

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

8. Evaluation of metal content in perch of the Ob River basin [Electronic resource] / N. A. Osipova, K. D. Stepanova, I. A. Matveenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2015. - Vol. 27: Problems of Geology and Subsurface Development. - [012041, 5 p.].

### ИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ LA/Yb СООТНОШЕНИЯ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

Е. В. Агеева

Научный руководитель профессор, д.б.н. Н.В. Барановская  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Содержания редкоземельных элементов и соотношения между разными элементами в горных породах и соотношения между ними, являются важной геохимической характеристикой, помогающей изучать ход естественных процессов, в первую очередь - магматической дифференциации [2]. Кроме того, по характеру соотношений редкоземельных элементов друг к другу наблюдают отличия геологических образований, выявляют определенные закономерности их распределения [1, 4]. В настоящее время все чаще редкоземельные элементы используются в качестве индикаторов геохимической составляющей окружающей среды, а также в качестве оценочных показателей в эколого-геохимическом районировании территории [3].

С использованием инструментального нейтронно-активационного анализа нами были проанализированы на содержание редкоземельных элементов пробы почвы (184 пробы), солевых отложений питьевых вод (накись) (278 проб), биосубстратов человека (волосы (562 пробы), кровь (232 проб)), отобранные на территории Томской области. Полученные результаты позволили проанализировать La/Yb соотношение в компонентах природной среды.

Распределение населенных пунктов по La/Yb соотношению в почве (рис. 1) равномерное. Величина соотношения варьирует незначительно, от 7,4 до 13,6. Населенные пункты Верхнекетского района (Катайга, Ягодное, Степановка, Сайга, Санджик) характеризуются минимальными содержаниями лантана и иттербия. Кроме того, минимальные содержания отмечаются в н.п. Иловка, величина La/Yb соотношения в данном н.п. максимальная (13,6). Максимальные содержания La и Yb отмечаются в Филимоновке (La/Yb соотношение - 8,3), повышенные содержания отмечены нами в н.п. Кожевниково, Коломинские Гривы. Максимальное содержание лантана характерно для н.п. Панычево. В целом почвы населенных пунктов Бакчарского района характеризуются повышенными значениями La/Yb соотношения (>10).

В свою очередь при анализе La/Yb соотношения в солевых отложениях питьевых вод (накись) (рис. 2) было отмечено, что н.п. Степановка характеризуется аномально высокими содержаниями Yb и максимальными La. Такое различие между двумя компонентами может быть связано с нахождением редкоземельных элементов в растворенном виде, их присутствие в местных водах и поступлении в накись. Кроме того, высокие содержания иттербия отмечаются в н.п. Четь, Белый Яр (Тегульдетский район), Четь. В данных населенных пунктах содержания легких (La) и тяжелых (Yb) редкоземельных элементов различаются незначительно, вследствие чего величина соотношения близка к 1. Максимальная величина La/Yb соотношения отмечается в н.п. Варгатер и равна 188,3.

Содержания иттербия в биосубстратах человека (волосы, кровь) в большинстве проб находятся на уровне предела определения. Но в некоторых пробах имеются исключения (рис. 3). Так, на территории Зырянского района выделяется н.п. Громышовка, для которого наблюдается аномально высокое содержание Yb в волосах (La/Yb соотношение - 1,4). На территории Бакчарского района выделяются н.п. Крыловка и Подольск, для которых так же наблюдаются высокие содержания Yb (La/Yb соотношение - 4,1 и 5,7 соответственно). Населенные пункты Томского района выделяются максимальными содержаниями лантана (Черная Речка (Юкса), Половинка, Томск) и максимальной величиной соотношения (Георгиевка - 59,5). Анализ La/Yb соотношения в крови (рис. 4) показал, что н.п. Северск и Наумовка выделяются высокими содержаниями иттербия. Лоскутово - максимальным содержанием лантана и максимальной величиной соотношения (28,0).

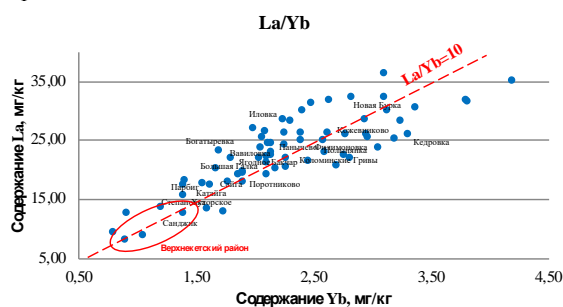


Рис. 1 La/Yb соотношение в почве Томской области

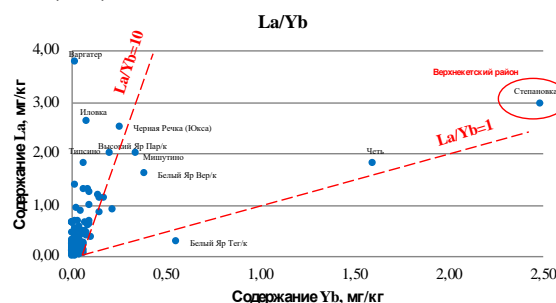


Рис. 2 La/Yb соотношение в солевых отложениях питьевых вод (накись) Томской области

