

Дальнейшие исследования по изучению миграции плутония в поверхностных и подземных водах Семипалатинского испытательного полигона будут продолжены. Исследование выполнено в рамках целевой программы 0122/ПЦФ-14 МОН РК.

#### Литература

1. Aidarkhanov, A.O. et al. Mechanisms for surface contamination of soils and bottom sediments in the Shagan River zone within former Semipalatinsk Nuclear Test Site // J. of Environ. Radioact. – 2013. – Vol. 124. – P. 163-170.
2. Choppin G.R., Morgenstern A. Distribution and movement of environmental plutonium // Radioact. Environ. – 2001. – Vol. 1. – P. 91-105.
3. McCarthy J.F., Zachara J.M., Subsurface transport of contaminants // Environmental Science Technology – 1989. – Vol. 23. – P. 496-502.
4. Novikov A.P. Migration and concentration of artificial radionuclides in environmental objects // Geochemistry Int. – 2010. – Vol. 48 (13). – P. 1263-1387.
5. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" // утв. Постановлением Правительства РК № 261 от 27.03.2015г.

### ДИНАМИКА ПОТОКА РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ АТМОСФЕРЫ НА СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В г. ОМСКЕ

М.И. Третьякова, В.В. Литау

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В крупных городах, каким можно назвать г. Омск, напряженная экологическая обстановка. Исследования правительства Омской области по проекту «Атмосферный воздух и здоровье населения» показали, что в округах, где находится большое количество промышленных предприятий, люди чаще страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями, поражениями дыхательных путей, в том числе астмой, и проблемами, связанными с онкологией [3]. Неблагоприятная ситуация сложилась в Советском округе г. Омска, где расположен крупный нефтеперерабатывающий завод, завод по производству синтетического каучука, завод полипропилена и объекты теплотенгетики. Здесь фиксируется самый высокий уровень заболеваемости населения, частые случаи болезней органов дыхания [7].

Одним из методов, позволяющих оценить степень антропогенного воздействия на окружающую среду городов и влияния загрязнения на здоровье населения, является мониторинг загрязнения атмосферных осадков. Наиболее удобным в изучении видом осадков является снежный покров, так как снег является универсальным планшетом-накопителем практически всех веществ, поступающие в атмосферу с выбросами предприятий [2].

В конце февраля 2014 г и 2015 г. был проведен отбор проб снега в окрестностях близко расположенных нефтеперерабатывающего завода (НПЗ), завода по производству синтетического каучука, завода полипропилена, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4. В 2014 году точки были расположены по векторной системе согласно главенствующему направлению ветра в северо-восточном направлении на расстоянии (0,5, 1, 3,5, 5,5 км). Пробы были отобраны на границах СЗЗ и в 2,5 и 5,5 км от СЗЗ на территории жилого района (пос. Омский), чтобы оценить влияние НПЗ. Всего было отобрано 4 пробы. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Москаленки, в 100 км на запад от города. Всего в фоновом районе было отобрано 5 проб. В 2015 году всего было отобрано 10 проб по вектору (1,3 3,4 на запад и юго-запад, 1,7 2,5 4,7 км на северо-восток, 0,8 1,37 и 2,2 км на юг и юго-запад, 0,23 и 4,5 км на север и северо-запад). В качестве фоновой площадки была выбрана д. Соленое, в 130 км на юг от города. Всего в фоновом районе было отобрано 4 пробы.

Работы по отбору и подготовке снеговых проб выполняли с учетом методических рекомендаций [2,5] и на основании работ [6,7]. Содержание редкоземельных элементов в пробах твердого осадка снега определяли методом ISP-MS в ХАЦ «Плазма» (г. Томск).

При анализе данных проводили расчет коэффициента концентрации (КК) как отношение содержания элемента в твердом осадке снега (С, мг/кг) к его фоновому содержанию (С<sub>ф</sub>, мг/кг):  $КК = C / C_{ф}$ ; среднесуточного потока элементов из атмосферы на снежный покров:  $Р_{общ} = C * P_n$ , мг/(км<sup>2</sup>хсут), где С - концентрация элемента (мг/кг) в твердом осадке снега, P<sub>n</sub> - пылевая нагрузка, (кг/(км<sup>2</sup>хсут)), P<sub>n</sub> = P<sub>0</sub>/S\*t, P<sub>0</sub> – масса твердого осадка снега (кг); S – площадь шурфа (км<sup>2</sup>); t – время от начала снеговала до даты отбора снега (сут.). [5]. Фактор обогащения рассчитывался для проб твердого осадка снега по формуле:

$Ф_{обогащения} = (X / A_1)_{взвесь} / (X / A_1)_{земн. коры}$ , где X – элемент, для которого рассчитывался фактор обогащения [7]. Согласно этой формуле фактор обогащения атмосферной примеси, имеющей почвенное происхождение, должен быть близок к единице.

