

ГЕОХИМИЯ

М. А. САТИАН, Э. А. КЮРЕГЯН, Г. М. МКРТЧЯН, М. Я. МАРТИРОСЯН

О РАСПРОСТРАНЕНИИ МОЛИБДЕНА В ОТЛОЖЕНИЯХ
 Б. СЕВАНА

Установление источников сноса молибдена и условий его накопления в отложениях оз. Севан представляет практический и теоретический интерес ввиду особого структурного положения озерной котловины: на границе различных по металлогении Памбак-Сюникского (Зангезурского) и Севано-Амасийского рудных поясов республики.

Концентрации *Mo* характерны лишь для Памбак-Сюникского пояса [3], в пределах которого расположен юго-западный водосбор озера. Между тем, геологическое строение водосбора на значительной площади маскируется четвертичными лавами, вследствие чего геохимические методы поисков для установления концентрации *Mo* имеют первоочередное значение.

В строении осадков Б. Севана* устанавливается четыре ритма осадконакопления. Они отражают смену трансгрессий и регрессий озера, определивших последовательное изменение площадей полимиктовых песков и алевритов побережья и тонких илов (аледритистых глин) центральной части водоема. Суммарная мощность осадков первых трех ритмов равна 4,2 м, мощность осадков четвертого ритма (современного регрессивного) равна 0,3—0,5 м.

В вертикальном разрезе осадков содержание молибдена от нижних слоев к верхним в целом уменьшается от $n - 0, n \times 10^{-3} \%$ до следов молибдена**.

Среднее содержание молибдена (табл. 1) в отдельных типах отложений и среднее для всех типов отложений Б. Севан (с учетом площади их распределения) выше кларка молибдена для осадочных пород [1, 5].

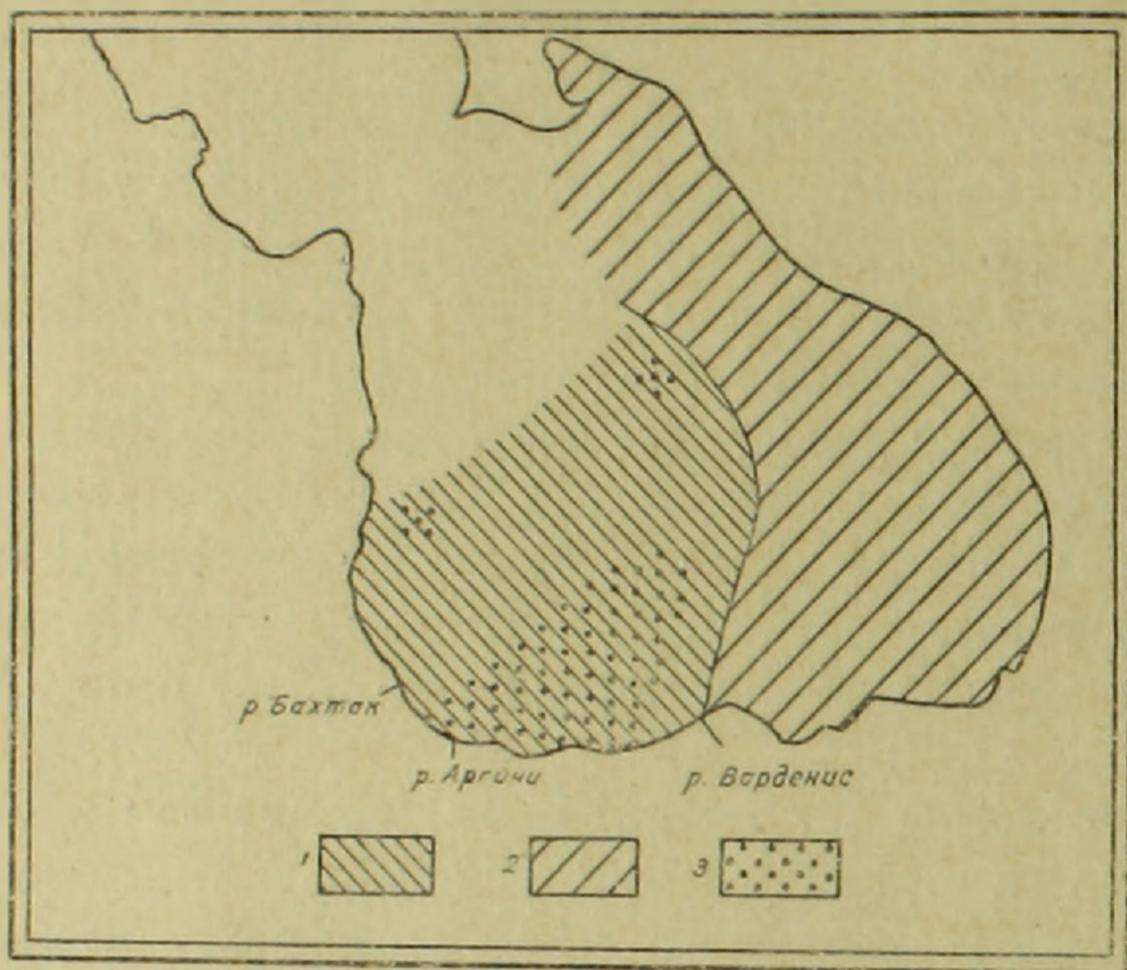
* Отложения Б. Севана разбурены на различных глубинах озера вибропоршневой трубкой с отбором колонки осадков, мощностью до 4,5 м. Бурение проведено Институтом водных проблем АН Армянской ССР.

