

Таким образом, по значению фактора обогащения токсичных элементов I класса опасности, выявлено, что пылеаэрозоли изучаемой территории в основном обогащены Se и Pb. Возможно, это связано со спецификой промышленного узла.

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского географического общества (агентский договор №14/2014-ДП2 от 02.03.2015).

Литература

1. Григорьев Н.А. Среднее содержание химических элементов в горных породах, слагающих нижнюю часть континентальной коры // Геохимия. – 2003. – № 7. – С. 785–792.
2. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Книга 3. / В.В. Иванов. – М.: Недра, 1996. – 353 с.
3. Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Пискунова М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном и почвенном покровах центральной части Санкт – Петербурга // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2009. – № 1. – С. 27 – 34.
4. Официальный портал администрации города Омска. [Электронный ресурс] URL: <http://admomsk.ru/web/guest/government/districts/oktyabrskiy/info> (дата обращения: 20.10.15)
5. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв. Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2010. 264 с.

РТУТЬ В ПЫЛЕАЭРОЗОЛЬНЫХ ВЫБРОСАХ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Е.А. Мельникович

Научный руководитель доцент А.В Таловская.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

В настоящее время ртуть возглавляет список глобальных токсических элементов, составленный с учетом токсичности вещества и вероятности подвергнуться их негативному воздействию [3]. В атмосферу ртуть попадает в составе атмосферного аэрозоля, образующегося в результате выбросов в процессе технологических операций на предприятиях теплоэнергетики, а также предприятиях химической промышленности [8]. Например, оценка потоков ртути из атмосферы с аэрозолями на снеговой покров в г. Усолье-Сибирское (Прибайкалье) показало вклад предприятия «Усольехимпром» в загрязнение города. На территории города наблюдаются аномально высокие содержания ртути (39 мг/кг) [1].

Основным источником антропогенных выбросов ртути (46% от суммарного показателя) является доля сжигания ископаемого топлива, в особенности угля [8]. Большая часть приходится на сжигание в котлах ТЭС, бытовых котлах, промышленных котлах. Выбросы ртути, возникающие при сжигании угля на электростанциях и в промышленных котлах на нашей планете, составили в 2005 г. около 26% (или около 500 метрических тонн/год) от глобальных антропогенных выбросов [8].

При высоких температурах сжигания ртуть, содержащаяся в углях, почти полностью выбрасывается в атмосферу или концентрируется на частицах,

улавливаемых очистными установками. Большинство систем очистки не являются эффективными для улавливания ртути в процессе выброса отходящих газов в атмосферу. Ртуть в составе аэрозоля осаждается и скапливается в снежном покрове, взаимодействует с окружающей средой и нарушает экологическую обстановку территории. Такие изменения приводят к заболеваниям иммунного характера, а также развитию генетических мутаций у населения [7].

Пути воздействия ртути на человека являются вдыхание паров металлической ртути, ее летучих соединений или аэрозолей и поступление с продуктами питания и водой [2]. Ртуть, в отличие от химических веществ, растворяющихся в воде, за счет своих малых размеров способна проникать через кожные покровы внутрь клеток человека [7]. Независимо от путей поступления, ртуть накапливается преимущественно в печени, почках и селезенке [2].

Томск – крупный образовательный, промышленный, научный и инновационный город Сибири, с населением около 550 тысяч человек. В пределах городской черты находятся промышленные предприятия, в том числе и объект теплоэнергетики – Томская ГРЭС-2, в топливном балансе используется уголь и газ Кузнецкого бассейна [2].

Для определения содержания ртути в пылеаэрозолях, проводился площадной отбор снега на всей территории г. Томска в 2007 г. [6]. Пробы снега отбирали методом шурфа. Таяние проб проводилось при комнатной температуре. В результате фильтрования воды получали твердый осадок, затем просушивали, просеивали и затем взвешивали осадок. На ртутном анализаторе «РА-915⁺» с пиролитической приставкой «ПИРО-915⁺» определяли содержание ртути в пробах твердого осадка снега в лаборатории микроэлементного анализа МИНОЦ «Урановая геология» на базе кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ.

