Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 5

ГЕОЛОГИЯ

А. У. ЛИТВИНЕНКО

ЗООМОРФОЗЫ ИЗ КИММЕРИЙСКИХ СЛОЕВ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 25 XII 1954)

Зооморфозы, встречаемые в киммерийских слоях, представлены двумя типами: минерализованными костями морских и наземных животных (зооморфозы замещения) и минеральными ядрами раковин моллюсков (зооморфозы выполнения). Часто встречаются раковины, полости которых лишь частично выполнены минеральным веществом. Иногда последнее образует на внутренних стенках створок раковин только налеты в виде корок, щетки кристаллов, бугристые почвовидные образования и т. д.

Изучение минералогического состава ископаемых костей морских животных из киммерийских слоев впервые было произведено Ф. В. Чухровым, установившим, что слагающее кости вещество представлено курскитом ([1]). Нами в этих отложениях встречены ископаемые кости, которые по определению В. И. Громова и Э. К. Вангейгейм принадлежат оленю и носорогу. Исследование кости носорога из рудного слоя показало, что слагающее ее вещество является курскитом.

Более многообразны зооморфозы выполнения. Как это показано в работах Н. И. Андрусова ([2]), киммерийское море характеризовалось весьма благоприятными гидроклиматическими и гидрохимическими условиями для развития моллюсков, в связи с чем в киммерийских слоях встречаются многочисленные, часто довольно крупные раковины и ядра раковин моллюсков. В большинстве случаев раковины выполнены мономинеральным или полиминеральным веществом. В литературе по киммерийским осадочным породам и рудам имеются описания либо упоминания лишь отдельных типов минеральных выполнений.

Результаты проведенных нами исследований приводят к следующему:

1. В киммерийских рудных слоях отмечается чрезвычайное многообразие типов минеральных выполнений раковин ископаемых организмов. Пожалуй, трудно найти еще одно месторождение железных руд осадочного происхождения, где бы встречалось такое разнообразие этих образований. Устанавливается пять основных минералогических типов выполнений плотно закрытых раковин: а) сидеритом, либо сидеритом вместе с минералами группы фосфатов: вивианитом, паравивианитом, керченитами, анапаитом и другими минералами; б) минералами группы фосфатов: вивианитом, паравивианитом, γ-, β- и α-керченитами (иногда с лептохлоритом и вторичным кальцитом), оксикерченитом (иногда с гипсом, арагонитом), босфоритом, митридатитом; в) баритом, иногда с гидроокислами марганца, арагонитом, кальцитом, гипсом и оксикерченитом; г) коллоидальными гидроокислами марганца вернадитового и псиломеланового состава, иногда с баритом, кальцитом, либо с гидроокислами железа; д) гидроокислами железа (гидрогетитом и лимонитом), иногда с гидроокислами марганца.

Некоторые из указанных типов приведены на рис. 1, 2 и 3.

Для приоткрытых раковин большей частью характерно выпол-

нение их полостей песчано-глинистым материалом, нередко с битыми и целыми раковинами, либо оолитовой рудой, в которой присутствуют переотложенные оолиты.



Рис. 1. Псевдоморфоз α-керченита по паравивианиту в раковине Arcicardium

2. В стадию диагенеза рудных осадков происходило выполнение раковин и метасоматическое замещение карбоната их створок другим минеральным веществом — вивианитом, либо паравивианитом, либо паравивианитом, анапаитом, митридатитом, гидроокислами марганца и железа. Нередко процессы выщелачивания карбоната и заполнения возникших на месте створок щелей минеральным веществом были во времени разобщены. Вновь образованные створки раковин, представленные баритом, вторичным кальцитом, коллоидальными гидроокислами марганца и железа и митридатитом, связаны иногда с процессом заполнения трещин и пустот в некоторых случаях уже в стадию эпигенеза.

3. Для раковин, выполненных паравивианитом, керченитами и баритом, характерно большое разнообразие кристаллических агрегатов: сноповидные, ельчатые, вееровидные,

