

Частицы природного происхождения представлены кварцем (1-25%), полевыми шпатами (10-25%), карбонатами (10-20%). Также были обнаружены частицы древесно-растительного происхождения (3-10%).

По опубликованным данным известно, что Al-Si микросферулы образуются при высокотемпературном сжигании угля. Анализ данных показал, что в пробах из Центрального и Октябрьского районов, характеризующихся средней степенью загрязнения по величине пылевой нагрузки, фиксируется высокое содержание (20-30 %) черных микросферул (рис.). Пространственно высокое содержание данных микросферул в пробах соответствует положению ЗАО «Омский механический завод» и ТЭЦ-5 – данные предприятия, согласно литературным данным, могут служить источниками поступления черных микросферул в окружающую среду [6].

Заключение. По результатам исследований был определен вещественный состав твердого осадка снежного покрова на территории г. Омска. Анализ показал, что твердый осадок снега преимущественно состоит из техногенных частиц – Al-Si и черные микросферулы, частицы шлака и недожженного угля. Пространственное распределение черных микросферул образовало ореол на территории Октябрьского промышленного узла и ТЭЦ-5. Предположительно источниками могут поступления этих сферул могут служить промышленные предприятия металлообработки и машиностроения, а также топливно-энергетический комплекс.

Литература

1. Литау В.В., Таловская А.В., Язиков Е.Г., Лончакова А.Д., Третьякова М.И. Оценка пылевого загрязнения территории г. Омска по данным снеговой съемки // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28. № 03. С. 256-259.
2. Минералогия пылевых аэрозолей в зоне воздействия промышленных предприятий г. Томска / Филимоненко Е.А., Таловская А.В., Язиков Е.Г., Чумак Ю.В., Ильенко С.С. // Фундаментальные исследования. – 2013. - №8. – с. 760-765.
3. Особенности вещественного состава пылевых атмосферных выпадений в зоне воздействия предприятия топливно-энергетического комплекса (на примере Томской ГРЭС-2) / Филимоненко Е.А., Таловская А.В., Язиков Е.Г. // Оптика атмосферы и океана. – 2012. - №10. – с. 896-901.
4. Патент 2229737 Россия, 27.05.2004 / Е.Г. Язиков, А.Ю. Шатилов, А.В. Таловская. Способ определения загрязненности снегового покрова техногенными компонентами // Патент России № 2002127851.
5. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 № 2932 83. М.: Госкомгидромет, 1991. 693 с.
6. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография. – Томск: Изд-во ИПУ, 2010. – 264 с.

УРОВЕНЬ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ ТЭЦ Г.СЕВЕРСКА

И.И. Монасыров

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Введение. Топливно-энергетический комплекс, энергетика, транспорт и промышленность, где преобладают процессы, основанные на горении, являются

главными источниками антропогенного загрязнения окружающей среды. В этом плане, ТЭЦ г. Северска является крупным источником выбросов пылеаэрозолей, разносящихся на десятки километров и осаждающихся на подстилающую поверхность [1].

Северская ТЭЦ – крупнейшая ТЭЦ в Томской области по производству электрической и тепловой энергии. Основной вид топлива – уголь Кузнецкого месторождения, газ является резервным видом топлива. Мазут используют для розжига котлов. На ТЭЦ всегда присутствует трехмесячный запас угля. Количество труб – 5, высота каждой 125 метров. Основными видами отходов являются золошлаковая смесь, которая утилизируется на золоотвалы. Уголь на ТЭЦ хранится открытым способом, что в свою очередь приводит к пылению и загрязнению атмосферы угольной пылью.

Оптимальной депонирующей средой для получения современной информации о поступлении загрязняющих веществ из атмосферы за сравнительно длительный период времени является снеговой покров [2].

