

Границы между мелом и палеогеном (маастрихт — даний) является более предпочтительным.

Авторы благодарят В. П. Макридина, Л. В. Лапчинскую и Л. И. Смыслову за консультации и обсуждение результатов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Вольф К. Х., Чилингар Дж. В., Биленс Ф. У. Элементарный состав карбонатных органических остатков, минералов и осадков.— В сб.: Карбонатные породы. Т. II. М., «Мир», 1970, с. 9—111.
- 2. Лапчинская Л. В., Кац Ю. И., Макридин В. П. Значение биогеохимических исследований для палеозоогеографического районирования морских бассейнов.— В кн.: Тезисы докл. Первого Всесоюз. совещания по палеобиогеохимии и палеоэкологии. Баку, 1969, с. 39—41.
- 3. Лапчинская Л. В. К вопросу о биогеохимических исследованиях раковин позднемеловых брахиопод.— «Вестник Харьк. ун-та», 1970, № 55. Сер. геол., вып. 1, с. 62—76.
- 4. Лапчинська Л. В. Біогеохімічні дослідження черепашок пізньокрейдових Chlidonophora (Brachiopoda). — «Вісник Харк. ун-ту», 1972, № 86. Геологія, вип. 3, с. 41—48.
- 5. Лапчинская Л. В. Исследование химического состава раковин маастрихтских брахиопод и их значение для систематики и палеогеографии. Автореф. на соиск. учен. степени канд. геол.-минерал. наук. Харьков, 1973. 27 с.
- 6. Смылова Л. І. Деякі дані біогеохімічних досліджень пізньоюрських брахіопод Руської платформи.— «Вісник Харк. ун-ту», 1972, № 86, Геологія, вип. 3, с. 49—55.
- 7. Фейрбридж Р. В. Карбонатные породы и палеоклиматология в биохимической истории планеты.— В сб.: Карбонатные породы. Т. I. М., 1970, с. 357—386.
- 8. Jore H. M. Composition of brachiopod shell.— In Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda. Vol. 1. N. Y., 1965, p. 156—164.

РДК 550.47:564.8:551(763.781)(477.75)

В. К. КОКУНЬКО

ОБ ЭЛЕМЕНТАРНОМ ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ РАКОВИН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА GRYPHUS ИЗ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА

В результате изучения элементарного химического состава брахиопод на разных систематических уровнях [1—3] были выявлены различия в содержании микроэлементов в составе раковин, относящихся к большим таксонам. Собранный нами материал позволил исследовать содержание микроэлементов в раковинах ископаемых брахиопод, принадлежащих к одному роду — *Gryphus* и относящихся к трем видам — *G. kickxi* (Gal), *G. hilarionis* (Menegh.) и *G. bajanianus* (Dav.). Было проанализировано 36 раковин, из них 10 — *G. kickxi*, 12 — *G. hilarionis* и 14 — *G. bajanianus*. Изученные раковины отобраны из двух литолого-фациальных типов крымских отложений: карбонатно-глинистого (Бахчисарай, Скалистое) и карбонатно-песчаного (Ак-Кая и к востоку от Ак-Кая).

Содержание химических элементов раковинах представителей рода Gryphus

Номер пробы	Наименование вида	Место отбора проб	Характер вмещающих пород	Содержание элементов					
				Mg	Sr	Fe	Mn	Al	Cu
26	Gryphus kickxi	Ак-Кая	Песок глауконитово-кварцевый, известковистый	0,21	0,034	0,036	0,0025	0,058	0,000 28
28		»	То же	0,23	0,045	0,042	0,003	0,070	0,000 26
31		»	» »	0,27	0,026	0,038	0,0025	0,023	0,000 28
31a		»	» »	0,22	0,034	0,025	0,0016	0,012	0,000 25
27		»	» »	0,27	0,058	0,024	0,0016	0,012	0,000 24
44		К востоку от Ак-Кая	Известняк песчаный	0,30	0,055	0,052	0,0040	0,016	0,000 26
86		То же	То же	0,25	0,042	0,09	0,0050	0,120	0,000 40
90		» »	» »	0,17	0,026	0,036	0,0036	0,024	0,000 30
91сб+		» »	» »	0,22	0,040	0,032	0,0030	0,016	0,000 30
91сс++		» »	» »	0,24	0,045	0,040	0,0036	0,016	0,000 32
20	Gryphus hilarionis	Бахчисарай	Известковистая глина	0,27	0,042	0,080	0,0007	0,028	0,000 25
21		»	То же	0,24	0,036	0,086	0,0007	0,018	0,000 25
22		»	» »	0,63	0,090	0,032	0,0013	0,022	0,000 25
38		Скалистое	» »	0,57	0,100	0,042	0,0030	0,036	0,000 28
39		»	» »	0,48	0,095	0,100	0,0025	0,032	0,000 28

