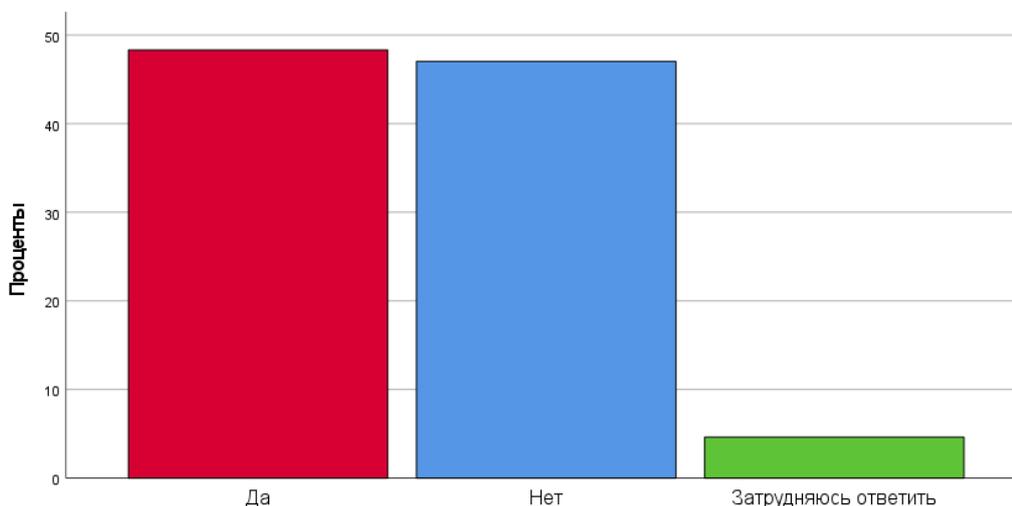


Рисунок 17 - Сухой кашель, боль в грудной клетке и одышка среди респондентов по результатам опроса

Практически половина опрошенных отмечает у себя наличие симптомов, характерных для заболеваний дыхательной системы. Это весьма тревожный показатель, который может указывать на высокую распространенность респираторных проблем среди данной группы работников. Сухой кашель, боль в грудной клетке и одышка могут быть признаками различных заболеваний, включая профессиональные патологии органов дыхания, такие как силикоз и ХОБЛ, которые были упомянуты респондентами среди диагностированных хронических заболеваний в предыдущих вопросах.

Анализ ответов респондентов на вопрос о наличии респираторных симптомов (сухой кашель, боль в грудной клетке, одышка) выявил практически равное распределение положительных (48,3%) и отрицательных (47%) ответов. Такая значительная поляризация в восприятии собственного респираторного здоровья указывает на выраженное разделение внутри исследуемой когорты: почти половина работников испытывает симптомы, потенциально свидетельствующие о нарушениях в работе дыхательной системы, в то время как другая половина не отмечает подобных проблем. Это подчеркивает неоднородность состояния здоровья в коллективе и требует дифференцированного подхода к профилактике и диагностике.

Учитывая высокий процент курильщиков среди опрошенных (53,3%), можно предположить, что наблюдаемые респираторные симптомы могут быть

результатом комбинированного воздействия профессиональных вредностей и табакокурения. Наличие таких симптомов у половины респондентов требует повышенного внимания к профилактике заболеваний органов дыхания, включая более тщательное медицинское наблюдение, улучшение условий труда и усиление мер по борьбе с табакокурением среди данной категории работников.

На вопрос «Замечали ли Вы у себя следующие симптомы: тянущие и ноющие боли в конечностях, головокружение, повышенная потливость, побеление пальцев?» в ходе анкетирования было выявлено, что 60,4% (235 человек) ответили отрицательно, 29% (113 человек) отметили наличие указанных симптомов, а 10,5% (41 человек) затруднились с ответом (рисунок 18):

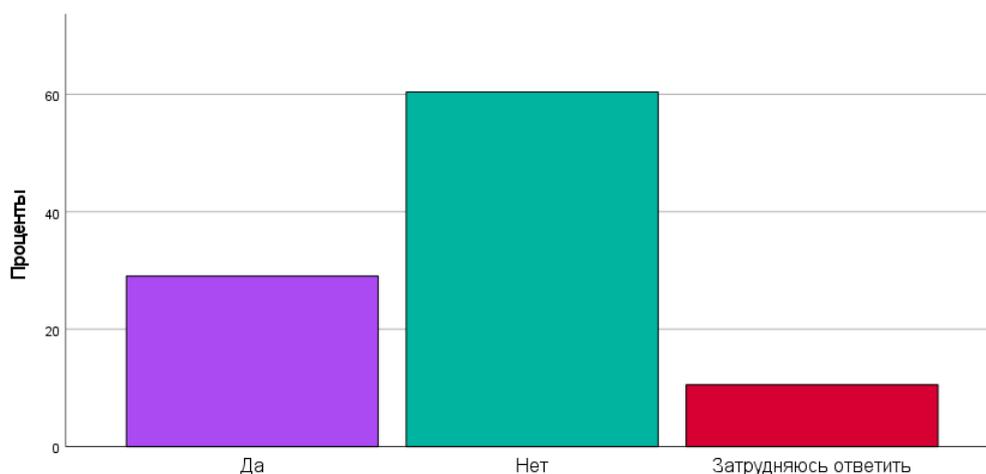


Рисунок 18 - Тянущие боли в конечностях, головокружение, повышенная потливость и побеление пальцев среди респондентов по результатам опроса

