

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»**

11-12 апреля 2016 года

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

УДК 656.072-05

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (на примере ООО «ГЕОЛКОМ»)**

Суднева Е.М., Кралина Е.В., Суднев А.А.
Уральский государственный горный университет

По статистике наиболее частым видом происшествий, при которых работники компании подвергаются рискам, являются дорожно-транспортные происшествия. Они происходят по многим причинам, среди которых есть как технологические, так и человеческие факторы. Авария может случиться по вине уставшего водителя, из-за обледенения дорожного покрытия или неисправности тормозной системы. Однако на риск попасть в ДТП часто влияют сторонние факторы - такие как направление автомобильных дорог, время суток.

Дорожно-транспортным происшествием называется возникшее событие в процессе движения механических, транспортных средств повлекшая за собой гибель или телесные повреждения людей, повреждения транспортных средств, грузов, дорог, дорожных и других сооружений или иного имущества.

Основными причинами ДТП являются: нарушение правил дорожного движения участниками дорожного движения, техническая неисправность транспортного средства, неудовлетворительное состояние автомобильных дорог, негативное воздействие природных факторов.

В результате анализа ДТП, происходивших с участием транспорта ООО «ГЕОЛКОМ» (далее Компании) предлагается *Стандарт* - «Обеспечение и организация автотранспортной безопасности».

Целью Стандарта является - Сохранение жизни и здоровья работников компании, работников подрядных организаций и других участников дорожного движения. Снижение количества ДТП с участием транспорта компании и подрядных организаций. Исключение причинения вреда, имуществу, ущерб здоровью и гибель людей вследствие дорожно-транспортных происшествий.

Задачи: сформировать единую систему управления безопасностью дорожного движения в Компании; обеспечить - своевременное предупреждение ДТП и травматизма на транспорте; безопасную и технически исправную эксплуатацию транспортных средств; снижение потенциальных рисков при перевозке людей и грузов; укрепление трудовой и транспортной дисциплины среди всех работников Компании.

Все работники Компании, совершающие поездки в транспортных средствах, перед началом поездки должны убедиться в исправном и работоспособном состоянии ремней безопасности и обязаны пристегиваться ремнями безопасности до начала движения ТС. Все ТС компании должны быть оборудованы 3-х точечными ремнями безопасности.

Обучение и стажировка водителей

Все водители и другие работники Компании, управляющие ТС Компании, должны проходить обучение и аттестацию по правилам дорожного движения, которая проводится ежегодно.

Управление поездками

Руководители всех уровней должны оценивать необходимость поездок, всегда пытаясь при этом найти способ обойтись без данной поездки или найти альтернативу для достижения цели поездки.

Системы мониторинга транспортных средств

На всех ТС и спецтехнике должны быть установлены бортовые системы мониторинга ТС, целью которых является: контроль за соблюдением водителями скоростного режима; контроль эксплуатацией ТС; выработка безопасного стиля вождения; оказание экстренной помощи при сходе ТС с линии.

Медицинское обеспечение состояния здоровья водителей

Во всех местах дислокации Компании должны быть организованы специализированные здравпункты, для проведения медицинским работником предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров водителей ТС.

Использование мобильных телефонов

При управлении ТС водителям запрещено пользоваться телефоном или иными цифровыми мобильными устройствами (например, смартфоном, устройством для передачи текстовых сообщений, планшетным компьютером, спутниковым телефоном и т.п.), независимо от наличия или отсутствия функции голосовой беспроводной связи "свободные руки".

Техническое обеспечение безопасности движения и спецификация ТС

Техническое состояние и оборудование транспортных средств, которые участвуют в дорожном движении, должно отвечать требованиям законодательства РФ; соответствующим стандартам, инструкциям, процедурам; правилам технической эксплуатации; требованиям заводов изготовителей; техническому регламенту таможенного союза "О безопасности колесных транспортных средств"

Организация перевозки людей

Запрещается перевозить людей: не пристегнутых ремнями безопасности; вне кабины автомобиля самосвала, автомобиля-цистерны, трактора и других специализированных автомобилей, самоходных машин и механизмов, конструкция которых не приспособлена для перевозки людей; на грузовом прицепе (полуприцепе); сверх количества, предусмотренного технической характеристикой транспортного средства; на оборудованном спальном месте в кабине автомобиля; в грузовых и легковых транспортных средствах всех типов, где места оборудованы 2-х точечным ремнем безопасности.

Учет, оповещение и расследование дорожно-транспортных происшествий

Учет дорожно-транспортных происшествий осуществляется в целях изучения и устранения причин и условий их возникновения. Учету подлежат все дорожно-транспортные происшествия.

Выпуск и рассылка информационного листа

В целях предупреждения повторного возникновения происшествий осуществить подготовку, рассылку и доведение до работников Компании, подрядных и субподрядных организаций информационного листа о происшествии.

При введении данного Стандарта значительно улучшатся условия безопасности труда, а следовательно сократится травматизм на предприятии ООО «ГЕОЛКОМ».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 09.02.2007 N 16-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "О транспортной безопасности".
2. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РМ-027-2003.
3. Методические рекомендации. "Медицинское обеспечение безопасности дорожного движения. Организация и порядок проведения предрейсовых медицинских осмотров водителей транспортных средств" (утв. Минздравом РФ и Минтрансом РФ 29 января 2002 г.)

ПРОГНОЗ ПАВОДКОВОЙ ОБСТАНОВКИ НА РЕКАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Меньшикова Н. А.

Научный руководитель Стороженко Л. А., канд. геол.-мин. наук, доцент
Уральский Государственный Горный университет

Весенний паводок - явление регулярно проявляющиеся практически на всей территории России. Паводок – быстрое временное поднятие уровня воды в реках вследствие таяния снега, сильных дождей, обвала в горах, лавин. Наносимый ущерб от таких катастроф может достигать колоссальных размеров, зависит это от гидрологического состояния района. В целях сокращения отрицательных последствий от паводков необходимы слаженные действия органов управления, спасателей, соответствующие действия владельцев гидротехнических сооружений и своевременный прогноз, и мониторинг данных явлений.

Наиболее эффективным способом прогнозирования паводков является прогноз с использованием ГИС-технологий. Данный метод позволяет вести наблюдение за гидрологической сетью определенного района ежедневно, внося необходимые данные в специальную таблицу. Кроме этого с помощью ГИС-технологий и специальных компьютерных программ составляются карты-схемы, которые позволяют отслеживать паводковую обстановку. На таких картах обозначаются крупные гидрологические объекты и административное деление с районными центрами. С помощью инструментов ГИС-технологий есть возможность рассчитать предполагаемые зоны затопления. Такие расчёты позволяют своевременно реагировать на чрезвычайную ситуацию, определять населенные пункты, которые теоретически могут попасть в зону затопления, и осуществлять необходимые мероприятия по ликвидации ЧС.

ГИС-технологии предусматривают три важные функции: создание базы необходимых данных, принцип решения поставленных задач в период паводка, представление результатов расчетов. При создании карт наводнений данные функции принимают следующий вид:

- создание базы данных, включающей данные полученные в предыдущие годы, программное обеспечение для хранения, поиска, дополнения, исправления и обработки этих данных;
- определение характеристик затопления при совокупном использовании спутниковой, наземной гидрометрической и картографической информации;
- представление результатов в виде картосхем разливов и таблиц ежедневных характеристик затопления.

При составлении карт-схем зон возможного затопления специалисты делят район три зоны в зависимости от степени развития паводка и обозначают их разными цветами. Зеленый - реки находятся в берегах; желтый цвет означает, что реки на следующий день по прогнозным данным выйдут на пойму; красный цвет говорит о том, что на данной территории реки вышли на пойму. На территориях, выделенных красным цветом, следует подробнее изучить состояние гидрологических объектов, используя ГИС-инструмент построения зоны возможных затоплений.

Для формирования верного и более точного прогноза при использовании ГИС-технологий необходимо использование всех видов информации. При расчете вскрытия льда на реках и поднятие в них уровни воды используют данные Росгидромета; прогноз уровня ЧС составляется из расчетов населения, числа населенных пунктов и опасных производственных объектов, попадающих в район распространения паводка. Кроме того, при составлении карт-схем используются спутниковые снимки предполагаемых зон затопления во время паводка, цифровые топографические карты, оцифрованные снимки за несколько лет наблюдений при разном уровне затопления поймы реки, карты рельефа, карты почв с наименованием растительности, карты административного деления с указанием опасных производственных

объектов исследуемой местности, карты поднятия уровня воды во время паводка за несколько лет наблюдений и другие архивные данные.

Построение прогнозируемых территорий затопления включает в себя несколько этапов:

- сбор данных для построения цифровой модели рельефа;

- построение цифровой модели рельефа;

- построение трехмерных наклонных плоскостей, описывающих зеркало воды;

- определение пересечения плоскостей с цифровой моделью рельефа и нахождение зоны затопления, построение зоны на цифровой карте в виде площадного объекта.

Прогноз паводковой обстановки составляется на различные отрезки времени. Он может быть краткосрочным (по дням) и долгосрочным (годовым).

Краткосрочный прогноз составляется для мониторинга ситуации в период снеготаяния и поднятия воды в поймах рек для своевременных и оперативных действий специалистов во время паводка. Данные такого прогноза вносятся в специальную таблицу. Пример такой таблицы приведен ниже.

Таблица 1 - Таблица текущих и прогнозных уровней воды на гидропостах бассейна р. Тобол

Река	Пост	Текущие уровни, значения		Прогнозные уровни, значения	
		01.04.	02.04	03.04.	04.04.
р. Тобол	Звериноголовское	256	259	262	273
р. Тобол	Курган	52	70	72	77
р. Тобол	Ялуторовск	112	118	128	145
р. Тобол	Иевлево	198	200	206	210

Долгосрочный же прогноз составляется для других целей. К ним относятся: определение формирования и развития интересующей нас ЧС, в данном случае паводка; прогноз последствий от данного вида ЧС; оценка и расчет затрат на предупреждение и ликвидацию паводка; разработка рекомендаций по смягчению и предотвращению пагубных последствий ЧС; оценка состояния сети наблюдения и лабораторного контроля.

Прогноз паводков составляется для всей территории Российской Федерации по уровням:

○ Федеральный - для федеральных округов, субъектов Федерации, объектов федерального значения;

○ Региональный уровень - прогноз составляется для субъектов Федерации, административных районов субъектов Федерации, объектов регионального значения;

○ Территориальный уровень - для административных районов субъекта Федерации, населенных пунктов, объектов территориального значения.

Таким образом, прогнозирование паводковой обстановки с помощью ГИС-технологий наиболее актуальный и эффективный способ прогнозирования. Компьютерные технологии позволяют осуществлять сбор, хранение и обработку различных данных, необходимых в условиях ЧС. С помощью этих систем возможен расчет возможного ущерба. Кроме всего прочего своевременное оповещение населения о ЧС в пределах территорий паводка. Используя современные средства прогнозирования, возможно снизить негативные последствия неблагоприятных природных процессов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. С. В. Павлов, И.У. Ямалов, А.Ф. Атнабаев, Ю. Н. Кунаков, Информационное сопровождение весеннего паводка на территории республики Башкортостан с использованием ГИС-технологий. –У. Вестник УГАТУ, 2011. -38 с.

2. В. Ф. Усачев., Н. Ю. Бурда, Наводнения и Геоинформационные технологии. –С-Пб. Государственный гидрологический институт, 2009. -12 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ТОРФЯНИКАХ

Бадьин И. Д.¹, Бадьина Т. А.², Давлетшина И. Р.², Сараева А. А.²

¹ФГАОУ ВПО Уральский Федеральный Университет имени первого президента России
Б. Н. Ельцина

²Уральский государственный горный университет

Длительное время болота Восточно-европейской равнины активно осушались для добычи торфа, но после распада СССР эти болота забросили. Оставшийся торф стал причиной пожаров. Обширные территории были охвачены огнем. Пострадали люди. Особый противопожарный режим вводился в 41 субъекте РФ. Огромные площади были пройденные огнем травяных пожаров, сгорел один миллион гектаров российских лесов.

Торф, горючее полезное ископаемое, образующееся в процессе естественного отмирания и неполного распада болотных растений в условиях избыточного увлажнения и затруднённого доступа воздуха [3]. Торфогенный горизонт не прекращает своего существования, являясь «фабрикой» торфообразования [4].

Торфяной пожар – это горение торфяного болота, осушенного или естественного, при перегреве его поверхности. Самые опасные пожары – торфяные. Сами по себе торфяные болота горят нечасто и выгорают на небольшую глубину, но вот после осушения слой сухого торфа вновь возгорается. Такое осушенное болото потушить практически невозможно. Нередко торфяные пожары переживают зиму, тлея под снегом, и вспыхивают с новой силой на следующий год. В воздух выбрасывается большое количество углекислого газа, двуокиси серы и дыма, чем при лесных пожарах или травяных палах.

В России около 5 миллионов гектаров осушенных болот, и большая часть их находится в густонаселенных регионах Европейской России. Потому горят эти осушенные болота каждое жаркое лето. Основные причины возникновения торфяных пожаров: самовозгорание, удары молний, травяные палы, антропогенный фактор [2]. К тушению пожаров в России привлекают полмиллиона человек – такого нет ни в одной стране мира [4].

«Оконаливание» и заливание водой не приводит к надежной ликвидации торфяного пожара (вода не проходит через плотные слои торфа, в котором много битумов). Струи воды, направленные на очаг горения, могут насыщать его кислородом, и после подсыхания торфяной массы горение возобновляется. Слой воды над очагом горения может лишь загнать пожар вглубь, где он будет существовать месяцами.

Применяются *ранцевые опрыскиватели*, пожарные мотопомпы, ранцевые компрессоры – «воздуходувки».

Очень красивый и достаточно дорогостоящий прием использует МЧС, когда тонны воды сбрасывают с самолетов-танкеров, но вот эффективность тушения огня таким манером во многих случаях весьма сомнительна, особенно если летчикам приходится летать в условиях сильного задымления и невозможно «прицелиться» достаточно точно.

Лесные пожары иногда удается потушить с помощью воды с воздуха, а вот торфяные – практически никогда. Воду необходимо доставлять в эпицентр горения, который может находиться на достаточно большой глубине. На ранних стадиях торфяники можно потушить, подавая воду под большим напором, перемешивая и охлаждая горящий торф до состояния холодной грязи. На большую глубину воду подают с помощью специального торфяного ствола [1,5]. К сожалению, современная организация борьбы с лесными пожарами практически не позволяет эффективно бороться с ними. Меры начинают принимать только тогда, когда огонь «приходит» в лесной массив или угрожает населенному пункту.

Основным способом тушения торфяников является окапывание канавами, а также использование водяных стволов. Модели стволов:ТС-1, ТС-2. Глубина канавы должна достигать минерального грунта или грунтовых вод. *Окапывание торфяников*. Для только что возникших пожаров используют отделение горящего торфа от краёв воронки и его сбрасывание в выгоревшей зоне. Края воронки поливают водой со смачивателями или химическими

лесными огнетушителями. Используют специальную технику – канавокопатели, либо взрывчатые вещества.

Перекапывание торфа. При помощи бульдозера перемешивают горячие и холодные слои торфа, что прекращает горение за счет понижения температуры торфа от температуры его горения 600 °С до более низких значений. *Применение пожарных автомобилей.* Полевые магистральные трубопроводы ПНС-110(131). *Сброс воды авиацией.* Координатор проектов по сохранению торфяных болот российской программы по сохранению водно-болотных угодий Татьяна Минаева в интервью радиостанции «Голос России» утверждала, что «сбрасывать на торфяной пожар сверху воду бесполезно».

Таким образом, существующие способы тушения торфяных пожаров неэффективны, а иногда даже усиливают их. Поэтому необходимо создавать более эффективные способы ликвидации торфяных пожаров. Теоретическую основу устройства для тушения пожаров на торфяниках составили основные идеи работ ученых, которые изучали эффективные способы тушения пожаров – В. В. Перевалова, Л. А. Михайлова, В. П. Соломина. Полезная модель должна помочь тушить торфяные пожары в труднодоступных местах с использованием вертолетов.

Формула полезной модели. Устройство содержит баллон с углекислотой 1, мембрану 2, сопловой насадок 3 с ножом 4, с пружиной 5, стабилизаторы 6, установленных на осях 7 с пружинами 8, систему фиксации, состоящую из толкателей 9 и рычагов 10. В исходном положении сопловой насадок 3 с ножом 4 удерживается от перемещения в горловине баллона 1 пружиной 5, стабилизаторы 6, установленные на осях 7 с заневоленными пружинами 8, удерживаются от поворота рычагами 10, соединенными шарнирно с толкателями 9.

Технический результат достигается тем, что баллон с углекислотой снабжен мембраной, установленной внутри баллона для герметизации углекислоты, сопловой насадок с ножом для прорыва мембраны, установленный в горловине баллона и имеющий возможность перемещаться внутри ее, при этом сопловой насадок выполнен в виде диска, внутри которого имеются выходные сопла, стабилизаторы в виде прямоугольных пластин, соединенных через оси с пружинами с баллоном, системой фиксации стабилизаторов состоящей из толкателей, соединенных одним концом с сопловым насадком, а другим шарнирно с двуплечим рычагом, у которого один конец соединен шарнирно с баллоном, а другой конец удерживает стабилизатор от поворота. *Физико-химический процесс, лежащий в основе функционирования модели* представлен в тексте патента РФ № 106122 от 10. 07. 2011 г.

Указанное техническое решение позволяет задействовать устройство при сбрасывании его с вертолета и более эффективно использовать углекислоту. Особенностью такого устройства является перекрывание доступа кислорода необходимого для горения за счет углекислого газа, поэтому данная полезная модель поможет эффективно тушить торфяные пожары. На данную полезную модель получен патент (патент РФ № 106122 от 10. 07. 2011 г.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беззапонная О.В. ПОЖАРОВЗРЫВОЗАЩИТА: курс лекций / О.В. Беззапонная; Урал. Гос. Горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011.
2. Гревцев Н.В., Кирсанова И.В. Негативное воздействие торфяных пожаров на экологию города [Текст] / Гревцев Н.В., Кирсанова И.В. // Уральская горная школа – регионам: сборник докладов Международной научно-практической конференции / Оргкомитет: Н.Г. Валиев (отв. За выпуск) и др.; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: УГГУ, 2011. – С.564.
3. Журавлев А.В., Никулина Е.Г., Григорьева Ю.В. Модернизация эксплуатационного осушения технологических площадей при добыче торфа [Текст] / Журавлев А.В., Никулина Е.Г., Григорьева Ю.В. // Уральская горная школа – регионам: сборник докладов Международной научно-практической конференции / Оргкомитет: Н.Г. Валиев (отв. За выпуск) и др.; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: УГГУ, 2011. – С.542.
4. Линденау Н. И., Маевская В. М., Крылов В. Ф. Происхождение, профилактика и тушение эндогенных пожаров в угольных шахтах. М., «Недра», 1977.
5. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них. Учебник для вузов / Под ред. Л. А. Михайлова – СПб Питер, 2008.