Методика исследования. Для того, что бы изучить уровень пылевого загрязнения воздуха, автором был произведен отбор проб снегового покрова в конце февраля 2014 и 2015 гг. в окрестностях ТЭЦ г. Северска. Пробы отбирались в северо-восточном и юго-западном направлениях от границ предприятия согласно главенствующему направлению ветра (юго-западное). Работы по отбору и подготовке снежных проб выполнялись с учетом методических рекомендаций [3], руководстве по контролю загрязнения атмосферы [4] и на основе многолетнего практического опыта эколого-геохимических исследований на территории западной Сибири [2]. Объект исследования – твердый осадок снега, содержащий осевшую атмосферную пыль.

Расчет пылевой нагрузки P_n ($\text{мг}/\text{м}^2 \cdot \text{сут.}$), проводился согласно [3, 5] по формуле $P_n = P_0 / St$, где P_0 – масса пыли в пробе (мг); S – площадь шурфа (м^2); t – время от начала снегостава (сут.). В практике [3, 5] используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке: менее 250 – низкая; 251-450 – средняя; 451-850 – высокая; более 850 – очень высокая степень загрязнения.

Результаты и их обсуждения. Результаты исследования показали, что величина пылевой нагрузки в 2014 г. изменяется от 366 и до 1030 $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут.})$ по мере удаления от труб ТЭЦ на северо-восток, от 179 и до 238 $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут.})$ по мере удаления от труб на юго-запад, при фоне 7 $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут.})$ [2]. В 2015 г. величина пылевой нагрузки изменяется от 133 до 470 $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут.})$ по мере удаления от труб ТЭЦ на северо-восток, от 22 и до 24 $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут.})$ по мере удаления от труб на юго-запад. Согласно градации [5] в зимний период 2014 г. величина пылевой нагрузки соответствовала высокой и очень высокой степени загрязнения на северо-востоке от труб и средней степени на юго-западе от труб. В 2015 г. величина пылевой нагрузки соответствовала высокой и низкой степени загрязнения на северо-востоке от труб и низкой степени на юго-западе от труб.

Отличия пылевой нагрузки между исследуемыми периодами в 2014 и 2015 гг. (табл. 1) можно объяснить следующим: согласно метеоданным зимний период 2014/15 гг. был относительно теплым по сравнению с зимним периодом 2013/14 гг. Средняя температура января 2015 года составляла $-12,3^\circ\text{C}$, а в 2014 -18°C . Следовательно, возможно подача топлива в котлы была в меньшем количестве в зимний период 2013/14 гг., также согласно [6] на ТЭЦ, начиная с 2011 года, проводится реконструкция золоулавливающего оборудования, на смену устаревшим электрофильтрам пришли мокрые золоуловители-скрубберы. На начало 2014 года

новые золоуловители были установлены на 7 котлоагрегатов, всего на ТЭЦ их 18. По настоящее время ведется реконструкция оставшихся золоуловителей, которые существенно снижают пылевую нагрузку на исследуемой территории.

Таблица 1

Динамика пылевой нагрузки в окрестностях ТЭЦ г. Северска

Часть света	Расстояние от трубы, км	Пылевая нагрузка, мг/м ² * сут.	
		Зимний сезон 2013/14 г.	Зимний сезон 2014/15г.
Северо-восток	0,5	938	455
	0,1	1030	470
	1,66	750	152
	2,31	366	142
	2,91	518	133
Юго-запад	0,5	238	24
	1	179	22

Примечание: * градация по среднесуточной пылевой нагрузке: менее 250 – низкая; 251-450 – средняя; 451-850 – высокая; более 850 – очень высокая степень загрязнения [5]

По сравнению с Томской ГРЭС-2 величина пылевой нагрузки в окрестностях ТЭЦ г. Северска в 2014 году отличается в десятки раз. На расстоянии 1,6 км от труб величина пылевой нагрузки в окрестностях ТЭЦ г. Северска превышает значение в зоне воздействия Томской ГРЭС-2 примерно в 30 раз. Данные различие в величине среднесуточного выпадения пыли могут быть объяснены различными тепловыми мощностями и видом используемого топлива. Кроме того в окрестностях ТЭЦ г. Северска свой вклад в величину пылевой нагрузки могут вносить и выбросы предприятий Сибирского химического комбината.

