

Заключение. В целом по результатам исследования была определена пылевая нагрузка в окрестностях нефтехимического предприятия г. Павлодар, которая соответствует низкому уровню загрязнению, что может характеризовать своевременное проведение природоохранных мероприятий. Согласно результатам микроскопического изучения проб выявлено преобладание частиц техногенного происхождения 66-83%, представленные преимущественно частицами сажи, угля и шлака.

Литература

1. Ажаев Г.С. Оценка экологического состояния г. Павлодара по данным геохимического изучения жидких и пылевых атмосферных выпадений: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Томск, 2007. – 25 с.
2. Бортникова С.Б., Рапута В.Ф., Девятова А.Ю., Юдахин Ф.Н. Методы анализа данных загрязнения снегового покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г. Новосибирска) // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – М., 2009. – № 6. – С. 515–525.
3. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 185 с.
4. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин, Р.С. Смирнова, И.Л. Башаркевич, Т.Л. Онищенко, Л.Н. Павлова, Н.Я. Трефилова, А.И. Ачкасов, С.Ш. Саркисян. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
5. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 111 с.
6. Способ определения загрязнённости снегового покрова техногенными компонентами: пат. №2229737 Россия, МПК7 G 01 V 9/00 / Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю., Таловская А.В.; заявитель и патентообладатель Томский политех. ун-т. – №2002127851; заявл. 17.10.2002; опубл. 27.05.2004.
7. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.
8. ТОО «Павлодарский нефтехимический завод» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pnhz.kz> (дата обращения: 17.03.2014).

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ Г. ТАРАЗ, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

З.Т. Шоншабаева

Научный руководитель профессор Л.П. Рихванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время негативное влияние антропогенного фактора на окружающую среду представляет серьезную проблему, изучению которой все больше и больше стали уделять внимание. Растительность этих территорий одной из первых испытывает на себе негативное воздействие [2]. Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом, поскольку они ассимилируют вещества и подвержены прямому воздействию одновременно из двух сред: из почвы и из воздуха [3]. Изучение геохимических особенностей растительности при наличии крупного производства дает объективную оценку специфических особенностей изучаемой территории [1].

Элементный состав листьев тополя интенсивно меняется в связи с изменением техногенной нагрузки, и является удобным в использовании биоиндикатором эколого-геохимического состояния территории.

Цель: оценить уровень экологического состояния территории г. Тараз по данным элементного анализа золы листьев тополя.

Пробы были отобраны на территории г. Тараз по всему городу. Общее количество проанализированных проб 44. Листья тополя в первичной сырой массе 100-200 грамм отбирались из нижних ярусов деревьев на высоте 1,5-2 метра. Время отбора проб – 8-20 августа. Подготовка пробы для анализа включала следующие операции: просушивание при комнатной температуре, измельчение, взвешивание перед озолением, озоление в муфельной печи, взвешивание после озоления, затем упаковывали по 100 мг в алюминиевую фольгу [3]. Зола листьев тополя было исследована при помощи метода – нейтронно-активационного на исследовательском ядерном реакторе Томского политехнического университета в ядерно-геохимической лаборатории под руководством с.н.с. Судько А.Ф.

О наличии участков с явными аномальными значениями данных элементов свидетельствуют такие показатели, как стандартная ошибка, коэффициент вариации и другие (табл.).

Анализ полученных результатов показал, что на территории г. Тараз равномерное распределение ($V < 50\%$) характерно для элементов: Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Cs, Ba, La, Ce, Eu. Относительно равномерным распределением (50-80%) характеризуются элементы Na, Br, Rb, Sr, Sb, Tb, Lu, Hf, Ta, Au. Неравномерное распределение (80-100%) отмечается для трех элементов: Nd, Th, U. Крайне неравномерное распределение ($> 100\%$) характерно для элементов: Ag, Sm.