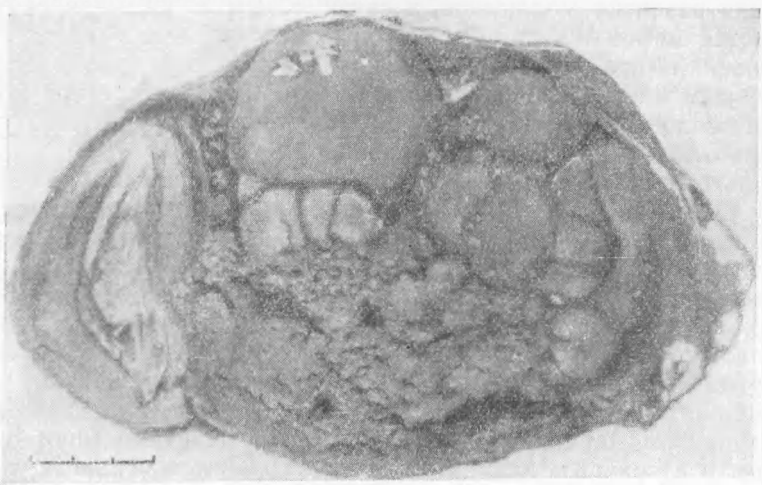


Рис. 2. Желваки барита в раковине Arcicardium. В промежутках между желваками — коллоидальные гидроокислы марганца, покрытые тонкой пленкой, и сросток столбчатых кристаллов гипса

ежиковидные, радиально-лучистые агрегаты, изогнутые в соответствии с поверхностью створок раковин отдельные крупные кристаллы и их агрегаты, нарастания мелких кристаллов на более крупные и т. д. Такое разнообразие форм кристаллических агрегатов обусловлено, повидимому, как

это отмечалось уже в литературе ([10-12]), характером питания зародышей кристаллов и появлением новых зародышей в процессе роста кристаллов. При равномерном питании зародышей возникали сферические образования паравивианита, встречаемые в сидерите. При отсутствии свободных пространств по всем направлениям от первоначального зародыша, а также при появлении зародышей кристаллов, при непрерывном отложении вещества возникали разнообразные агрегаты кристаллов и многократные нарастания одних кристаллов на другие.

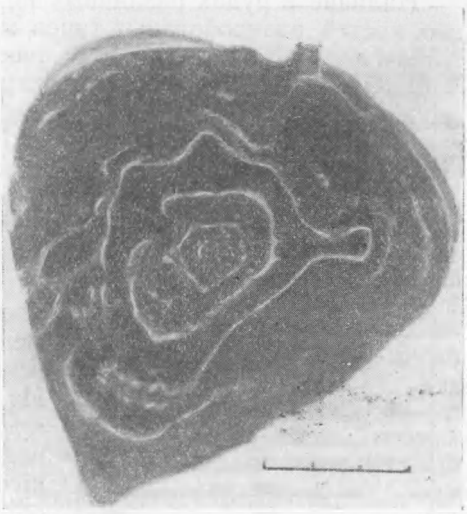


Рис. 3. Гидрогетитовое ядро раковины Arcicardium

Таким образом, мелкие кристалы керченита, наросшие на более крупных кристаллах, в свою очередь приросших к еще более крупным кристалам того же минерала в раковинах кардид, представляют собой не отдельные генерации первичного фосфата железа (паравивианита), а лишь несколько разновременные появления зародышей кристаллов — три зарождения (по Г. Д. Григорьеву) одного и того же этапа диагенетического минералообразования. К числу различных генераций первичных фосфатов железа в киммерийских слоях, повидимому, должны быть отнесены вивианит и паравивианит, отличающиеся не только формой выделений, но в известной степени и химическим составом.

4. Минералы, встречаемые в биоморфозах (т. е. в зооморфозах и фитоморфозах), образовались главным образом в стадию диагенеза, либо как в стадию диагенеза, так и в стадию эпигенеза и последующего процесса выветривания рудных пластов. Несомненно, что процесс минералообразования был чрезвычайно сложным, происходил в течение весьма продолжительного времени (от момента накопления осадков до современной эпохи) и характеризовался периодической сменой физико-химических и геохимических условий, в которых находились первичные осадки, а затем и руды, в связи с чем для многих минералов (гидрогетит, гидроокислы марганца, фосфаты железа, лептохлориты, кальцит, барит, гипс и др.) устанавливается несколько генераций.

5. Наблюдения над структурами керченских руд и руд Северного Приазовья еще ранее привели автора и других исследователей к выводу, что оолитообразование связано главным образом с диагенетическими процессами ([8, 13]). Специфические особенности диагенетических процессов рассмотрены Н. М. Страховым ([14]), Б. П. Кротовым ([15]) и др.

Н. М. Страхов, детально осветивший процессы диагенеза, показал, что в стадию диагенеза оформляются главным образом качественные черты рудного пласта: его минералогия, структура, отчасти текстура, происходит перераспределение слагающих руду элементов и возникают локальные уклонения геохимического состава руд в отдельных пропластках, гнездах, конкрециях.

