

Изменение концентраций главных ионов в атмосферных осадках Восточной Грузии в зависимости от интервала времени без осадков, предшествующего взятию проб

Л.Ш. Абесалашвили, Т.Г. Салуквадзе - Институт геофизики им. М.Нодия АН Грузии;
М.Т. Салуквадзе - Институт органической химии АН Грузии.

Изучение химического состава атмосферных осадков, определение факторов, под влиянием которых химический состав осадков изменяется в пространстве и во времени, а также других закономерностей формирования химического состава имеют большое теоретическое и практическое значение. Результаты таких исследований находят практическое применение в метеорологии, агрохимии, геохимии, санитарии и др[1,2,3,4].

Пробы, проанализированных нами атмосферных осадков, брались на территории Восточной Грузии с соблюдением всех требований правил для их сбора и хранения[4]. За период с 1965 по 1980 гг., в основном в теплое время года, было собрано 543 проб.

В пробах определялись концентрации главных ионов (Cl^- , SO_4^{2+} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}). Химический анализ проводился по методике, описанной в [5,6].

В данной работе приведены результаты исследования влияния величины интервала времени, в течение которого нет осадков, и которое предшествует взятию проб осадков, на их химический состав.

В [7,8,9,10] приводятся данные о прямолинейной зависимости между количеством, вымываемых из нижних слоев атмосферы осадками веществ, и числа дней без осадков, предшествующих взятию проб. Было установлено, что первые дожди после сухого периода более минерализованы, чем последующие дожди.

Объем имеющегося у нас материала химического анализа проб осадков, позволяет более детализировать влияние вышеупомянутого фактора на химический состав атмосферных осадков. Период времени без осадков, предшествующий взятию проб осадков, мы разделили на 12 часовых интервалов.

Результаты наших исследований приведены на рис.1 и 2.

Как видно из этих графиков, почти для всех основных ионов их концентрация в осадках, взятых в тот день, которому предшествовал 12 часовой "сухой" интервал времени, несколько выше, чемсоответствующие концентрации ионов в осадках, взятию которых предшествовали 24 часа без дождя. Однако это различие незначительно. Дальнейшее увеличение интервала времени без дождя влечет за собой увеличение и концентрацию всех главных ионов. Из этих графиков хорошо видно, что значения концентраций главных ионов в атмосферных осадках Восточной Грузии, в зависимости от интервала времени без дождя, который предшествовал взятию проб, меняются не прямолинейно. Эта зависимость для всех ионов хорошо аппроксимируется полиномом третьей степени вида:

$$y_i = a_3x_i^3 + a_2x_i^2 + a_1x_i + a_0, \quad (1)$$

где a_0, a_1, a_2 и a_3 - постоянные коэффициенты, x - интервалы времен, кратных 12 часам, $i = 1, 2, \dots, 7$ - номера интервалов.

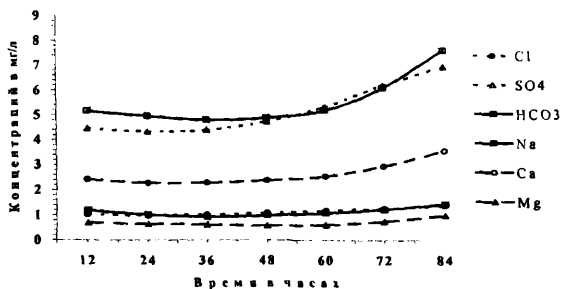


Рис. 1. Графики зависимости значений концентраций главных ионов (Cl , SO_4^{2+} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) в осадках Восточной Грузии в зависимости от интервала времени без осадков, предшествующего взятию проб.

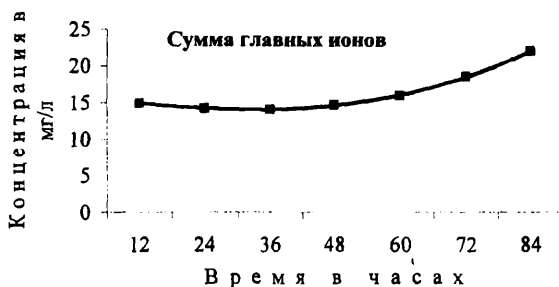


Рис. 2. Графики зависимости значений концентрации суммы главных ионов в осадках Восточной Грузии в зависимости от интервала времени без осадков, предшествующего взятию проб.

Полученные нами эмпирические зависимости могут быть применены для оценки суммарного количества вымываемого из атмосферы осадками терригенных веществ.