КАРСТ И ЕГО АВАРИЙНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ В КАМЕНСК-УРАЛЬСКОМ

Красноперова Е.В.

Научный руководитель Стороженко Л. А., канд. геол.-мин. наук, доцент
Уральский Государственный Горный университет

Экзогенные геологические процессы – процессы вызывающие существенные изменения в поверхностной и приповерхностной частях земной коры из-за воздействия различных природных и антропогенных факторов. Экзогенные процессы могут принести вред различным зданиям и сооружениям, разрушить автотрассы и железнодорожные пути, ухудшать экологию. Поэтому мониторинг и прогнозирование этих опасных процессов имеют важное значение. Исследуя условия развития и активности проявлений процессов, разрабатывают рекомендации, которые помогут определить когда и как бороться с негативным воздействием того или иного процесса.

Существуют различные методы и технические средства для исследования данных процессов: различные наземные полевые наблюдения (геодезические, геологические, геофизические, гидрологические и т.п.), системы глубинных и наземных реперов, дистанционные наблюдения, аэрокосмические, изучение топографических карт. Наблюдения сопровождаются съемкой, экспериментальными исследованиями, инженерно-геологическим анализом, оценкой и прогнозом развития процессов. В конце всего этого разрабатывают план по устранению или уменьшению последствий воздействия того или иного экзогенного процесса.

Самым надежным методом определения скорости роста и интенсивности какого-либо процесса являются полевые исследования (различные замеры, установка реперов). В последнее время широкое применение получили лабораторные исследования. Для этого используют различные установки искусственного дождевания, кольца для определения впитывающих свойств почвы, использование лазерных технологий и другое оборудование. Эти установки делают данный метод достаточно дорогостоящим. С помощью исследований карт и космоснимков за разные года можно следить за увеличением или уменьшением развития процесса на определенной территории, определить плотность определенного процесса.

Рассмотрим конкретный пример. Город Каменск-Уральский построен на закарстованной территории. Карст – это процесс растворения горных пород поверхностными и подземными водами с образованием пустот. В городе расположена интенсивная кустовая закарстованность до глубины 5-6 метров ниже кровли покрытых известняков. Закономерности развития карста Каменского района обусловлены наличием толщ карбонатных пород, перекрытых чехлом песчано-глинистых отложений переменной мощности (от 0 до 30,0 м), степенью тектонической нарушенности известняков, наличием глубоковрезанных долин рек Исети, Пышмы, Каменки, Кунары, определяющих характер гидродинамических условий. Толща карстующихся пород представлена двумя разновидностями нижнекаменноугольных известняков - массивными темно-серыми известняками с неявно выраженной брекчиевидной текстурой, хорошо заметной только на выветрелых поверхностях, и известняковыми брекчиями, состоящими из остроугольных и слабоокатанных обломков, хаотически расположенных в известняковой массе. Граница между выделенными разновидностями хорошо прослеживается и в геоморфологическом плане, и в строении разреза. Наиболее закарстованными являются известняковые брекчии, в силу неоднородности сложения больше подверженные процессу разрушения. Для них характерно и большее количество полостей, и большие их размеры, чем для массивных известняков (табл. 1). Эта закономерность подтверждается тем фактом, что в Каменском районе большая часть железорудных месторождений, залегающих в древних карстовых впадинах, приурочена именно к площадям развития известняковых брекчий. Поверхностные формы карста представлены воронками, суходолами, пещерами. В Каменске также выявлены области с подземной формой карста (пещеры, погребенные поля и палеокарстовые останцы). Ведущей формой поверхностного

карста в карстовом районе является карстовая воронка. На основе анализа морфометрических показателей карстовых воронок на Каменск-Уральском участке установлено, что воронки имеют преимущественно округлую или овальную форму, чашеобразное или блюдцеобразное сечение. По размерам карстовые воронки делятся на две группы: 1) диаметр до 8,0 м; 2) диаметр 9,0-18,6 м. К первой группе относится 91% всех выявленных карстовых воронок, ко второй - 9%. Недалеко от г. Каменск-Уральский находится Смолинская пещера. Общая закарстованная площадь известняков в районе пещеры более 70-и гектаров. Скала «Ноги мамонта» – классический пример карстовых процессов – результат растворения известняков водой. Что пещера, что скала – природные памятники, вреда они не несут. Но карстовые полости создают угрозу разрушения зданий и сооружений. Наиболее уязвимыми в отношении провалообразования являются автотрассы и железнодорожные пути. Карстовые провалы влияют на режим подземных и поверхностных вод, на их качество. Многие провалы расположены в черте города, что вызывает негативные последствия. Примером тому служит, провал на улице Швейников (рис.1). Глубина ямы не менее 4 метров. Эта воронка – результат вымывания карстовых пород. Были неоднократные случаи, когда в карстовые провалы и воронки провалились люди. Такие провалы в г. Каменск-Уральский случаются нередко, особенно в весеннее время, когда поднимается уровень воды в реках и идут ливневые дожди.



Рисунок 1. Провал на улице Швейников

Особую опасность карстовые процессы представляют для железных дорог. Специалисты признают карстоопасными девять из 17-и российских магистралей. Неоднократно образовывались провалы на 94 км Каменск-Уральской дистанции пути. С периодичностью в 5-10 лет карстовые провалы поражают земляное полотно, создавая угрозу безопасности движения или временную остановку движения поездов.

Именно поэтому мониторинг и прогнозирование карстовых процессов в г. Каменск-Уральский имеет огромное значение. Прогноз позволяет заблаговременно предпринять необходимые меры по предотвращению возможных катастрофических явлений, а также разработать рекомендации по рациональному использованию территории города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gorbova S.V. Research of connexion karstylewith flooding of building / Elokхина S. N., Dubacovsky S. G., Afanasiadi A. I., Futoraynsky L. D., Gorbova S. V // International symposium on late style natural disasters – new challenges for engineering geology, geotechnics and civil protection. September 5-8, 2005, Sofia, Bulgaria.

2. Гаев А. Я., Килин Ю. А. Гидрологические особенности развития карстовых процессов в регионах Урала / А. Я. Гаев // Вестник Пермского университета. Геология. 2009. – № 11. – С. 54-65.

3. Горбова С. В. Карст и его аварийные проявления в Сухоложско-Каменском районе Свердловской области / Э. И. Афанасиади, С. В. Горбова // Экологические проблемы промышленных регионов: Материалы всерос. конф., 2004. – Екатеринбург. – С. 57-58.

4. Кутырев Э. И. Карстовые месторождения / Э. И. Кутырев, Б. М. Михайлов, Ю. С. Ляхницкий. – Л.: Недра, 1989. – 311 с.

ВОРОНКИ ПРОСАСЫВАНИЯ - КАК РЕЗУЛЬТАТ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЯВЛЕНИЯ СУФФОЗИОННОГО И ВОДНО-ГРАВИТАЦИОННОГО ПРОЦЕССОВ

Слободчиков Е.А., Бобина Т.С.
Уральский государственный горный университет

Суффозия – это процесс выноса некоторых компонентов грунта подземными водами. В зависимости от способа выноса материала различают суффозию механическую и химическую. К гравитационным и водно-гравитационным геологическим процессам относят обрушение и сползание пород по склонам, а также провал в пустоты рыхлых горных пород при участии или без участия воды. В природе часто происходит совместное и взаимозависимое проявление разных геологических процессов. О примере взаимодействия указанных выше явлений и пойдет дальше речь.

Анализ особенностей проявления механической суффозии дает основание считать, что вынос тонкодисперсной фракции из пород смешанного гранулометрического состава возможен только в зоне аэрации при благоприятном сочетании гранулометрического состава пород, гидродинамического типа и скорости движения воды и градиента гидродинамического напора [3,4]. При попадании инфильтрующихся вод в водоносный горизонт и развороте направления их перемещения с вертикального на субгоризонтальное происходит уменьшение скорости движения воды, смена типа движения воды с турбулентного на ламинарное, в результате чего транспортировка тонкодисперсного материала быстро приостанавливается и поры пород водоносного горизонта закупориваются [2]. В результате выноса тонкодисперсного материала из зоны аэрации и смытия его в поры и каналы горизонта грунтовых вод происходит уменьшение мощности толщи, составляющей зону аэрации. Из-за неоднородности проявления суффозионного процесса по латерали на земной поверхности формируются суффозионные блюдца или поля (совокупность пространственно сближенных блюдец). При наличии возможности удаления выносимого материала из водоносного горизонта (в расположенные под водоносным горизонтом каналы и полости), в рельефе над такими местами могут формироваться воронки просасывания. Когда каналы и полости, принимающие выносимый суффозией материал, быстро раскрываются, интенсификация суффозии при увеличившемся влиянии гравитационного фактора может вызвать обрушение значительной части или всей массы расположенного над полостью (системой каналов) материала водоносного горизонта или всей зоны аэрации. При этом, на земной поверхности, на месте обрушившегося материала, могут формироваться крупные суффозионные провалы. Такую разновидность суффозии, заканчивающуюся обрушением больших объемов пород, можно назвать **взрывной**.

Возникновение каналов и полостей, способствующих проявлению взрывной суффозии может быть вызвано как природными так и техногенными причинами. Можно выделить 5 разновидностей причин (одновременно и механизмов), вызывающих проявление взрывной суффозии:

1. быстрое раскрытие в естественных условиях трещин отрыва в породах водоупора, подстилающих горизонт грунтовых вод, над которым проявляется суффозионный процесс;
2. приоткрывание разрывов, образующихся на участках проявления сдвижения пород, вызванного проведением горных работ;
3. распечатывание в подстилающем грунтовые воды водоупоре карстовых полостей и каналов, запечатанных прежним (более древним) суффозионным процессом;
4. размыв свободно истекающими подземными водами тонкодисперсных полусцементированных отложений (например, лёссов) с образованием крупных полостей, сопровождаемых обрушением кровли;

Пример проявления 1-го механизма проявления взрывной суффозии, отмечен авторами данной статьи при описании строения и механизма формирования Южномонастырского выползня, расположенного в склоне и в присклоновой части Волковского водохранилища у

южной окраины поселка Монастырка в г. Каменск-Уральский [1]. Выползневое тело здесь представлено плоским тектоническим блоком, ограниченным дочетвертичными разломами северо-западного и северо-восточного простираний. Этот блок, имеющий мощность около 40 м, сложенный связными силикатными породами, прикрытыми с поверхности корой выветривания неоген-четвертичного возраста, выдвигается по пологой наклоненной глинистой толще в сторону Волковского водохранилища. Более мелкими разломами указанных направлений выползневое тело расчленено на ряд более мелких блоков.

При выдвигании из склона выползневого тела все ограничивающие и пересекающие его разломы раскрываются. В приоткрывающихся в скальных породах разрывы всех направлений, ограничивающих и пересекающих выползневое тело, грунтовые воды просасывают материал коры выветривания. Благодаря неоднородности процесса разрывообразования и приоткрывания разрывов, процесс обрушения рыхлого материала на земной поверхности фиксируется воронками просасывания. Поскольку разрывы всех направлений в склонах фиксируются промоинами, а на горизонтальных площадках уступами или ложбинами, то воронки просасывания обычно приурочены к этим промоинам, уступам и ложбинам, располагаясь часто вдоль них строчками. За пределами выползневого тела воронки просасывания не наблюдаются.

Механизм формирования зияющих разрывов на участках проявления сдвижения пород, вызванного проведением горных работ, аналогичен описанному выше 1-му механизму. Только причина формирования зияющих разрывов здесь техногенная – проявление разрывообразующих напряжений в связи с нарушением напряженного состояния горного массива при проведении открытых или подземных добычных работ. Если поверхности с такими разрывами будут перекрыты корой выветривания или породными отвалами, в них возникнут воронки просасывания. Пример образования зияющих полостей на месте закрытых скальвающих разрывов зафиксирован на верхних уступах старого карьера месторождения кварцитов «Гора Караульная».

Примеры проявления механизма формирования воронок просасывания при распечатывании запечатанных карстовых полостей и каналов в подстилающем грунтовые воды водоупоре рассмотрен в [2]. В статье объясняются случаи формирования провалов (воронок просасывания) под колеей железной дороги Екатеринбург – Курган на северо-восточной окраине г. Каменск-Уральский и на участке автомобильной дороги Сухой Лог – Богданович вблизи Новосухоложского цементного завода. На обоих участках на закарстованной палеозойской карбонатной толще залегает кора выветривания неоген-четвертичного возраста, к которой приурочен горизонт грунтовых вод. Водоупором для грунтовых вод является верхняя часть карбонатной толщи с каналами и полостями, запечатанными продуктами более древнего суффозионного процесса. Фактором, распечатавшим эти полости и каналы, вызвавшим проявление взрывной суффозии, явилось понижение уровня межпластовых подземных вод, приуроченных к карбонатным породам, в пределах депрессионных воронок, обусловленных откачкой подземных вод из щебневого карьера на Каменском участке и из эксплуатационной скважины цементного завода на Сухоложском участке.

Примеры вымывания свободно истекающими подземными водами крупных полостей в лессовых отложениях, сопровождаемые провалами, описаны в учебной и научной литературе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобина Т.С., Слободчиков Е.А. Выползень - новый вид водно-гравитационных структур. // Сборник докладов XIII Международной научно-практической конференции «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ», 20 – 21 апреля 2015 года. – Екатеринбург, 2015. – С. 357, 358.
2. Слободчиков Е.А. Взрывная суффозия – экологический аспект. // Материалы III-го Уральского международного экологического конгресса «Экологическая безопасность промышленных регионов. Г. Пермь, 2015. – Екатеринбург: СОО ОО – МАНЭБ, Институт экономики УрО РАН, УГГУ, 2015. – С. 141-144.
3. <http://www.5fan.ru/wievjob.php?id=21659> Движение подземных вод.
4. <http://www.sprosiogeologa.ru/inzhenernye-iziskaniya/suffoziya/> Суффозия.

ОПАСНЫЕ ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ: РАЗРЕШЕНИЕ СИТУАЦИИ

Бадьин И. Д.¹, Бадьина Т.А.², Рубанов А. А.², Ватагина В. Е.²

¹ФГАОУ ВПО Уральский Федеральный Университет имени первого президента России

Б.Н. Ельцина

²ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

На орбиту Земли выводится большое разнообразие спутников. По завершению срока службы спутники или продолжают вращаться вокруг Земли или происходит падение. Возникающие ситуации очень опасны и могут привести к человеческим жертвам и к техногенным катастрофам.

В 1960 году большой кусок советского «Спутника 4» упал прямо на перекресток дорог в американском городе Манитовок, штат Висконсин. В июне 1969 г. множество мелких фрагментов спутника упало на палубу японского грузового судна. В 1978 году части конструкции советского «Космоса 954» оставили радиоактивный след в канадской провинции Северо-западные территории, а в январе 1997 года огромный топливный бак ракеты «Дельта II» упал прямо во дворе жилого дома в Джорджтауне, штат Техас. Несколькими лет спустя точно такой же бак упал с неба в окрестностях Кейптауна, Южная Африка. В марте 2002 году титановый бак для сжатого газа с ракеты «Ариан» упал на дом в городе Касамбия, Уганда.

«Крупный спутник NASA может упасть на землю» – такими заголовками пестрили все СМИ в конце августа 2011 года. Москва входит в зону риска. Спутник не удовлетворяет текущим требованиям NASA по безопасности. Нет необходимых систем управления движением. Спутник NASA упал на Землю.

Спутник Aura был создан для наблюдения за поверхностью Земли. Неожиданно выяснилось, что Aura при входе в атмосферу не развалится на множество небольших кусков; существует вероятность того, что несколько фрагментов спутника массой свыше двух с половиной тонн вполне могут долететь до Земли, представляя тем самым опасность.

В итоге мы выяснили, что данная проблема не нова и человечество уже сталкивалось с ней, но из-за частных случаев падения спутников особо не интересовала общественность, сильное внимание привлек только спутник UARS, самый большой из упавших спутников. Вопросу безопасного уничтожения тяжелых орбитальных спутников еще не уделялось столько внимания, сколько теперь.

В настоящее время специалисты по эксплуатации спутников пытаются понять, каким образом относительно крупным фрагментам конструкции удастся избежать полного сгорания при входе в плотные слои атмосферы. Для этого важно уяснить специфику процессов, происходящих с космическим кораблем во время его падения, и откорректировать математические модели, используемые при проектировании космических аппаратов.

Недавно министерство обороны США выпустило специальный доклад под названием «Catcher'sMitt», в котором проанализировало предложенные теми или иными разработчиками методы вылавливания и уничтожения космического мусора – магнитные сети, огромные зонтики, лазеры и прочие хитрости. Специалисты пришли к выводу, что пока к имеющимся технологиям лучше не обращаться, от них толка нет, и не будет. Нужно просто продолжать следить за поведением и если что, то уворачиваться.

В настоящее время стандарт безопасности НАСА предписывает учитывать возможность падения орбитального аппарата на Землю при его конструировании. Стандарт, в частности, ограничивает использование на борту тугоплавких материалов (титан, бериллий, нержавеющая сталь). Однако даже детали из сверхпрочных материалов могут при падении рассыпаться на мелкие частицы, что они не будут представлять никакого вреда, а с другой стороны, даже плавящиеся при низкой температуре металлы, могут долететь до Земли в виде огромных глыб. Много зависит от формы и массы элементов конструкции.

Политика НАСА и правительства США в этом смысле отличается гибкостью и предполагает лишь определение конкретных стандартов безопасности, методы, достижения которых определяются самими разработчиками.

Процесс входа спутника в атмосферу является сложным процессом, где большинство величин переменные: масса, плотность атмосферы, скорость падения спутника, что в расчетах не учитывается. Не учтена энергия, уходящая на нагрев воздуха, соприкасающегося со спутником, энергия на унос материала спутника, световая и звуковая энергии. Аэродинамические свойства не учитывались. Для более точного расчета необходима сложная вычислительная техника.

Первые спутники были сравнительно малы и после входа в атмосферу Земли сгорали, то современные спутники могут долететь до земли и соответственно нанести вред людям. Предположили, что если создать устройство способное уничтожить спутник после истекшего срока службы, то возможно удастся предотвратить возникновение катастроф. За теоретическую основу исследования составили основные идеи работ ученого В. И. Феодосьева.