** Аналитические определения проведены в гидрохимической и спектральной лабораториях ИГН АН АрмССР; а) спектральным полуколичественным методом молибден определялся по линиям возбуждения: 3170.347 и 3132.594 Å, чувствительность определения $0,0003 \%$; б) химическое определение валовых содержаний *Mo* проведено сплавлением и дальнейшим определением колориметрическим роданидным методом; в) определение молибдена в водных и соляно-кислых вытяжках проведено колориметрическим роданидным методом.

Таблица 1

Метод изучения	Число определений	Пески	Алевриты	Глины	Среднее для осадков Б. Севана
Химический . . .	24	$3,3 \times 10^{-4}$	не опр.	$2,7 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$
Спектральный . .	70	5×10^{-4}	4×10^{-4}	5×10^{-4}	5×10^{-4}

По распространению в осадках подвижного молибдена, привнесенного в осадки в растворенном виде, территория Б. Севана подразделяется на юго-западную (I) и северо-восточную (II) зоны (фиг. 1).



Фиг. 1. Условные обозначения: 1. Зона высоких содержаний подвижного молибдена. 2. Зона низких содержаний подвижного молибдена. 3. Аномалии подвижного молибдена.

В осадках зоны I по сравнению с осадками зоны II подвижного молибдена больше в среднем в 4 раза.

Подвижный молибден составляет в осадках зоны I в среднем до 50% валового содержания Mo и не более 10% в зоне II. От прибрежных к сравнительно «глубоководным» осадкам зоны I содержание валового и подвижного молибдена уменьшается (табл. 2).

Вместе с тем в составе подвижного молибдена возрастает содержание воднорастворимого Mo и заметно падает содержание Mo , растворимого в 2,5% HCl . Эти данные, а также определение pH отложений и содержание карбоната кальция дают основание предположить, что формы соединений подвижного Mo в осадках отдельных фациальных полос водоема не одинаковы, в сравнительно глубоководных глинах следует ожидать легкорастворимые гидрокислы молибдена, тогда как в прибрежных песках и алевритах, обогащенных карбонатом кальция, вероятно нахождение сравнительно труднорастворимых молибдатов кальция.

Таблица 2

Наименование породы	Число определений	Зона	Валовое содержание Мо в породе в %	Содержание Мо в вытяжках водных и солянокислых (в % от валового содержания в породе)			Содержание нерастворимого Мо (в % от валового содержания в породе)
				H ₂ O	HCl (2,5%)	суммарное: (H ₂ O + HCl)	
Песок грубо- и крупнозернистый	3	I	0,00034	5,82	72,35	78,17	21,83
Песок мелкозернистый, глинистый	2	II	0,00013	5,69	7,30	12,99	87,01
Глина алевритистая	7	I	0,00032	18,43	27,92	46,35	53,65
	2	II	0,00056	2,50	0,55	3,05	96,95
	6	I	0,00027	18,74	9,63	28,37	71,63
	4	II	0,00027	9,77	4,11	13,88	86,12

Механический молибден, составляющий от 86% до 96% валового содержания Мо осадков зоны II, как показывают имеющиеся данные, связан, главным образом, с обломочными легкими минералами: полевыми шпатами, вулканическим стеклом и т. д.

Отметим, что молибденит в осадках озера не обнаружен.

