

Институт водных и экологических проблем СО РАН  
✓ Алтайский государственный университет (Барнаул).  
НИИ экологического мониторинга Госкомвуза РФ  
Алтайский комитет экологии и природных ресурсов

# РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

*Тезисы докладов  
Республиканской конференции*

**27-29 сентября 1996 г.**

**Барнаул - 1996**

атмосфере при измерениях в Новосибирской области. Оптика атмосферы и океана, 1995, т.8, с.13-55.

5. Baryshev V.B., Bufetov N.S., Koutzenogii K.P., Makarov V.I., Smirnova A.I. Synchrotron radiation measurements of the elemental composition of Siberian aerosols. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, 1995, A359, p.297-301.

6. X. ван Малдерен, P. ван Грикен, Ходжер Т.В., Буфетов Н.С., Куценогий К.П. Анализ индивидуальных аэрозольных частиц в Сибирском регионе. Оптика атмосферы и океана, 1994, т.7, N 8, с.1154-1162. 7. Van Malderen H., Van Grieken R., Bufetov N.S., Koutzenogii K.P. Chemical characterization of individual aerosol particles in Central Siberia. Environ. Sci. Tech., 1996, v.30, N 1, p.312-321.

8. Van Malderen H., Van Grieken R., Khodzher T.V., Obolkin V.A., Potemkin V.L. Composition of individual aerosol particles above Lake Baikal, Siberia. Atmos. Environ., 1996, v.30, p.1453-1465.

9. Atmospheric aerosols in the Asian part of the former Soviet Union. Final report to INTAS. Project 93-0182. 1.4.1995 - 31.3.1996. 74 p.

10. Куценогий К.П. и др. Изучение атмосферных аэрозолей в Новосибирской области. Метеорология и гидрология, 1994, 8, с.38-43.

11. Смоляков Б.С. и др. Кислотность и ионный состав атмосферных осадков и аэрозолей в Новосибирской области. Оптика атмосферы и океана, 1996, т.9, N 6, с.773-779.

12. Куценогий П.К. и др. Сибирская дымка. Комплексные исследования аэрозолей в Сибири. Оптика атмосферы и океана, 1996, т.9, N 6, с.712-719.

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РФА СИ

Куценогий К.П., Буфетов Н.С., Барышев В.В.,  
Смирнова А.И.

*Институт химической кинетики и горения СО РАН,  
Новосибирск Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера  
СО РАН, Новосибирск*

В данном сообщении кратко изложены результаты, полученные с момента начала проекта "Аэрозоли Сибири" до начала 1995 года, и более подробно анализируются возможности многоэлементного анализа состава аэрозольных частиц для выяснения источников атмосферных аэрозолей регионального и глобального масштабов. Сочетание импакторной техники с рентгенофлуорес-

центным анализом с использованием синхротронного излучения позволило выяснить ряд закономерностей в поведении многоэлементного состава аэрозолей различных размерных фракций [1]. В таблице представлены результаты анализа многоэлементного состава аэрозолей в одном из фоновых районов Новосибирской области (п. Ключи). Точка наблюдения расположена в 12 км на восток от Академгородка и в 30 км от Новосибирска, вблизи поселка Ключи. В данной серии экспериментов для отбора проб использовали многокаскадный виртуальный импактор, позволяющий разделить аэрозольные частицы на четыре размерные фракции. Характерные размеры этих фракций указаны в первом столбце таблицы. Исходя из характера распределения содержания элементов в аэрозольных частицах различного размера вся совокупность элементов может быть сгруппирована в 3 класса.

### Многоэлементный состав аэрозолей в Ключах, 1993 г.

#### ВИ и РФА-СИ. Коэффициент обогащения

Элементный состав аэрозольных частиц (Ключи) %				
Номер	d50, мкм	Ca, Ti, Fe, Ni, Rb, Sr, Y, Zr	Sc, V, Cu, Br, Nb, Mo, Ba	Mn, Zn, As, Pb
1	> 6,6	26,1	11,5	11,3
2	6,6 - 3,8	44,2	12,7	21,1
3	3,8 - 1	26,1	10,8	30,1
Фильтр	<1	2,4	63,8	36,4
Коэффициент обогащения				
Номер	d50, мкм	Ca, Ti, Fe, Ni, Rb, Sr, Y, Zr	Sc, V, Cu, Br, Nb, Mo, Ba	Mn, Zn, As, Pb
1	> 6,6	1,4	18,2	24,9
2	6,6 - 3,8	1,3	11,5	24,5
3	3,8 - 1	1,4	21,4	61,6
Фильтр	<1	0,4	150,2	162,7

Первый класс, когда основное количество содержится в грубодисперсной фракции ( $d > 1$  мкм).

Второй класс, когда более 60% массы элемента находится в субмикронной фракции ( $d < 1$  мкм).

И третий класс занимает промежуточное положение. Если нормировать содержание различных элементов на концентрацию Fe и сравнить это отношение с аналогичным содержанием в зем-

ной коре, то легко видно различие в типе частиц, относящихся к указанным ранее классам.

Первый класс - это частицы почвенно-эрозионного происхождения.

Второй класс - частицы, образованные антропогенными источниками.

Третий класс - частицы смешанной природы.

#### Литература

1. Baryshev V.B., Byfetov N.S., Koutzenogii K.P., Makarov V.I., Smirnova A.I. Synchrotron radiation measurements of the elemental composition of Siberian aerosols. Nucl. Inst. Meth. Phys. Res., 1995, A359, p.297-301.

