

THE ALTITUDE GEOMORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION OF MOUNTAINOUS TERRITORIES (THE ARMENIAN SSR BEING AN EXAMPLE)

A b s t r a c t

Principles and criteria of altitude geomorphological zones, subzones and subzones areas distinguishing are determined in this paper. The distinguishing general criterion is the value of annual rational balance, the quantity of annual precipitation and their ratio, the latter being expressed by the value of aridity radiation index. There are taken into consideration the humidification coefficient, the relief morphogenetic types, their quantitative and qualitative indices. The geomorphological peculiarities of altitude zones are revealed. The spreading altitude limits and the zones and subzones occupying areas are given in a table. There are distinguished 4 geomorphological altitude zones and 13 subzones in the republic territory, the schematic map of which is brought in this paper.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарян А. Б. Климат Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1958. 150 с.
2. Багдасарян А. Б. Карта типов климата.—Атлас Армянской ССР. Ереван-Москва, 1961, с. 32.
3. Геворкян Ф. С. Особенности проявления экзогенных процессов во внутренних котловинах (на примере Араратской котловины Армянской ССР).—В кн.: Географические аспекты рационального природопользования АрмССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1985, с. 70—73.
4. Геворкян Ф. С., Хачатрян Г. С. Критерии выявления высокогорного пояса Армянской ССР и особенности его рельефа.—Учен. зап. Ер. гос. ун-та, естеств. науки, 1978, № 3(139), с. 109—115.
5. Григорьев А. А., Будыко М. И. О периодическом законе географической зональности.—ДАН СССР, 1956, т. 110, № 1, с. 129—132.
6. Тимофеев Д. А. Терминология флювиальной геоморфологии. М.: Наука, 1981, 267 с.
7. Шуклин И. С. Общая геоморфология. Том I. М.: Изд. МГУ, 1960, 616 с.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, 1990, XLIII, № 1, 38—46

УДК: 551.577:551.510.42 (479.25)

Г. К. ГАБРИЕЛЯН

О ЗАГРЯЗНЕНИИ ЗИМНИХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Рассматривается минерализация снеговых вод как регионально, так и по высотной поясности, их химический состав. Выявлены пять основных очагов загрязнения воздуха.

Атмосферные осадки являются хорошим индикатором загрязнения воздуха. В Армянской ССР изучение химического состава атмосферных осадков началось после 1950-х годов, причем оно производилось не систематически, а эпизодично, по инициативе отдельных специалистов (Г. С. Давтян, Т. Т. Варданян, Г. К. Габриелян, А. О. Бозоян, В. Л. Ананян, Л. А. Араратян, Г. А. Саркисян, Г. Б. Бабаян и др.). На территории республики до сих пор нет мониторинга в этой области. Значительно хуже исследован химизм твердых осадков.

В 1988 году Государственным гидрологическим институтом издан каталог «Зоны загрязнения снежного покрова вокруг городов на территории СССР» [7], где опубликованы материалы спутниковой информации. Однако из армянских городов нашли место в каталоге только Ереван и Ленинакан. Одновременно следует отметить, что космические снимки и их дешифрирование не дают полной информации о химическом составе осадков и даже ореолы загрязнения вокруг городов зачастую не отражают истинной картины, т. к. после каждого снегопада старый ореол исчезает на снимках. Таким образом, до сих пор нет количественных характеристик загрязнения атмосферных осадков зимнего периода.

В два зимних сезона 1987—88 и 1988—89 гг. нами собраны пробы снега, они анализированы в гидрохимических лабораториях Ереванского университета и Института геологических наук АН Арм.ССР.

Сбор проб производился двумя способами: как керны снега по всей толще снежного покрова, интегрирующие мокрые и сухие осадки за всю зиму, и единичные пробы снега, взятые непосредственно после снегопада, или пробы из толщи снежного покрова выборочные из наиболее «чистых» слоев. Нам представляется, что наиболее белые и довольно толстые слои представляют собой осадки одного снегопада, без сухих осадков.

