

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСК ПО ДАННЫМ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ

А. А. Веселкова

Научный руководитель доцент Д. В. Юсупов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

На сегодняшний день городское население составляет 2/3 от мирового, а в России уже достигает 73%. Именно поэтому, в последние годы, урбанизированные территории привлекают особое внимание ученых. Качеством городской среды являются соответствие условий жизни в городе потребностям жизнедеятельности населения, устойчивое развитие общества и отсутствие неблагоприятных для человека процессов и явлений [4]. Оптимизация экологической обстановки на урбанизированных территориях является важнейшей задачей современности.

Методология основных принципов эколого-геохимической оценки городских территорий опираются на теорию и методы геохимии ландшафтов, разработанные в нашей стране такими учеными как Б.Б. Полюновым, М.А. Глазковской, А.И. Перельманом, Н.С. Касимовым, Ю.Е. Саетом и др. Геохимические исследования состояния окружающей среды городов направлены на исследование миграции загрязняющих веществ, трансформации геохимических потоков, метаболизма и аккумуляции загрязнителей в компонентах природных сред под воздействием зонально-провинциальных, региональных и локальных особенностей тех или иных территорий [4].

Красноярск - индустриальный город, крупнейший промышленный, деловой и образовательный центр Сибири. Численность населения - более 1 млн. человек. Ведущие отрасли - цветная металлургия, машиностроение, металлообработка, теплоэнергетика вносят основной вклад в загрязнение окружающей среды.

В Красноярске расположены 48 постов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха. Согласно материалам государственного доклада «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2014 году», количество выбросов в атмосферный воздух города составило 194,3 тыс. тонн, из которых 129,8 тыс. тонн (67%) являются выбросы от стационарных источников. Вклад автотранспорта в загрязнение воздуха составляет 33%. На одного жителя Красноярска приходится около 180 кг вредных выбросов в год [1].

Существенными источниками загрязнения окружающей среды г. Красноярска являются Красноярский алюминиевый (КраАЗ) и металлургический (КраМЗ) заводы, расположенные в Советском районе города. На КраАЗ модернизированы и усовершенствованы системы воздухоочистки, которые положительно влияют на экологическую обстановку в городе. Тем не менее, современные технологии по очистке вредных выбросов сократили, но не ликвидировали воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду [6].

Целью работы является изучение экологического состояния окружающей среды г. Красноярск по данным элементного состава листьев тополя (*Populus Balsamifera L.*).

Отбор проб листвы на территории г. Красноярск проведен в августе 2014 и 2017 гг. по равномерной площадной сети с шагом опробования 2×2 км. Всего отобрано 56 проб. Листья отбирали по окружности кроны дерева на высоте 1,5-2 м от поверхности земли [3]. Тополя выбирали взрослые, примерно одного возраста. Пробы паковали в специальные конверты «Стерит», размером 150×250 мм. Масса рядовой пробы составляла примерно 100 г. Подготовка проб для анализа включала следующие действия: высушивание листьев при комнатной температуре, измельчение, взвешивание и озоление. Озоление проб листьев производилось методом сухой минерализации согласно требованиям ГОСТ 26929-94 [2].

Содержание 28 химических элементов в пробах золы листьев тополя определены инструментальным нейтронно-активационным анализом в аттестованной ядерно-химической лаборатории Международного научно-образовательного центра «Урановая геология» ТПУ (аналитик А.Ф. Судыко). На основании полученных результатов рассчитаны коэффициенты концентраций и построены геохимические ряды. Коэффициенты концентрации получены для выборки проб города в целом, а также для выборки проб на территории Советского района относительно среднего содержания химических элементов в золе листьев тополя урбанизированных территорий [5]. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Геохимические ряды химических элементов в золе листьев тополя на территории г. Красноярск

Геохимический ряд территории г. Красноярск													
<u>Ta</u> 2,5	<u>As</u> 2,1	<u>U</u> 1,9	<u>Sb</u> 1,6	<u>Fe</u> 1,6	<u>Hf</u> 1,4	<u>Sr</u> 1,4	<u>Sc</u> 1,2	<u>Ce</u> 1,2	<u>Sm</u> 1,2	<u>Nd</u> 1,2	<u>Yb</u> 1,1	<u>Lu</u> 1,1	<u>Ca</u> 1,1
<u>Au</u> 1,1	<u>Th</u> 1,1	<u>Co</u> 1,0	<u>Na</u> 1,0	<u>Ag</u> 1,0	<u>Ba</u> 1,0	<u>Eu</u> 1,0	<u>Cs</u> 0,9	<u>La</u> 0,8	<u>Tb</u> 0,7	<u>Zn</u> 0,7	<u>Rb</u> 0,6	<u>Br</u> 0,6	<u>Cr</u> 0,5
Геохимический ряд территории промышленной зоны Советского района													
<u>As</u> 2,3	<u>Nd</u> 1,9	<u>Ta</u> 1,8	<u>Fe</u> 1,7	<u>Sb</u> 1,7	<u>Sr</u> 1,5	<u>Na</u> 1,5	<u>Th</u> 1,4	<u>Hf</u> 1,4	<u>Cr</u> 1,3	<u>Sc</u> 1,3	<u>Lu</u> 1,1	<u>Yb</u> 1,1	<u>Sm</u> 1,1
<u>Co</u> 1,1	<u>Tb</u> 1,1	<u>Eu</u> 1,1	<u>Ce</u> 1,0	<u>Ca</u> 1,0	<u>U</u> 1,0	<u>Ag</u> 1,0	<u>Ba</u> 1,0	<u>Au</u> 0,9	<u>Br</u> 0,9	<u>La</u> 0,8	<u>Cs</u> 0,8	<u>Zn</u> 0,8	<u>Rb</u> 0,6

СЕКЦИЯ 9. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЭКОЛОГИИ

Пространственное распределение ряда приоритетных элементов на территории промышленной зоны Советского района г. Красноярска представлено на рисунке.