Полезная модель может быть использована в космической технике для исключения падения на землю крупных фрагментов космических аппаратов, отработавших свой ресурс (патент РФ №116466 с приоритетом от 01.12.2011).

Известен способ очистки околоземного космического пространства от космических объектов и мелких частиц путем их разрушения и устройство для его осуществления (см. патент РФ №2092409 с приоритетом от 16.11.1993) так же способ разрушения фрагментов космического мусора (см. патент РФ №2204508 с приоритетом от 22.04.2002). Данные способы дорогостоящий и не обеспечивает разрушения космических аппаратов на заранее заданные фрагменты.

Решаемой задачей настоящей полезной модели является обеспечение разделения космического аппарата на определенные фрагменты, которые гарантированно сгорают в плотных слоях атмосферы.

Технический результат достигается тем, что с внутренней стороны корпуса космического аппарата в заданном порядке установлен детонирующий удлиненный заряд кумулятивного типа с детонатором, воспламенителем и механизмом предохранения, связанными с системой задействия, который позволяет разрушать на фрагменты, сгорающие в плотных слоях атмосферы.

Устройство содержит детонирующий удлиненный заряд (ДУЗ), установленный на внутренней стенке корпуса космического аппарата, воспламенитель, детонатор. С целью предотвращения несанкционированного срабатывания ДУЗа установлен механизм предохранения с пиропатроном и поршнем, перекрывающим в исходном положении канал между детонатором и воспламенителем. Количество ДУЗов и их расположение зависит от требуемых размеров фрагментов.

Устройство работает следующим образом: По команде от системы задействия (на чертеже не показана) срабатывает пиропатрон, и поршень под действием газов освобождает огневой канал. Последующей командой на воспламенитель срабатывает детонатор, инициируя ДУЗ, и за счет кумулятивного эффекта материал корпуса космического аппарата, находящийся под ДУЗом разрушается и происходит разделение корпуса на фрагменты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Феодосьев В. И. Основы техники ракетного полета. «Наука», 1981г.
2. Воробьев Ю. Л., Локтионов Н. И., Фалеев М. И., Шахраманьян М. А., Шойгу С.К., Шолох В. П. Катастрофы и человек. Книга 1. Российский опыт противодействия чрезвычайным ситуациям. М.: «Издательство АСТ-ЛТД», 1997 г, 255с.
3. Воробьев Ю. Л., Локтионов Н. И., Фалеев М. И., Шахраманьян М. А., Шойгу С.К., Шолох В. П. Катастрофы и человек. Книга 2. Российский опыт противодействия чрезвычайным ситуациям. М.: «Издательство АСТ-ЛТД», 1997 г, 260с.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В УРУПСКОМ РАЙОНЕ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гац А.С., Звонарев Е.А.
Уральский государственный горный университет

Ящур - вирусное заболевание из группы инфекционных болезней, которыми болеют животные и человек. Вирус ящура поражает слизистые оболочки ротовой и носовой полостей язвенными образованиями, а так же кожные покровы межпальцевых складок и околоногтевого ложа, вызванных интоксикацией организма через кровь. Возбудитель болезни на пастбищах сохраняется до 103 дней - в холодное время года и до 49 – в теплое. На шерсти животных вирус сохраняется до 50 дней. Высокая контагиозность вируса, продолжительная сохранность его во внешней среде и в организме животных, восприимчивость домашних и диких животных, множественность типов и подтипов вируса - все эти факторы обеспечивают устойчивость возбудителя, сохранение его в природе и воспроизведение эпизоотологического процесса.

На территории Урупского района Карачаево-Черкесской республики в 2013 году зафиксирован падеж крупнорогатого скота (КРС). По основным чертам распространения можно выделить эпизоотическую цепь.

1. Источник возбудителя инфекции:

11.05.2013 получено сообщение о падеже КРС в личном подсобном хозяйстве п. Псемен. Ветеринарной станцией зарегистрирован единичный случай и отобран биоматериал для выявления причин смертности. Биоматериал был передан на изучение в федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ») г. Владимир. 7 июня 2013 года в результате экспертизы, был обнаружен геном вируса ящура типа «А». Источник возбудителя не определен, так как владелец КРС не осуществлял выпас в муниципальном стаде на землях, отведенных под пастбища. Возможен контакт с носителем вируса (лошади, дикие парнокопытные животные).

2. Механизм передачи возбудителя инфекции:

В ходе эпизоотии ящура в Урупском районе механизмом передачи возбудителя стали: алиментарный (кормовой); респираторный (аэрогенный); почвенный; контактный.

22.05.2013 Ветеринарной станцией Урупского района зафиксирован падеж КРС на фермерских хозяйствах, расположенных в урочищах «Круглое» и «Горнуха». С 28.05.2013 на территорию фермерских хозяйств был ограничен въезд транспорта. Во время эпизоотии на двух фермах пало 69 голов. Фермы расположены в 5 километрах на юго-восток от п. Псемен и на расстоянии 1 километра друг от друга. Заражение произошло при контакте КРС фермерских хозяйств с овцами личных подсобных хозяйств жителей п. Псемен, выпас которых проходит на общих пастбищах.

Дальнейшее распространение вируса проходило по направлению течения реки Псекенча. В начале июня на Ветеринарную станцию поступили обращения жителей станицы Преградная с информацией о падеже КРС. 10.06.2013 на основании заключения Федерального центра охраны здоровья животных комиссией по ЧС Урупского района был введен режим чрезвычайной ситуации, в районе объявлены карантинные меры по сдерживанию эпизоотии вируса ящура типа «А». С 15.06.2013 началась вакцинация КРС и мелкого рогатого скота.

3. Восприимчивость животных:

К ящуре восприимчивы КРС, свиньи, мелкий рогатый скот. Дикие животные являются носителями вируса с возможностью развития эпизоотии ящура среди диких косуль, оленей, сайгаков, лосей, буйволов, диких свиней. Тяжелее всего переносят болезнь молодые особи, которые обладают большей восприимчивостью к вирусу, чем взрослые животные. Другие виды животных заболевают ящуром довольно редко. К ящуре восприимчив человек, особенно дети.

Для предотвращения возникновения эпизоотии ящура в Урупском районе применяются следующие профилактические меры:

- Учет животных на фермерских хозяйствах и в личных подсобных хозяйствах населения;

- На основе данных о количестве животных Ветеринарная служба проводит вакцинацию и организует запас вакцины на Ветеринарной станции;

- На основе данных, представленных владельцами КРС в Администрации населенных пунктов, принимается решение об организации муниципального стада и отведении земель сельскохозяйственного назначения под пастбища.

С целью сдерживания развития эпизоотии в Урупском районе органами власти и Ветеринарной службой были приняты следующие меры:

- Вакцинация. Вакцинация прививочным материалом, имевшимся на Ветеринарной станции района, проводилась в урочищах «Круглое» и «Горнуха». После получения заключения Федерального центра охраны здоровья животных о разновидности вируса ящура, была завезена соответствующая вакцина и проведена вторичная вакцинация.

- Карантин. На фермерских хозяйствах с отмеченными очагами вируса был ограничен въезд, автотранспорт обрабатывался 3% - раствором едкого натра. На территориях очагов были организованы захоронения в траншеи. Трупы животных и могильники проходили предварительную дезинфекцию. На автомобильных выездах из района были организованы карантинные посты с дезинфекционным барьером из опилок смоченных 2% раствором хлора.

Анализ действий населения, органов власти, владельцев фермерских хозяйств, Ветеринарной службы при эпизоотии ящура на территории Урупского района позволяет выявить недостатки в следующих организационных мерах:

- Учет животных. Население и владельцы фермерских хозяйств представляют в органы власти не полную или недостоверную информацию о количестве животных и о проведенной вакцинации. Это привело к тому, что в ходе эпизоотии ящура в мае – июне 2013 года на территории района было подвергнуто вакцинации 16 312 голов КРС, в то время как, по данным учета в районе имелось 7842 головы КРС. Вакцинации не подвергся молодняк, находящийся на сезонных выпасах в высокогорье.

- Сбор консервирование и пересылка материалов для лабораторной диагностики ящура. Карантинные меры в Урупском районе при эпизоотии ящура были применены в рамках режима ЧС, установленного спустя месяц с момента фиксации первого очага, что способствовало распространению вируса по территории. Задержка при введении карантина была вызвана удаленностью лаборатории по определению серотипа ящура, в которую был доставлен отобранный биоматериал.

- Обеспеченность Урупского района материально – техническими средствами для сдерживания эпизоотии. В районе нет технических средств для санитарной обработки и утилизации трупов животных (автопередвижная дезинфекционная установка (ДУК), крематор, яма Беккари). Для сдерживания распространения вируса ящура в 2013 году привлекались силы других районов и Краснодарского края.

Анализ развития эпизоотии ящура в 2013 году на территории Урупского района позволяет сделать выводы, что население и органы власти не готовы к проявлению эпизоотий, эпидемий, эпифитотий и не имеют должного представления об организации мер по их предотвращению. Ситуацию осложняет отсутствие в районе сил и средств по предупреждению и сдерживанию различных болезней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчеты ИАЦ Управления ветнадзора (ФГБУ "ВНИИЗЖ") "Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации"
2. Джаилиди Г.А., Кривонос Р.А Лысенко А.А. «Эпизоотические особенности ящура крупного рогатого скота». Научно-производственный журнал "Ветеринария Кубани".
3. Никульшина Ю.Б., Козин А.И., Васильев Д.А., Афонин Э.А. Общая эпизоотология: Изд-во ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». 2007. – 217 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Давлетшина И. Р., Стороженко Л. А.
Уральский государственный горный университет

Лесные пожары – явление, наносящее России колоссальный ущерб, как в материальной, так и в экологической сферах. Пожар может возникнуть, начиная от банальной искры заканчивая человеческим фактором. Только за 2015 год количество лесных пожаров в стране перевалило за 500, из них – в 312 случаях горело на территории Уральского федерального округа [1]. По данным Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз), в среднем размер ущерба составляет около 20 млрд. руб. в год [2].

На данный момент в России существует Информационная система мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз), которая эксплуатируется с 2005 года. Основная задача этой системы – информационное обеспечение космического мониторинга пожарной опасности. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 26 июня 2007 г. № 407 "О проведении государственной инвентаризации лесов" его основная задача – выявление и учёт изменений состояния лесов в результате негативных воздействий лесных пожаров и анализ причин их возникновения [3]. Однако американское космическое агентство первыми получили снимки лесных пожаров в России на которых было видно где и как горят Российские леса и торфяники. Помимо этого можно было установить причины задымления городов.

Но из космоса информации недостаточно. Эксперты утверждали, что не могут определить очаги пожара из-за огромного количества дыма. На космическом снимке лесных пожаров, полученном другим спутником EOS - Aqua можно увидеть, как распространяется в атмосфере угарный газ (Рис. 1) [4].

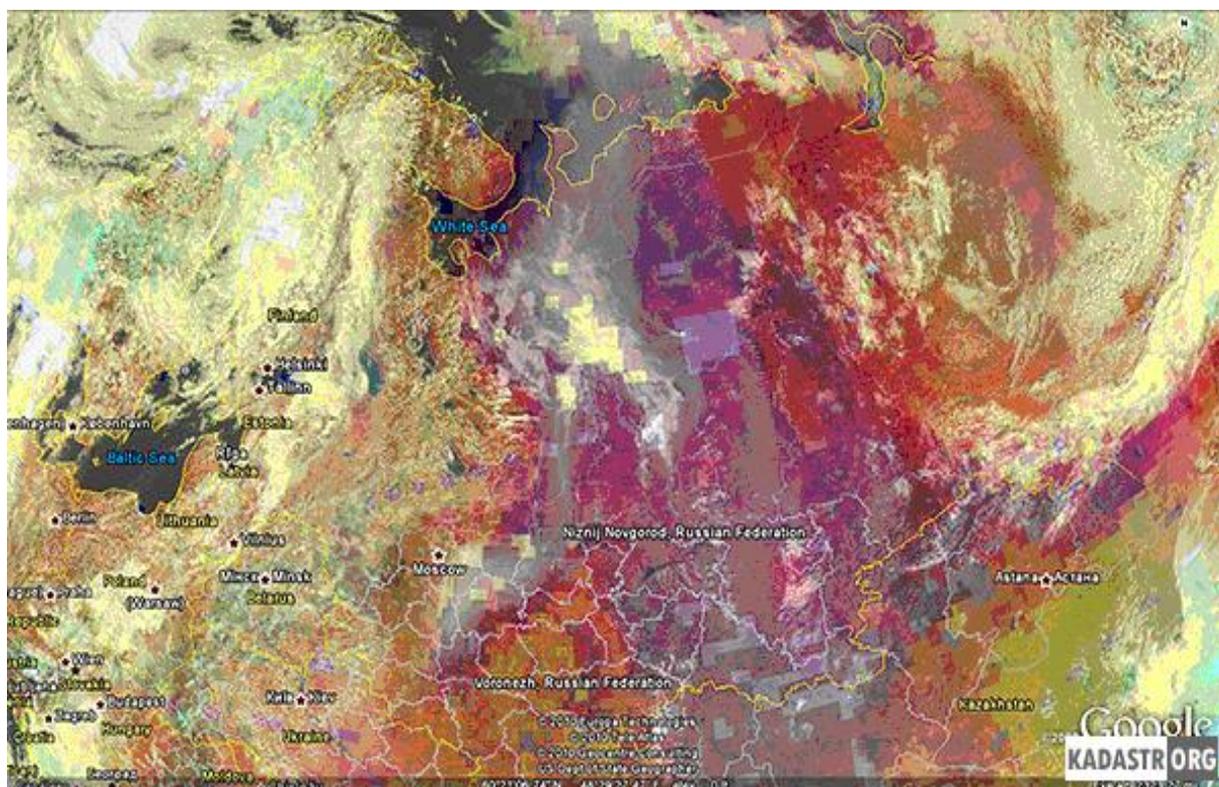


Рис. 1 Распространение в атмосфере угарного газа [5]

Дистанционное зондирование (ДЗ) это процесс, посредством которого собирается информация об объекте, территории или явлении без непосредственного контакта с ним. Методы ДЗ основаны на регистрации в аналоговой или цифровой форме отраженного или собственного электромагнитного излучения участков поверхности в широком спектральном диапазоне. В последние годы космическое зондирование стремительно развивается, что предоставило наукам все больше новых граней для изучения поверхности Земли. За этот время значительно выросли объем, многообразие и качество материалов ДЗ. К настоящему времени накоплен огромный фонд (более 100 миллионов) аэрокосмических снимков, полностью покрывающих всю поверхность Земли, а для значительной части районов с многократным перекрытием.

Системы для обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) появились благодаря качественному развитию программных средств, предназначенных для цифровой обработки изображений общего назначения (графических редакторов) таких, как PhotoStyler, PhotoShop. У обоих классов много общего: работают с растровой моделью данных, используют базирующиеся на аналогичном математическом аппарате методы обработки изображений. Однако существует ряд отличий, связанных со спецификой данных зондирования:

- ДДЗ – это файлы весьма большого объема, для эффективной работы с которыми, необходимы специальные средства, в том числе особые форматы данных.

- ДДЗ – это многомерные данные, число и параметры спектральных зон съемки которых не позволяют трактовать их как RGB изображения, кроме того, могут использоваться еще и другие координаты измерения (например, время).

- ДДЗ нуждаются в предварительной геометрической, радиометрической и радиационной коррекции.

- ДДЗ – это пространственная информация, имеющая, как правило, координатную привязку.

- Возможность быстрого перехода от предварительной обработки и тематического дешифрирования к выполнению операций моделирования и пространственного анализа средствами геоинформационных систем (интеграция в ГИС) [6].

Современные информационные технологии не только позволяют обнаруживать лесные пожары с помощью данных ДЗ, а также дают возможность оценить последствия пожаров. Чаще всего для оперативного мониторинга используют данные низкого пространственного разрешения, так как они имеют наибольшую повторяемость съемки одной и той же территории. С помощью снимков с радиометра MODIS (ИЗС Terra и Aqua) возможно обнаружение пожаров выполнять как в автоматическом режиме, так и визуально.

Используя спутниковую информацию можно определить масштабы лесных пожаров, а также оценить экологическую обстановку. Использование данных ДЗЗ при мониторинге лесных пожаров и состояния лесной растительности, является наиболее прогрессивным и несет значительно большую информацию нежели используемые натурные и иные наблюдения. Поскольку спутниковая информация порой является единственным источником, за этим направлением науки – будущее оперативного наблюдения и контроля природных процессов и явлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электронная энциклопедия пожарной безопасности <http://wiki-fire.org>
2. ТАСС-новости <http://tass.ru/info/>
3. ИСДМ-Рослесхоз <http://lenles.info/>
4. Лупян Е.А., Лаврова О.Ю., Барталев С.А. "Дни космической науки 2010" - дистанционное зондирование Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Сборник научных статей. Том 7. Номер 4. - М.: ООО "ДоМира", 2010. - 334 с.
5. Мониторинг природных ресурсов <http://kadastr.org/>
6. Дистанционное зондирование земли <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С ЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ГРУППИРОВКИ СИЛ МЧС РОССИИ, НАХОДЯЩИМСЯ В ЗОНЕ ЧС

Кельчевский С.В., Болтыров В.Б.
Уральский государственный горный университет

Мероприятия по ликвидации чрезвычайной ситуации связаны с возрастанием психологических нагрузок на все категории личного состава группировки сил МЧС России, находящегося в зоне ЧС, и требуют повышения качества и эффективности воспитательной работы.

Формирование и поддержание необходимого уровня морально-психологической готовности осуществляется командирами (руководителями), штабами, посредством проведения воспитательной работы и комплекса мероприятий морально-психологического обеспечения действий личного состава МЧС России при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. За организацию, которой они несут персональную ответственность.

Основными задачами воспитательной работы и морально-психологического обеспечения в зоне ЧС являются:

1. изучение и обобщение морально-психологической и информационной обстановки;
2. оценка и прогнозирование ее влияния на личный состав;
3. разъяснение личному составу причин, характера проводимых аварийно - спасательных и восстановительных работ;
4. воспитание, укрепление дружбы и взаимопонимания среди личного состава МЧС России;
5. формирование у личного состава смелости и инициативы, стойкости, настроя на безусловное выполнение поставленных задач;
6. организация работы по доведению социальных и правовых гарантий различным категориям личного состава, находящегося в зоне ЧС;
7. поддержание в служебных, воинских и трудовых коллективах организованности, дисциплины и правопорядка;
8. проведение мероприятий по защите от негативного информационно-психологического воздействия;
9. обеспечение условий для досуга и отдыха с учетом складывающейся обстановки.