В два вышеуказанных зимних сезона в Араратской долине и на Араратской равнине, в Дебедском, Агстевском, Мегринском и др. ущельях сплошной и устойчивый снежный покров не образовался, этот покров был эфемерным.

В Армянской ССР сплошной покров с продолжительностью 90 дней и больше, и мощностью более 20—30 см устанавливается в высотной пояности выше 1500—1600 м. Исходя из этого, до указанной высоты пробы снега были отобраны единичные, после снегопада, или через несколько дней, причем тогда верхний, загрязненный слой с сухими осадками удалялся и брался «чистый слой». Выше 1500 м керны брались в начале снеготаяния. При обильном снегопаде пробы местами брались также послойно. Все пробы растапливались в теплом помещении в эмалированных кастрюлях с крышкой, при комнатной температуре.

Пробы снега собраны по всей республике, включая высокогорный пояс. За два зимних сезона собрано 140 проб, из них керны по всей толще снежного покрова—23, единичные пробы свежего или «чистого» снега—117.

Для сравнения мы использовали также данные химических анализов вод атмосферных осадков 1960-х годов [5].

Прежде, чем приступить к анализу имеющихся материалов, нам необходимо установить фоновое значение минерализации на территории Армянской ССР. Как пишет Е. С. Селезнева [10, 11], фон—это макромасштабный устойчивый уровень состояния атмосферы, на который накладываются региональные и локальные (импактные) колебания. Фон является как бы начальным уровнем отсчета. Превышение над ним указывает на загрязнение среды. Вполне логично за фон принять абсолютно-минимальное значение минерализации.

Для северных районов СССР фоновое значение минерализации снеговых вод принято 3—4 мг/л, для средних широт—5—6 мг/л, для южных районов 7—8 мг/л. Минимальная минерализация снеговых вод Армянской ССР во много раз превышает указанные выше данные. У нас самая минимальная минерализация снеговых вод—в высокогорном поясе зарегистрирована 30 мг/л.

Следует отметить, что фоновое содержание растворенных в снеговой воде веществ с каждым годом возрастает в связи с увеличением антропогенной нагрузки на ландшафты. Наши материалы показывают, что в 1960-х годах минимальная минерализация дождевой воды была

10 мг/л, а ныне—30 мг/л (снеговая вода). Если учесть то обстоятельство, что снеговая вода обычно содержит больше растворенных веществ, чем дождевая, то надо полагать, что все же фоновое значение минерализации всех типов атмосферных осадков на территории Армянской ССР не ниже 20 мг/л, т. е. вдвое больше, чем в 1960-х годах.

1. Минерализация снеговых вод. Сумма ионов снеговых вод (без сухих выпадений) на территории республики варьирует в больших пределах—от 30 до 300 мг/л, причем максимальная минерализация наблюдается вблизи промышленных объектов и тепловых электростанций, минимальная—в высокогорьях.

Следует отметить, что минерализация снеговых вод обычно больше, чем дождевых. Такая закономерность констатирована многими исследователями. Наши исследования подтверждают такое положение. Сущность заключается в том, что снежинки и хлопья падают медленно, занимают во много раз больше площади соприкосновения с воздухом, чем капли дождевой воды; они имеют шероховатую поверхность, и пылинки воздуха легко захватываются снежинками. Далее, зимой воздух значительно больше загрязнен. Дождевые же капли занимают минимальную площадь соприкосновения с воздухом, падают быстрее и при падении отгоняют пылинки. При снегопаде воздух быстро вымывается и к концу снегопада он становится чище.

Однако бывают случаи, когда летом выпадают ливневые дожди, и минерализация дождевых вод оказывается больше снеговых.

Часто при высокой температуре воздуха пока капли достигают земной поверхности происходит испарительная концентрация ингредиентов.