Так же был проанализирован F в пробах, отобранных на территории г. Тараз, в воздушно-сухой массе листьев тополя, в золе листьев тополя и почве. Определение фтора в листьях проводили после их разложения в микроволновой печи. В золе и почвах определяли фтор в водной вытяжке. Вытяжку готовили путем перемешивания проб с помощью магнитной мешалки в течение 15-ти минут, отстаивания, осаждения, фильтрования и последующего определения. Определение фтора проводили методом потенциометрического титрования с фтор-селективным электродом. Ионоселективные электроды характеризуются хорошей чувствительностью и часто применяются для определения таких низких концентраций, как 1нг/мл. Анализ

выполняли в лаборатории кафедры геоэкологии и геохимии под руководством доцента, к.х.н. Осипова Н.А. На рисунках 1-2 представлены содержание фтора в воздушно-сухой массе тополя, в золе листьев тополя и почве.

Таблица

Статистические параметры распределения микроэлементов в золе листьев тополя на территории г. Тараз, мг/кг

№	Элементы	$\bar{x} \pm \sigma$ (min-max)	V, %	№	Элементы	$\bar{x} \pm \sigma$ (min-max)	V, %
1	Na%	$0,14 \pm 0,01$ 0,06-0,45	52	15	Ba	$167,8 \pm 7,89$ 74,3-289	31
2	Ca%	$11,6 \pm 0,41$ 6,06-17,9	23	16	La	$2,25 \pm 0,14$ 0,78-4,95	40
3	Sc	$0,64 \pm 0,03$ 0,22-1,13	35	17	Ce	$4,09 \pm 0,29$ 1,37-8,09	46
4	Cr	$8,20 \pm 0,59$ 0,01-21,7	48	18	Nd	$1,58 \pm 0,23$ 0,10-6,73	95
5	Fe%	$0,26 \pm 0,01$ 0,11-0,47	31	19	Sm	$0,34 \pm 0,07$ 0,01-3,12	144
6	Co	$13,8 \pm 0,92$ 5,87-29,5	44	20	Eu	$0,06 \pm 0,004$ 0,01-0,14	46
7	Zn	$925,7 \pm 53,3$ 261-2105	38	21	Tb	$0,05 \pm 0,01$ 0,001-0,17	74
8	As	$2,82 \pm 0,19$ 1,00-7,60	46	22	Yb	$0,15 \pm 0,01$ 0,04-0,33	43
9	Br	$99,8 \pm 8,80$ 33,8-270	59	23	Lu	$0,03 \pm 0,002$ 0,003-0,07	54
10	Rb	$60,1 \pm 7,16$ 0,60-259,6	79	24	Hf	$0,18 \pm 0,02$ 0,01-0,46	58
11	Sr	$3083,5 \pm 303$ 968,7-9876	65	25	Ta	$0,05 \pm 0,004$ 0,0008-0,13	52
12	Ag	$0,10 \pm 0,03$ 0,01-0,45	160	26	Au	$0,04 \pm 0,004$ 0,002-0,16	77
13	Sb	$0,45 \pm 0,04$ 0,11-1,83	65	27	Th	$0,92 \pm 0,14$ 0,01-6,21	97
14	Cs	$0,49 \pm 0,03$ 0,002-1,36	47	28	U	$1,07 \pm 0,14$ 0,01-4,72	86



Рис. 1 Содержание фтора в воздушно-сухой массе листьев тополя, мг/кг



Рис. 2 Содержание фтористого водорода в золе листьев тополя и почве, мг/кг

Если посмотреть на диаграммы, то видно, что с ростом номера пробы растет расстояние от завода. То есть пробы 1-4 в зоне влияния фосфорного завода, пробы 5-9 удалены от завода. Точно также ведет себя и

содержание фтора в листьях, золе и почвах, а именно, уменьшается по мере удаления от завода, причем минимальное значение, например, проба 9, и максимальные содержания (пробы 1-2) различаются на порядок. Максимальные содержания фтора обнаружены в листьях (от 30 мг/кг в фоновой пробе, до 860, 7 мг/кг в районе фосфорного завода). По результатам анализа листьев, золы и почв можно уверенно говорить, что везде концентрация фтора максимальна в пробах около завода.

