

Ущерб от данной аварии колоссальный, и составил приблизительно 191,5 млрд. рублей. Так Росприроднадзор оценил сумму экологического ущерба от разлива топлива почти в 148 млрд. руб., росрыболовство на сумму 40 млрд. руб. и выписало штраф на 3,5 млрд. руб. Ростехнадзор оштрафовал на 1 млн. руб., что является максимальным штрафом за нарушение норм промышленной безопасности.

Проанализировав ТЭЦ-3 по имеющейся у нас информации, мы посчитали стоимость затрат на обустройство сети ГТМ и затраты на его проведение.

Как видно из таблицы 1, затраты на обустройство сети и проведения ГТМ на весь период строительства и эксплуатации составляет порядка 112,4 млн. рублей. В то время как ущерб от аварии составляет порядка 191,5 млрд. рублей. К тому же по имеющейся информации в интернете данный резервуар не подлежит восстановлению. Затраты на демонтаж и постройку нового резервуара составят 1,5 млн рублей.

Таблица

Экономическая эффективность

Основные затраты на обустройство сети и проведение ГТМ	Сумма
Обустройство сети ГТМ	≈320,66 тыс. руб.
Затраты на проведения ГТМ на период строительства (3,5 года)	≈53 176,77 тыс. руб.
Затраты на проведения ГТМ на период эксплуатации (20 лет)	≈58 904,96 тыс. руб.
Итого	≈112,40 млн. руб.

Катастрофа в Норильске еще раз показала, что строительство в условиях вечной мерзлоты – процедура довольно сложна, нужно учесть множество факторов, которые касаются как свойств грунта, так и поведения конструкций в условиях климатических изменений.

Так, геотехнический мониторинг путем организации контроля температурного режима грунтов основания и получения данных сети деформационных марок дает возможность обеспечить безопасность зданий и сооружений и снизить риски, связанные с производственной и хозяйственной деятельностью.

В результате череды экологических катастроф ужесточались нормы, в частности по организации и проведению геотехнического мониторинга, в следствии чего увеличился объем выполняемых работ.

Проанализировав аварию на ТЭЦ-3 стоимость нанесенного ущерба составляет 191,5 млрд. руб. Затраты на обустройство сети и проведение ГТМ на весь период строительства и эксплуатации 112,4 млн. руб., что составляет всего 1% от стоимости ущерба в результате аварии.

Литература

1. Основные направления развития фундаментостроения в зоне распространения вечномёрзлых грунтов (ОАО «Фундаментпроект») [Электронный ресурс]. – <http://www.fundamentproekt.ru>;
2. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>;
3. СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095519>

РУТУЬ В ПОЧВАХ ОТВАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ДОБЫЧЕ ИЗВЕСТНЯКА НА ПРИМЕРЕ МАЛОСАЛАИРСКОГО ОТВАЛА ФЛЮСОВЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ Луц Е.Ю.

Научный руководитель – доцент С.В. Азарова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Человек и природа всегда находились в тесном взаимодействии друг с другом. Но на сегодняшний день под действием техногенеза состояние окружающей среды интенсивно изменяется, что сопровождается загрязнением её компонентов, которое проявляется, в первую очередь, изменением химического состава путем привнесения элементов и веществ, несвойственных их природным особенностям. В настоящее время глобальный характер обрели проблемы деградации экосистем в целом, а также их базовой основы – почвы. Существуют регионы, в которых эта проблема приобретает особую значимость, и таким регионом является Кузбасс. В 2011 году в регионе ввели в эксплуатацию около 11 угольных предприятий. Такие темпы роста развития предприятий приведут к возрастанию площади нарушенных земель. Сегодня большая часть площади почвенного покрова земель сельскохозяйственной части региона в той или иной степени деградировано, около 100 тыс. га уничтожено полностью [2].

Ртуть – один из более опасных элементов-загрязнителей биосферы с высочайшим показателем токсичности среди тяжелых металлов, что вызвано ее способностью вызывать мутагенные изменения в молекуле

ДНК, ингибируя белковые молекулы, а также нарушая их биосинтез. Ртуть способна тормозить рост и ускорять старение растений, вызывая их гибель. И как один из наиболее опасных загрязнителей, ртуть привлекает к себе внимание общественности, специалистов из разных областей знаний [1].

Целью настоящей работы явилось изучение содержания ртути в пробах почвы с поверхности Малосалаирского отвала флюсовых известняков и установить закономерность её распределения на территории и вниз по почвенному профилю, а также в почвенных фракциях разного диаметра.

Задачи: 1) определить содержание ртути в пробах исследуемых почв; 2) сравнить полученные значения с результатами фоновых проб, ПДК, литературными данными; 3) интерпретировать полученные данные в виде диаграмм и карт.