Воспитательная работа и морально-психологическое обеспечение в зоне ЧС включает в себя: информационно-воспитательную, социально-правовую (военно-социальную), культурно-досуговую работу, защиту личного состава от негативного информационно-психологического воздействия, обеспечение техническими средствами воспитания. Правильно организованное воспитательное воздействие на персонал в условиях ЧС будет способствовать снижению психического напряжения и повышению работоспособности. Моральное стимулирование позволяет обеспечить порядок и организованность, особенно в сложных условиях ведения работ. Поощрения служат стимулом к успехам всех сотрудников и повышают эффективность работ в целом.

В условиях чрезвычайных ситуаций воспитательное воздействие на личный состав, принимающий участие в ликвидации ЧС, должно осуществляться, в том числе через средства массовой информации.

Стремление руководства передавать личному составу в зоне ЧС максимум необходимой информации, непрерывное служебное и оперативное информирование, в том числе непосредственно в очаге поражения ЧС, являются мощным источником воспитательного воздействия и, как следствие, высокого боевого духа и активности личного состава.

Основные усилия в индивидуально-воспитательной работе необходимо сосредоточить на исключение противопоказаний для профессиональной деятельности личного состава (обостренная реакция на неудачи, нервно-психическая и эмоциональная неустойчивость,

плохая физическая подготовка, высокая склонность к риску, медицинские противопоказания, психические отклонения, алкогольная и другие зависимости).

В ходе подготовки к аварийно-спасательной операции командир организации (подразделения), заместитель командира (начальника) по воспитательной работе и психолог подразделения рассматривают на оперативном совещании подразделения требования руководящих документов по основным направлениям организации морально-психологического обеспечения в период выполнения задач по ликвидации чрезвычайной ситуации. Вместе с тем, они должны организовать и провести с должностными лицами подразделения соответствующие инструктивные занятия.

В период проведения аварийно-спасательной операции начальник группировки, командиры подразделений, ответственные за воспитательную работу, проводят культурно-досуговые мероприятия для личного состава, оказывают, при необходимости, психологическую помощь, поддерживают в коллективах здоровый морально-психологический климат.

По окончании проведения аварийно-спасательной операции организуются встречи прибывающего личного состава в пункты постоянной дислокации, подведение итогов работы личного состава подразделений, поощрения отличившихся. Обобщается и оформляется передовой опыт лучших по профессии, из числа личного состава, которые отличились в ходе проведения операции. Проводится анализ и подготовка предложений по совершенствованию воспитательной работы с учетом практического опыта проведения аварийно-спасательной операции.

Профессиональная деятельность личного состава, задействованного для ликвидации ЧС, весьма сложна и разнообразна по своему содержанию и связана с воздействием на специалистов стрессогенных факторов, способствующих возникновению психического напряжения.

С целью минимизации возникновения срывов и психических расстройств у личного состава, работающего в условиях ликвидации ЧС, необходимо правильно организовать режим труда и отдыха, психологическое сопровождение, периодическую релаксацию и некоторые другие способы воспитательного воздействия.

В ходе работ по ликвидации ЧС, для профессиональной адаптации молодых сотрудников, им необходимо оказывать всестороннюю поддержку, особенно со стороны более опытных коллег. Задача руководства – напоминать лучшим опытным сотрудникам о необходимости передавать молодым специалистам опыт ведения работ в ЧС.

В сложных условиях, при необходимости принятия решений молодой специалист может получить максимально полезные знания от своих более опытных коллег, в том числе навыки и умения, которые в последующем помогут самостоятельно принимать решения. Работа в сплоченной команде вызывает у молодых специалистов ощущение собственной значимости, повышает интерес к работе.

Использование указанных в статье приемов позволит снизить психическое напряжение у персонала и укрепить доверие между руководством и сотрудниками, принимающими участие в ликвидации ЧС.

В заключении хочется сказать, что данный материал является лишь теоретическим предложением к воспитательным и психологическим мероприятиям, которые проводятся с личным составом группировки сил МЧС России в зоне ЧС. Понятно, что никакая теория не заменит практического опыта работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ МЧС России от 30.11.2005 № 859 «О совершенствовании воспитательной работы в системе МЧС России».
2. Методические рекомендации МЧС России от 26.10.2005 № 2-5-03-2116 по требованиям, предъявляемым к сотрудникам воспитательных подразделений в системе МЧС России.
3. Психологическая защита в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / Под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: ПИТЕР, 2009. – 256 с.

СПОСОБ ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ГЛУБОКОЗАЛЕГАЮЩИЕ ПОРИСТЫЕ СРЕДЫ

Сараева А.А.

Научный руководитель Болтыров В.Б.

Уральский государственный горный университет

Защита среды обитания человека от отходов атомной, химической, металлургической промышленности, ядерной энергетики, военно-промышленного комплекса и других экологически опасных производств относится к одной из наиболее актуальных мировых проблем. Проблеме утилизации жидких токсичных и радиоактивных отходов посвящены многочисленные исследования. Некоторые особенности известных способов захоронения отходов описаны в таблице 1.

Таблица 1 - Некоторые особенности различных способов захоронения жидких отходов

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПОСОБОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ	НЕДОСТАТКИ
Хранение отходов в емкостях (Говард, Ремсон, 1982)	Небольшой срок службы емкостей; возможность утечки отходов
Захоронение отходов в полые пространства, оставшиеся после выработки нефтяных и газовых месторождения, с последующей герметизацией отверстий (Пат. 2022377 РФ, Кл. G 21 F 9/24/; Пат.2029401 РФ, Кл.G 21 F9/24/)	Ограниченность области применения (необходимо наличие полостей); низкая степень безопасности захоронения вследствие резко окисленной обстановки в полостях, возникающие в ходе мероприятий по разработке месторождения
Захоронение отходов в пористые геологические формации (структуры, сложенные территориально-осадочными породами). Поглощающие среды (пласты-коллекторы) сложены песками, песчаниками и карбонатными породами с прослоями глин. Полигоны захоронения консервируются (Пат. 21222755 РФ, Кл. G 21 F 9/24/)	Низкая степень безопасности захоронений (при несоблюдении ограничений пользования недрами происходит загрязнение окружающей среды); высокие дополнительные затраты на химические реактивы, проведение геологоразведочных работ, бурение скважин

С целью повышения безопасности захоронений был разработан новый способ консервации жидких радиоактивных отходов путем захоронения в сейсмически неактивной области в поглощающие водоносные песчано-галечные отложения древних палеорусел, погребенные под мощной (более 400) непроницаемой глинистой и песчано-глинистой толщей более молодых отложений, [1]. Предложенный способ обладает рядом признаков, позволяющих производить безопасное захоронение не только жидких радиоактивных, но и других жидких промышленных, в том числе высокотоксичных (пестициды, полихлорбифенилы, диоксиды и др.) отходов (таблица 2).

Палеорусла древних рек Зауралья характеризуются следующими особенностями:

1. Палеорусловые отложения надежно изолированы от среды обитания человека. Они перекрыты пластами красноцветных глин мощностью от 150 м и перестраховочным буфером из одного или нескольких вышележащих водоносных горизонтов с восстановительной гидрхимической средой

Таблица 2 - Некоторые показатели подземного захоронения жидких промышленных отходов в палеодолинах Зауралья

ХАРАКТЕРИСТИКА	ПОКАЗАТЕЛИ
Геологическая структура	Палеоруслу корыто- и каньонообразного поперечного профиля
Состав пород пласта-коллектора	Чередующиеся слои сероцветных галечников, песков и глин, мощность 60 м.
Перекрывающие толщи, мощность	Непроницаемые глинистые и песчано-глинистые породы с буферным водоносными горизонтами с восстановительной гидрохимической обстановкой, мощность - до 400 м
Подстилающие породы	Кристаллические породы
Гидродинамический режим вод пласта-коллектора	Застойный (градиенты гидростатического напора 0,001-0,003)
Гидрохимический режим	Восстановительный слабощелочной (рН 8-9)
Тип вод в пласте-коллекторе, содержание солей	Солоноватые и соленые (1,5-13 г/дм ³)
Скорость движения вод	2,6 м/год
Состав вод	Гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые
Время выдержки отходов с периодом полураспада не более 30 лет, продолжительность более 10 периодов полураспада	300 лет 1000 лет
Состав жидких радиоактивных отходов	Продукты деления - стронций, цезий, церий, рутений, тритий, и др.
Расчетный путь распространения от нагнетательных скважин за 300 и 1000 лет	0,8 км 2,6 км
Границы распространения отходов	Естественные границы бортов палеодолины
Возможные масштабы захоронения	Неограниченные, из расчета закачивания 2,7 млн. м ³ через 1 ячейку

2. Гидрохимический режим палеоруслых вод благоприятен для захоронения жидких отходов. Воды - солоноватые и солевые, слабощелочные, характеризуются гидрокарбонатно-хлоридно-натриевым составом, восстановительной гидрохимической обстановкой.

3. Гидрохимический режим весьма благоприятен для захоронения отходов. Воды палеоруслвого горизонта характеризуются практически застойным режимом (градиенты гидростатического напора менее 0,001).

4. Застойный режим и узкая канализация потоков по погребенной палеодолине позволяют: в любое время, при необходимости, изолировать закаченный объем отходов искусственной кольматацией пласта-коллектора, обеспечить надежный мониторинг по пласту-коллектору наблюдения с помощью наблюдательных скважин.

5. Узкая канализация могильника жидких отходов в палеодолине, захоронение по пятающему методу позволяют снизить количество наблюдательных и контрольных скважин и поддерживать их количество, в каждой ячейке закачивая жидких отходов в соотношении 1:1.

6. Восстановительная гидрохимическая обстановка и слабая щелочность палеоруслых вод позволяют производить захоронение даже высокотоксичных отходов без предварительной подготовки, что сравнительно снижает расходы на реагенты и оборудование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патент. 2122755 Российская Федерация, МПК⁷G21F9/24/. Способ подземного захоронения жидких радиоактивных отходов / Болтыров В. Б., Лещиков В. И., Лучинин В. И., Марков С. Н. № 96102497/25; заявленные 12.02.96; опубликовано 27.11.98; бюллетень №33

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО)

Кириянова К.Э.

Научный руководитель Бобина Т.С.
Уральский государственный горный университет»

Бурное развитие научно-технического прогресса, образование мегаполисов стало причиной появления новых проблем в развитии техносферы, которые связаны с нарушением экологического баланса в среде обитания человека.

Одной из наиболее острых проблем Российской Федерации являются несанкционированные свалки твёрдых бытовых отходов. С этим недостатком технического прогресса сталкивался каждый, и этот факт доказывает его актуальность. Именно проблема утилизации ТБО наносит большой удар по экологии и здоровью человека. Так, например токсичные газовые выделения, сопутствующие естественному распаду органических веществ и химических соединений, продолжительность генерации которых по времени исчисляется столетиями, представляют наибольшую опасность для жизни человека.

Строительные технологии, используемые при возведении построек в условиях ограниченных площадок на территории мегаполисов, которые предполагают, изменение складок рельефа местности за счёт отсыпки твёрдыми бытовыми отходами, наносят сильный удар здоровью населения. Так как строительство происходит, в основном по данным технологиям, то, соответственно, большая часть территории жилой застройки мегаполиса находится на постоянно генерирующих токсичных газовых и иных выделениях в телах захоронений твёрдых бытовых и промышленных отходов [6]. У жителей домов, построенных на свалочных отложениях, развиваются различные так называемые токсимические синдромы, постепенно приводящие к утрате тканями организма своих биологических функций, проявляющихся в форме различных клинических симптомов неясной этиологии.

Мусорные свалки ежегодно расширяются и занимают все большую площадь, водоёмы загрязняются из-за сточных вод, которые несут в себе множество инфекций и опасных для природы элементов. Поэтому утилизация бытовых отходов, в наше время должна быть развитой не менее чем промышленность, чтобы образовавшиеся ТБО (отходы) не могли накапливаться и загрязнять почву, атмосферу и воду.

Вполне логичным фактом, является то, что без своевременного внедрения инновационных технологий, по переработке мусора, планета в скором времени превратится в громадную свалку и станет непригодной для существования не только людей, но и всех живых существ.

Во избежание такого результата, ученые многих стран давно ищут оптимальные способы борьбы с отходами, благодаря которым можно было бы уничтожать или перерабатывать ТБО без вреда для окружающей среды, а также избавлять территориальное пространство от огромных объёмов мусора [1].

На сегодняшний день утилизация твёрдых бытовых отходов проводится следующими, известными методами, позволяющими, избавиться от мусора.

1. Захоронение или временное хранение отходов на специальных полигонах. Здесь проводят сортировку и непригодные материалы, засыпают землёй. Утилизация твёрдых отходов методом их захоронения, один из самых распространённых способов на сегодняшний день, чтобы избавиться от мусора. Но этот метод, распространён лишь среди несгораемых отходов, а также среди таких веществ, которые могут выделять токсичные элементы в процессе горения

2. Компостирование. Утилизация бытовых отходов путём компостирования, является технологией, позволяющей, утилизировать пищевые отходы и ТБО путём естественного биологического разложения. Основным источником компостирования, это органические вещества и материалы, к ним этот метод применяется очень активно. Компостирование даёт не только возможность избавиться от объёмного вещества, загрязняющего экологию, но также снабжает

сельские хозяйства полезными для почвы удобрениями, позволяющими нормализовать баланс минералов в земле и выращивать различные овощи и культуры.

Но так как этот метод не позволяет перерабатывать большинство видов утиля, требует тщательного процесса сортировки и занимает довольно много времени, он не получил популярности в стране и неразвит на должном уровне. В России не существует ни одного промышленного предприятия, которое осуществляло компостирование в таких объёмах и позволили очистить хотя бы один город от органических отходов.

3.Термическая обработка ТБО. Этот метод позволяет сжигать практически любые виды мусора, что максимально минимизирует их объём, а также даёт экономическую выгоду, в виде тепловой энергии. С помощью термической обработки, утилизация бытовых отходов позволяет избавиться от органических фракций, такой метод довольно часто применяют в масштабных объёмах образования утиля. Термическая переработка бытовых отходов, представляет собой несколько процессов, в совокупности позволяющих избавиться от любого нетоксичного вида отходного материала или максимально минимизировать их в объёме и массе.

Важные преимущества термической обработки или переработки являются современные методы, позволяющие получать:

- эффективное обеззараживание или обезвреживание любого отходного материала;
- полное уничтожение любой микрофлоры и даже патогенной;
- уменьшение утиля в объёме до 10 раз;
- использовать энергетический потенциал органических отходов.

4.Плазменная переработка. Не столь развит, как выше перечисленные методы и способы избавления от утиля, но очень перспективный технологический процесс, позволяющий решить все экологические проблемы, утилизировать твёрдые бытовые отходы и в итоге предоставить полезную и нужную для общества энергию. Технологический процесс плазменной переработке, применяет температуру плавления, намного выше, чем любая печь для плавления шлака. Таким образом, на выходе получается остекленевший продукт, абсолютно безвредный и, главное, не требующий дальнейших затрат на обезвреживание или специальное захоронение.

Основное преимущество высокотемпературного пиролиза, заключается в способности экологически чисто избавляться от отходов, без лишних затрат:

- на предварительную подготовку;
- на сортировку;
- на сушку и т. д.

Эти качества, позволяют термической переработки по праву считаться самой экологически и экономически выгодной технологией, по утилизации ТБО.

Все эти способы, предназначены для решения проблемы утилизации отходов.

Наша страна самая большая по площади, но она существенно отстаёт от других стран в плане переработки твёрдых бытовых отходов. Это связано с тем, что она не применяет современные системы сортировки мусора возле его непосредственного источника. Хотя именно эти технологии способствовали бы восстановлению экологического баланса. Все люди должны ощущать на себе ответственность за будущее, в котором не должно быть свалок, мусора. Для этого достаточно лишь дать шанс новым технологиям. Ведь они сделают мир чище!

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобович Б.Б. и Девяткин В.В., «Переработка отходов производства и потребления», М2000г.
2. Мазур И.И. и др., «Инженерная экология, Т1: Теоретические основы инженерной экологии», 1996г.
3. Акимова Т.А., Хаскин Т.В. Экология: Учебник для вузов. – М.:ЮНИТИ. -1999г.
4. <http://ecology-of.ru/otkhody/problemy-utilizatsii-tverdykh-bytovykh-otkhodov>

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В МЧС РОССИИ

Меньшикова Н. А.

Научный руководитель Стороженко Л. А., канд. геол.-мин. наук, доцент
Уральский государственный горный университет

Время, в которое мы живем, характеризуется ростом чрезвычайных ситуаций (ЧС) как природного, так и техногенного характера. Рост ЧС обусловлен индустриальным скачком и развитием промышленности. Несмотря на развитие научного прогресса и информационных технологий, благодаря которым возможен тщательный мониторинг и контроль за развитием чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, так же снижение их уровня проявления, ЧС любого характера становятся более масштабными и значительными по последствиям.

В связи с данным ростом ЧС и их масштабов меры по ликвидации должны становиться более оперативными и максимально эффективными. Помимо ликвидации ЧС важно их своевременное прогнозирование. Ведь именно благодаря этим мероприятиям есть возможность максимально снизить количество пострадавших и погибших или избежать потерь вовсе. И именно такая положительная статистика наблюдается в последние годы.

За этими статистическими данными стоят колоссальный труд спасателей и современное техническое оснащение подразделений МЧС. В современных условиях технические средства и возможности специалистов по прогнозированию, ликвидации, выполнению аварийно-спасательных работ и разведке в условиях ЧС должны быть оперативными и своевременными.

В условиях чрезвычайной ситуации не всегда есть возможность максимально быстро определить границы пострадавших районов и вести за ними мониторинг, при крупномасштабных катастрофах порой создаются труднодоступные территории. Однако главной задачей при ликвидации ЧС является снижение временных интервалов действий сил МЧС.

Исходя из данных обстоятельств широкое применение в подразделениях МЧС России находят беспилотные летательные аппараты (БПЛА).

Беспилотный летательный аппарат – летательный аппарат без экипажа на борту. Созданы эти аппараты для воздушной съемки, наблюдения и других задач за наземными объектами. БПЛА способны вести фотосъемку в режиме реального времени, охватывать большие площади наблюдения и самое важное – проникать в труднодоступные и опасные для человека районы, для постоянного мониторинга территорий и объектов.