В соответствии с данными площадной съемки содержание ртути в пылеаэрозолях на территории г. Томска изменяется от 0,29 до 0,9 мг/кг. Среднее содержание ртути - 0,34 мг/кг, превышение фонового содержания составляет 3,6-11,3 раза. В центральной части города достаточно высокие концентрации в зоне воздействия Томской ГРЭС-2 (0,34 мг/кг), что может быть связано с присутствием ртути в составе сжигаемого топлива. В Иркутске содержание ртути в 2 раза больше, чем в Томске и составляет 0,56 мг/кг [1]. Проведенные в Иркутске исследования показали, что поступившие в атмосферу выбросы от промышленных предприятий собираются аэрозолями, вымываются атмосферными осадками и включаются в круговорот в почве, породах, воде [5].

Для сравнения приведем данные по содержанию ртути в твердом осадке снега из окрестностей других объектов угольной энергетики. Содержание ртути в твердом осадке снега в окрестностях ТЭЦ г. Северска составляет 0,32 мг/кг (по данным магистранта каф. ГЭГХ ТПУ Монасырова И.И.), что может быть связано как со сжиганием угля на ТЭЦ, а также с выбросами Сибирского Химического Комбината (СХК), что ранее отмечалось в работе [4]. В пробах из окрестностей ТЭЦ г. Караганда, где используется высокозольный Экибастузский уголь, содержания ртути составило 0,48 мг/кг (по данным аспиранта каф. ГЭГХ ТПУ Адильбаевой Т.Э.).

Таким образом, обзор литературы показал, что источниками ртутного загрязнения служат объекты угольной теплоэнергетики следом за химической промышленностью. Для определения количества ртути в пылеаэрозолях используется твердый осадок снега, который является индикатором атмосферной эмиссии ртути.

Литература

1. Гребенщиков В.И., Пастухов М.В., Акимова М.С. Миграция ртути с атмосферными выпадениями в Прибалтикалье // Ртуть в биосфере. М.: ГЕОХИ РАН, 2010. – С.104-109.
2. Ляпина Е.Е. Экогеохимия ртути в природных средах: дис. канд. геолого-минер. наук/ Е.Е. Ляпина. – Томск: ТПУ, 2012, – 21 с.
3. Погарев С.Е. Прямое определение ртути в биопробах и объектах окружающей среды : автореф.дис. канд. хим. наук/ С.Е. Погарев. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 1997. – 18 с.
4. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. Томск, 1997. – 383 с.
5. Скворцов В.А. Мониторинг ртути из снежного покрова вблизи предприятий химической промышленности / В.А.Скворцов, К.В.Чудненко // Известия Иркутского государственного университета. – 2010. – Т.3. – №2. – С.156 – 166.
6. Таловская А.В. Ртуть в пылеаэрозолях на территории г. Томска / А.В.Таловская, Е.А. Филимоненко, Н.А. Осипова, Е.Г.Языков// Безопасность в техносфере. – 2012. – №2. – С.30-34.
7. Оценка поступления ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации: отчет Министерства охраны окружающей среды Дании; исполн.: Датское Агентство по охране окружающей среды. – Копенгаген, Дания, 2010. – 312 с.
8. Руководство по оптимизации процессов сжигания угля на электростанциях в целях сокращения выбросов ртути: отчет сектора партнерства по сжиганию угля; исполн.: Войцех Йожевич. – Женева, Швейцария, 2010. – 102 с.

ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПЫЛЕВОМ АЭРОЗОЛЕ, АККУМУЛИРОВАННЫЕ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ Г. ОМСКА**К.Ю. Михайлова, В.В. Литау**

Научный руководитель доцент А.В Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

В 2013 году г. Омск вошел в пятерку крупнейших промышленных центров России. В городе расположено порядка 80 промышленных предприятий различного профиля, которые оказывают существенное воздействие на качество атмосферного воздуха. Снеговой покров является уникальным природным планшетом, который дает информацию об уровне загрязнения воздуха и об источниках поступления выбросов. Изучение твердого осадка снега позволяет выявить взаимосвязь между его вещественным составом и источниками выбросов [2, 3].

Методика исследования. В конце февраля 2013г. был проведен отбор проб по площадной сети наблюдения, по регулярной сетке 1×1 км по городу. Количество проб – 168. Пробы отбирались с учетом элементов рельефа и их экспозиции, по отношению к направлению ветропылевого переноса (на водоразделах, склонах, террасах, поймах). В качестве фоновой площадки выбран поселок городского типа Москаленки, в 100 км на запад от города, также в соответствии с направлением преобладающего ветра. Все работы по отбору проб и пробоподготовке выполнялись с учетом методических рекомендаций [5].