Обработка данных химических анализов проб снеговых вод показала, что минерализация у них самая различная в различных метеорологических условиях. Например, в Ереване минимальная минерализация была 35 мг/л, максимальная—290 мг/л, в г. Раздане соответственно 33 и 250 мг/л. Такие большие различия наблюдаются и в других пунктах.

В пространственном распределении минерализации снеговых вод мы можем констатировать следующее: максимальная минерализация приурочивается к промышленным центрам. Самыми загрязненными являются Ереван, Раздан, Кировакан, Алаверди, Арарат, Шинуайр, после землетрясения и Ленинакан. В этих городах отмечена минерализация в пределах 150—250 мг/л. В лесистых районах северо-востока республики воздух сравнительно чист и минерализация минимальна.

Изменение минерализации весьма четко наблюдается в высотной поясности. Максимальная минерализация—в Араратской долине, в частности Ереванской котловине, минимальная—в высокогорьях. По профилю Ереван-Арагац минерализация меняется следующим образом: Ереван—217 мг/л; Аштарак—180 мг/л, Бюракан—48 мг/л; Арагац (на высоте 2600 м)—33 мг/л.

Интересный профиль описывает Ереван-Севанский перевал. В Ереване минерализация была 217; в Абовяне—76; Бжни—100; у Разданского цементного завода—206; в Севане—126; на Севанском перевале 56 мг/л. Общая тенденция—уменьшение минерализации по высоте местности, однако в Разданском районе выбросы Разданской ГРЭС и цементного завода резко меняют положение, возрастает общая минерализация снеговых вод. Уменьшение минерализации четко прослеживается по профилям Октемберян-Талин-Арагац; Горис-Сисиан-Воротанский перевал и др.

Следует отметить, что если в низкогорьях минерализация снеговых вод в региональном аспекте четко различается, то выше 2000—2200 м она сглаживается, что связано с более интенсивной циркуляцией атмосферы. Везде и всюду в высокогорьях минерализация близка к фоновой—30—40 мг/л.

2. Значение рельефа. Расчлененный рельеф территории Армян-

ской ССР сказывается в распределении загрязнения воздуха, следовательно и в минерализации атмосферных осадков. В зимний период сильно ослабевает и почти прекращается горно-долинная циркуляция атмосферы, в котловинах устанавливается инверсия температуры—застой воздуха.

Наши наблюдения показывают, что на перевалах высотой порядка 2200±100 м (Карахачский, Джаджурский, Спитакский, Севанский, Зодский Айоцзорский и др.) снеговые воды зимой имеют намного меньшую минерализацию, чем на дне долины. Например, на Спитакском перевале свежавыпавший снег имеет минерализацию не более 50—60 мг/л, между тем у Кировакана—не менее 120—150 мг/л. Аналогичная картина наблюдается и в бассейне верхнего течения р. Раздан—на дне котловины загрязнение достигает максимума (200—250 мг/л), между тем на Севанском перевале—40—60 мг/л. Во всех котловинах и долинах республики (Ширакская, Сисианская, Горисская, Мегринская, Кафанская, Дебедская и др.) загрязненный воздух охватывает нижний, приземный слой и до водоразделов окружающих гор не распространяется (относительно). Это наиболее ярко выражено зимой, при инверсионных явлениях.

При инверсии температуры нет восходящих токов, и загрязнение распространяется вдоль долины, в основном диффузией и слабым перемещением воздуха. Таким образом, долины и котловины являются локальными ловушками загрязнения.

Некоторые части г. Еревана (Нор Норк, Норк, Зейтун и др.) расположены на лавовом плато, выше над центральной частью города на 300—400 м, и они часто оказываются выше инверсионного слоя. Минерализация снеговых вод этих частей значительно меньше таковой южной части города. Имеющиеся данные показывают, что выше 1400 м (выше с. Джрвеж) происходит резкий переход в сторону уменьшения минерализации.

На многих перевалах зимой ветер дует с одной долины в другую, но ветром охвачен верхний слой воздуха, на дне нет перемещения и инверсионная шапка неподвижна.