Беспилотные летательные аппараты с высокой эффективностью решают ряд важных задач. Они применяются для мониторинга паводковой обстановки; контроля лесопожарной обстановки; нахождения очагов возгорания; поиска людей; поисково-спасательных работ; оповещения населения при ЧС; пограничного контроля; мониторинга разливов нефти; выявления взрывных устройств; проведения радиационной и химической разведки; мониторинга химической и биологической обстановки в случаях загрязнения атмосферного воздуха, почвы и вод; измерения концентраций АХОВ и СДЯВ; определение источника загрязнения, точных координат зоны ЧС; составления карт дальнейшего возможного распространения загрязнения; инженерной разведки в районах землетрясений, паводков, стихийных бедствий.

В зависимости от решаемых задач, БПЛА оснащаются специальной аппаратурой. Теплолакатормы при мониторинге лесопожарной обстановки, инфракрасными-радиометрами при взрывах и пожарах на производствах, спектрометрами при выбросе СДЯВ и АХОВ, тепловизорами при поиске людей, громкоговорителями (рупорами) при оповещении населения о стихийных бедствиях.

Целесообразность использования БПЛА заключается в простоте управления, как автоматическом, так и ручном; оперативности и достоверности получаемых данных и их

своевременной передаче в штаб в режиме реального времени или по каналам связи; экономической выгоде - стоимость 1 моточаса работы беспилотных систем в пять и более раз меньше стоимости работы обычных типов самолётов и вертолётов.

Кроме того, как говорилось ранее, разведка должна отвечать следующим общим требованиям: непрерывность, активность, целеустремленность, оперативность, многоплановость и достоверность разведанных. Однако возможности наземной контактной разведки в сильной степени ограничены поражающим действием техногенных ЧС и сложностью рельефа местности при стихийных ЧС.

В таблице 1 представлена сравнительная оценка эффективности методов разведки в условиях ЧС:

Таблица 1 – Оценка различных методов разведки

№ п/п	Показатели применения	Методы разведки			
		Наземная		Воздушная	
		экипажная	безэкипажная	пилотируемая	беспилотная
1.	Коэффициент полезности	0,65	0,46	0,54	0,59
2.	Коэффициент ограничения	0,50	0,40	0,60	0,40
3.	Коэффициент пригодности	0,33	0,28	0,22	0,35
4.	Коэффициент оперативности	0,75	0,67	0,42	0,67
5.	Коэффициент применимости	0,510	0,475	0,475	0,540

Таким образом, использование БПЛА оправдывает себя полностью. Эти аппараты значительно упрощают работу спасателей и специалистов по мониторингу. Их возможности позволяют вести постоянное наблюдение и контроль за необходимыми территориями; проникать в районы труднодоступные для наземной разведки или опасные для человека; дают возможность ручного и автоматического использования беспилотных комплексов, обеспечивая безопасность личного состава; передавать точную фото- и видеoinформацию в штаб о ЧС для оперативного реагирования в сложившейся ситуации.

Данные аппараты получили широкое применение при наводнении на Дальнем Востоке в 2013 году для мониторинга сложившейся ситуации.

При поиске потерпевшего крушение вертолета МИ-8 летом 2015 года в Сургутском районе Ханты-Мансийского Автономного Округа использовались снимки, полученные с помощью подобных аппаратов, в квадратах поисковых работ для точного определения их координат и описания обломков.

В этом году завершается первый этап создания центров беспилотной авиации во всех 85 субъектах РФ, которые будут заниматься мониторингом в зонах чрезвычайных ситуаций и пожаров. До конца нынешнего года запланировано приобретение более 200 беспилотных летательных аппаратов, и общее количество комплексов, включая системы вертолетного и самолетного типа, составит 328 единиц.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А. С. Гаркин, И. Ю. Кореньюк, С. А. Казачинская, Наводнение – 2013.-Т.Пресс-центр филиала ОАО «РусГидро»-«Бурейская ГЭС», 2014.-144.
2. М.Ф. Баринов, Д.Ф. Лавриненко, Д.В. Практический опыт проведения аварийно-спасательных работ и аварийновосстановительных работ в период крупномасштабного наводнения в Дальневосточном федеральном округе Российской Федерации в 2013 году/учебное пособие.-Х. АГЗ МЧС России, 2014.-149 с.

ОПАСНЫЕ ТЕХНО-ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ Г. БЕРЕЗНИКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Ватагина В. Е.

Научный руководитель Болтыров В. Б., доктор геол.-мин. наук, профессор
Уральский Государственный Горный университет

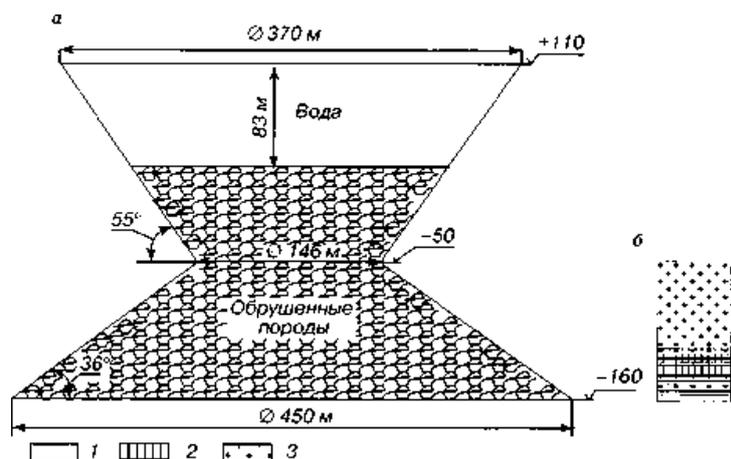
Количество аварийных ситуаций при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений постоянно растет. Это говорит о том, что к изучению природных и техногенных факторов, влияющих на устойчивость зданий и сооружений, уделяется недостаточно внимания. Геологическая среда становится особенно уязвимой в условиях подработанных территорий, в пределах которых ведется разработка месторождений шахтным способом. Несмотря на внедрение новых научных подходов к разработке месторождений, современные технологии не располагают абсолютно безопасными способами и методами прогнозирования возможных аварий, связанных с обрушением горных пород. Их проявления определяются как геологическим строением и технологией ведения горных работ, так и развитием опасных геологических процессов природного и техногенного характера.

Ситуация в г. Березники Пермского края наглядно показывает, как опасные геологические процессы негативно влияют на техносферу города и условия жизни людей. Необходимо учитывать и расположение г. Березники, который находится в северо-восточной части Восточно-Европейской платформы в пределах Предуралья в пределах краевого прогиба, в центре крупнейшей в РФ залежи калийных солей. Солоносный пласт общей мощностью более 200 м залегает здесь на глубинах 250-450 м под толщей пород позднепермского возраста, в которой интенсивно развиты суффозионно-карстовые процессы. Территория характеризуется сложными инженерно-геологическими и структурно-тектоническими условиями, а также уникальными объемами и размерами подземных выработок. Так, на Верхнекамском месторождении калийных солей с 1986 по 2006 г. произошло две аварии, окончившиеся затоплением горных выработок и ликвидацией рудников. В 1986 г. — затоплен БКПРУ-3, в 2006 г. — БКПРУ-1. Рудник третьего калийного комбината расположен под тайгой и последствия аварии малозначимы в контексте безопасности населения. Горные выработки БКПРУ-1 расположены непосредственно под селитебной территорией г. Березники, что потребовало срочной разработки проектов ликвидации рудника и мер охраны подработанных объектов промышленной и жилой застройки г. Березники [3].

Обследование показало, что причиной переполнения БКПРУ-1 послужил приток вод из перекрывающей соляной толщи. Вначале приток составлял около 0,75 тыс. м³/ч. Производилась откачка рассола. Приток постоянно увеличивался и достиг 8 тыс. м³/ч. 28 октября 2006 г. было принято решение о прекращении работы рудника. К 28 июля 2007 г. над местом прорыва вод образовался провал размером 78x56 м. К этому времени в рудник поступило около 17 млн м³ воды. Полностью затопленным рудник оказался в декабре 2008 г. Всего объем затопленных пустот, по данным работы 1, составлял около 84 млн м³.

Средний солевой состав растворителя был определен по объему солей V_c , растворившихся во время затопления рудника, и рассчитан, исходя из объема образовавшегося провала по формуле: $V_c = V_{пор} * k_p - (V_{ноф} - V_{пр})$, где $V_{пор}$, $V_{пр}$ — объем обрушившейся нерастворимой породы и провала соответственно, м³; k_p — коэффициент разрыхления [1].

Объем провала $V_{пр}$, равный 4,02 млн м³, определен по результатам его измерений, выполненных в марте 2011 г. Максимальная глубина провала составила 83 м, площадь провала на уровне земной поверхности — 10,8 га. Объем обрушившихся нерастворимых пород (в целике) определен как объем правильного усеченного конуса. Расчетная схема приведена на рис. 1, а. При этих размерах объем $V_{пор}$ составляет 8,88 млн м³, а $V_c = 8,88 * 1,4 - (8,88 - 4,02) = 7,57$ млн м³. Обрушенные породы выполняют роль закладки, поэтому скорость оседания земной поверхности в районе провала составляет 20 мм в год [1].



1 — сильвинит; 2 — карналлит; 3 — каменная соль

Рис. 1. Расчетная схема первого провала, образовавшегося в июле 2007 г. (а) и структурная колонка солевой толщи (б)

На рис. 1, б показана структурная колонка солевой толщи. По ее составу определена масса растворившихся солей: NaCl—11,9 млн т; KCl— 1,16 млн т; MgCl₂— 0,6 млн т. Эта масса составляет 36-38 % массы солей, которые растворяются в 84 млн м³ воды, поступившей в рудник. Степень насыщения растворителя, поступившего в рудник, составляет по NaCl— 46 %, по KCl— 12 %, по MgCl₂— 2 %. [1]

После аварии на БКПРУ-1 и затопления всего выработанного подземного пространства рудника активизировались геологические процессы, а именно: значительные и неравномерные деформации поверхности земли с оседаниями от 0,5 до 4,3 м (11 участков) и провалы больших объемов (3 участка) глубиной до 100 м. это привело к деформациям и разрушениям промышленных объектов, административных и жилых зданий, транспортных коммуникаций и других объектов.

При сравнительном анализе тенденций развития процесса обвалов на отмеченных участках можно сделать следующие выводы, что наибольшее ускорение сдвижения земной поверхности в период затопления рудника наблюдалось над участками, где:

- остались незаложенные камеры карналлитового пласта В;
- проходили предполагаемые пути миграции рассолов во время затопления рудника;
- остались незаложенные выработки пл. КрII, отработанные более 20 лет назад;
- до момента аварии отмечалось ускоренное оседание.[3]

Можно сделать следующие выводы:

1. Опасные геологические процессы, установленные на рассматриваемой территории, обуславливаются комплексным воздействием природных и природно-техногенных факторов.
2. Для зон с высокой и повышенной степенью опасности должны разрабатываться схемы и участки организации мониторинговых наблюдений, а также создания объектов инженерной защиты территории.

Прогнозирование процесса сдвижения в условиях заполнения горных выработок рассолами и подземными водами является очень сложной задачей. Но следует изучить аварии, которые произошли, и в дальнейшем при разработке рудников учитывать эти ошибки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борзаковский Б. А., Опыт ликвидации провала на земной поверхности над затопленным калийным рудником // Горный журнал. - 2012. - № 2. – стр. 65-68
2. Осипов В. И., Зонирование территории г. Березники Пермского края РФ по степени опасности развития геологических процессов // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - 2014. - № 6. - стр. 518-525
3. Мараков В. Е., Влияние затопления выработанного пространства калийных рудников на оседания земной поверхности. [на примере Верхнекам. месторождения калийных солей у г. Березники Перм. края] // Геомеханика в горном деле: докл. науч.-техн. конф, 14-15 окт. 2009 г. - Екатеринбург, 2009. – стр. 169-185.

МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭПИЗООТИИ

Смолий Я. В., Гац А.С.

Научный руководитель Звонарев Е.А.

Уральский государственный горный университет

Эпизоотия – массовое инфекционное заболевание животных на определенной территории в определенный период времени.

Возникновение эпизоотии возможно лишь при наличии эпизоотической цепи:

- источник возбудителя инфекций (больное животное или животное - микробоноситель);
- факторы передачи возбудителя инфекции или живые переносчики;
- восприимчивые животные.

По статистическим данным международного эпизоотического бюро (МЭБ) в настоящее время в ряде стран эпизоотическая ситуация по особо опасным болезням животных характеризуется как неблагоприятная. Несмотря на стабильность эпизоотической обстановки, из-за большого товарооборота, между государствами существует постоянная угроза заноса возбудителей болезней. К болезням, представляющим угрозу заноса их возбудителей на территорию России, относятся: чума крупного рогатого скота и мелких жвачных, ящур, блютанг, оспа овец и коз, губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота, которые на территории России в данное время не регистрируются. Федеральная службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) характеризует общую эпизоотическую обстановку в России, как стабильно неблагоприятную по следующим заболеваниям животных: ящур, африканская чума свиней, бешенство, туберкулез, чума мелких жвачных, бруцеллез и другие. На данный момент для животноводства представляют большую угрозу вирусы африканской чумы и ящура, которые имеют различные формы, быстро распространяются по территории и приводят к большому количеству уничтоженных и павших животных.

Африканская чума свиней (АЧС) – вирусная болезнь свиней, характеризующаяся временным повышением температуры тела, синюшностью кожи и обширными кровоизлияниями во внутренних органах, имеет высокие показатели заразности (контагиозности) при передаче от больных животных здоровым восприимчивым. С 2007 года на территорию РФ дикими животными с приграничных районов Грузии был занесен возбудитель АЧС. Россельхознадзор за 2008 год зафиксировал вспышки АЧС в южных регионах страны: Чеченская республика, Республика Северная Осетия, Республика Ингушетия, Краснодарский край, Ставропольский край. По состоянию на IV квартал 2014 в РФ наблюдается экспоненциальный рост по количеству вспышек АЧС (Рисунок 1)



Рисунок 1 – График развития эпизоотической ситуации по АЧС

С 2007 года возбудитель болезни распространился по европейской части страны, охватив Северо-Кавказский, Южный, Центральный, Приволжский, Северо-западный федеральные округа. АЧС безопасна для человека, но наносит экономический ущерб животноводству и популяции диких кабанов, так как единственным способом сдержать распространение возбудителя является уничтожение зараженных животных в очаге. Дополнительные расходы фермерские хозяйства несут за счет ввода ограничений на экспорт и продажу мясной продукции.

Ящур - вирусное заболевание из группы инфекционных болезней, которыми болеют животные и человек. Вирус ящура поражает слизистые оболочки ротовой и носовой полостей язвенными образованиями, а так же кожные покровы межпальцевых складок и околоногтевого ложа, вызванных интоксикацией организма через кровь. Вирус имеет 7 серотипов, каждый из которых имеет несколько вариантов антигена. Большое разнообразие типов вируса затрудняет проведение вакцинации. Вирус представляет потенциальную опасность для человека, особенно предрасположены к вирусу ящура дети.

По данным Россельхознадзора на территории РФ встречается ящур серотипов «А», «О», «Азия-1». До 2005 года в РФ вспышки ящура были единичными и в целом по ящуре обстановка характеризовалась как благополучная. В августе 2005 году на Дальнем Востоке отмечена крупная эпизоотия ящура серотипа «Азия-1», в результате которой было забито около 2000 единиц крупного рогатого скота (КРС), вакцинировано более 22 000 голов. Общий экономический ущерб от эпизоотии на Дальнем Востоке составил около 45 млн. рублей. В 2013-2014 эпизоотии ящура наблюдались на юге России (серотип «А») и в Центральном федеральном округе (серотип «А», «О»). По данным Россельхознадзора в стране сохраняется тенденция к дальнейшему росту количества неблагополучных по ящуре регионов. Рост вспышек ящура обусловлен: низкой эффективностью противоящурной вакцины, не полное выполнение комплекса ветеринарно-санитарных и карантинных мероприятий, различием антигенов вируса от используемых производственных штаммов.

Эпизоотии КРС и свиней приводят к накоплению большого количества зараженного биоматериала (трупов животных, корма, фекалии), которые утилизируют без соблюдения жестких фитосанитарных требований. Захоронения не прошедшие должную дезинфекционную обработку создают риски распространения возбудителя эпизоотии по территории различными механизмами переноса возбудителя. Биоматериал, захороненный без дезинфекционной обработки, в ходе разложения становится потенциальным источником различных болезней.

Для предотвращения повторных вспышек эпизоотии и ее распространения по территории необходимо:

- владельцам животных сообщать в органы местной власти и ветеринарную службу о каждом случае болезни и смертности животных;
- организацию захоронений, сбор зараженного материала, дезинфекцию, должны проводить с использованием специально выделенной техники, под надзором ветеринарной службы, на заранее выбранных и подготовленных землях;
- введение запрета на перемещение животных, введение карантинных мер;
- убой зараженных животных и утилизация трупов.

Для предотвращения возникновения эпизоотий в неблагополучных регионах необходимо:

- создать лаборатории для определения типа болезни животных;
- вести учет животных и мероприятия по вакцинации;
- применять жесткие санкции за нарушение фитосанитарных норм;
- информирование населения и владельцев животноводческих фермы о текущей эпизоотической ситуации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчеты ИАЦ Управления ветнадзора (ФГБУ "ВНИИЗЖ") "Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации"

ВЫБРОСЫ МЕТАНА В РАЙОНАХ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ

Максарова А. Ю.

Научный руководитель Стороженко Л. А., канд. геол.-мин. наук, доцент
Уральский государственный горный университет

Потепление климата в арктических широтах в значительной степени вызвано поступлением парниковых газов из оттаивающей многолетней мерзлоты.

Парниковые газы — газообразные составляющие атмосферы природного и антропогенного происхождения, которые поглощают и переизлучают инфракрасное излучение, в основном, это углекислый газ (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), тропосферный озон (O_3) и водяной пар (H_2O).

В последнее время в северной приполярной зоне во все сезоны года наблюдается заметный рост температуры приземного воздуха по сравнению с другими широтными зонами.

В атмосфере северных широт наблюдается планетарный максимум концентрации углекислого газа и метана. В настоящее время выброс метана в атмосферу в районах многолетней мерзлоты в пять раз превышает оценки, сделанные ранее специалистами.

Толщина слоя сезонного протаивания многолетнемерзлых пород увеличивается в среднем для разных районов криолитозоны со скоростью около 10 см за 10 лет.

Увеличивается продолжительность периода положительных температур приземного воздуха.

Оттаивание многолетнемерзлых пород сопровождается расконсервацией значительных объемов органических веществ. Это вызывает дополнительную эмиссию метана из водных наземных и подземных экосистем.

