

ГЕОЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЭКОЛОГИИ

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СО СЛОЖНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е.Г. Языков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Урбанизированные территории Западной Сибири характеризуются сложной техногенной нагрузкой за счет размещения разнотипных предприятий. В районах верхней и средней части бассейна р. Обь действуют многочисленные химические производства и металлургические комплексы, горнодобывающие предприятия, а также предприятия ядерно-топливного цикла (Томск, Усть-Каменогорск, Новосибирск). В районах средней и нижней части бассейна ведётся интенсивная добыча нефти и газа. Спецификой Томской области в данном регионе является наличие Сибирского химического комбината с его производством ядерно-топливного цикла.

Величина среднесуточной пылевой нагрузки на урбанизированных территориях различных промышленных районов изменяется от 98 кг/км²сут (нефтегазодобывающий район) до 316 кг/км²сут (угледобывающий район) и 366 кг/км²сут (район машиностроения и металлообработки). В фоновых районах Западно-Сибирского региона величина загрязнения составляет ориентировочно 6–14 кг/км²сут [1]. Данная величина соответствует величине фона 10 кг/км²сут, установленной для нечерноземной зоны европейской части России работами Ю.Е. Саета, Б.А. Ревича и др [2].

Радиогеохимическая типизация урбанизированных территорий по величине торий-уранового отношения в твёрдом осадке снега позволяет выделить три характерных области [1]. Для первой области (I) отношение Th/U равны более 5 единиц (ториевая природа). В эту группу входят территории, для которых фиксируются низкие содержания радиоактивных элементов. Как правило, такие значения торий-уранового отношения характерны для фоновых районов Западно-Сибирского региона и районов нефтегазодобывающего комплекса. Для второй области (II) величина Th/U изменяется от 2 до 5 единиц. В эту группу попадает довольно большое количество районов с разнотипным производством, в том числе и с теплоэнергетическим комплексом. Они характеризуются смешанной природой поступления естественных радиоактивных элементов от различных производств. Для третьей области (III) Th/U отношение близко к 1 единице и ниже. В эту группу входят промышленные районы, в производстве которых отмечаются повышенные концентрации урана. Среди них выделяется территория с редкометалльным производством в Восточном Казахстане представленная Ульбинским комбинатом и район добычи железной руды на Тейском месторождении в Хакасии. Данные производства характеризуются как техногенным поступлением урана в случае работы предприятий с редкометалльной специализацией, так и природными повышенными концентрациями в твёрдофазных выделениях горнодобывающего предприятия.

Состав пылеаэрозольных выпадений отражает геохимическую специфику территорий и это объясняется тем, что в холодный период года в местах сплошного развития снегового покрова, когда исключается перенос частиц почвы на его поверхность, основными поставщиками пыли в атмосферу являются различные промышленные предприятия и особенно топливно-энергетический комплекс. В данном случае особенное значение приобретают метеорологические условия. Во всех случаях геохимические аномалии, образуемые выпадениями из атмосферы и связанные с промышленными выбросами, характеризуются наличием полиэлементного спектра высоких концентраций.

Вещественный и минеральный составы пылеаэрозольных выпадений характеризуются природными и техногенными составляющими, причем соотношение частиц в разных районах различно и зависит от специфики производства, а также локальных источников воздействия. Основу аэрозольных выпадений нефтегазодобывающего района составляют микрочастицы природного генезиса (кварц), а из техногенных отмечается сажа от горящих факелов [3]. В пробах угледобывающего района Кузбасса преобладают частицы техногенного происхождения в виде угольной пыли, что связано с деятельностью многочисленных угольных разрезов. В твёрдом осадке снежного покрова горнодобывающего железорудного района Хакасии преобладают частицы вмещающих пород, обусловленные горно-взрывными работами на карьере.

Почвогрунты урбанизированных территорий промышленных районов юга Западной Сибири имеют свои радиогеохимические особенности. Так, в нефтегазодобывающих районах они характеризуются пониженными значениями радиоактивных элементов (U – 0,8 мг/кг, Th – 4,2 мг/кг), тогда как максимальные значения урана (3,8 мг/кг) и тория (12,3 мг/кг) приходятся на почвы горнодобывающего района Хакасии [1].

Для почвогрунтов угледобывающего района величина урана и тория равна соответственно 2,2 мг/кг и 7,1 мг/кг при незначительном разбросе радиоактивных элементов. В данном случае основную долю радиоактивных элементов в почвогрунты вносят золы отопительных котельных, которые используют для планировки городской территории. Аналогичная картина наблюдается и в почвогрунтах территорий с размещением металлургических производств (U – 2,2 мг/кг, Th – 6,9 мг/кг), где в исходной железной руде месторождений (Шерегеш, Таштагол и др.) устанавливаются повышенные концентрации урана, которые в последующем попадают в металлургические шлаки [1].