3. *Изменение минерализации в различные фазы снегопада.* Снегопад является мощным процессом вымывания загрязнения, что полностью подтверждают наши наблюдения. При продолжительном снегопаде, когда выпадает слой снега более 15—20 см, минерализация верхнего слоя значительно меньше таковой нижнего слоя (табл. 1).

Таблица 1

Минерализация снеговой воды в различные фазы снегопада

Место взятия пробы	Минерализация, мг/л	
	Нижний слой	Верхний слой
Ереван-центр	89.31	64.81
Ленинакан	87.06	60.9
Раздан ГРЭС	143.47	114.36

Следует отметить, что такая закономерность наблюдается и в теплый период года, когда к концу дождя (в частности обложного дождя) минерализация резко уменьшается. Например, в верхнем течении р. Мармарик в начальной фазе дождя минерализация была 55 мг/л, через 30 минут—40 мг/л.

Минерализация снеговых и дождевых вод зависит также от величины слоя осадков, т. е. от количества осадков за один снегопад или дождь. Чем больше осадков, тем меньше общая минерализация. Отметим также, что чем продолжительнее промежуток между двумя выпадениями, тем воздух больше загрязнен и, следовательно, минерализация больше.

4. *Перемещение воздуха и загрязнение.* Ветер имеет решающее значение в рассеивании загрязнения. К сожалению, в зимний период в долинах и котловинах ветра мало, часто из дымовых труб дым поднимается строго перпендикулярно от земной поверхности. В такой ситуации загрязнение усиливается вокруг загрязняющих очагов и на поверхности снежного покрова осаждаемые сухие осадки образуют локальные ореолы.

Наши наблюдения показывают, что даже при самом незначительном перемещении воздуха минерализация снеговых вод значительно меняется.

В гор. Раздане на двух станциях мы организовали сбор проб снега и дождя. Они располагались на западе и востоке от цементного завода и ГРЭС. Здесь перемещение воздуха происходит вдоль долины рр. Мармарик и Раздан, и это весьма четко фиксируется в минерализации. Когда ветер западный, то на наветренной станции минерализация минимальна, близка к фоновой, между тем на подветренной станции минерализация достигает 200 мг/л и больше. В этой ситуации даже в гор. Севане она большая, загрязнение достигает Арегунийского берега оз. Севан. Когда воздух перемещается с востока картина обратная: в г. Севане минерализация близка к фоновой, максимальная минерализация наблюдается на западной станции.

В ущелье р. Раздан у с. Бжни при безветрии минерализация разовых проб близка к фоновой, но при наличии слабого ветра она достигает 100 мг/л и больше.

Зимой в Араратской долине ветры слабые, однако они имеют большое значение для рассеивания загрязнения, и в Эчмиадзине, Арташате часто осадки имеют минерализацию 100—150 мг/л.

5. *Очаги загрязнения.* Воздушный бассейн Армянской ССР имеет несколько очагов загрязнения. Такими очагами являются предприятия химической промышленности и цветной металлургии, тепловые электростанции, заводы строительных материалов, автотранспорт. Исходя из минерализации снеговых и дождевых вод, мы можем отметить шесть таких очагов (табл. 2).

Таблица 2

Максимальная минерализация снеговых и дождевых вод в
очагах загрязнения

Очаги загрязнения	Макс. Σ в мг/л
Ереван (снег)	290
Раздан (снег)	277
Кировакан (снег)	195
Алаверди-Айроч (дождь)	237
Арарат (дождь)	180
Шинуайр (Горисский район, снег)	150

В 1989 г. произошли важные изменения в промышленности Армянской ССР. После закрытия горно-металлургического комбината в Алаверди и репрофилирования Кироваканского химического завода эти два очага фактически перестали существовать. Дождевые осадки в этих двух городах стали довольно «чистыми» с минерализацией 60—80 мг/л.