Как видно из рисунка 18, большинство респондентов (60,4%, или 235 человек) не отмечают у себя симптомов, характерных для вибрационной болезни и нарушений периферического кровообращения, это не означает полного отсутствия проблемы.

Почти треть респондентов (29%, или 113 человек) наблюдают у себя один или несколько из указанных симптомов. Это является серьезным индикатором потенциального наличия профессиональных патологий, тесно связанных с воздействием специфических факторов производственной среды горнодобывающей промышленности.

Данные симптомы могут быть ранними проявлениями вибрационной болезни, которая уже была упомянута респондентами в числе диагностированных хронических заболеваний в предыдущих вопросах анкеты. Кроме того, они могут свидетельствовать о нарушениях периферического кровообращения различной этиологии, вегетативной дисфункции или начальных стадиях профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Относительно высокий процент затруднившихся с ответом (10,5%, или 41 человек) может говорить о нескольких аспектах: сложности самостоятельной оценки таких неспецифических симптомов, их нерегулярном или эпизодическом проявлении, а также о недостаточной информированности работников о связи этих симптомов с профессиональной деятельностью. Это подчеркивает необходимость более глубокой просветительской работы и доступности специализированной медицинской помощи.

3.5 Анализ эффективности финансирования санаторно-курортного лечения горнорабочих

Исследование финансовой составляющей обеспечения работников санаторно-курортным лечением и реабилитацией выявило структурную диспропорцию в распределении ресурсов, которая ограничивает доступность данного вида оздоровления (таблица 7):

Таблица 7 - Расходы на обеспечение работников санаторно-курортным лечением и реабилитацией в санаториях, профилакториях

| Направление расходов | Сумма (тенге) | Доля от общего бюджета |
|--------------------------------|---------------|------------------------|
| Путевки в санатории Казахстана | 15 000 000 | 75% |
| Транспортные расходы | 2 500 000 | 12,5% |
| Дополнительные процедуры | 2 500 000 | 12,5% |
| Итого | 20 000 000 | 100% |

Исследование финансовой составляющей обеспечения работников санаторно-курортным лечением и реабилитацией выявило структурную диспропорцию в распределении ресурсов, которая ограничивает доступность данного вида оздоровления. Анализ бюджетных ассигнований предприятия на эти цели позволяет заключить, что объем выделяемых средств не соответствует реальной потребности, что создает значительные пробелы в системе поддержания здоровья трудового коллектива.

Согласно представленным данным, общий бюджет, направляемый на санаторно-курортное лечение и реабилитацию персонала, составляет 20 000 000 тенге. При этом основная доля, а именно 15 000 000 тенге, или 75% от общего бюджета, резервируется непосредственно под приобретение путевок в санатории Казахстана. Дополнительные 2 500 000 тенге (12,5%) отводятся на транспортные расходы, и еще 2 500 000 тенге (12,5%) — на дополнительные процедуры.

Принимая во внимание, что средняя стоимость одной путевки в санаторий для человека в Казахстане составляет порядка 130 000 тенге (что является обоснованной оценкой для получения полноценного комплекса услуг), становится очевидной существенная ограниченность охвата работников. Путем расчета можно установить, что на сумму, выделенную для приобретения путевок

(15 000 000 тенге), предприятие способно обеспечить санаторно-курортным лечением не более 115 человек (15000000 тенге/130000 тенге/путевка≈115 человек).

Данные опроса показывают, что из числа респондентов 82 человека (21,1%) за последние пять лет проходили санаторно-курортное лечение. Более того, 76 человек (19,5%) подтвердили, что их санаторно-курортное лечение было спонсировано работодателем. Если экстраполировать эту долю на общий штат предприятия, становится очевидным, что потенциальное число нуждающихся в таком лечении значительно превышает возможности текущего бюджета.

Таким образом, выделенная на санаторно-курортное лечение сумма в 15 000 000 тенге позволяет обеспечить лишь малую часть нуждающихся работников, что является индикатором недостаточного финансирования данной категории социально-экономических мероприятий. Расходы на путевки, составляющие 75% бюджета, при детальном рассмотрении оказываются крайне ограниченными в своей эффективности. Это порождает системную проблему: несмотря на признание важности санаторно-курортного лечения, фактические финансовые вложения не обеспечивают его массовую доступность, оставляя значительное число работников без необходимой реабилитации и профилактики.

