

А.И. Смирнова, К.П. Куценогий

База данных «Аэрозоли Сибири»*Институт химической кинетики и горения СО РАН, г. Новосибирск*

Поступила в редакцию 9.02.2000 г.

На основе архива данных о концентрациях различных компонентов атмосферного воздуха, полученных в результате анализа проб, собранных на территории Сибирского региона, создается база данных. Она позволит легко работать с данными, проводить их статистическую обработку, сравнивать результаты, объединять выбранные из разных таблиц данные и создавать новые таблицы для дальнейшей работы с ними.

Начиная с 1991 г. в Сибири в рамках проекта «Аэрозоли Сибири» начались систематические исследования характеристик атмосферных аэрозолей (АА) [1]. Задачи и структура проекта изложены в работе [2]. В частности, один из блоков программы предполагал создание базы данных по характеристикам АА Сибирского региона.

В настоящей статье описывается состояние работ по созданию базы данных, которые ведутся в Институте химической кинетики и горения СО РАН. Основу базы данных составляют результаты анализа аэрозольных проб, отбираемых в экспедициях, которые ежегодно проводятся ИХКиГ СО РАН на территории Сибири. В настоящее время в Сибирском регионе организована система наземного мониторинга [1, 3], на базе которой проводятся синхронные измерения в разные времена года. Такая организация мониторинга позволяет получить информацию о пространственно-временных изменениях характеристик

АА в Сибири и выяснить причины этих изменений, связанных с эмиссией как от естественных, так и от антропогенных источников. Эти данные позволяют оценить влияние таких источников на свойства АА, проявляющиеся в процессах локального, регионального и глобального масштабов [4].

Помимо результатов, полученных в экспедициях ИХКиГ СО РАН, в базе данных имеются сведения о характеристиках АА, отобранных в Иркутске, Мондах, Листвянке, Тикси в 1993–1996 гг., переданных нам Лимнологическим институтом СО РАН.

В таблице приведены сведения о месте и времени проведения экспедиций ИХКиГ СО РАН, которые в настоящее время имеются в архиве создаваемой базы данных. Из таблицы видно, что число экспедиций увеличивается из года в год и в настоящее время они проводятся синхронно в разных местах во все сезоны года.

Экспедиции по сбору аэрозольных проб

Год	Зима	Весна	Лето	Осень	Количество за год
1991			Байкал		1
1992	Карасук		Карасук, Ключи		3
1993		Ключи	Ключи	Байкал Ключи Академгородок	5
1994	Академгородок Ключи Барнаул		Ключи, Чаны Завьялово Барнаул		7
1995	Академгородок Ключи Красноярск		Академгородок, Ключи Красноярск Усть-Каменогорск	Алтай	9
1996	Исетск Тарко-Сале, Самбург			Ключи	4
1997	Ключи Карасук Тарко-Сале, Самбург		Ключи Карасук Завьялово	Ключи Карасук	9
1998	Ключи Карасук	Ключи Карасук	Тарко-Сале Самбург Ключи, Карасук	Тарко-Сале Самбург Завьялово	11
1999	Тарко-Сале Карасук	Тарко-Сале Самбург Красноселькуп	Завьялово, Тарко-Сале Самбург, Красноселькуп Новосибирск	Тарко-Сале Самбург Новосибирск	11

Примечание. Карасук, Ключи, Завьялово, Академгородок – Новосибирская область; Самбург, Тарко-Сале, Красноселькуп, Исетск – Тюменская область.

Кроме данных по атмосферным аэрозолям в лаборатории имеются результаты анализа биологических образ-

цов: крови, волос, пыльцы, растений, а также снега и поверхностных вод.

В [5] описаны методы, которыми анализировались собранные образцы. В дополнение к ним часть образцов проанализирована методом хроматомас-спектрометрии, который определяет содержание в воздухе органических соединений (экотоксикантов), таких как полиароматические углеводороды, хлорор-ганические пестициды, полихлорированные бифенилы.

Наибольшее количество экспериментальных данных представляют собой сведения о массовой концентрации различных компонентов, содержащихся в атмосферном воздухе (в зависимости от метода анализа это могут быть химические элементы, ионы, экотоксиканты, органический и неорганический углерод). По этим данным для каждой серии наблюдений рассчитаны статистические характеристики: среднегеометрические значения, среднеквадратические отклонения, факторная и корреляционная матрицы.

Для приведения всех этих данных к единому виду и для удобства работы с ними создается база данных «Аэрозоли Сибири». Она реализована на основе 32-разрядной системы разработки баз данных ACCESS 97. Обработка пользовательских запросов производится программами, написанными на языке Visual Basic Application.

Основные объекты базы данных (таблицы) содержат информацию:

1) об экспедиции: место проведения, тип заборного устройства, данные о фильтрах (тип, площадь), время отбора проб, объем прокачанного воздуха, количество измерений, методы анализа, которыми анализировались эти образцы;

2) о концентрации компонентов, полученных при анализе образца. Для многоэлементного состава две дополнительные таблицы:

а) относительная концентрация $\langle X_{Fe} \rangle = C/C_{Fe}$, где C – концентрация элементов, C_{Fe} – концентрация железа (железо выбрано потому, что оно является наиболее стабильным элементом, содержащимся в земной коре);

б) фактор обогащения $\langle EF \rangle = \langle X_{Fe} \rangle / C_{з.к.}$, где $C_{з.к.}$ – содержание элемента в земной коре;

3) о данных статистической обработки: корреляционная и факторная матрицы.

