

3. При превышении объемной активности радионуклеидов йода в молоке -  $1 \cdot 10^{-8}$  Ки/л ( $3,7 \cdot 10^2$  Бк/л)

### **ВЫВОДЫ**

Спустя почти 36 лет с момента катастрофы интерес к событиям того времени не пропадает, а последствия не оставляют в покое и еще долго будут присутствовать в наших жизнях. В 1991 г. была открыта Международная программа по оценке последствий Чернобыльской аварии для здоровья (МПОПЧАЗ). Эта программа — плод совместных инициатив ВОЗ, правительств Белоруссии, Российской Федерации и Украины, а также ряда других стран и организаций. Основной задачей МПОПЧАЗ является поддержка программ, изучающих последствия только радиационного воздействия на здоровье. К их числу относятся те последствия для здоровья, которые, как предполагают, вызваны стрессом в результате эвакуации и беспокойством о существовании возможной опасности для здоровья в связи с радиационным воздействием.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Гуськова А.К., Краснюк В.И. Последствия для здоровья аварии ЧАЭС: основные итоги и нерешенные проблемы // Радиационная гигиена. – 2012. – №4. – С. 5-15.
2. Гладких П.Ф. К истории ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2016. – №1. – С. 9-14.
3. Троянов О. М., Рева Ю. В., Щербаков О. В. Актуальные проблемы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2015. – №2. – С. 2-4.
4. Герасимов А.А., Прикман В. А., Антонов С. И., Сычкин А. С., Трифонов В.А., Дробышевская М. В., Жунисова Д. С. Обучение студентов оказанию первой помощи по медицине катастроф // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2021. – №4. – С. 5-6.

### **Сведения об авторах**

Е. А. Мещанинова – студент

С.И. Антонов – старший преподаватель

### **Information about the authors**

E. A. Meschaninova – student

S.I. Antonov – senior lecturer

УДК 614.82

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА ШАХТЕ «СЕВЕРНАЯ» В ФЕВРАЛЕ 2016 ГОДА**

Екатерина Александровна Мочалина<sup>1</sup>, Сергей Иванович Антонов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>kater.mochalina@yandex.ru

### **Аннотация**

**Введение.** В статье рассмотрены организация и осуществление аварийно-спасательных работ при аварии на угольной шахте «Северная» в феврале 2016 года. Была проанализирована эффективность и своевременность мероприятий, направленных на ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации. **Цель исследования** - изучить и оценить этапы проведения аварийно-спасательных работ при аварии на объекте угольной промышленности. **Материалы и методы.** Основным методом являлся поиск информации по электронным медицинским библиотекам и ретроспективный анализ. **Результаты.** В результате аварии пострадали 111 человек, 36 из них погибли. Спасательные работы на шахте были начаты силами ВГСЧ МЧС России. **Обсуждение.** Было выдвинуто предположение, что основной причиной гибели шахтеров и горноспасателей стало отравление угарным газом большой концентрации, который поступил в организм через незащищенные кожные покровы. Загазованность шахты возникла из-за нарушения требований промышленной безопасности.

**Выводы.** Аварийно-спасательные работы в подземных условиях должны быть комплексными и своевременными. Наиболее эффективное решение оказания медицинской помощи – применение мобильного подземного реаниматологического комплекса.

**Ключевые слова:** угольная шахта, угольная шахта «Северная», взрыв метана, медицина катастроф, аварийно-спасательные работы.

### **PECULIARITIES OF CARRYING OUT EMERGENCY RESCUE OPERATION AT THE «SEVERNAYA» COAL MINE IN FEBRUARY 2016**

Ekaterina A. Mochalina<sup>1</sup>, Sergey I. Antonov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ural state medical university, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup>kater.mochalina@yandex.ru

### **Abstract**

**Introduction.** The article considers the organization and implementation of rescue operations in the event of an accident at the Severnaya coal mine in February 2016. The effectiveness and timeliness of measures aimed at eliminating the consequences of the emergency were analyzed. **The aim of the study** - is to study and evaluate the stages of emergency rescue operations in case of an accident at a coal mining facility.

**Materials and methods.** The main method was to search for information in electronic medical libraries and retrospective analysis. **Results.** The accident injured 111 people, 36 of them died. Rescue work at the mine was started by the forces of the VGSCCh of the Russian Emergencies Ministry. **Discussion.** It was suggested that the main cause of death of miners and mine rescuers was carbon monoxide poisoning of high concentration, which entered the body through unprotected skin. The gas contamination of the mine arose due to a violation of industrial safety requirements. **Conclusions.** Rescue operations in underground conditions must be comprehensive

and timely. The most effective solution for providing medical care is the use of a mobile underground resuscitation complex.