Таким образом, во II зону приносится, в основном, молибден механический, связанный с обломочными минералами. Судя по распределению молибдена в вертикальном разрезе осадков, а также, исходя из гидрогеологических особенностей юго-западного водосбора, можно полагать, что в I зону Мо приносится в результате размыва подземными водами молибденсодержащих пород подлавовых зон.

На общем наложенном солевом фоне молибдена зоны I выявляется ряд аномалий, наиболее крупная установлена в прибрежье, между устьями впадающих в Б. Севан рр. Варденис и Бахтак (фиг. 1).

Содержание подвижного молибдена в пределах аномалии равно в среднем $2,2 \times 10^{-3}\%$ и сопоставимо с содержанием Мо в почвах на медно-молибденовых месторождениях республики [2].

Основываясь на методических работах по ореолам рассеивания Мо [2,4], первичные концентрации металла следует ожидать вблизи аномалии. Поисковый первоочередной интерес представляют участки, погребенные под четвертичными лавами.

В ы в о д ы

1. Содержание молибдена в осадках Б. Севана выше кларка молибдена для осадочных пород.

2. Зональность распределения подвижного молибдена в осадках Б. Севана определена металлогеническими особенностями водосборов: проведенным исследованием подтверждается перспективность подлавовых зон юго-западного водосбора в отношении нахождения здесь концентраций Мо и бесперспективность северо-восточного водосбора.

3. Распределение подвижного молибдена находится в связи с литологическим составом осадков отдельных фациальных полос водоема.

4. Целесообразно проведение поисковых работ на первичные концентрации молибдена в районе выявленной аномалии.

Пользуемся возможностью выразить благодарность дирекции и сотрудникам Института водных проблем АН Армянской ССР, оказавшим содействие в работе.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 12.1. 1962.

Մ. Ա. ՍԱԹՆԱՆ, Է. Ա. ԿՅՈՒՐԵԳՅԱՆ, Գ. Մ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Մ. ՅԱ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

ՄՈՒԻՐԳԵՆԻ ՏԵՂԱՔԱՇԽՈՒՄԸ ՄԵԾ ՍԵՎԱՆԻ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեծ Սևանի նստվածքներում մոլիբդենի միջին համախառն պարունակությունը բարձր է նստվածքային ապարների մոլիբդենի կլարկինգ:

Մեծ Սևանի տերիտորիան ըստ շարժուն մոլիբդենի տեղաբաշխման ստորաբաժանվում է երկու զոնայի. հարավ-արևմտյան (1) և հյուսիս-արևելյան (2), որոնք իրենց ծագմամբ պարտական են հարավ-արևմտյան և հյուսիս-արևելյան ջրահավաք ավազանների մետալոգենիայի առանձնահատկություններին:

1-ին զոնայի նստվածքներում շարժուն մոլիբդենը 4 անգամ ավելի է, քան 2-րդ զոնայում:

1-ին զոնայի շարժուն մոլիբդենը միջին հաշվով կազմում է համախառնի 50%, 2-րդ զոնայում—10%: Առափնյա նստվածքներից դեպի «խորքայա» նստվածքները համախառն և շարժուն մոլիբդենի պարունակությունը նվազում է: Դրա հետ միասին շարժուն մոլիբդենի կազմում աճում է ջրում լուծվող և պակասում HCl-ում լուծվող մոլիբդենի պարունակությունը:

Վարդենիս և Բախտակ գետերի միջգետաբերանային մասում 1-ին զոնայի մոլիբդենի պարունակության ընդհանուր ֆոնի վրա անջատվում է շեղում, որն արժանի է մետաղի սկզբնական կուտակման հայտնաբերման համար որոնողական աշխատանքների կազմակերպման:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Виноградов А. П. Распределение химических элементов в земной коре. Геохимия, № 1, 1956.
2. Долуханова Н. И. Опыт применения гидрохимической съемки на медно-молибденовых месторождениях Армянской ССР. Изд-во АН АрмССР, 1958.
3. Магакьян И. Г., Мкртчян С. С. Взаимосвязь структуры, магматизма и металлогении на примере Малого Кавказа. «Известия» АН АрмССР (сер. геол. и географ. наук), № 4, 1957.
4. Миллер А. Д., Мохов А. А., Турылева Л. В. Метод определения молибдена в наложенном солевом ореоле. Геохимия, № 7, 1961.
5. Рехарский В. И., Крутецкая О. В. Молибден в породах юго-западных отрогов северного Тянь-Шаня. Тр. Ин-та геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР, вып. 46, 1960.