Вследствие оттаивания многолетнемерзлых пород плотность потока природного биогенного метана в тропосферу в приполярной широтной зоне превышает плотности антропогенных и природных потоков метана в других широтных зонах. Возможно, именно, следствием этого является формирование планетарного максимума в широтном распределении концентрации CH_4 в атмосфере в северной приполярной зоне.

Многолетняя мерзлота не только сохраняет свободный газ метан в осадках, она также стабилизирует газовые гидраты.

Газовые гидраты обычно образуются в воде на глубине более 300 метров, потому что они нуждаются в высоком давлении. Но в условиях многолетней мерзлоты они могут оставаться стабильными, даже если давление не столь велико благодаря постоянно низкой температуре.

Газовые гидраты содержат огромное количество метана, и именно их дестабилизация, как полагают учёные, стала причиной появления кратеров на полуострове Ямал.

О полуострове Ямал узнал весь мир после того, как были опубликованы материалы о громадных воронках, образовавшихся в результате разрушения многолетней мерзлоты. Это стало поводом для разговора о последствиях выброса в атмосферу метана, которого немало в замёрзшем грунте Арктики.

Воронка расположена в районе аномально высокого теплового потока, благодаря которому здесь возможна повышенная интенсивность миграции газа, приводящей к его выходам или даже мощным выбросам через талики, существующие на дне рек, озёр, включая бывшие озера.

Выяснилось, что воздух на дне кратера содержит необычно высокие концентрации этого газа — около 9,6%. Метан - взрывоопасен при концентрации в воздухе от 4,4 % до 17 %. Наиболее взрывоопасная концентрация 9,5 %. Является наркотиком; действие ослабляется ничтожной растворимостью в воде и крови. Класс опасности — четвёртый.

Кроме того, был сделан вывод о нескольких разновременных выбросах газа разной мощности, на месте которых образовалось одно большое (100x50 м) и более 35 малых озёр.

По всей вероятности, она связана с аномальной жарой, которая наблюдалась в летние сезоны 2012 и 2013 годов. Температура в то время держалась выше среднестатистической на 5°C. По мере роста температур многолетняя мерзлота размораживалась и выпускала струи метана, который прежде был заточен в ловушке в ледяной земле.

Очевидно, что крупные выбросы газа с образованием воронок взрыва, способны вызвать аварийные и катастрофические последствия на объектах нефтегазового комплекса, в том числе на трубопроводах. При этом газ может иметь биогенное (микробиальное) или катагенетическое (глубинное) происхождение, а скопления (залежи) газа могут быть в свободном или газогидратном состоянии. Бурение скважин через такие залежи неоднократно приводило к аварийным и катастрофическим выбросам газа.

В качестве самого свежего примера приведем выброс и возгорание газа на Бованенковском нефтегазоконденсатное месторождение при бурении инженерной скважины на глубине 90 м, произошедшие 17 мая 2015 г. Огненный факел достигал 15 м, но к вечеру погас, что свидетельствует о небольших размерах газового кармана. При этом, как показал опыт бурения скважин в криолитозоне Ямала, газ в интервале 0 – 110 м обычно представлен метаном (98 – 99,8%) биогенного происхождения.

Наиболее значимые объекты нефтегазовой промышленности России расположены в районах многолетнемерзлых пород, поэтому необходимо изучать районы природных выходов газа, проводить экологические исследования, прогнозировании мест размещения месторождений и повышения безопасности их освоения.

Потепление климата может привести к взрывному выделению газа в мелководных районах, вследствие чего повысится кислотность поверхностного слоя вод океана. Непосредственную опасность это повышение представляет для кораллов, однако могут пострадать и планктон, и рыбные ресурсы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемерзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования»/ Анисимов О. А., д.г.н., Белолуцкая М. А., к.г.н., Государственный медицинский университет, С.Петербург, Россия, 2010.
2. Газета.RU«Арктический метан изменит климат»/ Яна Хлюстова
3. Богоявленский В.И. Угроза катастрофических выбросов газа из криолитозоны Арктики. Воронки Ямала и Таймыра // Бурение и нефть. 2014. №9. С. 13 – 18.

УДК 504.1

ОЗОНОВЫЕ ДЫРЫ КАК ПРОДУКТ АНТРОПОГЕНЕЗА

Меньших Ю.С.

Научный руководитель Паняк С.Г., д-р геол.-минерал. наук, профессор
Уральский государственный горный университет

Ежегодно увеличивается смертность людей от онкологических заболеваний, возрастает восприимчивость к другим заболеваниям (болезнь глаз, повреждаются молекулы ДНК), снижается урожайность сельскохозяйственных культур, гибнет фитопланктон – кормовая база обитателей Мирового океана. Технический прогресс в авиастроении, использование холодильных установок, кондиционеров, загрязнение природной среды человеком в результате работы фабрик, заводов, дымовых ТЭЦ, неизбежно ведет к разрушению природного баланса, в частности озонового слоя, которое представляет собой покрывало, надежно защищающее нашу планету.

Озоновый слой – это часть стратосферы Земли на высоте 20-50 км в зависимости от широты. Он возник от воздействия ультрафиолета. Процесс преобразования кислорода в озон и наоборот называют кислородно-озоновым циклом. Его механизм сбалансирован, однако, скорость превращения O_2 в O_3 меняется в зависимости от интенсивности солнечного излучения, сезона и природных катаклизмов, в частности извержения вулканов.

Истощение озонового слоя было зарегистрировано за последние десятилетия во многих местах, в отдельных регионах он исчез полностью. Разрушение озонового слоя ведет к образованию озоновых дыр. Термин «озоновая дыра» возник благодаря спутниковым снимкам общего содержания озона в атмосфере над Антарктикой, на которых было видно, как меняется толщина озонового слоя. Впервые об уменьшении озонового слоя заговорили в 1957 году, а в 1985 году английские ученые обнаружили над Антарктидой огромную «дыру» в озоновом слое размером с площадью США. Впоследствии еще одна крупная дыра (меньших размеров) была обнаружена над Арктикой.

Озоновые дыры возникают по причине того, что процесс разрушения защитного слоя протекает намного интенсивнее, чем его регенерация. Это объясняется тем, что в процессе человеческой жизнедеятельности атмосфера загрязняется различными озоноразрушающими соединениями, это, прежде всего хлор, бром, углерод, водород и фтор. Ученые считают, что хлорфторуглеродные соединения (фреоны) представляют основную угрозу озоновому слою. Это утверждение справедливо для средних и высоких широт. В остальных хлорный цикл ответственен только за 15-25 % потерь озона в стратосфере. При этом необходимо отметить, что 80 % хлора имеет антропогенное происхождение. Хлор, достигая озонового слоя, вступает с молекулами озона во взаимодействие, в результате которого хлор освобождается. В дальнейшем цепочка повторяется, потому что хлор не способен выйти за границы атмосферы или опуститься на землю. Таким образом, озоновые дыры - это следствие снижения концентрации данного элемента из-за его ускоренного расщепления при появлении в его слое посторонних чужеродных составляющих. Фреоны широко применяются в промышленном производстве и в быту (хладоагрегаты, растворители, распылители, аэрозольные упаковки и др., а также в холодильных установках). В 1985 году представителями 44 государств была принята Конвенция об охране озонового слоя, а в 1986 году был подписан Монреальский протокол по ограничению производства и потребления озоноразрушающих веществ.

Доктор геолого-минералогических наук В.Л.Сывороткин разработал альтернативную гипотезу, согласно которой озоновый слой уменьшается по естественным причинам. Известно, что цикл разрушения озона хлором не единственный. Существуют также азотный и водородный циклы разрушения озона. По мнению многих ученых, на сегодняшний день, именно водород – «главный газ Земли». Основные его запасы сосредоточены в ядре планеты и через систему глубинных разломов (рифтов) поступают в атмосферу. По примерным оценкам, природного водорода в десятки тысяч раз больше, чем хлора в техногенных фреонах. Однако решающим фактором в пользу водородной гипотезы Сывороткин В.Л. считает то, что очаги озоновых аномалий всегда располагаются над центрами водородной дегазации Земли.

Возникновению озоновых дыр способствуют и реактивные самолеты, в двигателях которых также образуются окислы азота. Чем выше мощность турбореактивного двигателя, тем выше температура в камерах его сгорания и тем больше азотных окислов попадает в атмосферу. Согласно исследованиям, ежегодные объемы азота, выбрасываемого в воздух, составляют 1 миллион тонн, из них треть приходится на самолеты. Еще одна причина разрушения озонового слоя – минеральные удобрения, которые при внесении в землю вступают в реакцию с почвенными бактериями.

В погоне за цивилизацией человек создает проблемы для себя и окружающей среды, но решить эти проблемы должно всё человечество.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мизун Ю.В., Мизун Ю.Г «Озонные дыры и гибель человечества?»
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. <http://ekoozon.ru/ozon/ozonovyi-sloi-atmosfery>
4. http://go.mail.ru/search_video

ПЕРСПЕКТИВЫ АЭРОПОНИКИ: РИСКИ И ОПАСНОСТИ

Бадьин И. Д.¹, Басманов И. А.², Рубанов А. А.², Ватагина В. Е.²

¹Уральский государственный горный университет

²ФГАОУ ВПО Уральский Федеральный Университет имени первого президента России

Б. Н. Ельцина

Аэропоника – технология выращивания растений в отсутствие почвы, где питание растение происходит за счет смачивания корней питательным раствором. В век урбанизации и увеличения числа жителей на планете эта технология становится все востребованнее, а современные технологии помогают нам практически полностью автоматизировать процесс выращивания растений, как следствие мы получаем возможность выращивать любые культуры в любом месте, где есть доступ к электричеству.

Этот способ экономит место и время, при этом обеспечивая высокий урожай. Корни постоянно орошаются питательным раствором и насыщаются кислородом, при этом они свободно свисают в специальных емкостях, поэтому их рост ничем не затормаживается, а доступ кислорода не перекрывается почвой [1].

Более того правильный подбор питательных веществ позволяет увеличить урожайность. Аэропоника позволяет нам выращивать любые культуры дома, в офисных зданиях, создавать центры, где покупатель может покупать абсолютно свежий продукт, срывая его прямо с куста, выращивать экзотические овощи и фрукты модулируя условия их естественного обитания прямо в городах, выращивать культуры на крышах домов, под землей и т.д.

Методики аэропоники. Побеги растений размещаются на специальных стеллажах, а корни помещаются в герметичные емкости. Внутри этих емкостей распыляется питательный раствор через определенные интервалы времени. В них же, между периодами опрыскивания, создается воздушная среда, богатая кислородом. Данный процесс полностью автоматизирован и не требует дополнительного вмешательства.

Второй способ более бытовой, представляет собой компактную установку, которую можно соорудить самостоятельно, с датчиками и электронными контролерами, выполняющими автоматически уход за любыми культурами.

Преимущества аэропоники. За счет компактности собирать урожай, в несколько раз превышающий урожай открытого грунта, на скромной территории или даже дома; создавать искусственный климат, соответствующий выращиваемой культуре; получать несколько урожаев в год; использовать вертикальное пространство, создавая многоярусные системы на небольшой территории или в квартире; выращивать экологически чистый урожай; снизить расход воды и удобрений; ускорить рост и сроки созревания растений; оборудование легко очищается и обновляется перед новой посадкой. Для этого достаточно убрать прежние культуры и промыть систему орошения; при этом отсутствует грязь и пыль.

Нужно обратить внимание, что аэропоника исключает вред, наносимый болезнями, сорняками и вредителями, в отличие от выращивания растений в почве. Поэтому не требует использования пестицидов и гербицидов.

Аэропоника – это удобный, выгодный и малозатратный способ для выращивания растений на небольшой территории, обеспечивающий получение богатого урожая до пяти раз в год [1].

Финскими специалистами в области картофелеводства была разработана новая технология выращивания семенного картофеля с помощью аэропоники, что позволило заметно повысить урожайность [2].

Расположенный в Тюрнаве (Финляндия) Финский Центр Семенного Картофеля (Finnish Seed Potato Centre Ltd, SPK) – один из наиболее передовых в Европе исследовательских центров, изучающих возможность применения аэропоники в промышленных масштабах.

В частности, в ходе проекта, длившегося два с половиной года, специалистами SPK был разработан новый эффективный метод выращивания картофеля, позволяющий увеличить число

клубней, получаемых с одного растения, до десяти раз. По словам управляющего, директора СПК Лаури Юолы, лишь немногие сельскохозяйственные компании Европы обладают близкими аналогами новой технологии. Данные разработки также вызвали интерес и на мировом уровне[2].

Новая технология, как утверждает руководитель производства СПК Юкка-Пекка Палохухта, позволяет увеличить число мини-клубней с растения почти до 100. Не все клубни собирают в один приём – их сбор растянут во времени, что позволяет снимать клубни определённого размера, и стимулирует растение к формированию новых клубней. Всё это позволяет получать значительно большую отдачу при тех же производственных затратах[2].

Полевые испытания клубней, полученных с помощью aeropоники, показывают, что их качество и жизнеспособность не ниже, чем у выращенных традиционным способом, а число глазков на клубне в среднем даже выше. Всё перечисленное делает новую технологию aeropонного выращивания семенного картофеля крайне перспективной, и руководство СПК планирует в ближайшем будущем выпустить на финский рынок картофель, выращенный с её помощью[2].

Если сравнивать стоимость производства с традиционным выращиванием культур, первоначальные вложения на установку aeropонических ферм выше, но зато эта технология существенно сокращает расходы на персонал, логистические расходы, и расход воды. Так же значительным преимуществом этой технологии является независимость от сезона, aeropонические фермы работают круглогодично, а стерильность самого производства позволяет избежать вредителей и соответственно уменьшить количество брака до минимума.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://www.vogorodah.ru/aeroponika-svoimi-rukami/>.
2. <http://www.agroxxi.ru/stati/finskie-innovacii-ayeroponika-v-kartofelevodstve.html>

УДК 622.235

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ОПАСНОСТИ ПЫЛИ ПОРОД И РУД АГИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Соколова А.В., Буйкевич Г.С.

Научный руководитель Ермолаев А.И., д-р техн.наук, профессор.
Уральский государственный горный университет

Пыль горнорудных предприятий, в том числе Агинского рудника, осуществляющего добычу золотосодержащих руд, вызывает ряд профессиональных заболеваний имеющих общее название – пневмокониозы. Различают отдельные виды пневмокониозов в зависимости от характера пыли, воздействующей на организм человека. Наиболее тяжелой формой пневмокониоза является силикоз, вызываемый длительным вдыханием пыли, содержащей свободную двуокись кремния (SiO_2), т. е. кварц.

Пыль, проникающая в верхние дыхательные пути, может также способствовать возникновению таких заболеваний, как пылевой бронхит и фарингит.

Основными показателями, характеризующими промышленную пыль являются:

- размер и форма пылевых частиц, мкм;
- концентрация пылевого аэрозоля в воздухе, мг/м^3 ;
- вещественный состав пыли, %.

В зависимости от размеров пылевые частицы подразделяются на грубые – выше 10 мкм, микроскопические – от 0,25 до 10 мкм, субмикроскопические – менее 0,25 мкм.

Твердые дисперсные системы с частицами менее 0,1 мкм принято называть дымами.

Наиболее опасной, с точки зрения заболевания пневмокониозами, является микроскопическая пыль с размерами частиц в диапазоне от 0,25 до 7 мкм.

Концентрацию полевого аэрозоля выражают гравиметрическими (весовыми) показателями, мг/м³.

По степени воздействия на организм человека пыль и газообразные вещества подразделяются на четыре класса (см. табл.1).

Таблица 1 – Классификация пылевых аэрозолей и газов по вредности

Класс вещества	Предельно допустимые концентрации веществ (ПДК), мг/м ³
I - чрезвычайно опасные	менее 0,1
II – высокоопасные	0,1-1
III – умеренно опасные	более 1,0-10
IV - малоопасные	более 10

В соответствии с существующими санитарно-гигиеническими нормами запыленность рабочих зон в зависимости от видов пыли не должна превышать следующих ПДК:

1. Пыль, содержащая более 70 % свободной SiO₂ – 1 мг/м³;
2. Пыль, содержащая от 10 до 70 % свободной SiO₂ – 2 мг/м³;
3. Пыль силикатов (тальк, оливин, слюды), содержащая SiO₂ менее 10 % - 4 мг/м³;
4. Пыль барита, апатита, фосфорита, содержащая SiO₂ менее 10 % - 5 мг/м³;
5. Пыль цемента, глины, боксита, известняка, доломита, не содержащая SiO₂ – 6 мг/м³.

Фактическое содержание свободной SiO₂ в рудах и вмещающих породах Агинского месторождения по данным геологической службы рудника приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание свободной SiO₂ в рудах и вмещающих породах Агинского месторождения

№№ пп	№№ проб	Место отбора проб	Наименование горных пород	Содержание свободной SiO ₂ , %
1	78	Штольня 17, штрек 5, забой 91,7 м	Кварцевая жила	29,38
2	83	Штольня 4, штрек 8, Р - 323 м	То же	68,52
3	86	Штольня 17, штрек 2, ПК – 20 м	-«-	59,56
4	97	Штольня 5, штрек 7А, забой 91,6 м	-«-	29,92
5	85	Штольня 17, штрек 3, забой 47,3 м	Брекчия на кварцевом цементе	48,34
6	65	Штольня 17, штрек 6, забой 43,6 м	Зона дробления (кварц, глина)	19,44
7	91	Штольня 17, штрек 6, Р - 602 м	То же	19,14
8	69	Штольня 17, штрек 2, забой 103,5 м	Андезит-базальт	59,78
9	98	Штольня 5, штрек 7А, забой 91,6 м	Окварцованные андезиты	12,96
10	92	Штольня 17, интервал 172 м	Андезит лимонизированный	18,44
11	71	Штольня 17, штрек 2, забой 103,5 м	Андезиты	13,16
12	76	Штольня 17, штрек 5, забой 91,7 м	То же	11,24
13	62	Штольня 17, штрек 6, забой 43,6 м	-«-	2,77
14	82	Штольня 5, штрек 7А, забой 74 м	Туфы по андезитам	3,10
15	95	Штольня 17, интервал 146 м	То же	2,96
16	96	Штольня 5, интервал 136 м	-«-	8,06

Таким образом, согласно принятой классификации вредных веществ пыль руд и пород Агинского месторождения следует отнести к III классу – умеренно опасная

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗА МЕЛКО- И ГЛУБОКОФОКУСНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Паняк С. Г., Андриянов Д. И.
Уральский государственный горный университет

Новые возможности прогнозирования землетрясений появляются в последние годы в связи с получением надёжных представлений о природе этих опасных явлений. Решающую роль сыграло открытие астеносферы, вязкой оболочки Земли, расположенной на глубинах от 50 - 60 км до 300 - 400 км. Глубина залегания этой оболочки варьирует в зависимости от мощности литосферы, а степень ее пластичности определяется сочетанием термодинамических параметров (температуры и давления). Особенно большие успехи получены в понимании природы мелкофокусных (внутрилитосферных) землетрясений, проявляющихся, обычно, до глубин 60-70 км. Такая глубина отвечает мощности литосферы в переходных зонах, на стыке океанической и континентальной коры, где сейсмические явления проявляют себя с максимальной активностью.