**Key words:** coal mine, mine «Severnaya», methane explosion, emergency medicine, emergency rescue operations.

## **ВВЕДЕНИЕ**

На 2020 г. в России эксплуатируются 90 шахт (89 их них объекты I класса опасности), 302 угольных разрезов и 86 объектов обогащения угля. Наибольшую опасность представляют объекты с подземным способом добычи угля. За последние годы участилось количество чрезвычайных ситуаций на объектах угольной промышленности, только за последние 40 лет произошло более 30 аварий с человеческими жертвами. По данным Ростехнадзора: 50% случаев было связано с взрывами и вспышками метановоздушной смеси, 20% из-за обвала породы и 30% из-за неисправного шахтного оборудования, халатности сотрудников и нарушения техники безопасности. Одной из таких крупных аварий был взрыв метановоздушной смеси на шахте «Северная» в 2016 году, по числу жертв она стала шестой в России [1, 2].

Аварийно-спасательные работы в подземных условиях связаны с рядом особенностей и трудностей, а именно: одномоментное воздействие термического (высокая температура и влажность), токсического (непригодная для дыхания атмосфера) и механического факторов на горноспасателей и шахтеров, работа в замкнутом пространстве, сложности в доступности к очагу аварии. Поэтому необходимо не только правильно организовывать аварийно-спасательные работы, но и совершенствовать методы спасения для минимизации количества смертельных исходов.

**Цель исследования** – изучить и проанализировать этапы проведения аварийно-спасательных работ при авариях на объектах угольной промышленности на примере взрыва на угольной шахте «Северная» в г. Воркуте Республики Коми 25-29 февраля 2016 года.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Основным методом являлся ретроспективный анализ данных аварий на угольной промышленности. Были использованы данные электронных источников: КиберЛенинка – российская научная электронная библиотека, eLIBRARY.ru – российская научная электронная библиотека, материалы сайта МЧС, Ростехнадзора и Следственного комитета РФ.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Днем 25 февраля в 14:09:28 ч. в Печерское управление Ростехнадзора со стационарных газоанализаторов поступили данные о повышении концентрации метана в шахте до 9,5. Через 30 секунд произошла серия взрывов метановоздушной смеси и угольной пыли на глубине более 748 метров, что привело к возникновению подземного пожара и обрушению горной породы. Под завалами оказались 111 человек, 8 из них в очаге аварии [1, 2]. Мероприятия по эвакуации на шахте «Северная» были начаты оперативно. В первые часы после взрыва, на поверхность удалось поднять 80 человек, 26

человек были заблокированы обвалами породы в очаге аварии. Через 5 часов – были обнаружены первые жертвы [1].

Последующие дни с 26 по 29 февраля 2016 г. спасатели пытались потушить подземный пожар и достичь 26 заблокированных под завалами шахтеров. Ночью 28 февраля во время проведения поисково-спасательных работ прогремел еще один взрыв. Он унес жизни шестерых человек, пять из них – горноспасатели МЧС России. Днем 28 февраля в 16.00 ч. спасательная операция была остановлена, а 4 марта Воркутинский городской суд признал 26 шахтеров, заблокированных в шахте, погибшими. В результате аварии погибло 36 человек.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Для разработки плана ликвидации последствий аварии и эвакуации шахтеров была организована техническая комиссия из руководителей АО «Воркутауголь», должностных лиц ВГСЧ и Ростехнадзора. В период ведения работ силами ВГСЧ был развернут командный пункт (КП). В 22.30 ч. 25 февраля срочно организован оперативный штаб для координации выполнения спасательных работ, его возглавил глава МЧС Владимир Пучков [1,2].

Период изоляции играет важную роль в эффективности проведения спасательных работ. Если период изоляции составляет более 6 часов, только 30% шахтерам удастся эффективно оказать первую медицинскую помощь и эвакуировать из-под завалов [3]. Поэтому необходимо начинать спасательные мероприятия, как можно раньше, наиболее оптимально в течение первого часа после аварии [4].

Всего было привлечено 481 человек и 94 единиц техники. Среднее время доставки подразделений ВГСЧ составило 1ч 30 мин, что было связано с территориальной удаленностью шахты в пределах Северного полярного круга. Шахта находится в 16 км от п. Воргашор, где дислоцируются подразделения ВГСЧ и в 2700 км от Москвы, откуда были направлены добавочные силы и средства. Таким образом, увеличилась длительность периода изоляции, задержалось оказание медицинской помощи, что еще больше повысило вероятность неблагоприятного исхода [1].

Помимо спасателей ВГСО Печорского бассейна были привлечены отряды из других городов и субъектов РФ: Кемерово, Новокузнецка, Москвы. Масштаб аварийно-спасательных работ достиг федерального уровня, когда на место чрезвычайной ситуации прибыли спасатели из Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда и Центра по проведению спасательных операций особого риска МЧС России «Лидер» [1]. Особенностью данного подразделения МЧС России является осуществление операций с применением специальных робототехнических установок. Было задействовано 3 робототехнических систем и 5 беспилотных авиационных систем. К сожалению, применение таких устройств в условиях ограниченного пространства, сложного рельефа поверхности, повышенных температур и взрывоопасности, поглощения радио- и видеосигнала на глубине шахты, налипания на пропеллеры угольной пыли – не показало эффективности, и большинство работ по извлечению пострадавших осуществлялось вручную.