В почвогрунтах промышленной территории района машиностроения и металлообработки с его мощным литейным производством также фиксируется повышенная концентрация урана (4,5 мг/кг), причём на данной территории установлены радиоактивные аномалии в отдельных местах с мощностью экспозиционной дозы более 3000 мкР/час, характеризующиеся цезиевой (Cs-137) природой радиоактивности, обусловленной как попаданием в переплав радиоактивных источников, так и использованием модифицирующей смеси с высокими концентрациями урана (320 г/т) и тория (1485 г/т) в технологии упрочнения металла [1]. Для почв и почвогрунтов урбанизированных территорий других промышленных районов с многопрофильным (U – 2,2 мг/кг; Th – 7,2 мг/кг) и нефтехимическим (U – 1,4 мг/кг; Th – 5,3 мг/кг) производствами концентрации урана и тория значительно ниже кларка (U – 2,5 мг/кг; Th – 13 мг/кг) в земной коре по А.П. Виноградову [4].

Минеральный состав почв и почвогрунтов урбанизированных территорий сложный и по результатам рентгенофазового анализа в них выделяется преимущественно природная составляющая. Исследование почв различных территорий позволяет отметить близость их минерального состава. Так, в почвогрунтах угледобывающего района устанавливаются кварц, альбит, гематит (гётит), кальцит, гипс, каолинит, слюда, монтмориллонит, тогда как в пробах почвогрунтов многопрофильного производства фиксируется кварц, альбит, микроклин, гематит, слюда, хлорит, монтмориллонит, каолинит и гипс.

Детальное изучение минерального состава проб почв из района с размещением предприятия ядерно-топливного цикла современными методами анализа показало, что они содержат наряду с частицами природного характера (кварц, плагиоклаз, иллит-монтмориллонит, гидробиотит и хлорит) и техногенные образования.

На геохимические особенности почвогрунтов угледобывающего района Кузбасса существенное влияние оказывает угольная индустрия с воздействием разрезов, шахт и котельных. Почвогрунты урбанизированной территории сложного района Кузбасса (г. Новокузнецк) с литейным производством Кузнецкого металлургического комбината характеризуются наличием Sb, Ca, Ba, Au, Lu, As, La, Sm. На почвах горнодобывающего района Хакасии сказывается влияние специфики добываемых руд, которая проявляется в геохимических особенностях почвенного покрова с присутствием Co, Fe, Cr и Cs [1].

Таким образом, проведенная типизация урбанизированных территорий с разнопрофильным производством фиксирует чёткую специфику производств по химическому и минеральному составу твёрдофазных выделений в снеговом и почвенном покровах.

Литература

1. Язиков Е.Г. Экогеохимия территорий Западной Сибири (монография). – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Germany. – 2011. – 360 с.
2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сагет, Б.А. Ревич, Е.П. Янин [и др.]. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
3. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Филимонов Е.А. Состав пылеаэрозолей и оценка экологического риска в зоне влияния предприятий нефтегазового комплекса. – Газовая промышленность. – 2013. – № 12. – С. 82-85
4. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. – 1962. – №7. – С. 555–571.

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ГОРОДА КАРАГАНДЫ ПО ДАННЫМ СНЕГОГЕОХИМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Т.Е. Адильбаева

Научный руководитель профессор Е.Г. Язиков, доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Введение. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха г. Караганды являются промышленные предприятия, имеющие котельные, работающие на твердом топливе, а также автотранспорт. Снеговой покров является информативным индикатором для исследования загрязнения атмосферного воздуха. Механизмы выведения химических элементов их техногенных потоков в депонирующие природные среды, такие как снег, зависят, прежде всего, от химических соединений, в которые входят эти элементы. Изучение максимально возможного круга элементов в депонирующих средах позволяет определить геохимические циклы их распределения и идентифицировать источники загрязнения [3].

Впервые на основе изучения состава снегового покрова проведена эколого-геохимическая оценка состояния территории г. Караганды.

Объект исследования. Караганда - самый большой город области по населению. Административно город разделен на два района: им. Казыбек би и Октябрьский. На исследуемой территории Октябрьского района расположен один из крупнейших теплоэлектростанций (ТЭЦ-3) города. На ТЭЦ-3 г. Караганды используется Экибастузский уголь (70%) и мазут (30%).

Методика исследований. Автором в январе 2014г. проводился отбор проб снега в зоне влияния ТЭЦ - 3 г. Караганды. Кроме этого, отбор проб осуществлялся в жилом районе, который расположен в 2,5 км от ТЭЦ-3 в юго-западном направлении. Отбор проб проводили на расстоянии 0,5 км от труб ТЭЦ-3 в северо-восточном, восточном, юго-восточном, южном, западном и северном направлении, всего было отобрано 6 проб. В окрестностях ТЭЦ-3 в направлении основного ветрового переноса загрязнений (юго-западное), также было отобрано 7 проб: в северо-западном направлении на расстоянии 0,6; 1,5 и 2 км; юго-западном направлении – 0,6