

**ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ СНЕЖНОГО ПОКРОВА КАК ИНДИКАТОРА СОСТОЯНИЯ
ТЕРРИТОРИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
(НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Д.А. Винюков

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Добыча ресурсов, их переработка и использование, в целях удовлетворения различных нужд человека, непосредственно приводит к негативному влиянию на окружающую среду. Одним из таких случаев является аэротехногенное воздействие при добыче и сжигании твердого ископаемого топлива - угля. Во время всего процесса эксплуатации данного вида топлива (от добычи, до сжигания на теплоэлектростанциях) происходят значительные выбросы угольной пыли, пыли от взрывов и частицы взрывчатых смесей, пепла, несгоревшие частицы, оказывающие наибольшее влияние на показатели загрязнения атмосферы [7]. Для исследования данного фактора можно изучать снежный покров, который обладает рядом свойств, делающих его удобным для выявления уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Наиболее характерны для данного типа исследований регионы с развитой угольной промышленностью, как Кузбасс (Кемеровская область), где сосредоточены крупные угольные месторождения в стране. С середины двадцатых годов прошлого века данный регион становится энергетической базой страны. На территории этой области ежегодно, начиная со второй половины девятнадцатого века, добываются несколько тысяч тонн угля, причем показатели постоянно увеличиваются. Только за период 2016 года было добыто на всем регионе порядка двухсот тридцати миллионов тонн каменного и бурого угля. Сегодня на долю Кузбасса приходится примерно 60% добычи каменного угля в РФ, около 80% от добычи всех коксующихся углей и 100% особо ценных коксующихся углей [5]. Основные крупные угольные месторождения находятся в непосредственной близости от населенных пунктов, в которых находится скопление теплоэлектростанций и котельных, так же как и угледобывающие предприятия, производящие определенное количество выбросов в процессе своей деятельности. В углях Кузнецкого бассейна содержатся в качестве примесей редкоземельные и радиоактивные элементы (Ce, Cs, U, Nd, La и др.), а также другие макро и микроэлементы (Hg, As, Se, Pb, Si, Ca, P, S, Mg, Al и др.) [1].

Изучение снежного покрова как индикатора состояния атмосферного воздуха в районах расположения угледобывающих месторождений проводились сотрудниками Национального исследовательского Томского политехнического университета в течение двадцати лет. Изучение снежного покрова в 1990-х годах на территории г. Междуреченска, вблизи которого расположены угольные карьеры и шахты, показало, что содержание Zn, Pb, Cr, Co, Ni, Cu, Mo, Ba, Sr, V, Hg, U в пробах твердого осадка снега превышает в десятки раз фоновые показатели [11]. Также была выявлена пылевая нагрузка на территорию, составляющая от 72 мг/м²*сут (Старое Междуречье) до 1545 мг/м²*сут (район угледобычи), среднее значение составляет 363 мг/м²*сут [12]. В 2015 и 2016 г. был проведен повторно отбор проб снегового покрова на территории г. Междуреченска и в зоне влияния близ расположенных угольных объектов. По итогам этих исследований участки с максимальной пылевой нагрузкой - угольный разрез (459 мг/м²*сут.) и угольная шахта (422 мг/м²*сут.), средние значения пылевого загрязнения - в диапазоне 30-260 мг/м²*сут. При сравнении этих данных мы видим, что максимальные показатели 2015-2016 года ниже показателей 1990-х примерно в три раза, а верхняя граница диапазона средних значений ниже на треть. Изучение вещественного состава твердой фазы снега показал, что в основном проб содержат неминеральные частицы угольной пыли, составляющие примерно 35-55% от всей массы проб, и недожженного угля, составляющие 15-25% от массы проб, взятых в районах, находящихся в отдалении от котельных. В то время, как вблизи котельных те же самые показатели составляют 55-60% и 20-25% соответственно. Основным компонентом загрязнения являются алюмосиликатные сферулы. Так же были отобраны пробы непосредственно на территории угольного разреза, где значения пылевой нагрузки соответствовали среднему уровню загрязнения и умеренно опасному уровню заболеваемости. Кроме того, пылевые выбросы на этих участках преимущественно содержали угольную пыль (80-90%) [8, 10]. Изучение снежного покрова в г. Юрге (Кемеровская область) показали, что пылевая нагрузка в г. Юрга в 2 раза ниже, чем в г. Междуреченске [9].

Также стоит отметить исследования снегового покрова в районе Караканского угольного кластера Кузбасса [2-4]. По данным изучения твердого осадка снега было показано, что пробы содержат в высоких концентрациях легкие и тяжелые редкоземельные элементы (La, Ce, Nd, Y, Gd, Dy, Yb). Обнаруженные в процессе исследования частички твердого осадка снега имеют различную размерность, от наноразмеров до десятков микрон, и представлены в виде различных соединений, как например фосфаты (монацит, ксенотим) и силикаты (ортит). Кроме того, с помощью гранулометрического анализа, все частички в пробах были разделены по классам, согласно размерности, был определен самый неблагоприятный район для проживания - между двумя технологическими дорогами, где были обнаружены частички с размером от 300 нм до 2 мкм. В процессе исследования была выявлена закономерность уменьшения количества опасных микроразмерных частиц по мере удаления от места угледобывающих работ. Максимальное количество выбросов объясняется самой технологией добычи и погрузки, а также несовершенством систем пылеподавления. Для сравнения можно отметить и другие работы. Проводились исследования на побережье Японского моря, в районе бухты Врангеля, показавшие, что в составе взвешей проб оказались алюмосиликаты, силикаты и угольная пыль, в составе 7-53% в зависимости от приближения к угледобывающему предприятию. Из чего можно сделать вывод, что угледобывающие предприятия оказывают воздействие на гидросферу, совместно с атмосферой, ухудшая состояние экосистемы акватории [6].