По информации следственного комитета РФ основной причиной гибели шахтеров и горноспасателей стало отравление угарным газом большой концентрации. Вероятно, угарный газ поступил в организм через незащищенные кожные покровы. Чрезмерному образованию угарного газа способствовал подземный пожар, который случился из-за короткого замыкания и взрыва метановоздушной смеси. Загазованность шахты возникла из-за нарушения требований промышленной безопасности. Электрослесарем была отключена система аэрогазового контроля «функция автоматического отключения электричества при повышении концентрации метана», вентиляционные шахты были недостаточного размера и диаметра [2].

Выделяют несколько особенностей, которые осложнили ход аварийно-спасательных работ, а именно: удаленное расположение шахты, выход из строя датчиков газоанализаторов метана сразу после взрыва, постоянные угрозы повторных взрывов и вспышек метана, гибель не только шахтеров, но и горноспасателей, низкая эффективность роботизированных установок, труднодоступность к пострадавшим, несоответствие плана ликвидации аварии с действительностью и многоступенчатая структура организации ВГСЧ с чрезмерным количеством управляющих подразделений [1,3].

Решением проблемы быстрой доставки спасателей для оказания медицинской помощи и эвакуации шахтеров может быть использование мобильного подземного реаниматологического комплекса. Он представляет собой конструкцию, внутри которой можно создать пригодную для дыхания атмосферу на 8-12 часов без применения средств индивидуальной защиты. Перемещение комплекса обеспечивается за счет уже существующих коммуникаций шахты. Данное сооружение можно размещать как штатно на объектах угольной промышленности, так и в составе ВГСЧ [5]. Использование комплекса будет давать возможность оказания первой медицинской помощи в формате само- и взаимопомощи, так и догоспитальной медицинской помощи.

## **ВЫВОДЫ**

1. Аварии на угольных шахтах требуют более организованных и затратных мероприятий по проведению аварийно-спасательных работ, что связано с подземными работами.

2. Недооценка взрывоопасности шахты «Северная», трудность работ спасательных служб в шахте, избыточность звеньев управления ВГСЧ и необоснованно завышенная численность контрольно-надзорных управлений с минимальной эффективностью привели к массовым человеческим жертвам.

3. Для решения проблем необходимо реформировать структуры ВГСЧ, разрабатывать современные роботизированные установки, повышать безопасность шахт и совершенствовать технологии угольной добычи.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Мясников Д.В., Баринов М.Ф., Лавриненко Д.Ф. Особенности организации и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайной ситуации на шахте «Северная» АО «Воркутауголь» в феврале 2016 г. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2017. – № 1 – С. 51-57.

2. Яновский А.Б. Авария на шахте "Северная" в Воркуте // Уголь. – 2017. – № 3 – С. 74-75.
3. Концепция единой системы спасения шахтеров при авариях и катастрофах в шахтах / Голик А.С., Галеев И.К., Ярош А.С. и др. // Вестник Научного центра. – 2018. – № 2. – С. 28-32.
4. Об утверждении Устава военизированной горноспасательной части по организации и ведению горноспасательных работ: Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 09 июня 2017 г. № 251 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2017. – № 11. – Ст. 1572.
5. Мобильный реаниматологический комплекс для оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим при подземных авариях в шахтах / Голик А.С., Муллов А.Б., Попов В.Б. и др. // Вестник Научного центра. – 2018. – №3. – С. 58-62.

### **Сведения об авторах**

Е.А. Мочалина – студент

С.И. Антонов – старший преподаватель

### **Information about the authors**

E.A. Mochalina - student

S.I. Antonov - Senior Lecturer

УДК: 616.5-002.2

### **ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕРГЕННОГО ЭФФЕКТА НИКЕЛЯ НА КОЖУ**

Мария Викторовна Обухова<sup>1</sup>, Татьяна Алексеевна Береснева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>blackbat1601@mail.ru

### **Аннотация**

**Введение.** Никель – это металл, относящийся к группе химических веществ, обладающих преимущественно прямым контактным сенсибилизирующим кожу действием. Контакт с никелем происходит в процессе трудовой деятельности у работников металлургического производства. Изучение аллергенного действия никеля в аспекте развития аллергического контактного дерматита позволит оптимизировать методику диагностики и выявить закономерности зависимости клинической и лабораторной картины от концентрации и времени воздействия на кожный покров. **Цель исследования** – изучить аллергенный эффект никеля на кожи лабораторных животных для развития остро-воспалительных реакций и сенсибилизации. **Материалы и методы.** Эксперимент на лабораторных животных, в основной группе 126 крыс, в контрольной – 21. Было проведено аппликативное нанесение никеля (II) хлорида водного у 138 животных в