Раковины брахиопод, относящихся в видам *G. kickxi* и *G. hilarionis*, распространены в обоих литолого-фациальных типах. Остатки же *G. bajanius* обнаружены преимущественно в песчано-карбонатных отложениях (к востоку от Ак-Кай). Максимум распространения последних приходится на более песчанистую часть разреза. С повышением карбонатности количество экземпляров значительно уменьшается. Приуроченность раковин *G. bajanius* к определенному типу пород (карбонатно-песчаные прибрежные отложения), вероятно, связана с тем, что они обладали более узкой экологической валентностью, чем представители других видов.

В результате спектрального анализа во всех раковинах, относящихся к указанным видам, были обнаружены Mg, Sr, Mn, Fe, Al, Cu, Si и в некоторых раковинах — Ti. Результаты анализов приведены в таблице.

Проследим различия в содержании микроэлементов в раковинах в зависимости от видовой принадлежности и приуроченности их к тому или иному литолого-фациальному типу вмещающих пород.

G r u p h u s k i c k x i (G a l.). Всего проанализировано 10 раковин. Из них 5 раковин относятся к карбонатно-песчаным отложениям и 5 — к песчано-карбонатным. В раковинах, приуроченных к карбонатно-песчаным породам (Ак-Кая), обнаружены следующие содержания микроэлементов: Mg — 0,21—0,27%; Sr — 0,026—0,058%; Fe — 0,024—0,038%; Mn — 0,0016—0,003%; Al — 0,012—0,07%; Cu — 0,00024—0,00028%; Si — 0,42% у слабоокремненного экземпляра и больше 1% — у окремненных. В раковинах *G. kickxi*, отобранных из песчано-карбонатных отложений (к востоку от Ак-Кай), содержится: Mg — 0,17—0,3%; Sr — 0,026—0,55%; Fe — 0,032—0,09%; Mn — 0,003—0,005%; Al — 0,016—0,12%; Cu — 0,00026 — 0,0004%; Si — 0,5% (слабоокремненные раковины) и больше 1% — (окремненные).

G r u p h u s h i l a r i o n i s (M e n e g h.). Исследовано 12 раковин, из них шесть — из карбонатно-глинистых пород (Бахчисарай, Скалистое, Красный Мак), две раковины из карбонатно-песчаных (Ак-Кая), три — из песчано-карбонатных (к востоку от Ак-Кай) и одна — из прослая нуммулитовых известняков в ипрских глинах (Бахчисарай). В раковинах, найденных в карбонатно-глинистых породах, обнаружено: Mg — 0,24—0,63%; Sr — 0,03—0,1%; Fe — 0,02—0,1%; Mn — 0,0007—0,003%; Al — 0,018 — 0,036%; Cu — 0,00025 — 0,00028%; Si — 0,87% — больше 1%. В ископаемых брахиоподах из карбонатно-песчаных образований зафиксировано: Mg — 0,45—0,51%; Sr — 0,073—0,083%; Fe — 0,07—0,32%; Mn — 0,0042—0,0052%; Al — 0,03—0,09%; Cu — 0,00026%; Si — больше 1%. В экземплярах, отобранных из песчано-карбонатных отложений содержится: Mg — 0,45—0,51%; Sr — 0,073—0,083%; Mn — от следов до 0,005%; Al — 0,016—0,2%; Cu — 0,00027—0,0003%; Si — больше 1%.