Рассматривая землетрясения как следствия хрупких деформаций в литосфере, становится понятным резкое уменьшение их количества в интервале глубин от 50 - 100 км (в зависимости от типа коры) до 300 - 400 км. Именно в этом интервале залегает астеносфера, перегретая вязкая оболочка, вещество которой способно скорее к пластичным, нежели хрупким, деформациям. Восходящие и нисходящие мантийные струи в астеносфере создают в основании литосферных плит различные термодинамические условия. Расходящиеся струи стимулируют условия растяжения (рифты), а сходящиеся встречные – условия сжатия (коллизийные швы, горные системы). В коллизийных швах, развитых преимущественно по периферии Тихого океана, землетрясения обусловлены, как правило, проявлением дискретных процессов поддвига маломощной, но более тяжелой океанической плиты под континентальную по так называемым зонам Беньоффа. Именно здесь одномоментное погружение океанической плиты способствует существенному понижению дна водного бассейна с последующим обратным гидравлическим ударом, формирующим волны цунами.

В рифтовых зонах расколы литосферы нередко сопровождаются формированием трансформных разломов, основных источников сейсмических явлений. Особенно ярко они проявились в виде секущих поперечных трещин по отношению к Срединно-океаническому хребту (СОХ) в Атлантике. Амплитуда таких смещений СОХ, естественно, больше в близких к меридиану широтах. Именно здесь сосредоточено подавляющее количество землетрясений. В прибрежных окраинах Атлантического океана они проявляются значительно реже. Хотя по мощности и разрушительным последствиям не уступают известным проявлениям стихии в прибрежных окраинах Тихого океана. Достаточно вспомнить «Великое Лиссабонское землетрясение» 1755 года, почти полностью разрушившее столицу Португалии и унесшее жизни 80 - 90 тысяч ее граждан.

В соответствии с упомянутыми различиями условий проявления хрупких деформаций в коллизийных швах и рифтах некоторой спецификой должны обладать методики прогноза этих опасных явлений. Не вызывает сомнений, что хрупким разрывам должны предшествовать пластические и упругие деформации. На их фиксацию должны быть направлены усилия ученых и практиков, занимающихся прогнозом. При этом условия сжатия или растяжения блоков литосферы, естественно, сказываются противоположным образом на интенсивности тепловых потоков, составе энергоносителей, гравитационном потенциале, других физических полях. Постоянному мониторингу должны быть подвержены все параметры физических полей Земли: гравитация, магнетизм, сейсмичность, тепловые потоки и т. п., а также гидрогеологические характеристики (уровень стояния подземных вод, их состав, температура, жесткость). Кроме того, в поле зрения исследователей должны находиться особенности поднимающихся с глубин газовых флюидов, биологические факторы, аномальные проявления погоды, колебания рельефа поверхности. Эти характеристики для отдельных регионов могут

обладать определенной спецификой, однако, *одновременное проявление изменений упомянутых параметров может однозначно свидетельствовать о надвигающейся сейсмической угрозе*. Для современной науки проблемой является кратковременный суточный прогноз. Однако опыты показывают, что даже в случае расплывчатого по времени предупреждения населения количество жертв уменьшается на порядок.

Полноценный и всеохватывающий прогноз требует значительных средств и усилий. Как правило, даже цивилизованные государства пока не готовы к подобным затратам. Они сегодня обходятся мониторингом небольшого перечня физических (в основном сейсмических) и геохимических параметров. Хотя ущерб от разрушений стихии оказывается несопоставимо большим. Возможности противостоять стихии демонстрирует город Сан-Франциско, где в 1906 и 1989 гг. произошло два сопоставимых по мощности разрушительных землетрясения (7.9 и 7.1 балла соответственно). Более раннее из них разрушило почти весь город и унесло около 3000 человеческих жизней. Во втором случае ущерб был значительно меньше, погибло только 62 человека. Свою роль сыграли сейсмологи, которые предупреждали население о предстоящей угрозе. Кроме того, под их влиянием строители на протяжении XX-го века изменяли технологии конструкций зданий и их фундаментов, что дало ощутимые результаты.

Намного сложнее обстоят дела с глубокофокусными землетрясениями. По поводу их природы ведется острая дискуссия. Очевидно, что упомянутые выше астеносферные процессы, протекающие на глубинах 50 - 300 км, не могут оказывать существенного влияния на динамику залегающей ниже мантии. Здесь фиксируются гипоцентры до глубин 1000 км. Согласно современным представлениям [1,2] глубокофокусные землетрясения проявляются как следствие детонации в мантийных потоках углеводородов. Тяжелые углеводороды, являющиеся основными носителями конвективного тепла, при подъеме из ядра Земли и вхождении в тектоносферу образуют метастабильные соединения, которые согласно расчетам авторов, способны к детонации с высвобождением энергии 10^{18} - 10^{20} эрг. Примером таких изохорических взрывов могут служить алмазоносные трубки взрыва и многие другие взрывные кольцевые структуры, образующиеся в результате эндогенного импактогенеза. К тяжелым углеводородам с высокой энергетической емкостью относят C_H , C_H_2 , C_H_3 , $\text{C}_\text{H}_\text{N}$, $\text{C}_\text{H}_\text{NS}$ и др., которые характеризуются высокой энтальпией образования. В детонации участвуют также алканы, алкены, алкадиены, алкины, нафтены и арены. Для существенно водородных глубинных струй реакции приобретают вид $4\text{H}_2 + \text{CO} + \text{CH}_2 = \text{H}_2\text{O} + 2\text{CH}_4$ с образованием паров воды, которая существенно снижает температуру плавления мантии, участвует в магматических процессах. Согласно расчетам авторов, объемная энергетическая емкость тяжелых углеводородов сопоставима с тринитротолуолом. Прогноз таких землетрясений представляется пока проблематичным, но не безнадежным. Мониторинг за состоянием недр в таких регионах должен привести к положительным результатам. Главная проблема в этом случае состоит в том, что эпицентры таких землетрясений расположены в пределах морских акваторий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпов И. К., Зубков В. С., Бычинский В. А. и др. Детонация в мантийных потоках тяжелых углеводородов. Геология и геофизика, 1998. – Т.39. - №6. – С. 754-762.
2. Маракушев А. А., Соколов Б. А. Углеводород на Земле и в Космосе и проблема происхождения жизни. – Вестник Московского университета, 2001. – Сер.: Геология, - №3. – С. 3-15.

МЕРОПРИЯТИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ

Навалихина Н.С., Болтыров В.Б.
Уральский государственный горный университет

На жилой сектор приходится от 70 до 80% от общего числа пожаров, происходящих ежегодно в Российской Федерации. Пожары наносят значительный материальный ущерб во всех отраслях народного хозяйства, приводят к травматизму и гибели людей. В жилых домах гибнет около 90% от общего количества погибших при пожарах.

Целью профилактической работы в жилом комплексе является снижение количества пожаров в жилых зданиях, минимизация материальных и социальных потерь от пожаров в жилье, усиление роли и повышение эффективности деятельности структурных подразделений центрального аппарата и организаций МЧС России, региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Основными направлениями профилактической работы в жилом секторе является осуществление контроля за соблюдением:

- требований пожарной безопасности в жилом секторе органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями и гражданами;

- требований пожарной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, изменении функционального назначения жилых зданий;

- требований пожарной безопасности при приемке в эксплуатацию законченных строительством жилых зданий, при эксплуатации объектов жилого сектора;

- организация взаимодействия с органами исполнительной власти, органами местного самоуправления, надзорными, правоохранительными органами и органами социальной защиты, общественными, религиозными и молодежными организациями, жилищно-коммунальными службами, ведомственной пожарной охраной и добровольными противопожарными формированиями, средствами массовой информации по вопросам обеспечения пожарной безопасности в жилом секторе, образовательных, лечебных учреждениях, объектов с массовым пребыванием людей;

- противопожарная пропаганда и обучение населения, руководства и персонала образовательных, лечебных учреждений, предприятий жилищно-коммунального хозяйства в области пожарной безопасности;

- применение мер административного воздействия к нарушителям требований пожарной безопасности и должностным лицам, ответственным за выполнение этих требований.

Основные причины возникновения пожаров в жилом секторе и проблемы в организации аварийно-спасательных работ при пожарах:

1. Неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации электрических приборов и неисправность печного отопления. Решение: Организация и проведение противопожарной пропаганды и обучения населения в области пожарной безопасности. Ужесточение контроля за соблюдением правил установки и эксплуатации печного оборудования. Своевременное заключение договоров на техническое обслуживание газового оборудования и проверку дымоходов, вентиляционных каналов.

2. Неблагополучное социальное и материальное положение населения. Проблема занятости трудоспособного населения. Алкогольная зависимость. Решение: Ужесточение контроля со стороны государства на производство и реализацию алкогольной продукции, ввод разумных ограничений. Решение вопросов трудоустройства, модернизация существующих и создание новых рабочих мест.

3. Проблема обеспечения требуемой степени огнестойкости зданий и сооружений в связи с широким внедрением в строительство новых материалов и легких конструкций. Решение: Ужесточение контроля за соблюдением требований пожарной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте жилых зданий. Ограничение применения горючих строительных материалов.

4. Расширение номенклатуры и ассортимента электрических приборов, увеличение их количества у населения. Решение: Необходим квалифицированный контроль за состоянием пожарной опасности электрических приборов со стороны Государственной противопожарной службы. В качестве технического решения, по снижению пожарной опасности электроустановок включая электропроводки, эффективно применять устройство защитного отключения дифференциального тока.

5. Изношенность жилого фонда. Решение: Строительство и ввод в эксплуатацию новых жилых домов, соответствующих нормам и требованиям пожарной безопасности, капитальный ремонт существующих зданий жилого фонда.

6. Недостаточная оснащенность материально-техническими средствами подразделений пожарной охраны. Решение: Необходимо повышать уровень технической оснащенности противопожарной службы путем приобретения современной пожарной техники и специального пожарного оборудования. Производить модернизацию автомобильного парка пожарных частей.

7. Несвоевременное прибытие пожарного расчета к месту тушения пожара, в связи с удаленностью пожарных подразделений от населенных пунктов и отсутствием автомобильных дорог (характерно для сельской местности). Решение: Строительство пожарных депо и оснащение их материально-техническими средствами. Создание добровольных пожарных дружин. Развитие дорожно-транспортной сети, строительство автомобильных дорог, обеспечивающих подъезды к удаленным населенным пунктам.

8. Загруженность дворовых территорий автомобильным транспортом, несанкционированная организация парковок и, как следствие, блокирование проездов пожарных автомобилей и других аварийно-спасательных служб. Решение: Организация платных охраняемых парковок с учетом их правильного расположения.

9. Недостаточная агитационно-пропагандистская деятельность в области пожарной безопасности. Решение: Проводить агитацию населения путем распространения плакатов (листовок) содержащих информацию о правилах поведения при пожарах, правилах пользования газовыми, бытовыми приборами, способах вызова спасателей к месту пожара. Рекомендуются размещать информационные, обучающие видео-, аудиоролики в средствах массовой информации (на телевидении, радио, городских таблоидах). Короткометражные видеоролики о правилах использования первичных средств пожаротушения – нужная информация для всех категорий населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление правительства Свердловской области от 06.08.2013 №991-ПП «Об утверждении концепции развития противопожарной службы Свердловской области и общественных объединений пожарной охраны, действующих на территории Свердловской области, на период до 2020 года».
2. Мамедов А.Ш. Организация и ведение аварийно-спасательных работ. Екатеринбург, 2010.
3. Сайт <http://www.mchs.gov.ru>

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИБадьина Т. А.¹, Бадьин И. Д.², Биккинина О. И.¹, Максарова А. Ю.¹¹Уральский государственный горный университет²ФГАОУ ВПО Уральский Федеральный Университет имени первого президента России

Б. Н. Ельцина

В современной системе образования произошел активный переход к применению информационных технологий. В рамках приоритетного национального проекта «Образование» практически все образовательные учреждения, в том числе и высшая школа стали, применять в учебном процессе ресурсы Интернета. Информационные ресурсы создают возможности применять новые образовательные технологии, быстро решать поставленные учебные ситуации или задачи, формировать профессиональные компетенции, создающие успешную социализацию выпускника, будущего специалиста.

Следуя современным тенденциям, работодатели повышают запросы к будущим профессионалам. Одно из требований, предъявляемых потенциальными работодателями к выпускникам вузов – увеличение спроса на специалистов, владеющих общими теоретическими и практическими сторонами геоинформационных технологий.

Геоинформационные технологии представляют такие новые методы и средства обработки информации, которые обеспечивают высокую наглядность отображения разнородной информации и доступный инструментарий для анализа реальности. ГИС обладают огромным потенциалом для анализа информации в различных областях с целью принятия правильных решений [1, 2], а цифровая гео-пространственная информация начинает играть все более важную роль в задачах социально-экономического, политического и экологического развития и управления природным, производственным и трудовым потенциалом в национальных интересах [4].

Руководитель Роскартографии А. В. Бородко создал Межведомственную рабочую группу по подготовке предложений о включении в Федеральную целевую программу «Электронная Россия (2002 – 2010 годы)» мероприятий по созданию геоинформационной системы для органов государственной власти и подготовке концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных в РФ. В группу вошли ведущие российские специалисты в области создания и использования пространственных данных: В. Ю. Андрианов, М. Я. Вильнер, Л. Ю. Доброскок, Н. Н. Казанцев, Е. Г. Капралов, В. И. Козырь, А. А. Кошкарев, В. С. Кукош, Л. Г. Кушнир, В. Я. Лобазов, В. Г. Маренинов, А. И. Мартыненко, В. Н. Милич, А. В. Рогачев, А. В. Серов, И. Н. Сторожик, А. В. Чернов, Ю. Б. Щербинин, а руководство разработкой осуществлял президент ГИС-Ассоциации С. А. Миллер [9].

ГИС-Ассоциация 17.12. 2004 г. завершила выполнение НИОКР Минэкономразвития России, и представила «Разработку концепции формирования российской инфраструктуры пространственных данных как элемента общегосударственных информационных ресурсов» [9].

Таким образом, интерес и потребность к новым технологиям возрастает, а специалистов в этой области не достаточно.

Анализируя ситуацию в системе образования, В. Г. Капустин обозначает сложные проблемы в реализации данного направления: образовательные стандарты высшего не в полной мере обеспечивает подготовку специалистов для работы с электронными образовательными ресурсами. В освоении таких технологий преобладают процессы самообразования. Среди специальностей высшего профессионального образования геоинформатика как самостоятельный предмет не преподается. Она остается частью «прикладной информатики». Но геоинформатика – это базовая наука для всех наук о Земле, их общий язык и метод, стоящий в одном ряду с математикой, физикой, информатикой, и кибернетикой [3,7]. Из сложившейся ситуации вытекает проблема геоинформационного образования, как следствие кадровая. Практически нет специалистов, которые бы могли работать с геоинформационными системами, как высшей школе, так и средней. Высшее педагогическое образование не занимается

подготовкой специалистов в области геоинформатики. В отдельных вузах введено преподавание геоинформатики в рамках блока «дисциплин по выбору» или факультативов [5,6].

В учебном плане, утвержденном в Уральском государственном горном университете, по направлению подготовки 022000 – «Экология и природопользование» из дисциплин информационной направленности присутствует только «Информатика» в объеме 144 часов. Такого объема явно недостаточно, для того чтобы овладеть современными информационными ГИС-технологиями и приобрести навыки решения экологических задач. Кроме того, лаборатории выпускающей кафедры «Геоэкология» не оснащены оборудованием, позволяющим изучать ГИС-технологии. Выход из этой непростой ситуации видится в межвузовском сотрудничестве [8].

Сформировать компетентности будущих выпускников в области ГИС пытаются коллективы университетов, активно работая в данном направлении. Например, кафедра «Охрана труда и окружающей среды» Курского государственного технического университета, «Техносферная безопасность» – В. А. Аксенов (ФГБОУ ВПО РФ МГУПС (МИИТ)); кафедра заведующей С. С. Тимофеевой «Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности» (ИрГТУ), на Радиотехническом факультете УГТУ – УПИ В. Г. Коберниченко, ведущим сотрудником А. В. Кошкаревым в Институте географии РАН и др.

Использование геоинформационных систем становится неотъемлемой частью профессиональной деятельности многих предприятий и ведомств. Скорость и простота отображения данных, возможность формирования многогранных запросов, доступ к внешним базам данных и одновременно создание, и ведение внутренних баз данных, возможность интеграции с различными корпоративными информационными системами – это преимущества, которые получает пользователь, работающий с ГИС. В связи с этим, необходимо активнее вести подготовку и переподготовку преподавателей и студентов в области ГИС- технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Берлянт А. М. Географические информационные системы в науках о Земле /А. М. Берлянт// Соросовский образовательный журнал. – 1999. – №5
2. Берлянт А. М. Электронное картографирование в России /А. М. Берлянт // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т.6, №1.
3. Берлянт А. М. УМО по классическому университетскому образованию России. Секция картографии и геоинформатики /А. М. Берлянт // «Геопрофи», М., – 2003. – №4
4. Геоинформационные образование в России (электронный ресурс). Режим доступа <http://kartaplus.ru/gis3>.
5. Гуторова Л.Е. Основы геоинформатики и геоинформационных технологий: электронный учебник по курсу «Основы геоинформатики и ГИТ» для студентов педагогических вузов / Л. Е. Гуторова, – Нижний Тагил, 2004.
6. Гуторова Л.Е. Преподавание геоинформатики в вузе / Л. Е. Гуторова //педагогическая информатика. – 2003. – №2.
7. Купустин В. Г. ГИС-технологии как инновационное средство развития географического образования в России. Педагогическое образование, 2009, №3. http://journals.uspu.ru/i/inst/pedobraz/ped2009/ped_3_2009_8.pdf
8. Папуловская Н. В., Бадина Т. А., Бадьян И. Д. Роль геоинформационных технологий в современном экологическом образовании // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9 (8). – С. 1849-1853.
9. <http://www.gisa.ru/7107.html>.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ БЕЗОПАСНОГО ТИПА КАК РЕЗУЛЬТАТ СОЦИАЛЬНО - ЛИЧНОСТНОЙ НЕЗРЕЛОСТИ УЧАЩИХСЯ

Суднева Е.М., Кралина Е.В.