Это может негативно сказываться на общем уровне здоровья трудового коллектива, производительности труда и, в конечном итоге, на социально-экономической стабильности предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты научных исследований работников, занятых подземной добычей руды на золотодобывающем предприятии «Жолымбет», позволили установить, что несмотря на технологический прогресс, отрасль по-прежнему характеризуется высоким уровнем профессиональных рисков, связанных с воздействием комплекса неблагоприятных факторов производственной среды. Трудовая деятельность горнорабочих связана с тяжелым физическим трудом и высоким уровнем психоэмоционального напряжения.

Проведенный анализ данных о заболеваемости с временной утратой трудоспособности позволяет констатировать следующие ключевые моменты:

- В летние месяцы (июнь-август) фиксируется максимальное количество случаев нетрудоспособности (53, 45 и 49 случаев соответственно), преимущественно связанных с сердечно-сосудистыми патологиями;

- Осенне-зимний период (сентябрь-февраль) характеризуется ростом заболеваний органов дыхания (пик в сентябре - 19 случаев);

- Весенние месяцы (март-май) демонстрируют увеличение случаев заболеваний опорно-двигательной системы (до 15 случаев в марте).

Социально-гигиенический опрос 389 респондентов выявил:

- возрастная структура характеризуется увеличением доли респондентов после 45 лет, с выраженным пиком в районе 50-53 лет.

- Только 23,7% оценивают свое здоровье как хорошее;

- 53,3% констатируют ухудшение состояния за последние 5 лет;

- 67,4% связывают проблемы здоровья с условиями труда;

- 56,3% имеют диагностированные хронические заболевания;

- Высокая распространенность курения (53,3% активных курильщиков);

- Недостаточная профилактическая работа (78,9% не получали санаторного лечения);

- Низкая информированность о специальной оценке условий труда (48,1% не знают о СОУТ).

Проведенный анализ временной нетрудоспособности работников ГОК "Жолымбет" свидетельствует о значительном экономическом ущербе предприятия от временной нетрудоспособности работников, достигающем 43,7 млн тенге только по прямым выплатам. Расчеты показывают, что даже умеренное 10%-ное снижение заболеваемости может обеспечить годовую экономию в 4,37 млн тенге, что подтверждает высокую эффективность профилактических инвестиций.

Анализ финансовой составляющей обеспечения санаторно-курортным лечением выявил существенную непропорциональность: общий бюджет в 20 000 000 тенге, из которых 75% (15 000 000 тенге) выделено на путевки, крайне недостаточен. При средней стоимости одной путевки в 130 000 тенге, текущее финансирование позволяет обеспечить оздоровлением не более 115 человек, что не покрывает реальной потребности коллектива. Это создает системную проблему, поскольку, несмотря на признание важности санаторно-курортного

лечения, его массовая доступность остается ограниченной. В результате, значительная часть работников лишается необходимой реабилитации и профилактики, что негативно сказывается на общем уровне здоровья трудового коллектива и, как следствие, на производительности труда и социально-экономической стабильности предприятия.

Выявленные тенденции демонстрируют необходимость усиления мер профилактики профессиональных заболеваний, улучшения информирования работников о производственных рисках, расширения доступа к санаторно-курортному лечению и специализированной медицинской помощи, а также интенсификации борьбы с табакокурением в данной группе населения.

ВЫВОДЫ

1. Среди нозологических заболеваний с ВУТ преобладали заболевания органов дыхания, болезни опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, которые имели тенденцию к росту в зависимости от сезона года.

2. Результаты социально-гигиенического опроса позволили установить, что состояние здоровья работников горнорудного предприятия в 54,8% случаев отмечали неудовлетворение. Более 67,4% респондентов связывали проблемы своего здоровья с факторами производственной среды. Установлено, что у большинства опрошенных выявлены следующие формы патологии: гипертоническая болезнь (11,5%), вибрационная болезнь (5,9%), ХОБЛ (4,1%) у работников, занятых подземной добычей золотосодержащей руды.

3. Исследование текущей системы финансирования оздоровительных мероприятий на предприятии ГОК «Жолымбет» АО «АК Алтыналмас» демонстрирует значительный разрыв между существующим финансированием и фактическими потребностями персонала в санаторно-курортном лечении. Существующее финансирование позволяет охватить лишь незначительный процент сотрудников, что снижает профилактическую эффективность программы. Дефицит средств на санаторно-курортное лечение приводит к увеличению случаев временной нетрудоспособности из-за несвоевременной профилактики. Отсутствие системного подхода к оздоровлению усугубляет хронические профессиональные заболевания, повышая долгосрочные экономические потери предприятия.