Методика исследования включала в себя полевые исследования, в результате которых был изучен рельеф местности, составлены геоботанические описания, в соответствии с которыми были выбраны места для заложения разрезов таким образом, чтобы отобрать образцы распространенных типов эмбриозёмов. Отбор почвенных проб проводился в июле 2019 года на Малосалаирском отвале флюсовых известняков, расположенном на Севере г. Гурьевск Кемеровской области. В процессе исследований было заложено 12 разрезов различных типов эмбриозёмов – инициальных, органо-аккумулятивных, дерновых. Из 12 заложённых разрезов лабораторным исследованиям подверглось 7 разрезов. Разделение почв на фракции проводили путем последовательного просеивания образцов через сита с отверстиями разного диаметра.

Определение ртути было проведено на атомно-абсорбционном спектрометре РА-915+ с зеемановской коррекцией. Почвенные пробы анализировались с помощью пиролитической приставки ПИРО-915 (метод пиролиза; предел обнаружения ртути - 5 мкг/кг), жидкие фракции - с помощью приставки РП-91 (метод «холодного пара»; предел обнаружения ртути - 0,005 мкг/дм³) под руководством Осиповой Н.А – доцента отделения геологии, в лаборатории микроэлементного анализа МИНОЦ «Урановая геология».

В результате исследования была составлена диаграмма распределения ртути в почвенных фракциях разного диаметра (рис.1)

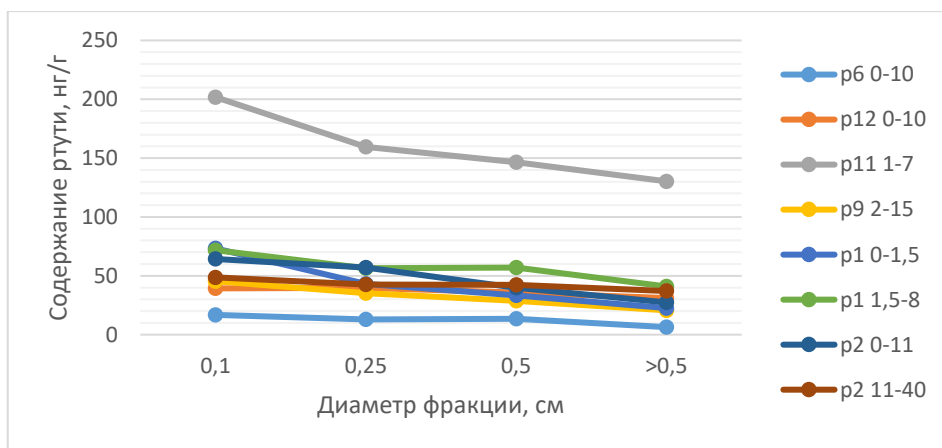


Рис. 1 Содержание ртути в разных фракциях исследуемых почв, нг/г

В исследуемых почвах содержание ртути колеблется в интервале от 6,4 до 201,8, среднее содержание ртути во фракциях >0,5см, 0,5см, 0,25см и 0,01см соответственно равно 39,58; 49,61; 36,25; 70,19. Таким образом интенсивное накопление ртути наблюдается в наименьшей фракции 0,01см. Что, таким образом, подтверждает литературные данные: содержание ртути во фракции линейно зависит от площади поверхности зёрен. Наиболее высокие концентрации ртути характерны для фракции менее 50 мкм [3]. Это связано с тем, что в данной фракции идёт аккумуляция илистой и органической части почвы, с которой связывается ртуть, образуя прочные соединения. Полученные данные примерно сравнимы, за исключением одного образца – эмбриозёма органо-аккумулятивного (r11 1-7), в котором содержание ртути достигает 201,8 нг/г. Невысокое содержание ртути в инициальных эмбриозёмах, представленных разрезами 6 и 12, объясняется тем, что данные образцы состоят из известняковой породы и характеризуются достаточно высокими показателями рН, что не дает ртути аккумуляроваться.

Помимо фракционного распределения ртути в исследуемых почвах также была составлена гистограмма изменения содержания ртути вниз по почвенному профилю (рис.2)