Уральский государственный горный университет

Личность безопасного типа - это человек, осознающий самого себя, высокий смысл своей деятельности, свое предназначение, стремящийся жить в согласии с самим собой, окружающей природой, гармонично сочетающий в себе активное созидательное начало с противодействием злу, с сохранением и развитием жизни на Земле и во Вселенной, готовый к самым решительным действиям вплоть до самопожертвования во имя высоких идеалов защиты Отечества, он уважает историю и традиции своей Родины, сложившуюся систему ценностей, законов, проявляет заботу о жизни, здоровье, безопасности людей.

Среднее специальное учебное заведение (ссуз)— профессиональные учебные заведения среднего профессионального образования (колледжи, техникумы, училища), где даётся средний (между школой, ПТУ и вузом) уровень профессионального образования и совокупность различных специальностей на базе основного общего (с получением среднего (полного) общего образования) и на базе среднего (полного) общего образования.

В состав Уральского горного университета входит Факультет городского хозяйства (ФГХ), ранее факультет среднего профессионального образования, который был создан в 2003 году. В настоящее время его студенты могут получить образование по 27 специальностям. На факультете в данный момент обучается более 1000 студентов.

Специалисты, работающие с данным контингентом, отмечают снижение уровня их школьной подготовленности, низкую мотивацию к обучению. Юноши и девушки безответственно относятся к учебным обязанностям, знания для них теряют свою значимость, к изучению предметов относятся избирательно, многие просто игнорируют. В сфере личных интересов учеба, конечно же, занимает совсем не первое место.

Современная общеобразовательная школа также вносит свою негативную лепту в развитие этих состояний. Один из них – обязательный единый государственный экзамен (ЕГЭ) в 11-м классе и государственная итоговая аттестация (ГИА) в 9 классе. Перед педагогами поставлена цель – получение высоких баллов, но не как результат глубоких знаний, а как умение выполнять конкретный определенный набор практических действий по схеме, образцу, известному алгоритму, предопределенных версиями ЕГЭ и ГИА. К тому же в условиях дефицита времени педагог стремится дать как можно больше «готовых» знаний, при этом самостоятельная мыслительная работа обучающегося на занятиях по поиску нового знания становится непозволительной роскошью. В конечном итоге взрослеющий человек привыкает к «готовым» решениям и становится пассивным. Кроме того, у юношей и девушек в подобной ситуации возникает боязнь высказать иную точку зрения и дать неправильный ответ. Такой молодой человек замыкается в себе, неизбежно становясь пассивным и в других сферах деятельности (общественной, культурно-массовой, физкультурно-оздоровительной, досуговой и др.).

Такое социальное несовершеннолетие не позволяет обучающемуся «жить взрослой жизнью уже сегодня, когда еще запретов и ориентиров мало, и тем более он не сможет жить взрослой жизнью завтра, растерявшись в многообразии человеческих ценностей. У него формируется интеллектуальный инфантилизм – сначала неумение, а потом и нежелание самостоятельного поиска новых знаний, выбора учебных приоритетов, ученическая пассивность» [1]. Даже акт поступления в среднее специальное учреждение мало способствует взрослению молодых людей, поскольку это не поступок личностного самоопределения учебного заведения, факультета, специальности, а коллективно принятое совместно с родителями (или навязанное родителями) решение. Молодые люди, проявив пассивность, отказываются от поисков своего призвания в жизни, что, по сути, обозначает безразличие и апатичность в отношении профессионального самоопределения. Профессиональное

самоопределение, по мнению Е. С. Рапацевич, является, «содержательной стороной направленности личности, взаимодействующей с призванием» [2].

Эрик Эриксон выделяет восемь фаз в психосоциальном развитии человека. Каждая из этих фаз, как и фазы в психосексуальном развитии по Фрейду, имеет свои задачи и может разрешиться благоприятно или же неблагоприятно для будущего развития индивида. [3]. Примерное соответствие этих фаз возрасту:

- Младенчество (от рождения до 1 года)
- Раннее детство (1 — 3 лет)
- Игровой возраст, дошкольный (4 — 6-7 лет)
- Школьный возраст (7-8 — 12 лет)
- Юность (13 — 19 лет)
- Молодость (19-35 лет) — начало зрелости, период ухаживания и ранние годы семейной жизни, годы до начала среднего возраста
- Взрослость (35-60 лет) — период, когда человек прочно связывает себя с определенным родом занятий, а его дети становятся подростками
- Старость (от 60 лет) — период, когда основная работа жизни закончилась.

В последнее время у обучающихся в СУЗах все чаще прослеживается «синдром затянувшегося взросления». В 2014 – 2016 гг среди студентов первого курса группы ПБ к было проведено исследование «Оценки склонности к риску» методом психологического тестирования, в результате чего выявлено, что более, чем у 50% респондентов наблюдается предрасположенность к риску, снижение мотивации, повышенная самозащита, неустойчивая «сила нервной системы», снижение логического мышления, снижение личной и ситуационной тревожности и др. Проанализировав данные результаты можно сделать выводы, что в средние учебные заведения приходят учиться социально незрелые личности, и наша цель с самого первого дня вести педагогическое сопровождение, В Уральском государственном университете имеются все возможности для корректировки личности: участие в научной деятельности, культурно-массовых творческих и спортивных мероприятиях, различных конкурсах. К каждой группе прикреплен куратор, который владеет достаточной информацией о каждом студенте и на протяжении всего обучения является «личным психологом».

Горный университет создает условия для раскрытия потенциала каждого студента, поэтому из стен университета выходит уже «Личность безопасного типа» с определенным уровнем психологической устойчивости и психологической готовности к действиям в различных жизненных ситуациях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецова И.В., Хмелёв С.С. Синдром затянувшегося взросления: преодоление интеллектуальной пассивности. Альманах продуктивное образование: формирование картины мира ребёнка и его педагогическое сопровождение: материалы международной научно-практической конференции 1-3 февраля 2012 г.
2. Рапацевич Е.С. Педагогика: Большая современная энциклопедия. Мн.: «Соврем. слово», 2005. 720 с.
3. Э. Элкинд. Эрик Эриксон и восемь стадий человеческой жизни — М.: Когито-центр, 1996.

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

Сафина Э.С.

Научный руководитель Бобина Т.С., ассистент
Уральский государственный горный университет

Загрязнение радиоактивными отходами окружающей среды (ОС) представляет глобальную проблему, угрожающую существованию всего живого на планете. По оценкам экологов, только в Мировой океан ежегодно сбрасывается более 1 млрд. тонн отравляющих веществ. Не более защищены и континенты, где главными загрязнителями являются предприятия топливно-энергетического комплекса, цветной и черной металлургии, нефтехимии, сельского хозяйства, а также различные виды транспорта: автотранспорт, авиация, космические ракетоносители и др.

Радиоактивные отходы – это отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не имеющие практической ценности. В настоящее время в России находится около 550 миллионов тонн РАО, значительная часть которых накоплена еще в советские времена. Ежегодное растущее количество таких отходов на территории Российской Федерации позволяет говорить о наличии серьезной проблемы – проблемы их утилизации. Этот вопрос уже более 50-ти лет находится в центре внимания общества, и за это время не только не найдено приемлемого способа ее решения, но наоборот, сегодня он кажется все более и более неразрешимым [2].

Много районов в России имеют высокий природный радиационный фон. Но еще больше районов с техногенным радиоактивным загрязнением. Примером тому может служить поселок Водный в Ухтинском районе Республики Коми. Здесь многие годы из природных подземных вод извлекался радий, нейтроны, которого и были использованы для получения первых зарядов наших советских атомных бомб.

Ряд городов Российской Федерации (Чапаевск Самарской обл., Дзержинск Нижегородской обл., Новомосковск Тульской обл., Серпухов Московской обл., Новочебоксарск Республика Чувашия и др.) загрязнены диоксинами и родственными им соединениями, из-за чего здесь отмечались случаи диоксиновых профзаболеваний, в том числе и острых.

Острота проблемы РАО для России обусловлена широким внедрением в последнее десятилетие значительного количества отечественных и зарубежных диоксиноопасных технологий и весьма пассивной антидиоксиновой политикой, допускающей применение диоксиновых технологий в различных производствах. Так, например, широко используются вещества, содержащие диоксины (заливка трансформаторов, гербициды сплошного действия, пестициды, бумага и другая продукция, изготовленная с помощью хлорных технологий).

Как же можно разрешить сложившуюся тупиковую ситуацию? Какие меры необходимы? Что сегодня делается для решения проблемы радиоактивных отходов? Введены многочисленные международные запреты на условия обращения и захоронения РАО. Запрещено сбрасывать их в глубины океана, запрещено выливать их в океан.

Также придуманы различные способы утилизации радиоактивных отходов [1]:

1) Хранение. Для временного хранения высокоактивных РАО предназначены резервуары для хранения отработанного ядерного топлива и хранилища с сухотарными бочками, позволяющие распасться короткоживущим изотопам перед дальнейшей переработкой.

2) Витрификация (остеклование). В настоящее время РАО смешивают с сахаром и затем кальцинируют. Кальцинирование подразумевает прохождение отходов через нагретую вращающуюся трубу и ставит целью испарение воды и деазотирование продуктов деления.

3) Геологическое захоронение. Поиски подходящих мест для глубокого окончательного захоронения отходов в настоящее время ведутся в нескольких странах. Существуют проекты захоронения РАО в океанах, среди которых – захоронение под

абиссальной зоной морского дна, захоронение в зоне субдукции, в результате чего отходы будут медленно опускаться к земной мантии, а также захоронение под природным или искусственным островом.

4) Трансмутация. Существуют разработки реакторов, потребляющих в качестве топлива РАО, превращая их в менее вредные отходы, в частности, интегральный ядерный реактор на быстрых нейтронах, не производящий трансураниевых отходов, а, по сути, потребляющий их

5) Повторное использование РАО. Еще одним применением изотопам, содержащимся в РАО, является их повторное использование. Уже сейчас цезий-137, стронций-90, технеций-99 и некоторые другие изотопы используются для облучения пищевых продуктов и обеспечивают работу радиоизотопных термоэлектрических генераторов.

6) Удаление РАО в космос. Отправка РАО в космос является заманчивой идеей, поскольку РАО навсегда удаляются из окружающей среды. Однако у подобных проектов есть значительные недостатки, один из самых важных – возможность аварии ракеты-носителя.

7) Строительство экспериментального завода «Прорыв». Отработанное ядерное топливо будет переработано в «таблетку», пригодные для сжигания в реакторе «БРЕСТ-300».

Существующие сегодня технологии могут решить проблему радиоактивного загрязнения, но лишь до определенного уровня и при наличии необходимых законодательных ограничений и норм. При этом необходимо, чтобы сами люди (ученые и инженеры, политики и бизнесмены) понимали степень угрозы и принимали участие в решении проблемы РАО. Основное требование — вовлечение в круговорот (естественный или антропогенный) всех продуктов производства. По отношению к проблеме обращения с РАО это означает необходимость максимально возможной их утилизации. Проблема кардинального сокращения объемов РАО может быть решена значительно быстрее и эффективнее по сравнению с другими промышленными отходами.

Не могут не радовать законодательные инициативы Правительства нашей страны и то, что о проблеме радиоактивного загрязнения и утилизации РАО заговорили вслух на таком высоком уровне. Это дает некоторую надежду на то, что проблема РАО в будущем, пусть даже и не таком близком, как хотелось бы, перестанет быть Проблемой, а станет просто одним из бытовых вопросов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болтыров В.Б., Паняк С.Г., Мельников А.Э., Слободчиков ЕА. Среднеуральский полигон подземного захоронения жидких радиоактивных отходов. – Известия ВУЗа. Горный журнал. – 2012. №2. С.74-79.
2. Федеральный закон от 11.07.2011 N 190-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изм. и доп., вступающими в силу с 16.07.2013).
3. <http://bibliotekar.ru/7-pererabotka/8.htm>
4. <http://cinref.ru/razdel/04650raznoe/20/408184.htm>
5. http://www.ng.ru/ng_energiya/2013-11-12/14_utilize.html

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ ГАЗОВ НА ПОРОДНО-РУДНОМ МАТЕРИАЛЕ

Токмаков В.В., Бурмистренко В.А., Ермолаев А.И., Козлинеева Л.В. Липская Н.С.
Уральский государственный горный университет

При системах разработки месторождений с массовой отбойкой руды появляющиеся выработанные пространства заполняются кусковым материалом (самообрушением или принудительное обрушение налегающих пород). Обрушения являются дополнительными аэродинамическими связями горных работ с поверхностью, по которым наблюдается движение воздуха. При попадании в обрушение ядовитых газов (от взрывных работ, оборудования с ДВС) при определенных условиях они могут загрязнять атмосферу эксплуатационных выработок.

Горные работы (особенно очистные) всегда будут иметь связь с обрушениями. При массовых взрывах наличие подобного контакта приводит к «забросу» части ядовитых продуктов взрыва в обрушения. Количество их зависит от величины взрываемого ВВ, межкусковой пустотности обрушений, фракционного состава пород и суммарной её площади, давления газов смеси и температуры.

Не весь газ, попавший при взрыве в обрушенное пространство, представляет потенциальную опасность для атмосферы горных выработок. Наиболее активными (с точки зрения выброса в рабочие выработки) являются газы, находящиеся в межкусковом пространстве. Газы, адсорбированные на поверхности кусков, десорбируют длительное время и пополняют объёмы в межпоровом пространстве.

С целью изучения процессов адсорбации – десорбации выполнены лабораторные исследования для породно-рудного материала обрушений одного из железорудных месторождений Урала. Суть исследований заключалась в протягивании адсорбирующего вещества (газовой смеси с оксидом углерода) через слой адсорбтива с последующим вымыванием инертным, неадсорбирующим газом и непрерывной фиксацией изменения концентрации окиси углерода. Для исследований была разработана установка на базе хроматографа КХМ-72. Величину адсорбции определяли по разнице площадей хроматограмм при прохождении газовой смеси через адсорбент.

Были выполнены эксперименты для интервалов температур, парциальных давлений газов, концентраций смеси, с параметрами близкими к реальным шахтным условиям. Парциальное давление отдельных газов смеси определялось, Па:

$$P_a = P \cdot C_i / 100$$

где P – давление смеси, Па; C_i – концентрация газа в смеси, %

Удельная поверхность каждой фракции, $см^2/г$

$$S_{уд} = 2,4 \cdot (c_i / d_i) \cdot 10^4,$$

где c_i – содержание фракции в 1 г пыли;

d_i – средний диаметр фракции, мкм.

Суммарная удельная поверхность всех фракций, $см^2/г$

$$\sum_i^n S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots,$$

где S_1, S_2, S_3 , и т.д. удельная поверхность отдельных фракций, $см^2/г$.

Влияние изменения парциального давления и температуры на адсорбции окиси углерода прослежено для следующих условий: масса породно-рудного материала 32,2 г; удельная поверхность адсорбента $170 см^2/г$; обмен адсорбтива 10 мл, температура адсорбента $18^\circ C$. В общей сложности было выполнено более 130 опытов, результаты которых показаны на рисунке 1 (графическая зависимость адсорбций СО от парциального давления при постоянной температуре – изотерма адсорбции) и на рисунке 2 (зависимость адсорбции СО от температуры при постоянном давлении – изобара адсорбции).

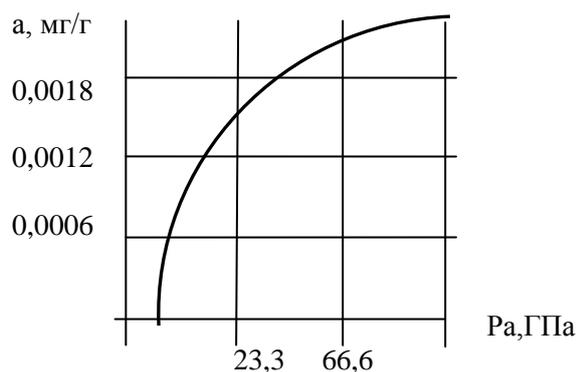


Рисунок 1 – Изотерма адсорбции

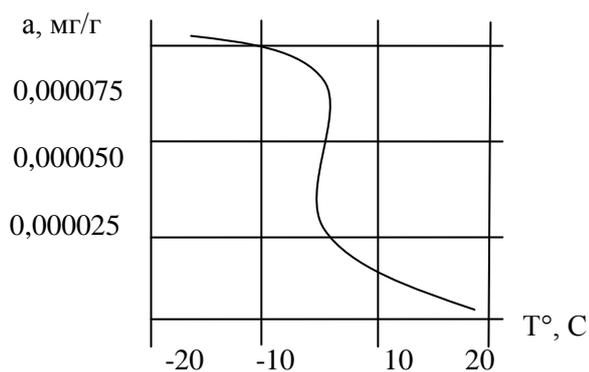


Рисунок 2 – Изобара адсорбции

Анализ результатов, приведенных на рис. 1 и рис. 2 позволяет утверждать, что изменение температуры на 1°C ведёт к изменению величины адсорбции CO на 2,5%, а изменение парциального давления на 666, 6 Па (5 мм рт.ст) на 1%. Полагая сравнительную неизменность указанных параметров в шахтной атмосфере, можно считать, что изменение температуры и давления, практически, на адсорбцию влияние не оказывают.

Основное влияние на величины адсорбции оказывает суммарная поверхность. В таблице 1 приведены результаты эксперимента по адсорбции CO от удельной поверхности твердого материала.

Таблица 1 – Результаты адсорбции CO от удельной поверхности

Число опытов	Фракции, мм	Концентрация газовой смеси, %			Величина адсорбции, мг/г			Удельная поверхность, см ² /г
		O ₂	N ₂	CO	O ₂	N ₂	CO	
4	0,5±0,315	20,33	72,86	6,8	0,00373	0,000092	0,000059	50
7	0,315±0,2	21,03	72,56	6,4	0,000656	0,000338	0,000159	112
14	0,2±0,1	20,62	72,89	6,48	-	-	0,000330	216
2	0,08	20,62	72,84	6,48	-	-	0,000764	540

По результатам таблицы можно сделать вывод о том, что при инженерных расчетах величину захвата газов кусковым материалом обрушений определяет площадь контакта адсорбент-адсорбтив.