4. Анализ временной нетрудоспособности на ГОК «Жолымбет» подтвердил значительные финансовые потери предприятия — свыше 43,7 млн тенге за 2024 год только на прямые компенсационные выплаты. При этом расчеты не учитывают косвенные убытки от снижения производительности и долгосрочные последствия профессиональных заболеваний.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании проведенного социально-гигиенического исследования условий труда работников золотодобывающей промышленности нами разработан комплекс рекомендаций, направленных на улучшение условий труда и состояния здоровья работников:

1. Профилактика превалирующих заболеваний с временной утратой трудоспособности - в связи с тем, что была выявлена высокая распространенность заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата, мы рекомендуем:

Для органов дыхания (особенно в осенне-зимний период) - разработка и реализация программ по профилактике ОРВИ и гриппа (вакцинация и витаминизация);

Для опорно-двигательного аппарата - внедрение программ лечебной физкультуры, направленных на укрепление костно-мышечной системы, обучение работников правильной эргономике рабочего места;

Для сердечно-сосудистых заболеваний - организация контроля артериального давления (особенно в летний период года) на рабочих местах.

2. Реорганизация режима труда и отдыха с введением 30-минутных перерывов через каждые 3-3,5 часа работы вместо стандартного 12-часового рабочего дня с одним перерывом. Оборудование мест отдыха непосредственно в подземных выработках с кондиционированием воздуха и организацией питьевого режима.

3. Расширение социального пакета - пересмотр и расширение социального пакета, в частности, увеличение доступности санаторно-курортного лечения, с частичным или полным спонсированием работодателем.

Рекомендуется пересмотреть принцип распределения средств, перейдя от равномерного субсидирования к дифференцированным квотам:

60% бюджета - для работников с диагностированными профессиональными заболеваниями;

25% - для сотрудников, занятых на вредных производствах;

15% - для профилактического оздоровления остального персонала.

Целесообразно рассмотреть альтернативные варианты обеспечения: заключение долгосрочных договоров с санаториями на льготных условиях, создание собственного профилактория с дневным стационаром, организация выездных медицинских бригад для проведения курсов реабилитации на предприятии.

4. Внедрение комплексной программы по табакокурению - в данную программу можно включить введение поощрений для некурящих работников (например, ежеквартальная надбавка к премии за отсутствие курения, которая подтверждается тестированием на карбоксигемоглобин, строгое соблюдение и контроль за выполнением правил о запрете курения на территории предприятия (особенно в подземных выработках)).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бутвиловский В. В., Кларманн А. Реальные деньги и альтернативная экономика как основа устойчивого развития //Фундаментальные и прикладные аспекты устойчивого развития ресурсных регионов. – 2022. – С. 34-39.
2. Дядик В. В. и др. Оценка влияния промышленного загрязнения атмосферного воздуха микрочастицами на здоровье населения Арктического региона на примере Мурманской области. – 2022.
3. Фадеев А. Г. и др. Нарушения здоровья работников, связанные с факторами риска условий труда в горнодобывающей промышленности Арктической зоны (аналитический обзор) //Анализ риска здоровью. – 2023. – №. 1. – С. 184-193.
4. Пушилина Ю. Н., Купрюшина В. Н. Некоторые аспекты деятельности газодобывающей отрасли //Современные проблемы экологии. – 2016. – С. 13.
5. Имангазин М. К., Мыктыбаева Н. Н. Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск.
6. Таджиева Ю. М., Серсаулетова А. С. Остеоартроз шахтеров Карагандинского угольного бассейна: клинико-функциональная характеристика //21 век: фундаментальная наука и технологии. – 2016. – С. 20-26.
7. Карабалин С. К., Карабаева Р. Ж., Мажитов Т. М. Производственная обусловленность артериальной гипертонии у шахтеров //Acta Biomedica Scientifica. – 2009. – №. 1. – С. 118-121.
8. Исакиева З. С. Социально-демографические проблемы чеченцев и ингушей, депортированных в Казахстан и Среднюю Азию (1944-1949 гг.) //Современная научная мысль. – 2022. – №. 4. – С. 130-136.
9. Гельманова З. С. и др. Управление производственной безопасностью на горнодобывающих предприятиях Казахстана //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – №. 2-1. – С. 184-198.
10. Шинетова Л. Е., Бекеева С. А. Современные представления о влиянии различных форм ртути на организм //Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2017. – №. 1. – С. 370-375.
11. Шинетова Л. Е., Бекеева С. А. Оценка загрязнения ртутью реки Нуры и близлежащей территории //Лебедева Надежда Анатольевна–доктор философии в области. – 2018. – С. 14.
12. Ануфрик М. С. Оценка профессиональных рисков, как способ повышения безопасности геологоразведочных работ в Казахстане //Студенческая наука: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2022. – с. 26-31.
13. Жаворонкова Н. Г. Эколого-правовые проблемы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. – М, 2007. – С. 83-84.