В результате анализа проб было установлено, что концентрации La, Ce, а также Yb и Lu значительно превышают фоновые значения в отобранных пробах (табл.). Значения величин среднесуточного потока изучаемых элементов на снежный покров изучаемой территории в десятки раз превышает аналогичный показатель для фоновой территории (табл.1). Кроме того, повышенное содержание легких лантаноидов отражается на величине La+Ce/Yb+Lu. Содержание легких лантаноидов в природе больше, чем тяжелых, в то же время церия в природе больше, чем лантана [1]. Отношение La+Ce/Yb+Lu соблюдается для данной территории, но природная тенденция преобладания церия над лантаном нарушается, что свидетельствует о техногенном поступлении лантана.

Таблица 1

Содержание редкоземельных элементов в твердом осадке снега и среднесуточный поток элементов на снежный покров в окрестностях близко расположенных нефтеперерабатывающего завода, завода по производству синтетического каучука, завода полипропилена, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4 г. Омска (2014 и 2015 гг.)

Элементы	Содержание, мг/кг			Фактор обогащения		Среднесуточный поток, мг/(км <sup>2</sup> хсут)		
	2014	2015	Фон	2014	2015	2014	2015	Фон
La	1758	180	19	42	7,8	9887	6502	9887
Ce	325	94	33	3,9	2	6838	4505	6838
Yb	6	3	1	2,5	1,5	248	172	248
Lu	0,6	0,4	0,2	0,9	1,2	36	27	36
(La+Ce)/(Yb+Lu)	59	55	37					

Сравнивая результаты анализа проб за 2014 и 2015 года, можно отметить, что прослеживается динамика уменьшения содержания редкоземельных элементов (табл.). Это ярко выражается при расчетах фактора обогащения. Фактор обогащения для La в 2015 году составил 7,8, тогда как в 2014 этот же показатель - 42, то есть в 5 раз больше, для Ce в 2015, чем в 2014, а для Yb этот показатель в 2015 году меньше в 1,7 раз, для Lu нет существенной разницы (табл.). Полученное превышение можно отнести на счет вклада антропогенных источников, вероятнее, расположенных в Советском промышленном узле (НПЗ, заводы по производству синтетического каучука, полипропилена, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4). Согласно литературным данным, при технологических процессах, а именно при использовании катализаторов гидроочистки и гидрокрекинга, присутствующих на нефтехимических заводах, в том числе на Омском НПЗ, применяются редкоземельные элементы [8].

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует об антропогенном источнике поступления La, Ce, Yb, Lu. Кроме того, полученные нами результаты исследований, а также обзор ранее проведенных исследований, позволяет предположить, что поступление исследуемых редкоземельных элементов связано с выбросами предприятий, расположенных в Советском округе г. Омска.

#### Литература

1. Барановская Н.В. Закономерности накопления и распределения химических элементов в организмах природных и природно-антропогенных экосистем: автореф. дис. ... д-р биол. наук. - Томск, 2011. - 46с
2. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985. - 185 с.5.
3. Катализатор и способ гидропереработки нефтяного сырья с его использованием [Электронный ресурс] URL: <http://www.findpatent.ru/patent/230/2301703.html>
4. Омск: экологическое состояние города-миллионника [Электронный ресурс] URL: <http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/omsk-ekologicheskoe-sostoyanie.html>
5. Саега Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. - М.: Недра, 1990. - 335 с.
6. Язиков Е.Г. Разработка методологии комплексной эколого-геохимической оценки состояния природной среды (на примере объектов юга Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. 2011. - Т. 304. - Вып. 1. - 325-336 с.
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. Томского политехнического университета, 2010. - 264 с.
8. Ecologynatural [Электронный ресурс] URL: <http://www.ecologynatural.ru/enats-828-4.html>
9. FindPatent, Катализатор и способ гидропереработки нефтяного сырья с его использованием [Электронный ресурс] URL: <http://www.findpatent.ru/patent/230/2301703.html>

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ГРУНТОВ ЗОНЫ АЭРАЦИИ В РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭРОПОРТА «ЮЖНЫЙ» В АКСАЙСКОМ РАЙОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.И. Трипольская

Научный руководитель доцент Д.Ю. Шишкина  
Южный Федеральный Университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Международный аэропортовый комплекс «Южный» – крупнейший инфраструктурный проект Ростовской области. Работа по подготовке к реализации проекта ведется Правительством Ростовской области совместно с Министерством транспорта Российской Федерации. Место размещения проектируемого аэропорта – на территории Аксайского района Ростовской области, в четырех километрах севернее станции Грушевской.

Общая площадь земельного отвода под строительство проектируемого объекта составляет приблизительно 215 га. На территории будут располагаться здания и сооружения с различными конструктивными особенностями, в том числе: каркасные, емкостные, металлические, кирпичные и площадные. Строительство предполагается вести с применением как сухих, так и мокрых технологических процессов. Одними из главных преимуществ строительства нового аэропорта являются:

- благоприятное расположение по отношению к воздушным трассам;