Среди указанных очагов наиболее мощным является Ереванский. Выбросы химических заводов, ТЭЦ, предприятий строительных материалов и автотранспорта загрязняют воздушный бассейн не только города, но и всей Араратской долины. Вместе с Араратским очагом (цементный завод) составляют единый очаг. Расположенный между ними г. Арташат получает осадки, минерализация которых превышает 160 мг/л.

Шинуайрский очаг возник недавно, где загрязняющим предприятием является Шинуайрский завод резиновой обуви (ШЗРО). Зимой

здесь образуется ореол загрязнения, в центре которого минерализация снеговой воды достигает 190 мг/л и больше. Следует отметить, что от центра загрязнения к периферии минерализация резко падает.

Временный очаг появился в Ленинкане с максимальной минерализацией снеговой воды до 200 мг/л. Мы называем его временным, т. к. до землетрясения снеговые воды этого города не отличались высокой минерализацией. После землетрясения над городом возникла шапка пыли и в химическом составе вод резко преобладают ионы гидрокарбоната и кальция, что связано с разрушениями строений. Полагаем, что после завершения восстановительных работ минерализация вод осадков придет в норму.

6. *О кислотности осадков.* Как утверждают Фолкер А. Монен [13], В. Н. Василенко, И. М. Назаров, Ш. Д. Фридман [4], В. М. Дроздова, О. П. Петренчук, Е. С. Селезнева, П. Ф. Свистов [6], Л. Е. Черняева, А. М. Черняев, А. К. Могиленских [14], Ю. А. Израэль, И. М. Назаров, А. Я. Прессман, Ф. Я. Ровинский, А. Г. Рябошенко, Л. М. Филипова [8] и мн. другие, в США, Западной Европе, Европейской части СССР, на Урале и др. концентрация водородных ионов в воде атмосферных осадков довольно высокая. рН обычно колеблется в пределах 5—6, часто опускается до 3—4, по утверждению Г. Д. Супаташвили [12], в Грузинской ССР даже отмечено рН=3,1.

Учитывая наличие химической промышленности, трех тепловых электростанций и численность автомобильного парка Армянской ССР, надо было ожидать выпадение кислых осадков. Однако ничего подобного не зарегистрировано (за исключением Алаверди).

Кислотность наших проб колеблется в пределах рН=5,2—6,2; в большинстве случаев—6—7. При первом приближении это кажется странным. Наши соображения по этому поводу таковы: в поясе сухих субтропиков ландшафты насыщены карбонатами кальция и, частично, магния. В Араратской котловине и других вулканических районах типоморфным элементом является кальций, везде и всюду мы наблюдаем наличие карбонатной коры выветривания, что сказывается и в запыленности воздуха. Спектральные анализы пыли Араратской котловины также показывают обилие кальция в составе их. Цементные заводы Раздана и Арарата и ряд других заводов стройматериалов выбрасывают пыль, вследствие чего атмосферные осадки обогащаются ионами кальция, гидрокарбоната, магния, которые, взаимодействуя с серными и азотными соединениями воздуха, нейтрализуют их. Выпадающие на землю осадки, содержащие все же серную и азотную кислоты, нейтрализуются карбонатом кальция почвогрунтов. Таким образом, на территории Армянской ССР нет кислотных осадков.

Что касается кислотных осадков в г. Алаверди, то в мае 1989 г. горно-металлургический комбинат закрыт и больше нет вероятности выпадения кислотных осадков. В прошлом, при залповых выбросах сернистого газа рН в воде осадков понижался до 4 и ниже. Горожане жаловались, что одежда быстро разлагается. Теперь это уже пройденный этап.

7. *Химический состав снеговых вод.* Снеговые воды Армянской ССР в общей сложности гидрокарбонатно-кальциевые, в Ереване, Раздана иногда выпадают сульфатно-кальциевые. До 1989 г. в Кировакане и Алаверди выпадали сульфатно-кальциевые, теперь же сульфаты резко уменьшились в связи с закрытием указанных промышленных объектов.

Среди анионов $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; среди катионов $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$. Иногда встречаются осадки, в которых $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$ и $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$.