14. Йорма Р. Основы служб по медицине труда: стратегия, структура, деятельность, ресурсы //Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – №. 6. – С. 1-10.
15. Олещенко А. М. Гигиенические основы оценки риска заболеваемости шахтеров угольных разрезов Кузбасса: дис. – Кемерово: [Кем. гос. мед. акад. МЗ РФ (КемГМА)], 2004.
16. Адно Ю. Л. Горно-металургический комплекс казахстана: Проблемы и перспективы развития //Россия и новые государства Евразии. – 2021. – №. 2. – С. 99-114.
17. Молдокеева А. А. Приоритеты и направления привлечения иностранных инвестиций //Вестник Кыргызского Национального Университета имени Жусупа Баласагына. – 2016. – №. 5. – С. 142-148.
18. Суримбаев Б. Н. Разработка технологии извлечения золота из сульфидных руд с использованием реагента-активатора при интенсивном цианировании //Диссертационная работа на соискание степени доктора философии (PhD). 6D070900–Металлургия. Алматы. – 2018. – С. 68-90.
19. Середин В. В. Распределение и условия формирования благороднометального оруденения в угленосных впадинах //Геология рудных месторождений. – 2007. – Т. 49. – №. 1. – С. 3-36.
20. Осмонбетов К. О., Мусакожоев Ш. М., Осмонбетова В. К. Знакомьтесь: Сарыджаз! //Ежеквартальный научно-информационный журнал "Экономический вестник". – 2016. – №. 1. – С. 4-86.
21. Канаева З. К., Канаев А. Т., Нуркеев С. С. Геохимические и минералогические особенности руды золотоносного месторождения " Акбакай" //Наука и новые технологии. – 2012. – №. 4. – С. 14-16.
22. Мирошникова А. П. и др. Золото-сульфидно-кварцево-жильные месторождения северо-востока Казахстана-перспективное направление расширения минерально-сырьевой базы золота //Труды университета. – 2018. – №. 2. – С. 124-127.
23. Поцелуев А. А., Рихванов Л. П., Николаев С. Л. Редкие элементы и золото в месторождениях Северо-Казахстанской урановорудной провинции //Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2001. – Т. 304. – №. 1. – С. 197-209.
24. Некрасов Е. М. Вклад ни бородаевского в изучении трещинной структуры золоторудных месторождений //Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2007. – №. 3. – С. 36-40.
25. Низаметдинов Р. Ф., Низаметдинов Н. Ф., Ожигин Д. С. Геомеханическое обеспечение устойчивости карьерных откосов в Республике Казахстан //Труды университета. – 2013. – №. 4. – С. 38-42.
26. Tazitdinova R. M. et al. Contamination of soil with heavy metals in industrial districts of Kokshetau //Bulletin of the Karaganda University "Biology medicine geography Series". – 2019. – Т. 94. – №. 2. – С. 93-98.

27. Голубев Е. А. и др. Надмолекулярное строение антраксолита месторождения Бакырчик, Восточный Казахстан //Вестник института геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. – 2006. – №. 4. – С. 4-7.
28. Ковалев В. Н., Голиков В. В., Рылов Н. В. Анализ и выбор технологии переработки упорной золотосульфидной углеродсодержащей руды месторождения Бакырчик //Обогащение руд. – 2017. – №. 2. – С. 21-25.
29. Петров О. В. и др. Минерагенические особенности черносланцевых формаций //Региональная геология и металлогения. – 2007. – №. 32. – С. 126-133.
30. Терехин В. В., Русяев Е. В. Комплексное техническое перевооружение Аксуйской, Бестобинской, Жолымбетской золотоизвлекательных фабрик АО" ГКМ Казахалтын" //Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья. – 2018. – С. 40-42.
31. Салхожаева Г. М. и др. Выделение и идентификация железоокисляющих хемолитотрофных бактерий рода Acidithiobacillus из рудных месторождений Акмолинской области //Биотехнология. Теория и практика. – 2010. – №. 4. – С. 64-69.
32. Лузин Б. С., Голик В. И. Проблемы добычи золота в Казахстане //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2004. – №. 4. – С. 49-54.
33. Спиридонов Э. М. Новые данные по минералогии месторождений плутоногенной золотокварцевой формации севера Центрального Казахстана. II. – 2015.
34. Левченко Г. А. Экологический аспект модернизации ТОО «КАЗЦИНК» //Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры, информации и спорта РК. Свидетельство о постановке на учет СМИ № 5888-ж от 11.04. 2005. Журнал включен в Перечень научных изданий Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, рекомендованных для публикации основных результатов диссертации по экономическим наукам. – Т. 12. – №. 05. – С. 19.
35. Koryakovtseva K., Novak L. Key Minerals, Companies and Projects //Engineering and Mining Journal. – 2015. – Т. 216. – №. 9. – С. 80.
36. Зверев Ю. М. Мировая экономика и международные экономические отношения //Калининград: Изд-во Калинингр. ун-та. –2000.–82 с. – 2000.
37. Александрова Т. Н. Повышение качества золотосодержащего концентрата на основе комбинирования гравитационно-флотационных методов.
38. Лузин Б. Экономические проблемы золотодобывающей промышленности. – Litres, 2022.
39. Баймухамедов М. Ф., Баймухамедова Г. С., Аймурзинов М. С. Технологическая модернизация экономики страны на основе реализации госпрограммы" Цифровой Казахстан" //Аграрный вестник Урала. – 2019. – №. 2 (181). – С. 42-45.
40. Молчанов В. П., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации. – 2011.