Значения постоянных коэффициентов для всех ионов и их сумм приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Значения постоянных коэффициентов для уравнений (1)

Ионы	Постоянные коэффициенты			
	a_3	a_2	a_1	a_0
HCO_3^-	$1,48 \cdot 10^{-5}$	$-9,36 \cdot 10^{-4}$	$2,95 \cdot 10^{-3}$	5,23
SO_4^{2+}	$-4,98 \cdot 10^{-6}$	$1,46 \cdot 10^{-3}$	$-6,42 \cdot 10^{-2}$	5,05
Ca^{2+}	$3,53 \cdot 10^{-6}$	$-1,67 \cdot 10^{-5}$	$-1,12 \cdot 10^{-2}$	2,54
Cl^-	$-1,62 \cdot 10^{-6}$	$3,23 \cdot 10^{-4}$	$-1,28 \cdot 10^{-2}$	1,13
Na^+	$-1,79 \cdot 10^{-6}$	$5,24 \cdot 10^{-4}$	$-3,21 \cdot 10^{-2}$	1,50
Mg^{2+}	$3,24 \cdot 10^{-6}$	$-2,65 \cdot 10^{-4}$	$3,32 \cdot 10^{-3}$	0,68
$\Sigma_{\text{и}}$	$-1,21 \cdot 10^{-6}$	$3,94 \cdot 10^{-4}$	$-2,22 \cdot 10^{-3}$	15,90

Литература

1. Агаев Ш. М., Степанов И.Н. О химическом составе атмосферных осадков Азербайджана. ДАН СССР, 1964, т. 154, 6, с.1359 - 1360.
2. Бурксер Е. С., Федорова Н.Е. Роль химического состава атмосферных осадков в формировании природных вод. Гидрохимические материалы, 1955, XXIV. с. 81 - 83.
3. Бурксер Е. С., Бурксер В. В. Аэрохимические исследования на Украине. Тр. Института Геологических наук ССР петрографии, минералогии и геохимии, 1951, вып. 1, с. 7 - 127.
4. Селезнова У.С., Дроздова В.М., Петренчук О.П. Химический состав атмосферных осадков на ЕТС. Тр. Всесоюзного научного метеорологического совещания, секция физики свободной атмосферы, 1963, т. V. с.56 -63.
5. Супаташвили Г.Д., Карсанидзе Н.К. Вероятностно-статистические закономерности распределения главных ионов в водах рек Грузии. Тр. ТГУ, т. 167, 1976.
6. Унифицированные методы анализа вод. Под редакцией Рулье Ю.Ю. Изд-во "Химия", Москва 1967.
7. McColl John G., Monette Larry K., Bush Douglas S. Chemical characteristics of wet and dry atmospheric fallout in Northern California. "J. Environ. Qual", 1982, 11, N4, pp. 585 -590.
8. Николаенко В.А., Нурбаев Д.Д. Химический состав атмосферных осадков в районе Чавакского водохранилища. Тр. Среднеаз. регионального н.- и. гидрометеорологического ин-та, 1979, N 61(142), с.66-69.
9. Матвеев А.А., Багимаков О.И., Крупеня Л.М. Поступление веществ из атмосферы в районе г. Геленджика. "Гидрохимические материалы", 1973, 59, с.19-24.
10. Супаташвили Г.Д. Некоторые закономерности формирования химического состава атмосферных осадков в Грузинской ССР. Тр. Института океанологии АН СССР, т. 63, 1973, с.72 - 86.

აღმოსავლეთ საქართველოს ატმოსფერულ ნალექებში მთავარი იონების კონცენტრაციის მნიშვნელობების დამოკიდებულება იმ დროის ინტერვალის სიდიდესთან, რომელიც წინ უსწრებდა სინჯის აღების მომენტს და ნალექი არ აღინიშნებოდა

ლ. აბესალაშვილი, თ. სალუქვაძე – საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მ.

ნოდიას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი.

მ. სალუქვაძე - საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი.
რეზიუმე

აღმოსავლეთ საქართველოს ატმოსფერული ნალექების ქიმიური ანალიზის მონაცემების შესწავლის შედეგად დადგენილია, რომ ამ ნალექებში მთავარი იონების (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) და მათი ჯამური (Σ_n) კონცენტრაციები იცვლება იმ უნაღვეო 12 საათიანი დროის ინტერვალების რიცხვის მიხედვით, რომელიც წინ უსწრებდა გაანალიზებული სინჯის აღებას. დამოკიდებულება ზრდადია და კარგად აღიწერება მესამე რიგის პოლინომით. ყველა იონისთვის გამოთვლილია ემპირიული დამოკიდებულებაში შემავალი მუდმივი კოეფიციენტი.

Change of concentrations of main ions in atmospheric precipitation of East Georgia depending on a slice of time, which preceded sampling and the precipitates did not fall out

L. Abesalashvili, T. Salukvadze - M. Nodia Institute of Geophysics of an Academy of sciences of Georgia

M. Salukvadze - Institute of Organic chemistry of an Academy of sciences of Georgia..

Abstract

On the basis of the analysis of the data about chemical structure of atmospheric precipitation of East Georgia is found, that of value of concentration of the main ions (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) and their sums (Σ_n) depending on amount 12 hour intervals of time without a rain, which preceded a capture of tests of deposits, with increase of number of such intervals grows not rectilinearly. Is found polynomial approximation of this dependence. The value of the appropriate constant factors are calculated.