### ВОЗМОЖНОСТИ РФА СИ МЕТОДИКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОПУЛЯЦИЮ НАРОДНОСТЕЙ СЕВЕРА

Куценогий К.П., Буфетов Н.С., Ивакин Е.Л.,  
Крюков А.И., Коновалова И.А., Осипова Л.П.,  
Посух О.Л., Смирнова А.И.,

*Институт химической кинетики и горения СО РАН*  
*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск*

Сибирский регион, особенно его циркумполярная область, до недавнего времени оставался сравнительно кативной зоной, не подвергшейся мощному техногенному и антропогенному воздействию. Этносы, проживающие на данной территории, долгое время приспособивались к гармоническому сосуществованию с природой, вырабатывая особенную стратегию поведения по отношению к окружающей среде. Однако в последнее время в связи с интенсивным промышленным освоением Севера, разработкой новых нефте-газовых месторождений и месторождений других полезных ископаемых, строительством крупных перерабатывающих комбинатов ситуация коренным образом изменилась. Наряду с относительно нетронутыми природно-ландшафтными комплексами появились зоны с ярко выраженными геохимическими аномалиями, обусловленными производственной деятельностью человека.

Одной из таких зон является территория проживания коренной народности Севера - тундровых ненцев, охватывающая поселок Самбург (Пуровский район Тюменской области) и прилегающую к нему тундру. По собранным предварительным сведениям, в популяции тундровых ненцев, проживающих в данной

## ВОЗМОЖНОСТИ РФА СИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

Куценогий К.П., Барышев В.Б., Буфетов Н.С.,  
Ковальская Г.А., Макаров В.И., Смирнова А.И.  
*Институт химической кинетики и горения СО РАН,  
Новосибирск Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера  
СО РАН, Новосибирск*

В данной работе приводятся результаты исследований по выяснению погрешностей определения многоэлементного состава образцов осадка на фильтрующем материале. В таблице 1 приведены результаты многократного (44 повторения) измерения стандартного образца, содержащего 5 элементов с концентрацией 10 мкг/см<sup>2</sup>.

Из таблицы видно, что коэффициент вариации определения концентрации практически не зависит от элемента и составляет около 23%. В таблице 2 приведены нормированные значения концентрации (по отношению к Fe). Видно, что, кроме Са, коэффициент вариации не превышает 5%. Из этого следует, что основной причиной неточности определения концентрации различных элементов в осадке на фильтре является нестабильность интенсивности возбуждаемого излучения.

Второй вопрос, который выяснялся, связан с влиянием фонового содержания примесей в фильтрующем материале. Результаты повторного определения фонового содержания примесей в фильтрующем материале АФА-ХА приведены в таблице 3. Из этой таблицы видно, что только для Са необходимо вводить поправки на концентрацию при использовании указанного выше стандарта. Для этого элемента поправка на фоновое содержание составляет около 20%, что заметно больше коэффициента вариации нормированного значения концентрации Са в стандартном образце. Для всех остальных элементов поправка на фоновое содержание не превышает 1%..

Приведенные данные позволяют также оценить минимальную плотность осадка, которую можно измерить с помощью РФА-СИ. Данная серия экспериментов показывает, что с помощью РФА-СИ можно предел определяемых элементов понизить по сравнению с указанным в нашей предшествующей публикации [1] в несколько раз.

### Литература

1. Barychev V.B., Bufetov N.S., Koutzenogii K.P., Makarov V.I.; Smirnova A.I. Synchrotron radiation measurements of the

elemental composition of Siberian aerosol. Nucl. Inst. Meth. Phys. Res. 1995, A359, p. 297-301.

Таблица 1.

**Интенсивность счета импульсов для стандартного образца с плотностью нанесения элементов 10 мкг/см<sup>2</sup>**

	Ca	Cr	Fe	Cu	Sr
Число измерений	44	44	44	44	44
Среднее число импульсов	1070	5400	17300	36300	112500
Среднеквадратичное отклонение	250	1300	4020	8050	24500
Коэффициент вариации, %	23	24	23	22	22

Таблица 2.

**Относительная интенсивность счета для стандартного образца с плотностью нанесения элементов 10 мкг/см<sup>2</sup>**

	Ca	Cr	Fe	Cu	Sr
Число измерений	44	44	44	44	44
Среднее значение относительной интенсивности	0,0647	0,316	1	2,162	6,786
Среднеквадратичное отклонение	0,0052	0,0074		0,060	0,32
Коэффициент вариации, %	8,3	2,4		2,8	4,9

Таблица 3.

Фоновое значение интенсивности счета фильтра АФА-ХА

	Ca	Cr	Fe	Cu	Zn	Sr	Pb
Число измерений	8	8	8	8	7	7	7
Среднее значение интенсивности	220	19	120	43	220	40	67
Среднеквадратичное отклонение	47	23	66	24	40	20	22
Коэффициент вариации, %	21	130	55	55	18	50	13

## ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Лисецкий Ф.Н.

*Белгородский государственный университет*

При организации экологического мониторинга (ЭМ) целесообразно определить три основных уровня наблюдения и контроля: региональный, субрегиональный и локальный. На региональном уровне разработка территориальной сети мониторинга должна опираться на специальное, ландшафтно-экологическое, районирование региона (административной области), интегрирующее, по крайней мере, три информационных слоя: 1) среднемасштабное ландшафтное районирование, используемое для составления карт устойчивости ПТК или потенциала их самоочищения; 2) территориальная схема антропогенной преобразованности ландшафтов с выявлением наиболее опасных источников техногенных загрязнений; 3) ландшафтно-геохимическое зонирование, синтезирующее природнообусловленные фоновые характеристики и сформированные к настоящему времени уровни техногенного загрязнения среды. Для обеспечения информационных потоков в общегосударственную систему мониторинга окружающей среды сверка и представление данных по региональным (политико-административным) образованиям осуществляются генерализацией экоданных подчиненных иерархических уровней, отличие которых состоит в сборе информации по территориальным выде-