Заключение. Анализ данных двухлетних наблюдений в окрестностях ТЭЦ г. Северска показал снижение величины пылевой нагрузки в 2 раза в период с 2014 по 2015 гг., что вероятно связано с температурным режимом в эти зимние периоды, а также реализацией природоохранных мероприятий на ТЭЦ. Отмечается закономерность уменьшения величины пылевой нагрузки по мере удаления от 0,5 до 1,6 км от труб ТЭЦ. При этом максимальные значения выше обозначенных показателей наблюдаются на расстоянии 0,5 км, что может быть связано с размерностью выбрасываемых частиц и дополнительными источниками выбросов.

Литература

1. Функционирование энергетики в современном мире [Электронный ресурс]: Влияние теплоэнергетики на окружающую среду. Режим доступа: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-5/part-3/section-2> (Дата обращения 03.06.15)
2. Язиков Е.Г. Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири: дис. ... д-ра геолого-минерал. наук. – Томск, 2006. – 423 с.
3. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
4. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 № 2932-83. – М.: Госкомгидромет, 1991. – 693 с.

5. Геохимия окружающей среды/ под ред. Ю.Е. Саета, Б.А. Ревича, Е.П. Янина [и др.]. – М.: Недра, 1990. - 335 с.
6. Северский сайт [Электронный ресурс]: ТЭЦ снижает уровень воздействия на ОС. Режим доступа: <http://vseverske.info/news/seversk/seversk-obshhestvo/13360-tyes-sxk-snizhaet-uroven-vrednyx-vybrosov-v-atmosferu.html> (Дата обращения 07.06.15).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ Г. ТОМСКА

Нгуен Ван Зунг

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Томск – административный центр Томской области. Преобладающими в г. Томска являются южные и юго – западные ветры. Промышленные предприятия располагаются в жилых кварталах города и выбрасывают значительные массы пылеаэрозолей в атмосферный воздух [1].

Целью данной работы является определение и анализ уровня пылевого загрязнения приземного слоя воздуха в летний период в различных районах г. Томска.

Для отбора проб пыли из воздуха использовали импульсатор, разработанный Тенюковым М.П. В эти отборники помещали фильтры типа «синяя» и «белая» лента. В отборниках происходит осаждение частиц на фильтры с диаметром от 0,1 до 20-40 мкм за счет турбулентной диффузии, а также создаются искусственно конвективные потоки [2].

Пробоотборники были размещены в окнах жилых домов, расположенные в зоне воздействия Томской ГРЭС-2 (пр. Фрунзе 222), в районе Каштака (ул. Карла Ильмера 17) и общежития ТПУ (пр. Ленина 45). Также отбор проводили на метеоплощадке ИМКЭС СО РАН (Академгородок). Результаты анализа уровня пылевого загрязнения приземного слоя воздуха, который определяли по среднему значению массы пыли на фильтр в каждом изучаемом районе города. Рассчитывалась по формуле:

$$M_{\text{ср.п}} = \Sigma M_{\text{п}} / N$$

где $M_{\text{ср.п}}$ – среднее значение массы пыли на один фильтр, мг/фильтр;

$M_{\text{п}}$ – масса пыли на каждом фильтре, мг;

N – количество фильтров.

Результаты эксперимента по сбору пыли на фильтры типа «синяя» и «белая» лента показали отсутствие существенных различий в накоплении пыли на этих фильтрах. Но все же на фильтре типа «белая» лента осаждалась чуть больше частиц, что, видимо, связано с большим размером пор (средний размер пор - 5-8 мкм) этих фильтров.

В порядке убывания величины среднего значения массы пыли/фильтр районы г. Томска можно ранжировать следующим образом: Каштак – район расположения Томской ГРЭС-2 – общежитие ТПУ – Академгородок (табл. 1).

Следует отметить, что в районе Каштака отбор проб проводился не далеко от автомагистрали. Высокая величина среднего значения массы пыли в районе расположения Томской ГРЭС-2 может объясняться не только выбросами этого объекта в летний период, но и близ расположенной автомагистрали и ветровой