

УДК 56.07(479.25)

А. С. ПАПОЯН

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О СКЕЛЕТНОМ ВЕЩЕСТВЕ КОРАЛЛОВ АРМЯНСКОЙ ССР

В настоящей статье приводятся первые результаты по исследованию скелетного вещества кораллов из разновозрастных отложений Армянской ССР. Однако, ввиду ограниченности материала мы не смогли провести анализы в полном геохронологическом порядке. В нашем распоряжении имеются образцы только из карбона (раннее-позднее турне и визе), верхней юры (оксфорд-кимеридж) и палеогена (эоцен-олигоцен).

Материалом для данных исследований послужили 50 образцов скелетного вещества кораллов из Араратского, Шамшадинского и Приереванского районов. Образцы подверглись спектральному (полный полуколичественный анализ), химическому (на CaO, MgO и нерастворимый остаток) и рентгеноструктурному анализам (рентгенограммы сняты на дифрактометре УРС-50 ИМ на медном отфильтрованном излучении). Все анализы проведены в соответствующих лабораториях ИГН АН Арм. ССР¹.

Данные спектрального анализа установили, что кроме главного компонента скелета кораллов—кальция, в них в том или ином количестве постоянно присутствуют и другие элементы, такие как кремний, алюминий, железо, магний, марганец, титан, хром, медь, стронций, барий, натрий и калий.

По данным химического анализа, содержание нерастворимого остатка (с применением 10% раствора HCl) для большинства исследованных образцов варьирует в пределах от 0,97—10%. При этом с увеличением нерастворимого остатка соответственно наблюдается повышенная концентрация кремния, очевидно, связанная с заполнением пор скелета организма минеральным (возможно глинистым) веществом.

Результаты спектрального и химического анализов показали, что состав скелетного вещества кораллов меняется по мере изменения геологического возраста, что можно отчетливо заметить, сопоставляя средние значения отдельных элементов, приведенные в табл. I.

Концентрация кремния значительно колеблется: относительно низкое его содержание отмечается в раннем турне—0,33%, к концу карбона возрастает в 5—6 раз (около 1,8%); в юре высокое содержание

¹ Спектральные анализы выполнены А. Оганесян, химические—Е. Харатян, рентгеноструктурные—Э. Хуршудян и Н. Ревазовой.

Среднее содержание элементов-примесей в

Возраст	Количество образцов	Название коралла	Местонахождение	Среднее содержание элементов						
				Si	Al	Mg	Fe	Mn	Ti	
I. Нижний карбон										
1. Раннее турне	13	Род <i>Cystophrentis</i>	Араратский район (сс. Советашен, Кадрлу)	0,33	0,15	2,09	1,43	0,20	0,029	
2. Позднее турне	9	Род <i>Pseudouralinia</i>	сс. Армаш, Кярки, г. Сарипап	0,93	0,055	1,57	0,31	0,05	0,0056	
3. Визе	6	Род <i>Kueichouphyllum</i>	„ „	1,791	0,13	1,15	0,73	0,037	0,026	
II. Верхняя юра										
1. Оксфорд-кимеридж	15	Род <i>Thecosmilia</i>	Шамшадлинский район (сс. Берд, Навур, Ицакар)	1,17	0,51	1,02	0,39	0,89	0,066	
III. Палеоген										
1. Эоцен-олигоцен	3	Род <i>Meandrina</i>	Приереванский район (с. Шорагбюр)	0,24	0,12	1,79	2,14	0,39	0,01	

кремния сохраняется (1,17%) и резко падает в кораллах третичного возраста (0,24%).²

Повышенные концентрации титана наблюдаются в скелетном веществе кораллов верхней юры (0,066%); несколько более низкими содержаниями характеризуются скелетные вещества кораллов палеозоя (0,005—0,029%) и палеогена (0,012%).

Невысокое содержание бария наблюдается в кораллах древнего возраста—от 0,035% в раннем турне до 0,0007% в визе. В скелетном веществе кораллов более молодого возраста, по данным спектрального анализа, барий не обнаружен.

Концентрация магния в скелетных веществах всех изученных образцов отличается сравнительным постоянством—в целом оно высокое и составляет 1—2%. Постоянство концентрации этого элемента показывает, что магний после кальция является одним из главных компонентов, слагающих скелетное вещество кораллов. В концентрировании магния в скелете кораллов определенную роль играет и их тесный симбиоз с сине-зелеными водорослями (зооксантеллами)¹ [7].

¹ Предполагается, что водоросли извлекают необходимый им для дыхания углекислый магний из воды, выдыхая при этом кислород—жизненно-важный для существования кораллов.