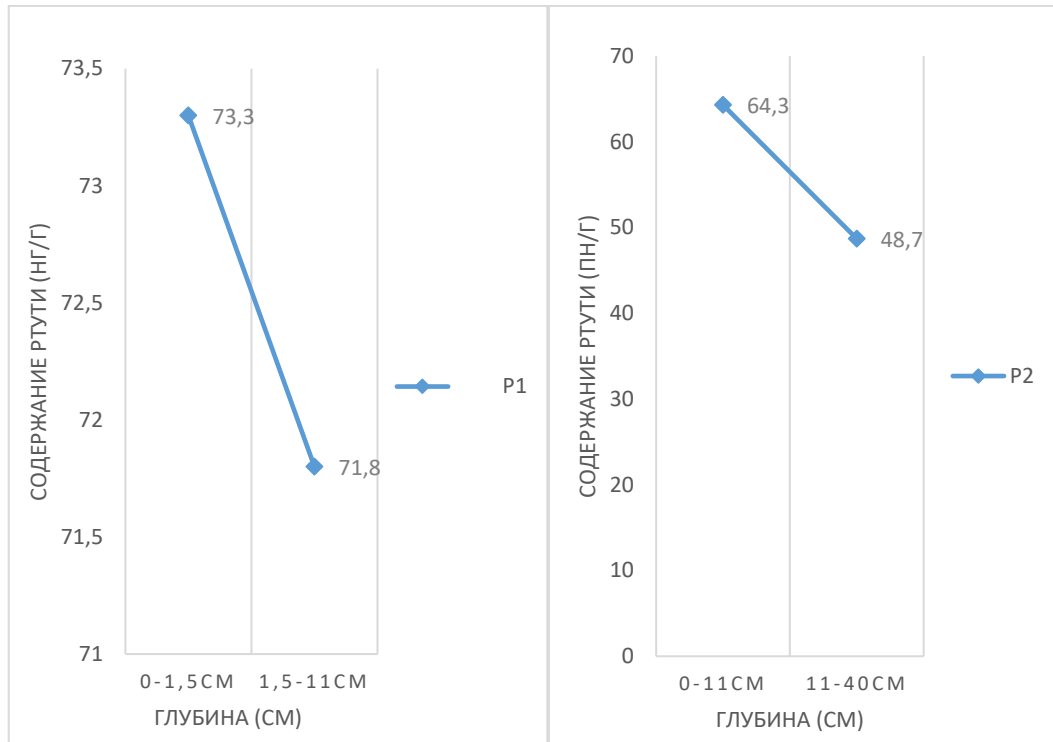


Рис. 2 Распределение содержания ртути вниз по почвенному профилю разрезов 1,2 (нг/г) (эмбриозёмы дерновые)

На рисунке 2 наглядно продемонстрирована закономерность снижения концентрации ртути вниз по почвенному профилю. Гистограмма подтверждает то, что ртуть аккумулируется в органической части почвы, фракции которой и являются наиболее тонкими.

Таким образом в почвах Малосалаирского отвала флюсовых известняков содержание ртути колеблется в пределах от 6,4 до 201,8 нг/г. Такой разброс в значениях объясняется различной степенью развитости исследуемых эмбриозёмов: наименьшим содержанием характеризуется инициальный эмбриозём, так как данный вид почвы не подразумевает наличие органического или органо-минерального горизонта, в которых в наибольшей степени и аккумулируется ртуть. Тем самым и объясняется завышенный показатель ртути в эмбриозёме органо-аккумулятивном. Среднее содержание ртути во фракциях >0,5см, 0,5см, 0,25см и 0,01см соответственно равно 39,58; 49,61; 36,25; 70,19 нг/г. Что, соответственно, подтверждает литературные данные: концентрация ртути во фракции пропорциональна суммарной площади поверхности зёрен [3]. Изменение концентрации ртути в почвенном профиле также обусловлено понижением содержания илистой фракции почвы вниз по профилю, уходя в породу отвала, которой является известняк.

Литература

1. Гордеева, О. Н. Формы нахождения ртути в почвах природно-техногенных ландшафтов Приангарья [Электронный ресурс] / Гордеева О. Н., Белоголова Г. А., Рязанцева О. С. // Современные проблемы геохимии: материалы конф. молодых ученых 12-17 сентября 2011 г. – Иркутск: Институт геохимии СО РАН. – Режим доступа: <http://www.igc.irk.ru/Molod-konf/offline-2011/youngconf-2011/ru/reportview/49348.html>.
2. Малахов С.М. Чрезвычайная экологическая ситуация в Кузбассе – возможные пути решения [Текст] / С.М. Малахов // Труды Междунар. науч.–практ. конф. «Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию». – Кемерово, 1999. – С. 120–124.
3. Питиримов П.В. Ртуть в почвах на территории исторической части СПбГУ [Текст] / П.В. Питиримов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. - 2014. - №1. - С. 57-61.

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА «ЗОЛОТЫЕ ГОРЫ АЛТАЯ»

Малютена С.А., Большунова Т. А., Чернышев К. Н.

Научный руководитель – доцент С. В. Азарова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Мониторинг состояния окружающей среды в условиях постоянной интенсивной антропогенной нагрузки на экосистемы является неотъемлемой частью экологических исследований. Изучение природных компонентов на предмет химических загрязнителей, в частности тяжелых металлов, имеет значительную роль при оценке влияния техногенных процессов на окружающую среду.