Результаты изучения зооморфоз подтверждают эти положения. Присутствие мелких оолитов лептохлорита, цементирующихся землистым β-керченитом в плотно закрытых раковинах кардид, при полном отсутствии в этих последних кластического материала, в том числе и переотложенных оолитов, наблюдающихся во вмещающей раковину руде, пови-

димому, является еще одним подтверждением диагенетического происхождения оолитов, которые возникали иногда и в плотно закрытых раковинах моллюсков. Часть лептохлоритовых оолитов впоследствии замещалась различными минеральными веществами.

Наличие в рудах различных по составу фитоморфоз, минерализованных костей, разнообразных типов минеральных выполнений раковин моллюсков, метасоматические замещения карбонатных створок раковин различными минералами и другие данные — все это с несомненностью показывает, насколько многообразны были процессы перераспределения минерального вещества при диагенезисе осадков киммерийского моря.

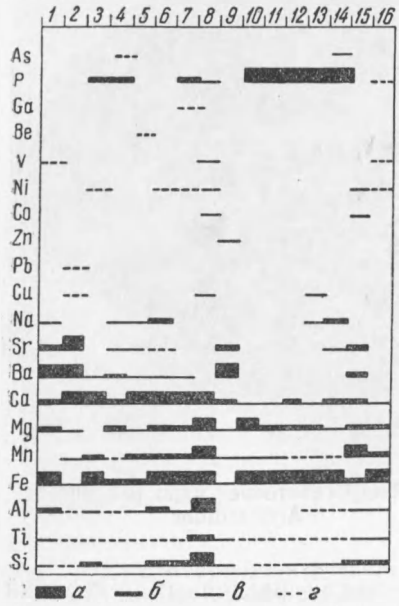


Рис. 4. Таблица химического состава фитоморфоз (*1—4*), зооморфоз замещения (*5, 6*) и зооморфоз выполнения (*7—16*) из киммерийских слоев. *а* — сильные и очень сильные линии, *б* — средние, *в* — слабые линии, *г* — следы

6. Устанавливается неравномерное распределение в биоморфозах малых элементов, которые в стадию диагенеза испытывают значительные перемещения. Из рис. 4 отчетливо видна пестрота в распределении малых элементов. Так как все подвергавшиеся анализу биоморфозы являются, несомненно, диагенетическими образованиями, то приведенные в таблице данные в известной мере отражают вообще процессы перемещения элементов в киммерийских осадках, в том числе и таких рудообразующих, как железо и марганец в стадию диагенеза.

7. Присутствие в рудных пластах раковин Arcicardium и Pterodacna, выполненных более мелкими раковинами и их обломками, наряду с вложенными друг в друга двумя, иногда тремя раковинами Pterodacna edentula Desh., располагающимися концентрически, подтверждает, как нам кажется, правильность взглядов О. С. Вялова о том, что вкладывание друг в друга раковин пластинчатожаберных происходит после смерти организмов при перемещении раковин в результате волнения ([16]).

Таким образом, исследование биоморфоз дает важные дополнительные данные для выяснения некоторых сторон сложного вопроса происхождения осадочных руд, процессов диагенеза и отчасти эпигенеза, процессов минералообразования, перераспределения веществ и миграции элементов в морских осадках.

Днепропетровский государственный университет
им. 300-летия воссоединения Украины с Россией

Поступило
21 XII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Ф. В. Чухров, Тр. ИГН АН СССР, 10, минер.-геол. сер. (№ 2), (1940). [2] Н. И. Андрусов, Геология СССР, **4**, 3 (1929). [3] П. Н. Чирвинский, Ежегодн. геол. и минер. России, **7**, № 1 (1904). [4] С. П. Попов, Тр. Геол. музея АН СССР, 4 (1911). [5] С. П. Попов, Минералогия Крыма, Изд. АН СССР, 1938. [6] Ф. В. Чухров, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3 (1937). [7] К. А. Баранов, Природа, № 11 (1946). [8] А. У. Литвиненко, Геол. журн., **13**, 2 (1953). [9] А. У. Литвиненко, Минер. сборн. Львовск. геол. общ., № 7 (1953). [10] Д. П. Григорьев, Минер. сборн. Львовск. геол. общ., № 3 (1949). [11] Д. П. Григорьев, Зап. Минер. общ., 8, 1 (1951). [12] В. А. Вахрушев, Зап. Всесоюзн. минер. общ., **82**, 3 (1953). [13] М. И. Кантор, Тр. Конф. по генезису руд железа, марганца и алюминия, Изд. АН СССР, 1937. [14] Н. М. Страхов, Изв. АН СССР, сер. геол.. № 5 (1953). [15] Б. П. Кротов, ДАН, **82**, № 6 (1952). [16] О. С. Вялов, Геол. сборн., **2** (5), (1953).