Концентрация сульфатного иона (SO_4^{2-}) в пробах снеговых вод колеблется в пределах от 2 до 83 мг/л. В пространственном распределении сульфатный ион повторяет закономерности распределения об-

шей минерализации. Воздух наиболее насыщен сульфатным ионом в очагах загрязнения. Максимальное содержание в снеговой воде в Ереване 73,7 мг/л.; Раздане—66,2; Севане—40,0; Кировакане (до закрытия химического завода)—83,5; Алаверди—65,02 мг/л.

Концентрация сульфатного иона в снеговой воде уменьшается с высотой местности, в высокогорном поясе—всего лишь 2 мг/л.

Концентрация гидрокарбонатного иона колеблется от 12 до 110 мг/л. Максимальное содержание его отмечено в Раздане—у цементного завода—110 мг/л.; Ереване—73 мг/л.; Ленинанконе (после землетрясения)—109 мг/л.; Арарате—103 мг/л., минимальная—в высокогорьях.

Значительную концентрацию среди анионов имеет ион хлора—от 2 до 28 мг/л. Максимальное содержание отмечено в Ереване. В среднегорьях его концентрация в пределах 5—10 мг/л.

Ионы NO_3^- и NH_4^+ присутствуют в пробах снеговых вод. NO_3^- колеблется в пределах от следов до 30 мг/л. (Ереван), причем в высокогорьях концентрация минимальна.

NO_2^- колеблется в пределах от следов до 6 мг/л. (Ереван). Четко заметно, что NO_2^- концентрируется в трех очагах загрязнения—Ереване, Раздане, Кировакане (до закрытия химического завода), что мы связываем с выбросами тепловых электростанций.

Аммоний (NH_4^+) присутствует в снеговой воде, однако не во всех пробах он обнаружен. Его концентрация колеблется в пределах от следов до 6,8 мг/л. Наибольшая концентрация отмечена в Ереване.

Среди катионов на первом месте стоит кальций (Ca^{2+}). Концентрация этого иона колеблется в пределах от 2 до 49 мг/л. Наибольшая концентрация приурочивается к цементным заводам и к районам, где развито производство стройматериалов.

Концентрация $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ варьирует в пределах от 0,37 до 40 мг/л, причем с высотой местности их содержание уменьшается. Отдельно калий в 2—5 раз меньше натрия.

Концентрация магния колеблется в пределах от следов до 11 мг/л.

Ортокремневая кислота (H_4SiO_4) присутствует во всех пробах снега от следов до 36 мг/л. Максимальная концентрация в Раздане—36 мг/л. в низкогорьях—6—10 мг/л.; среднегорьях—2—4 мг/л.; в высокогорьях до 2 мг/л.

Ортокремневая кислота очень слабая кислота, она быстро нейтрализуется, полимеризуется, выпадает на землю, образует коллоидный раствор—золь и гель.

Ереванский госуниверситет

Поступила 29.XI.1989.

Հ. Կ. ԳԱՔՐԻԵԼՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՍՀ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ՉՄԵՌԱՅԻՆ ՏԵՂՈՒՄՆԵՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ՄԱՍԻՆ,

Ո Վ Փ Ո Փ Ո Վ

Հայկական ԽՍՀ տարածքում երկու ձմեռային սեզոնների ընթացքում (1987—1988 և 1988—1989 թթ.) հավաքել ենք ձյան նմուշներ՝ կենսի ձևով, ձնհալքից առաջ՝ ձյան ողջ շերտից, որտեղ կան նաև չոր նստվածքների փոշու ձևով (27 նմուշ) և ձնաթափից անմիջապես հետո՝ թարմ ձյունից (117 նմուշ), որոնք քիմիական անալիզի են ենթարկվել Երևանի պետական համալսարանի և ԳԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի ջրաքիմիական լաբորատորիա-

ներում: նշված երկու սեզոններում էլ կայուն ձնածածկ ստեղծվեց միայն 1500—1600 մետրից բարձր տարածքներում:

Չնաչրերի նվազագույն միներալացումը 30 մգ/լ է եղել, որը և համարում ենք ֆոնային: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ձմեռային տեղումներն ամենից աղտոտվածն են, հնարավոր է, որ անձրևային տեղումների նվազագույն միներալացումը կարող է իջնել մինչև 20 մգ/լ:

Հանրապետության տարածքում ձնաչրերի միներալացումը տատանվում է 30—300 մգ/լ, ընդ որում առավելագույնը դիտվում է արդյունաբերական կենտրոնների և ջերմակայանների շրջակայքում, նվազագույնը՝ բարձր լեռներում: Ամենից բարձր միներալացումը նկատվել է Երևան, Հրազդան, Կիրովական, Ալավերդի, Արարատ և Շինուհայր արդյունաբերական կենտրոններում, իսկ 1988 թ. դեկտեմբերյան երկրաշարժից հետո նաև Լենինականում՝ կապված մթնոլորտում փոշու առատության հետ:

Չնաչրերի միներալացումը պարզորոշ արտահայտված բարձրադիր գոտիականություն ունի՝ Երևանում՝ 217, Աշտարակում՝ 180, Բյուրականում՝ 48, Արագածի լանջին, 2600 մ բարձրության վրա՝ 33 մգ/լ:

ՀԽՍՀ տարածքի մասնատված ռելիեֆի պայմաններում աղտոտման օջախները տեղական բնույթ ունեն: Չմուսնր գոգավորությունների և հովիտների հատակին հաստատվում է ջերմաստիճանային ինվերսիա՝ օդի կանգ և աղտոտման համակենտրոնացում: Օդի շրջանառական պրոցեսները ընդգրկում են օդի տարրեր շերտերը՝ լեռնանցքների և ավելի բարձր տեղամասերը: հովիտների հատակին օդի շարժումը շատ թույլ է:

Արարատյան գոգավորության մեջ ըստ բարձրության ձնաչրերի միներալացումը կտրուկ նվազում է 1400 մետրից վեր:

Չնաչրերի միներալացումն աստիճանաբար նվազում է ձնաթափի պրոցեսում: Առաջին ռուպեններին վերցված ձյան նմուշում (Երևան) միներալացումն եղել է 89 մգ/լ, վերջին ռուպեններին (ձյան ամենավերին շերտում)՝ 65 մգ/լ: Չյան տեսքով տեղումների քանակն ինչքան մեծ լինի, այնքան մթնոլորտի լվացման պրոցեսը կատարյալ կլինի:

Չնաչրերի միներալացման բաշխման գործում մեծ է օդի շրջանառության ինտենսիվությունը՝ քամիները: Դա ակնառու կերպով դիտվում է Հրազդանում, Երևանում, Արարատում, Կիրովականում և այլուր: Աղտոտող օբյեկտի հողմահար հաստատվում միներալացումը մոտենում է ֆոնայինին, մինչդեռ հողմատակ հաստատվում հասնում է առավելագույնի: Հրազդանի ՊՇԷԿ-ի և ցեմենտի գործարանի տարածքից արևելք, մինչև Սևան քաղաքը և Սևանա լճի Արեգունիի ափն այնքան է աղտոտվում, որ ձնաչրերի միներալացումը հասնում է 200 մգ/լ: դա տեղի է ունենում արևմտյան քամու առկայության դեպքում:

Արարատյան գոգավորության մեջ երևանյան օջախից աղտոտումը տարածվում է մինչև Արարատ ու Հոկտեմբերյան, Կիրովական, Սպիտակ և այլն: Սակայն նշենք, որ Ալավերդու լեռնաքիմիական կոմբինատի և Կիրովականի քիմիական գործարանի որոշ արտադրամասերի փակումից հետո ձնաչրերի միներալացումը կտրուկ կերպով իջավ և օդը մաքրվեց:

Հայկական ԽՍՀ տարածքում հայտնաբերվել են օդի աղտոտման վեց օջախներ, հետևյալ առավելագույն միներալացմամբ՝ Երևան՝ 290, Հրազդան՝ 277, Կիրովական՝ 195, Ալավերդի՝ 237, Արարատ՝ 180, Շինուհայր՝ 190 մգ/լ: Ամենից հզորը Երևանյան հանգույցն է, որը միանում է Արարատյան օջախի հետ:

Չնաչրերի թթվայնությունը մոտ է շեղորին, рН-ը ստատանվում է 5,2—8,2 միջև. օդում եղած կարբոնատային փոշին զգալի չափով շեղորացնում է թթվայնությունը:

Չնաչրերը հիմնականում ունեն հիդրոկարբոնատային-կալցիումական կազմ, երբևէն հանդիպում են սուլֆատային-կալցիումական նմուշներ՝ դրանք հանդիպում են ջերմային էլեկտրակայանների շրջապատում: Որոշ նմուշներում սուլֆատային իոնի պարունակությունը հասնում է 70 մգ/լ:

Չնաչրերի համեմատաբար թույլ աղտոտվածությամբ աչքի են ընկնում հանրապետության հյուսիս-արևելյան անտառային շրջանները:

H. K. GABRIELIAN

ON THE WINTER PRECIPITATIONS POLLUTION IN THE ARMENIAN SSR TERRITORY

Abstract

The melted snow waters mineralization and chemical composition are considered on the one hand regionally and on the other hand by altitude zoning. Five main atmospheric pollution foci are revealed.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анамян В. Л. К вопросу изучения атмосферных выпадений—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1983, № 1, с. 50—56.
2. Анамян В. Л., Араратян Л. А., Саркисян Г. А. О содержании некоторых химических элементов в атмосферных выпадениях (отложениях) в условиях Армянской ССР—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1984, № 3, с. 36—46.
3. Берлянд М. Е. Проблема мониторинга загрязнения атмосферы—Тр. Международн. симпозиума. Л.: Гидрометиздат, с. 52—67.
4. Василенко В. Н., Назаров И. М., Фридман Ш. Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л.: Гидрометиздат, 1985, 162 с.
5. Габриелян Г. К., Бозоян О. А. О химическом составе атмосферных вод вулканического нагорья Армянской ССР.—Вестник Московского ун-та, серия V-география, 1964, № 5, с. 72—75.
6. Дроздова В. М., Петренчук О. П., Селезнева Е. С., Свищев П. Ф. Химический состав атмосферных осадков на Европейской территории СССР. Л.: Гидрометеониздат, 1964, 212 с.
7. Зоны загрязнения снежного покрова вокруг городов на территории СССР. ГГИ, Л.: 1988, 125 с.
8. Израэль Ю. А., Назаров И. М., Прессман А. Я., Родинский Ф. Я., Рябошапка А. Г., Филиппова Л. М. Кислые дожди. Л.: Гидрометеониздат, 1983, 208 с.
9. Осокин И. М. Химический состав снежного покрова на территории СССР.—Изв. АН СССР, серия географич. 1963, № 3, с. 26—34.
10. Селезнева Е. С. О постановке исследований фоновых характеристик загрязнения атмосферы.—Метеорология, гидрология, 1978, № 1, с. 40—48.
11. Селезнева Е. С. Фоновые характеристики химического состава атмосферных осадков как критерий для размещения станций глобального мониторинга.—Тр. междунар. симпозиума. Л.: Гидрометиздат, 1980, с. 205—208.
12. Супаташвили Г. Д. Гидрохимическая характеристика атмосферных осадков на территории Грузинской ССР.—Тр. Тбилисского ун-та, т. 126. Тбилиси: 1968, с. 171—181.
13. Фолкер А. Мокен. Кислые дожди. В мире науки, 1988, № 10, с. 6—15.
14. Черняева Л. Е., Черняев А. М., Могилевских А. К. Химический состав атмосферных осадков (Урал и Предуралье). Л.: Гидрометеониздат, 1978, 180 с.