Вышеприведенный обзор литературы показывает, что угледобывающие предприятия оказывают воздействие на окружающую среду в процессе своей работы, приводя к экологическим проблемам и проблемам

со здоровьем населения. Из чего можно сделать вывод, что для контроля загрязнения окружающей среды выбросами от угледобывающих предприятий необходимо своевременно отбирать пробы снегового покрова и анализировать их вещественный состав, размерность и другие параметры в лабораторных условиях, для принятия своевременных природоохранных мероприятий.

Литература

1. Арбузов С.И., Ершов В.В., Поцелуев А.А., Рихванов Л.П. Редкие элементы в углях Кузнецкого бассейна// Изд-во Кемерово - 2000. - 248 с., 129 ил.
2. Голохваст К.С., Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Никифоров П.А., Чайка В.В., Гульков А.Н. Атмосферные взвеси Караканского угольного разреза Кузбасса: гранулометрический анализ//Экология человека. - 2014. №10. - С. 19-24.
3. Голохваст К.С., Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Чекрыжов И.Ю., Поселужная А.В., Семенихин В.А. Редкоземельные минералы в атмосферных взвесах Караканского угольного кластера Кузбасса по данным загрязнения снежного покрова//Бюллетень физиологии и патологии дыхания. - 2014.- № 52. - С. 91-96.
4. Голохваст К.С., Агошков А.И., Куприянов А.Н., Манаков Ю.А. Экологическая характеристика атмосферных взвесей угольных объектов: от места добычи до сжигания//Горный журнал. - 2017.- № 4. - С. 87-90.
5. Колесникова Е.Г., Чеменова Т.Д. Оценка влияния результатов экономической деятельности на состояние окружающей среды региона (на примере Кемеровской области)//Вестник КемГУ. - 2013. - №2-1(54). - С. 277-283.
6. Лебедев А.А., Тихонова О.А., Блиновская Я.Ю., Чайка В.В., Кирьянов А.В., Христофорова Н.К., Пикула К.С., Шевченко В.П., Голохваст К.С. Влияние угольного терминала на состав морских взвесей залива Находка (Японское море)//Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. - 2017. - № 48. - С. 195-201.
7. Майер А.В. Комплексная оценка воздействия на окружающую среду//Научный вестник Московского государственного горного университета. - 2011. - №12. - С.34-45.
8. Николаенко А.Н. Экологические риски в районах размещения угольных предприятий// Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 апреля 2016 г. Т. 2. - Томск, 2016. - 2016. - Т. 2. - С. 203-204.
9. Никулина Е.А. Пылевая нагрузка на территорию г. Юрга по данным изучения снежного покрова (Кемеровская область)// Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 апреля 2016 г. Т. 2.—Томск, 2016. - 2016. - Т. 2. - С. 203-204.
10. Осипова Н.А., Быков А.А., Таловская А.В., Николаенко А.Н., Язиков Е.Г., Ларин С.А. Влияние угледобывающих предприятий на загрязнение снегового покрова прилегающих урбанизированных территорий (на примере г.Междуреченск) // Извятия Томского политехнического университета. Ижиниринг георесурсов. - 2017. - №12. - С.36-46
11. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П., Шатилов А.Ю. Проект эколога - геохимических исследований на территории г. Междуреченска Кемеровской области. Проект. - Томск: Изд-во ТПУ, 1990. - 300 с.
12. Язиков Е.Г. Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук: спец. 25.00.36/ Е.Г. Язиков; Томский политехнический университет. - Томск, 2006. - 47 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА В ВЫЯВЛЕНИИ УЧАСТКОВ ОПАСНОСТИ ОСАДОЧНО-ПРОСАДОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГРУНТОВОЙ ТОЛЩЕ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ Г.СЫКТЫВКАРА

А.Н. Вихоть

***Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского
отделения Российской академии наук, г.Сыктывкар, Россия***

В настоящее время вследствие увеличения площади урбанизированных территорий растет техногенная нагрузка на окружающую среду, в частности геологическую. А именно происходит увеличение амплитуд техногенных/искусственно вызванных колебаний, в связи с чем геологическая среда, являясь основанием фундаментов зданий и иных инженерных сооружений, перераспределяет поступающую избыточную энергию вибрострессом на активизацию и поддержание экзогенных геологических процессов, таких как осадки/просадки грунтов и др. Источники техногенных микрострессов: движущийся ж/д- и автотранспорт, промышленные предприятия и т.д. - формируют вибрационные поля городов. Сила подобных вибраций аналогична землетрясениям 3-7 баллов на расстоянии до 25-40 м от источника колебаний [1]. Несмотря на создавшуюся ситуацию в настоящее время не существует единого нормативного документа или справочного пособия о предельных значениях и их соотношениях для безопасного уровня вибрационных полей урбанизированных территорий с поправками на региональные геологические условия. Отечественные и национальные публикации сообщают лишь о фактах негативного воздействия вибрострессовых колебаний на геологическую среду [2, 5, 7, 8]. А.Д. Жигалиным и Г.П. Локшиным приведены последствия вибрационного воздействия на грунты и инженерные сооружения по соотношению среднеквадратичных значений вибрострессов и виброускорения в целом по Восточно-Европейской платформе [4]. В данных исследованиях не учтены климатические и геологические особенности регионов, которые находятся в условиях вечной мерзлоты или на территориях недавнего отступления оледенения, где грунты еще не претерпели диагенетические изменения. Г.Сыктывкар