Литература

1. Асылбекова Г.Е. Оценка экологического состояния урбозооэкосистемы г. Павлодара с использованием растительных объектов: Дис ... канд. биол. наук. – Павлодар, 2010. – 154 с.
2. Барановская Н.В. Закономерности накопления и распределения химических элементов в организмах природных и природно-антропогенных экосистем: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Томск, 2011. – 46 с.
3. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для вузов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 336 с.
4. ГОСТ 4386-89 Методы определения массовой концентрации фторидов. – Москва, 1996. – 9 с.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ И ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ Г. БЛАГОВЕЩЕНСК (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Д.В. Юсупов¹, С.С. Ильенко¹, А.А. Могилев²

Научный руководитель профессор Л.П. Рихванов¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

²Амурский государственный университет, г. Благовещенск, Россия

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных компонентов окружающей природной среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных. Проблема загрязнения атмосферы остается одной из главных в современных городах, в том числе в г. Благовещенске Амурской области в связи с тем, что город отнесен к городам Российской Федерации с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха [1].

Одной из особенностей загрязнения атмосферного воздуха является широкий спектр химических элементов в составе аэрозольных выпадений, связанных с выбросами ТЭЦ и промышленных предприятий. Снеговой покров является информативным индикатором для исследования и мониторинга загрязнения атмосферных выпадений, при этом важным является определение форм нахождения тяжелых металлов в пылевом аэрозоле как природного, так и техногенного происхождения и их количественный анализ.

Накоплен значительный опыт проведения исследований минералого-геохимического состава пылевых аэрозолей и форм нахождения тяжелых металлов в них на территории урбанизированных территорий юга Западной Сибири [4, 6]. В ранней работе получены данные о химическом и фазовом составе твердого осадка снега, рассчитана среднесуточная пылевая нагрузка в зимний период на территории г. Благовещенск [5].

Благовещенск является административным центром Амурской области, он расположен на границе с Китаем (КНР) и в месте слияния двух крупных рек – Амура и Зеи. Площадь урбанизированной территории г. Благовещенска занимает порядка 57,8 км², с численностью населения около 215 тыс. чел. Основным источником загрязнения воздуха на территории города является, расположенная на территории северо-западной промышленной зоны, Благовещенская ТЭЦ, валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу которой в 2011 г. составил более 33 тыс. тонн, из них твердых – порядка 8,8 тыс. тонн [2].

Также на территории северо-западной промышленной зоны с 2009 г. работает опытно-промышленный завод ЗАО «УК Петропавловск», основное назначение которого – полупромышленные испытания технологий и уточнение параметров переработки золотосодержащих, титано-магнетитовых и железосодержащих руд из месторождений Амурской области.

В статье представлены результаты исследования уровней накопления и форм нахождения тяжелых металлов в составе пылевого аэрозоля по данным изучения твердого осадка снега для более точной идентификации источников загрязнения приземного атмосферного воздуха в северо-западной промышленной зоне г. Благовещенска.

Для решения поставленной задачи на территории г. Благовещенска проводили отбор проб снега в марте 2012 г. в зоне воздействия Благовещенской ТЭЦ и опытно-промышленного завода ЗАО «УК Петропавловск». Точки наблюдения располагались по радиальной сети с учетом господствующего направления ветра (северо-западного) с шагом 500-1000 м за пределами санитарно-защитных зон предприятий. В качестве фоновой для г. Благовещенска отобрана проба снега в 35 км севернее города с наветренной стороны. Всего отобраны 34 пробы. Снег оттаивали в полиэтиленовых емкостях и фильтровали.

Минеральный состав осадка проб изучали на бинокулярном микроскопе Stemi 2000-C и микроскопе ПОЛАМ Р-211. Химический состав твердой фазы в снеге определяли атомно-эмиссионным и масс-спектральным с индуктивно-связанной плазмой методами в Аналитическом испытательном центре Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка).

Изучение минеральных форм тяжелых металлов в образцах твердого осадка снега проводилось в учебно-научной лаборатории электронно-оптической диагностики Международного инновационного образовательного центра «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии Томского политехнического