Пользователи легко смогут выбирать интересующие их данные (по месту, дате, компонентам), проводить простую статистическую обработку (среднее арифметическое, среднее геометрическое, стандартное отклонение, максимальное и минимальное значения, сумма), строить графики, печатать полученные результаты, экспортировать выбранные данные в файлы для более сложной обработки и дальнейшей работы с ними.

На рис. 1 приведен пример интерфейсной формы для выбора данных, на рис. 2 – результат обработки данных двух одновременных экспедиций.

Выбор таблицы

Ключи 1 ст 0297	РФА СИ
Ключи 2 ст 0297	РФА СИ
Ключи 0297	РФА СИ
Ключи 0695	НАА
ННЦ 0695	НАА
Красноярск 0695	РФА СИ
Усть-Кам. 0895	РФА СИ
Ключи 0895	РФА СИ

Элементы

- Ca
- Ti
- V
- Cr
- Mn
- Fe
- Co
- Ni
- Cu

Статистические характеристики

- Сумма
- Среднее арифм.
- Среднее геометр.
- Дисперсия
- Max
- Min

Начальная дата: 12 февраля 1997

Конечная дата: 09 марта 1997

Создать запрос Просмотр отчета Обновить данные

Создать таблицу Печать отчета

Рис. 1. Форма для выбора данных

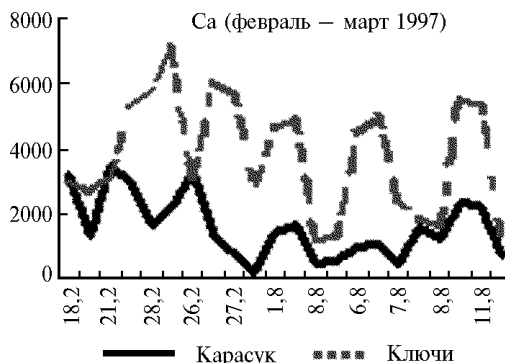


Рис. 2. Отчет, полученный в результате обработки двух одновременных экспедиций

Распределение Са (нг/м ³) в Ключах и Карасуке		
Дата	Карасук	Ключи
19.02.97	3183	3001
20.02.97	1260	2628
21.02.97	3443	3111
22.02.97	2965	5252
23.02.97	1639	5851
24.02.97	2134	7110
25.02.97	3234	2993
26.02.97	1394	6081
27.02.97	723	5621
28.02.97	200	2862
Итоги для 28.02.97 (10 записей)		
Sum	20176	44510
Avg	2018	4451
Min	200	2628
Max	3443	7110
01.03.97	1363	4603
02.03.97	1606	4924
03.03.97	407	1138
04.03.97	553	1356
05.03.97	925	4438
06.06.97	1016	4939
07.03.97	381	2404
08.03.97	1592	1864
09.03.97	1233	1556
10.03.97	2302	5323
11.03.97	2220	5335
12.03.97	689	1304
Итоги для 12.03.97 (12 записей)		
Sum	14286	3938
Avg	1190	3282
Min	381	1138
Max	2302	5523

A.I. Smirnova, K.P. Koutsenogii. Database «Aerosols of Siberia».

The database is obtained using the archive data on concentrations of the different components of the atmospheric air from the analysis of samples collected in the Siberian region. It can be used to work with the data, treat them statistically, compare results, unite the data taken from different tables and create the new tables for further work.

В базе данных будет представлена информация о метеорологических характеристиках за сроки отбора аэрозольных проб в виде карты распределения ветра, температуры воздуха. Для этого будет, в частности, использоваться база метеоданных Reanalysis. Global Atmospheric Analyses. National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research.

В дальнейшем каждая серия данных будет сопровождаться экспертной оценкой, содержащей предполагаемые источники загрязнения воздушной массы.

В базе данных будет приведена литература по АА Сибири.

1. Куценогий К.П., Куценогий П.К. // Химия в интересах устойчивого развития. 1997. Т. 5. № 5. С. 457–471.
2. Куценогий К.П. // Оптика атмосферы и океана. 1994. Т. 7. № 8. С. 1015–1021.
3. Куценогий К.П. // Оптика атмосферы и океана. 1996. Т. 9. № 6. С. 704–711.
4. Грикен Р.Ван, Янике Р., Куценогий К.П., Ходжер Т.В., Кулипанов Г.Н. // Байкал как участок мирового природного наследия: результаты и перспективы международного сотрудничества / Под ред. ак. Н.Л. Добрецова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. С. 209–219.
5. Ривин Г.С., Куценогий К.П., Климова Е.Г., Воронина П.В., Смирнова А.И. // Оптика атмосферы и океана. 1997. Т. 10. № 6. С. 610–615.