G r u p h u s b a j a n i a n u s (D a v.) Раковины (14 экземпляров) отобраны из одного разреза (к востоку от Ак-Кай), но из

различных слоев: первые пять из карбонатно-песчаных отложений (12 раковин), остальные — из песчано-карбонатных. В раковинах из карбонатно-песчаных пород установлено следующее содержание химических элементов: Mg — 0,3—0,66%; Sr — 0,038—0,087%; Fe — 0,042—0,16%; Mn — 0,006—0,025%; Al — 0,017 — 0,057%; Cu — 0,00029—0,00042%; Si — 0,2% (неокремненные или слабо окремненные раковины) и больше 1% (окремненные). В раковинах из песчано-карбонатных отложений содержится: Mg — 0,22—

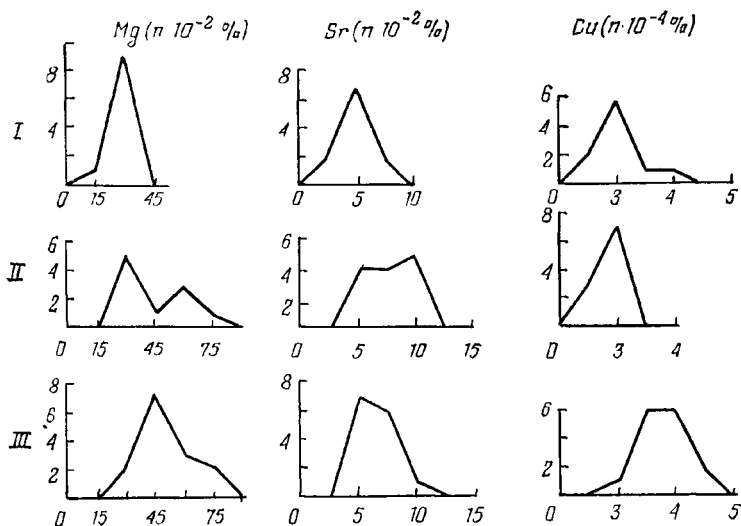


Рис. 1. Гистограммы содержаний Mg, Sr, Cu в трех видах рода *Gryphus* (по оси абсцисс — содержание микроэлементов, ‰; по оси ординат — количество экземпляров):

I — *Gryphus kickxi* (Gal), II — *Gryphus hilarionis* (Men), III — *Gryphus bajanianus* (Dav.).

0,42%; Sr — 0,04—0,06%; Fe — 0,05—0,14%; Mn — 0,01 — 0,055%; Al — 0,023—0,044%; Cu — 0,00034%; Si — 0,14—0,23%.

Зависимость содержания микроэлементов от приуроченности раковин к тому или иному типу вмещающих пород рассмотрена в другой статье, опубликованной в настоящем сборнике (см. Ю. И. Кац, В. К. Кокунько).

Приведенные данные и анализ гистограмм содержаний микроэлементов в раковинах, относящихся к различным видам рода *Gryphus* (рис. 1, 2), свидетельствуют о наибольшем различии на видовом уровне в содержании Mg. Наиболее высокие содержания этого элемента по сравнению с представителями двух других видов выявлены в раковинах *G. bajanianus* (Dav.). Пониженное содержание Mg у раковин *G. kickxi* (Gal.). Однако эти различия не настолько резки, чтобы являться систематической характеристикой. Таким образом, на основании анализа гистограмм содержания и данных