41. Вильгельм Е. А. Геолого-структурные условия локализации и вещественный состав руд и рудовмещающих пород Салакитской вулканотектонической структуры (Амурская область). – 2017.
42. Адриановский В. И. Канцерогенная опасность и алиментарные пути ее снижения при огневом рафинировании меди: дис. – ГОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», 2000.
43. Косарев В. В., Бабанов С. А. Профессиональные болезни //М.: Гэотар-медиа. – 2010. – Т. 368.
44. Тимофеева С. С., Бобоев А. А., Дроздова И. В. Идентификация опасностей при добыче рудного золота в России и Узбекистане //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2020. – №. 1. – С. 3-9.
45. Рогов В. А., Лапкаев А. Г., Черкасова Н. Г. Безопасность воздействия летучих веществ и отрицательных ионов на организм человека в помещениях и на территории объекта экономики //Научно-практический и учебно-методический журнал. – 2019. – С. 26.
46. Коршунов Г. И., Каримов А. М., Подсевалов В. С. Анализ различных способов борьбы с мелкодисперсной респирабельной фракцией пыли на горнодобывающих предприятиях //Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. – 2022. – №. 1. – С. 190-199.
47. Давидович Е. А. 550. Исследование особенностей микробиологического состава пыли зерноперерабатывающих предприятий [Связь с профессиональными болезнями работников]. Чеботарева АВ, Дроздова ЕА//Международная научно-практическая конференция " Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы"/Оренбург. гос. ун-т.-Оренбург, 2009.-С. 113-115. Шифр 09-12588 //Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2013. – №. 2. – С. 550-550.
48. Шаяхметов С. Ф. и др. Гигиенические аспекты условий труда в современном производстве алюминия //Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. – №. 10. – С. 899-904.
49. Луценко Л. А., Гвоздева Л. Л., Татянюк Т. К. Информативность дифференцированного учёта размеров твёрдых частиц в воздушной среде для защиты здоровья работников пылевых профессий и населения (обзор литературы) //Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. – №. 6. – С. 514-519.
50. Неменко Б. А., Илиясова А. Д., Сыздыков Д. М. Методы определения взвешенных аэрозолей в атмосферном воздухе //Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2014. – №. 2-2. – С. 488-490.
51. Азовскова Т. А., Вакурова Н. В., Лаврентьева Н. Е. О современных аспектах диагностики и классификации вибрационной болезни //РМЖ. – 2014. – Т. 22. – №. 16. – С. 1206-1209.
52. Бабанов С. А. и др. О современных аспектах классификации вибрационной болезни. Терапевт. 2019;(4): 21–7 //Здоровье и безопасность на рабочем месте. – 2019. – С. 28.

53. Бабанов С. А., Татаровская Н. А. Вибрационная болезнь: современное понимание и дифференциальный диагноз //РМЖ. Медицинское обозрение. – 2013. – Т. 21. – №. 35. – С. 1777-1784.
54. Царегородцев А. А. Современные представления о вазомоторных синдромах конечностей (обзор литературы) //Актуальные вопросы клинической медицины. – 2012. – С. 220-240.
55. Измеров Н. Ф., Сквирская Г. П. Условия труда как фактор риска развития заболеваний и смертности от сердечно-сосудистой патологии //Acta Biomedica Scientifica. – 2005. – №. 2. – С. 14-20.
56. Бойко С. Г. и др. Биологические маркеры риска развития сенсоневральной тугоухости у работников производств с уровнем шума на рабочем месте 90 Дб //Российская оториноларингология. – 2008. – №. 6. – С. 3-8.
57. Михайлова В. Н. и др. Оценка качества применяемых средств индивидуальной защиты рабочих на горных предприятиях Якутии //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2002. – №. 4. – С. 61-63.
58. Исанов М. Р. Инженерно-геологические условия Ургальского каменноугольного месторождения и проект изысканий под строительство вентиляторной установки (Верхнебуреинский район Хабаровского края). – 2016.
59. Париллов Ю. С., Мукаева А. Е. Экологическая безопасность обработки золото-мышьяковых месторождений восточного Казахстана //Геология и охрана недр. – 2018. – №. 2. – С. 60-65.
60. Молдурушку М. О. и др. Разработка технологии извлечения мышьяка из отходов аммиачно-автоклавного передела кобальтсодержащих руд: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.17. 01: дис. – 2018.
61. Гавриленко В. В. Экологическая минералогия и геохимия месторождений полезных ископаемых //СПб.: Изд-во СПбГИ. – 1993. – Т. 150. – С. 150.
62. Мамедов А. и др. Особенности презентации миелиновых аутоантигенов на комплексах гистосовместимости второго класса, катализируемой HLA-DM //Acta Naturae (русскаяязычная версия). – 2019. – Т. 11. – №. S2. – С. 118-119.
63. Тарасова И. А. и др. От протеома к гипотезе: причины дефектного сигнала интерферонов I типа в клетках глиобластомы //Acta Naturae (русскаяязычная версия). – 2019. – Т. 11. – №. S2. – С. 159-160.
64. Никифорова Т. В. Влияние социально-бытовых и социально-трудовых факторов на распространенность грибковых заболеваний у шахтеров Кузбасса //Acta Biomedica Scientifica. – 2008. – №. 2. – С. 106-107.
65. Сатиева А. Н. Направления совершенствования организации труда на предприятиях угольной промышленности Карагандинского региона //Казанская наука. – 2011. – №. 2. – С. 130-132.