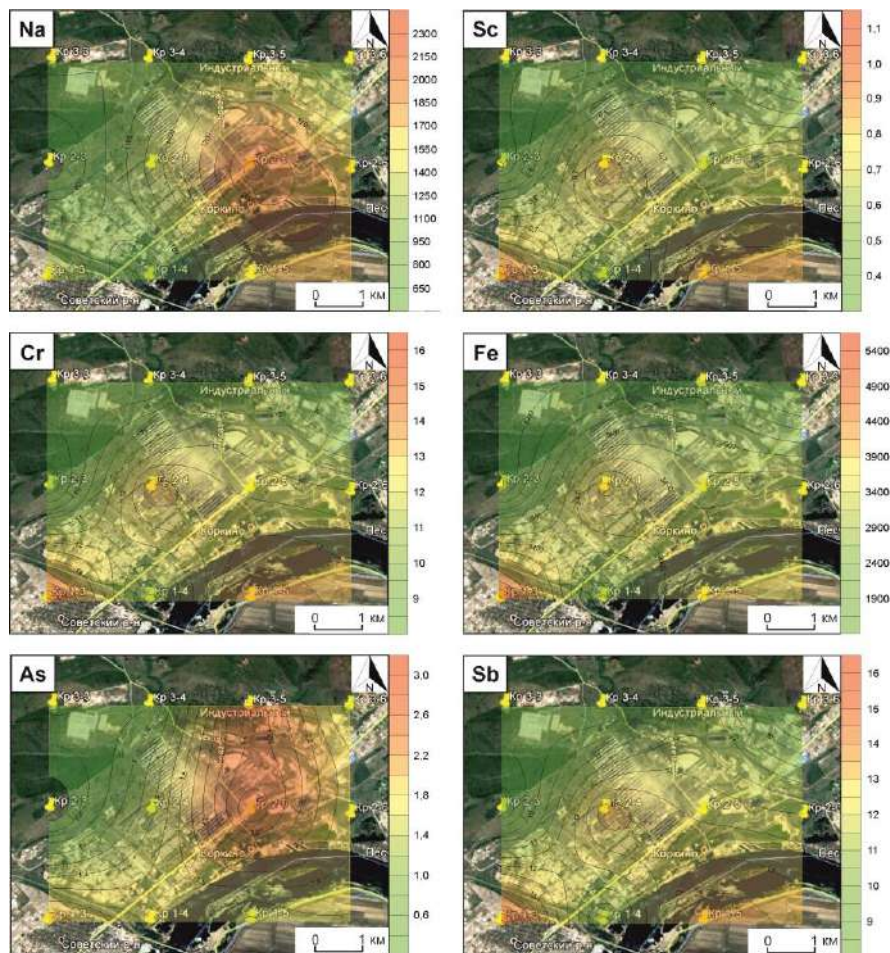


Рис. Распределение приоритетных химических элементов (в мг/кг) на территории промышленной зоны КраЗ и КраМЗ по данным опробования листьев тополя

Из таблицы и рисунка видно, что на территории г. Красноярск выделяются такие элементы как тантал, мышьяк, уран, железо, сурьма и стронций. На территории промышленной зоны Советского района, где расположены КраЗ и КраМЗ, преобладают мышьяк, неодим, тантал, железо, сурьма, натрий и стронций.

Одним из наиболее высоких коэффициентов концентрации обладает мышьяк. Источниками выбросов мышьяка могут быть тепловые электростанции. При сжигании углей мышьяк принимает газообразную форму, а также находится в виде частиц. Присутствие аномалии натрия на территории промышленной зоны можно объяснить деятельностью алюминиевого завода (КраЗ). Натрий входит в состав криолита, который используется в больших объемах при электролитическом получении алюминия. Ореолы железа, хрома, сурьмы и скандия - приурочены к промышленной зоне металлургического завода (КраМЗ).

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды в Красноярском крае в 2014 году». - Красноярск, 2015.
2. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. - 31 с.
3. Зырин Н.Г., Малахов С.Г. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. - М.: Гидрометеиздат, 1981. - 108 с.
4. Касимов Н.С. и др. Регионы и города России: интегральная оценка экологического состояния. - М.: ТП Филимонов М.В., 2014. - 560 с.
5. Рихванов Л.П., Юсупов Д.В., Барановская Н.В., Ялалдинова А.Р. Элементный состав листьев тополя как биогеохимический индикатор промышленной специализации урбисистем // Экология и промышленность России. 2015. - Т. 19. - № 6. - С. 58 - 63.
6. Суходолов А.П., Янченко Н.И., Таловская А.В., Язиков Е.Г. Сравнительный анализ распределения компонентов выбросов алюминиевых заводов Сибири // Экология и промышленность России. 2018. - Т. 22. - № 3. - С. 51 - 55.