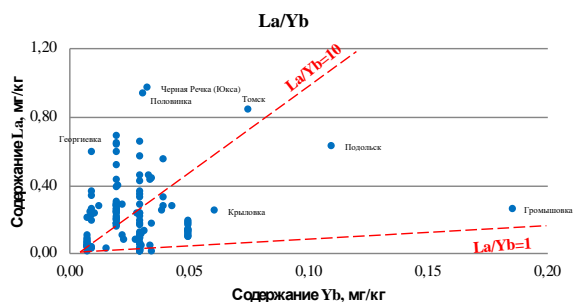


Рис. 3 La/Yb соотношение в волосах жителей Томской области

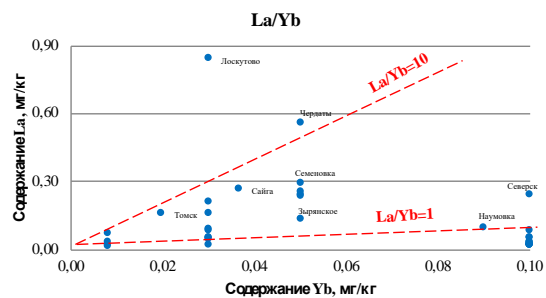


Рис. 4 La/Yb соотношение в крови жителей Томской области

Таким образом, соотношения редкоземельных элементов можно использовать в качестве индикаторов геохимической обстановки, но нужно учитывать, что показатели индивидуальны для каждого компонента природной среды.

#### Литература

1. Балашов, Ю.А. Геохимия редкоземельных элементов / Ю. А. Балашов; Академия Наук СССР; Институт геохимии и аналитической химии. - Москва: Наука, 1976. - 267 с.
2. Кембаев М.К. Формы нахождения редких земель в корках выветривания месторождений Северного Казахстана и их 3D-модели: Дисс. на соиск. ст. д-ра философии (PhD) // Казахстанский национальный исследовательский технический университет. - 2016.
3. Очерки геохимии человека: монография / Н.В. Барановская, Л. П. Рихванов, Т.Н. Игнатова и др.; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015. - 378 с.
4. Поцелуев А. А. Редкоземельные элементы в геологических образованиях Калгутинского месторождения (Рудный Алтай) / А. А. Поцелуев, В. И. Котегов, Д. И. Бабкин // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. - 2002. - Т. 305, вып. 6: Геология, поиски и разведка полезных ископаемых Сибири. - [С. 229 - 246].

### ОЦЕНКА КЛАССА ОПАСНОСТИ ЛИСТОВОГО ОПАДА ТОПОЛЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Ю.Э. Аксёнова

Научные руководители доцент Н.А. Осипова, доцент Д.В. Юсупов  
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия**

Наземная часть растений, листва и ветви деревьев в местах интенсивного загрязнения из атмосферы несут осевшую из воздуха пыль и аэрозоль, содержащие тяжелые металлы. Количество пыли меняется в зависимости от времени года и дождей, частично смывающих частицы пыли и дыма. Листья тополя хорошо улавливают пылеаэрозоли из атмосферного воздуха и накапливают загрязняющие вещества из почвы [5, 9].

Состав пылеаэрозолей разнообразен, и в первую очередь он отражает геохимическую специализацию источников загрязнения - промышленных предприятий, транспорта и др. Для каждого из этих источников характерны выбросы тяжелых металлов в атмосферный воздух и их аккумуляция в листьях тополя. Согласно СанПиН 42-128-4433-87 I класс опасности - высоко опасные: Cd, As, Se, Hg, Pb, F, Zn; II класс опасности - умеренно опасные - Ni, B, Mo, Co, Sb, Cu, Cr; III класс опасности - мало опасные: V, W, Ba, Sr, Mn [6].

Листовой опад деревьев-озеленителей может рассматриваться как древесный отход, который содержит в себе накопленные из атмосферного воздуха различные химические элементы и их соединения. Поэтому на основе результатов химического состава биомассы листового опада тополя (ЛОТ) расчетным методом можно определить его классы опасности в условиях влияния химического загрязнения. Это позволит определить существует ли необходимость в уборке и переработке листового опада в осенний период времени на территории городов?

Определение класса опасности ЛОТ проводилось на примере г. Новосибирска расчетным путем для зон: 1 - городских лесов и парков, 2 - жилой застройки, 3 - промышленно-коммунальных территорий, 4 - зона влияния Новосибирского завода химконцентратов (НЗХК). Для определения класса опасности ЛОТ в условиях разной степени загрязнения городской территории г. Новосибирска было проведено исследование элементного состава ЛОТ, отобранного осенью 2015 года. Класс опасности ЛОТ как отхода определялся на основе результатов инструментального нейтронно-активационного анализа (29 проб) [8]. Оценка класса опасности ЛОТ в условиях г. Новосибирска проводилась в соответствии с СП 2.1.7. 1386-03 [7] и методики «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления» [3].

По методике [3] расчет класса опасности ЛОТ - отхода состоит из набора показателей опасности компонента отхода. При оценке показателя опасности ЛОТ в качестве обязательного включается показатель информационного обеспечения (I), который характеризует обеспеченность первичной информации необходимой для оценки опасности компонента отхода. Информационный показатель определяется как деление числа