66. Зингер Ф. Х., Сорокин Е. С. К Социально-гигиенической характеристике условий жизни шахтеров Донбасса //Гигиена И Санитария. – 1973. – №. 4. – С. 55-58.
67. Концов В. А. и др. Гигиеническая концепция оценки и управления риском профессионального заболевания //Гигиена и санитария. – 1993. – №. 8. – С. 33-35.
68. Арнольди И. А. Травматизм в каменноугольной промышленности и борьба с ним //Гигиена и санитария. – 1932. – №. 10. – С. 22-35.
69. Пиктушанская Т. Е. и др. Закономерности формирования профессиональной заболеваемости в когорте шахтеров Ростовского угольного бассейна //Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – №. 8. – С. 38-42.
70. Пиктушанская Т. Е. Оценка апостериорного профессионального риска шахтеров-угольщиков //Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – №. 1. – С. 32-37.
71. Пиктушанская Т. Е. и др. Эпидемиологическое исследование смертности в когорте шахтеров-угольщиков //Здоровье и безопасность на рабочем месте. – 2005. – №. 3. – С. 231.
72. Максимов С. А. Тяжесть и напряженность трудовой деятельности шахтеров, и возрастная структура работающих //Гигиена и санитария. – 2010. – №. 6. – С. 42-45.
73. Сраубаев Е. Н. и др. Профессиональная заболеваемость шахтеров угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» за период 2005–2008 гг. И меры ее профилактики //Медицина и экология. – 2009. – №. 4 (53). – С. 23-28.
74. Марунин В. И., Малашина Ю. М. СИЛИКОЗ //Актуальные проблемы науки. – 2018. – С. 250-253.
75. Шпигель А. С., Вакурова Н. В. Силикоз как клиническая модель гомотоксикоза. Возможность регрессивной викариации с позиции доказательной медицины //Биологическая медицина. – 2003. – №. 1. – С. 45.
76. Хухрина Е. В. Экспериментальный силикоз от воздействия пыли различной дисперсности //Гигиена и санитария. – 1956. – №. 1. – С. 31-38.
77. Домарев С. Н., Божко У. А., Захлевная И. И. Силикоз, как возможный фактор канцерогенного риска в добывающей промышленности. – 2023.
78. Андриевская З. М., Миславская М. М. Силикоз на хромитовом руднике и пути его профилактики //Гигиена и санитария. – 1949. – №. 5. – С. 28-30.
79. Мурованная С. И. Силикоз в фарфоровой промышленности и борьба с ним //Гигиена и санитария. – 1950. – №. 7. – С. 14-18.
80. Клименко Е. П., Клименко П. М. Договорное сотрудничество государств в сфере борьбы с туберкулезом в XXI в //Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Юридические науки. – 2016. – Т. 2. – №. 3. – С. 14-31.
81. Бабанов С. А., Вакурова Н. В., Азовскова Т. А. Вибрационная болезнь. Оптимизация диагностических и лечебных мероприятий. – 2012.