Номер пробы	Наименование вида	Место отбора проб	Характер вмещающих пород	Содержание элементов						
				Mg	Sr	Fe	Mn	Al	Cu	
29	Gryphus hilarionis	Ак-Кая	Песчаник известковистый	0,51	0,083	0,320	0,0042	0,090	0,000 26	
30		»	То же	0,45	0,073	0,070	0,0520	0,030	0,000 26	
43		К востоку от Ак-Кая	Известняк песчанистый	0,27	0,055	0,052	0,0045	0,016	0,000 27	
		То же	То же	0,25	0,042	0,055	Следы	0,090	0,000 30	
69		» »	» »	0,25	0,053	0,080	0,0050	0,200	0,000 30	
87		Красный Мак	Известковистая глина	0,30	0,030	0,020	0,0007	0,030	0,000 28	
		Бахчисарай	Известняк нуммулитовый	0,15	0,015	0,009	0,0007	0,020	0,000 26	
68		Gryphus bajanianus	К востоку от Ак-Кая	Песчаник известковистый	0,42	0,040	0,042	0,0060	0,024	0,000 29
70			То же	То же	0,48	0,050	0,050	0,0080	0,040	0,000 36
71сб+			» »	» »	0,45	0,050	0,052	0,0063	0,040	0,000 32
71сс++	» »		» »	0,51	0,057	0,057	0,0080	0,038	0,000 36	
72	» »		» »	0,66	0,073	0,090	0,0150	0,057	0,000 38	
73	» »		» »	0,54	0,057	0,076	0,0073	0,017	0,000 40	
80	» »		» »	0,45	0,053	0,067	0,0073	0,044	0,000 38	
82	» »		» »	0,30	0,048	0,066	0,0060	0,038	0,000 36	
83	» »		» »	0,36	0,053	0,080	0,0100	0,046	0,000 42	
84	» »		» »	0,75	0,087	0,140	0,0170	0,046	0,000 34	
88	Gryphus bajanianus	К востоку от Ак-Кая	Песчаник известковистый	0,36	0,038	0,06	0,0063	0,023	0,000 32	
89		То же	То же	0,42	0,038	0,16	0,025	0,038	0,000 34	
93		» »	Известняк песчанистый	0,22	0,04	0,05	0,055	0,023	0,000 34	
		» »	То же	0,42	0,06	0,14	0,010	0,044	0,000 34	
94		» »	То же	0,42	0,06	0,14	0,010	0,044	0,000 34	

* — брюшная створка; ** — спинная створка.

таблицы можно сделать вывод, что содержание Mg (как и содержание других элементов) не может служить типичным признаком для выделения видов, однако рассматриваемые виды характеризуются различным содержанием этого элемента. Анализируемые объекты отобраны из одного и того же стратиграфического уровня. Поэтому можно говорить о таксономическом факторе распределения микроэлементов на уровне вида. При сопоставлении же содержания Mg в раковинах, отобранных из различных, иногда значительно удаленных друг от друга разрезов, необходимо учитывать физико-химические различия в окружающей среде.

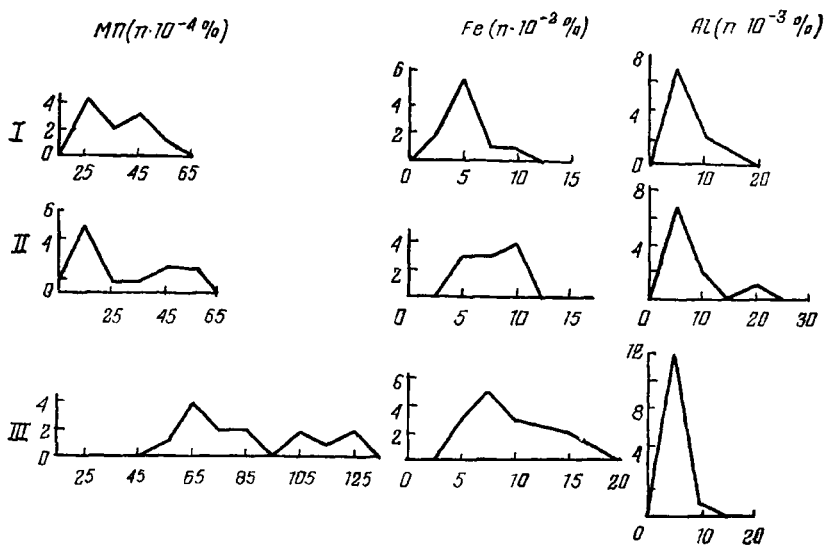


Рис. 2. Гистограммы содержаний Mg, Fe, Al в трех видах рода *Gryphus*: I — *Gryphus kickxi* (Gal), II — *Gryphus hilarionis* (Men), III — *Gryphus bajanianus* (Dav.).