Таблица 1

скелетном веществе кораллов Армянской ССР

‰ по данным спектрального анализа							Среднее содержание элементов в ‰ по данным химического анализа				Средняя величина отношен. Ca/Mg	Приближен. значен. T°C, вычисл. по данным Т. Берлин и А. Хабакова, 1966
Cr	Cu	Sr	Ca	Ba	Na	K	CaO	MgO	CO ₂	нерастворимый остаток		
0,0005	0,0006	0,059	≥ 10	0,035	0,036	0,016	53,35	1,12	43,46	1,17	57,3	24,1
0,0001	0,0005	0,029	≥ 10	0,020	0,050	0,0075	49,0	2,97	41,6	6,2	20,04	27,1
0,0007	0,0024	0,026	≥ 10	0,0007	0,056	0,015	50,2	0,85	40,61	8,87	70,8	23,8
0,0002	0,0064	0,016	≥ 10	—	0,12	0,033	47,58	1,95	39,68	9,30	29,3	26
,0001	0,0002	0,19	≥ 10	—	0,074	0,011	52,69	2,64	43,93	0,97	24,02	27

Для всех карбонатсодержащих организмов существует прямая зависимость между содержанием магния и температурой среды, что в свою очередь сказывается и на величине отношения Ca/Mg . Установлено, что между величиной отношения Ca/Mg и температурой среды имеется обратная зависимость. Последнее обстоятельство позволило многим исследователям применять отношение Ca/Mg для определения палеотемпературы среды [4, 5, 8 и др.]. Т. Берлин и А. Хабаковым на протяжении ряда лет проведены соответствующие исследования на примере ростров белемнителл и нуммулитов [1—3 и др.].

Нами сделана первая попытка применить кальций-магниевый метод определения палеотемпературы среды на кораллах из Армянской ССР. С этой целью были вычислены средние величины отношения индекса Ca/Mg (см. табл. 1), а соответствующие значения температур изотопной шкалы заимствованы из работ Т. Берлин и А. Хабакова [2]¹. Наиболее низким значениям индекса Ca/Mg —20,04 в позднем турне соответствует наибольшее содержание магния в исследованных образцах кораллов (2, 97). По предварительным подсчетам, это соотношение

¹ По техническим причинам нам не удалось одновременно провести изотопные исследования для составления температурной шкалы изученных образцов.

отвечает наиболее высокой температуре среды обитания исследованных кораллов ($\sim 27^\circ\text{C}$).

Концентрация стронция в скелетах кораллов в целом невысокая. От раннего турне (0,02%) до юры (0,05%) резкого колебания в содержании его не наблюдается. Обращает на себя внимание завышенное содержание стронция в кораллах палеогенового возраста (0,19%).

В вопросе концентрирования стронция в карбонатсодержащих организмах из других многочисленных факторов немаловажную роль играет тип кристаллической решетки карбоната кальция. Замечено, что стронций в больших количествах фиксируется в кораллах молодого возраста (в частности, в современных), обладающих в большинстве случаев арагонитовым типом решетки, нежели в ископаемых кораллах, представленных кальцитом [4, 5]. При этом содержание стронция находится в прямой зависимости от содержания арагонита.

Рентгеноструктурные исследования скелетного вещества изученных кораллов показали, что они состоят целиком из кальцита, без следов арагонита. У всех образцов наблюдается незначительная примесь доломита. Таким образом, имея кальцитовый состав (термодинамически более стойкая кристаллическая форма карбоната кальция), изученные кораллы могут быть использованы нами в дальнейшем для кальций-магниевого метода исследования.

Из других отличительных геохимических характеристик можно отметить повышенные (в 2 и более раз) концентрации меди, натрия, калия, марганца и алюминия в составе скелетного вещества кораллов верхнеюрского возраста по сравнению с таковыми палеозоя и палеогена. А кораллы третичного возраста отличаются, помимо других вышеотмеченных характеристик, и повышенной железистостью и магниальностью.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 5 III 1977

Ա. Ս. ՊԱՊՈՅԱՆ

ՈՐՈՇ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԿՈՐԱԼՆԵՐԻ
ԿՄԱԽԵՐԻ ՆՅՈՒՔԻ ԽԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Հոդվածում նկարագրվում են Հայկական ՍՍՀ տարբեր հասակի կորալների կմախքների նյութի հետազոտման արդյունքները: Սպեկտրալ և քիմիական անալիզների շնորհիվ բացահայտվել են մի շարք տարբեր, որոնց քանակութունները օրինաչափ կերպով փոխվում են տարբեր հասակի կորալներում: Կիրառվել է Ca/Mg եզանակը միջսվայրի պալեոջերմաստիճանի որոշման նպատակով: Կալցիում-մագնեզիում հարաբերության ամենացածր արժեքը ($\text{Ca} = 20,04\%$, իսկ $\text{Mg} = 2,97\%$) հաստատվել է ուշ տուրենյան հասակի կորալներում, որով և սահմանվում է միջավայրի ամենարարձր ջերմաստիճանը (27°C) հետազոտված կորալների համար:

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркатова Н. Н., Берлин Т. С., Хабаков А. В. Палеотемпературы, определенные по Ca/Mg для среднеюрских морей Венгрии и Армении по раковинам крупных фораминифер. Геохимия, № 11, 1972.
2. Берлин Т. С., Хабаков А. В. К вопросу о минералогическом составе роствов верхнемеловых белемнитов. Геохимия, № 12, «Наука», М., 1966.
3. Берлин Т. С., Хабаков А. В. Минеральный состав роствов вещества юрских и раннемеловых белемнитов. Геохимия, № 12, «Наука», М., 1970.
4. Бонан Р. Палеотемпературный анализ. «Наука», Л., 1961.
5. Дегенс Э. Г. Геохимия осадочных образований. «Наука», М., 1969.
6. Козлова Л. Е. Изучение кораллов с помощью физико-химических методов анализа. В книге «Древние Spidaria», том I, «Наука», СО АН СССР, Новосибирск, 1974.
7. Карбонатные породы, том II. «Мир», М., 1971.
8. Chillingar O. V. Relationship between Ca/Mg ratio and geologic age. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, vol. 9, № 40, 1966.