82. Бабанов С. А., Татаровская Н. А. Вибрационная болезнь: современное понимание и дифференциальный диагноз //РМЖ. Медицинское обозрение. – 2013. – Т. 21. – №. 35. – С. 1777-1784.
83. Бодиенкова Г. М., Иванская Т. И., Лизарев А. В. Иммунопатогенез вибрационной болезни //Acta Biomedica Scientifica. – 2006. – №. 3. – С. 72-77.
84. Чудинова О. А. и др. Системный подход к организации профилактики и лечения вибрационной болезни //Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – №. 2. – С. 23-25.
85. Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) //Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – №. 1 (23). – С. 182-192.
86. Черных Н. А., Баева Ю. И. Тяжелые металлы и здоровье человека //Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2004. – №. 1. – С. 125-134.
87. Капцов В. А., Чеботарев А. Г. Совершенствование технологии подземных работ на горнорудных предприятиях и задачи гигиены труда //Гигиена и санитария. – 1993. – №. 10. – С. 33-36.
88. Шицкова А. П. ОБ Опыте работы научно-исследовательских институтов гигиены рсфср по внедрению научных достижений в практику //Гигиена и санитария. – 1970. – №. 3. – С. 53-57.
89. Креймер М. А. К вопросу об оценке социально-экономической эффективности гигиенических мероприятий по охране окружающей среды //Бюллетень сибирского отделения Академии медицинских наук СССР. – 1986. – №. 4. – С. 101-108.
90. Бухтияров И. В., Чеботарёв А. Г. Проблемы медицины труда на горнодобывающих предприятиях Сибири и Крайнего Севера //Горная промышленность. – 2013. – №. 5. – С. 77-77.
91. Ширванов Р. Б. Безопасность техногенных и природных систем //безопасность. – №. 2. – С. 14-23.
92. Козлов В. Н. и др. К вопросу о внедрении единого подхода к классификации химически опасных объектов в Республике Казахстан //Мониторинг. Наука и технологии. – 2018. – №. 3. – С. 34-41.
93. Исмаилова А. А., Аманжолов Г. Ж., Мусина А. А. Мониторинг профессионального риска на различных объектах экономики Казахстана, как фактор производственной безопасности и охраны здоровья //Sciences of Europe. – 2017. – №. 11-2 (11). – С. 58-64.
94. Прокопенко Л. В., Чеботарёв А. Г., Лагутина Г. А. Гигиеническая оценка вибрации и профилактика вибрационной патологии рабочих горной промышленности //Горная промышленность. – 2014. – №. 2. – С. 86-86.
95. Сухова А. В., Преображенская Е. А., Крючкова Е. Н. Профессиональное здоровье работников горно-обогатительных комбинатов //Здоровье и окружающая среда. – 2021. – С. 214-215.

Анкета для респондентов

Уважаемый участник!

Вы приглашены к участию в анкетировании, проводимом в рамках исследования для магистерской диссертации на тему "Социально-экономическое обоснование гигиенических мероприятий по улучшению условий труда и состояния здоровья шахтеров золотодобывающей промышленности".

Ваше участие в исследовании является добровольным. Вы можете отказаться от участия в любой момент без каких-либо негативных последствий.

1. Укажите, сколько вам полных лет _____

2. Укажите Ваш пол

1 Муж

2 Жен

3. Как бы Вы описали свое текущее состояние здоровья?

1 Отличное

2 Хорошее

3 Удовлетворительное

4 Плохое

5 Очень плохое

4. Как Вы заметили, Ваше состояние здоровья в течении последних пять лет изменилось?

1 Улучшилось

2 Не изменилось

3 Ухудшилось

4 Затрудняюсь ответить

5. Вам когда-либо был поставлен диагноз хронического заболевания?

Если да, укажите, какие именно.

1 Да, есть

(запишите имеющиеся хронические заболевания)

2 Нет

6. Испытываете ли Вы какие-либо проблемы со здоровьем, которые, по Вашему мнению, могут быть связаны с Вашей профессиональной деятельностью?

1 Да, есть

2 Нет

3 Затрудняюсь ответить

7. Обращались ли Вы в медицинские учреждения в течение последних пяти лет по причине заболеваний, которые, как Вы считаете, связаны с Вашей работой?

1 Обращался однажды

- 2 Обращался несколько раз
3 Обращаюсь регулярно
4 Не обращался ко врачам
8. Проходили ли Вы санаторно-курортное лечение в течении последних пять лет?
- 1 Да
2 Нет
9. Если да, то Ваше санаторно-курортное лечение было спонсировано работодателем?
- 1 Да
2 Нет
3 Не проходил(а) санаторно-курортное лечение
10. Какие элементы социального пакета Вам доступны на данной работе?
- 1 Увеличенный отпуск.
2 Сокращенный рабочий день.
3 Доплаты к зарплате за вредные условия труда.
4 Бесплатное или льготное лечебно-профилактическое питание.
5 Другие элементы (перечислить) _____
11. Присваивалась ли Вам когда-либо группа инвалидности?
- 1 Да
2 Нет
3 Затрудняюсь ответить
12. Какая у Вас история курения?
- 1 Я в настоящее время курю
2 Я раньше курил(а), но бросил(а)
3 Я никогда не курил(а)
13. Проводилась ли на Вашем предприятии аттестация рабочих мест или специальная оценка условий труда для выявления вредных и опасных факторов? Если да, то в каком году она была проведена в последний раз?
- 1 Да, в _____ году
2 Нет, не проводилась
3 Не владею информацией
14. Замечали ли Вы у себя следующие симптомы: сухой кашель, боль в грудной клетке, отдышка?
- 1 Да
2 Нет
3 Затрудняюсь ответить
15. Замечали ли Вы у себя следующие симптомы: тянущие и ноющие боли в конечностях, головокружение, повышенная потливость, побеление пальцев?
- 1 Да
2 Нет
3 Затрудняюсь ответить