Содержание стронция во всех трех видах более постоянно (рис. 1). Довольно четкие различия, аналогичные различиям на видовом уровне в содержании магния, выявлены для железа и марганца (рис. 2), изменения в содержаниях которого подобны поведению железа, что, возможно, обуславливается их генетической связью. Однако разница в содержании микроэлементов для того или иного вида в данном случае, очевидно, связана со вторичными процессами, так как раковины *Gryphus bajanianus* (Dav.) наиболее ожелезнены. В раковинах данного вида отмечается также повышенное (по сравнению с представителями двух других видов) содержание меди (рис. 1), что, по-видимому, связано с таксономическими различиями. Содержание алюминия в ископаемых остатках, принадлежащих к различным видам, более-менее постоянно (рис. 2). Кремнию наиболее подвержены представители из видов *Gryphus kickxi* (Gal) и *Gryphus hilarionis* (Menegh.).

Замечено также, что различные части раковины характеризуются различным содержанием микроэлементов. Это было выявлено при отдельном анализе спинной и брюшной створок раковин *Gryphus kiskxi* и *Gryphus bajapianus*, принадлежащих одному экземпляру. В обоих случаях спинная створка (более тонкостенная) характеризуется повышенными содержаниями магния и стронция по сравнению с брюшной (см. таблицу). Аналогичные, но более четко выраженные результаты получены для раковины *Terebratula bisinuata* (L.). Кроме того, в спинной створке раковины *Chatwinothyris lens* (Wills.) отдельно были проанализированы примакушечная часть створки и замочный отросток. Анализ показал, что в замочном отростке значительно меньше магния и больше стронция, чем в примакушечной части спинной створки.

В данном случае различие в содержании микроэлементов может объясняться наличием в раковине различных элементов внутреннего строения, выполняющих различные физиологические функции и количественно отличающихся друг от друга по элементарному химическому составу, а также неодинаковой толщиной створок раковины (возможно, различных участков одной створки).

Автор благодарит проф. В. П. Макридина, доц. Ю. И. Каца, Л. В. Лапчинскую и Л. И. Смыслову за консультации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольф К. Х., Чилингар Дж. В., Биленс Ф. У. Элементарный состав карбонатных органических остатков, минералов и осадков.— В сб.: Карбонатные породы. Т. II. М., 1970, с. 9—111.
2. Лапчинская Л. В. К вопросу об элементарном составе раковин маастрихтских брахиопод.— В сб.: Природные и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их использование. Т. XII. Геология и полезные ископаемые, ч. 1-я. Геология. М., 1973, с. 66—69.
3. Смылова Л. I. Деякі дані біогеохімічних досліджень пізньоюрських брахіопод Руської платформи.— «Вісник Харк. ун-ту», 1972, № 86. Геологія, вип. 3, с. 49—55.

УДК 550.47:564(119)(477.75) + 594(477.75)

Г. А. СМЫСЛОВ

К ВОПРОСУ О ХИМИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТАРНОМ СОСТАВЕ РАКОВИН СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

История биогеохимических исследований моллюсков. Химический и минеральный состав скелетных образований современных и ископаемых организмов начал изучаться в середине прошлого столетия. К началу XX в. были получены первые важные результаты, но только после опубликования трудов В. И. Вернадского, Я. В. Самойлова, Ф. Кларка и У. Уиллера, А. П. Виноградова [3, 4, 5, 17]

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР

ВЕСТНИК
ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

№ 120

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ

ВЫПУСК 6

ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ВИЩА ШКОЛА»
ИЗДАТЕЛЬСТВО ПРИ ХАРЬКОВСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
Харьков — 1975