

МИНЕРАЛОГИЯ

Н. В. РЕНГАРТЕН

**БЕМИТ С СЕВЕРНОГО КAVKAZA**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 27 IX 1949)

Свободные гидраты глинозема в форме прекрасно раскристаллизованного бёмита обнаружены мною в болотно-лагунных осадках нижнеюрского (предтоарского) возраста, развитых на левом берегу р. Малки.

Бёмитсодержащие породы обладают конкреционным строением. В них различаются: сложная по минеральному составу цементирующая масса и округлые, реже бугристые с неправильной формой стяжения магнетита и гематита. Стяжения эти с поверхности покрыты шоколадно-коричневой пленкой водных окислов железа. Размеры конкреций колеблются в пределах 0,5—5,0 мм. В цементирующей массе на общем красно-буром (от гидроокислов железа) фоне выделяются молочно-белые мелкие (2—6 мм) гнезда чистого каолинита. В свежих кусках порода прочно сцементирована, а после лежания на воздухе она становится рыхлой и легко рассыпается, освобождая от цемента железистые гороховидные стяжения.

При микроскопическом исследовании этих пород выяснилось, что бобовины магнетита иногда изобилуют мелкими гнездовыми выделениями бёмита и что цементирующая масса состоит в основном из хлорита, гидроокислов железа, каолинита, не раскристаллизованного, аморфного вещества и небольшого количества бёмита.

Хлорит обычно дает удлиненные, лентовидные, извилистые и дугообразно изогнутые выделения с волнистым погасанием. Встречаются обрывки его сферокристаллов.

Свежий хлорит бледнозеленоватый, почти бесцветный; его средний показатель светопреломления близок к 1,612; двупреломление низкое, порядка 0,005. В породе существуют все переходы от такого свежего, бледного хлорита к сильно окисленному, окрашенному в густые бурые тона. Чем сильнее окислен хлорит, тем выше его светопреломление. У пластинок, имеющих зеленовато-бурю окраску, показатель преломления близок к 1,670, а у темных буро-красных он превышает 1,700. Нацело окисленный хлорит замещается почти непрозрачной, буро-черной массой водных окислов железа.

Каолинит бесцветен, представлен обычно тонкими лепестково-чешуйчатыми кристалликами, которые образуют розетковидные агрегаты и образуют в виде щетки внутренние части петлеобразных хлоритовых лейст и стенки микропор в породе. Кроме того, тонкоагрегатная, слабо раскри-



Рис. 1. Тонкоагрегатный и лепестково-чешуйчатый каолинит в хлорите.  $\times 70$

сталлизованная каолининовая масса выполняет внутренние части микрополостей (рис. 1).

Среди различно окисленного хлорита и тонкокристаллического каолинита встречаются участки нередко изометричной, конкреционной формы аморфного, нераскристаллизованного вещества — остаток от коллоидной материнской массы, давшей всю серию кристаллических продуктов



Рис. 2. Кристаллические агрегаты бёмита в каолините и ленточном неравномерно окисленном хлорите.  $\times 10$



Рис. 3. Бёмит внутри хлоритовой ленты.  $\times 260$

В проходящем свете застарелый гидрогель имеет буровато-зеленую окраску; показатель преломления его близок к 1,597; он покрыт сетью трещинок, вдоль которых выделяются хлорит и каолинит.

Бёмит является самым поздним кристаллическим образованием. Он в виде отдельных кристалликов и мелких агрегатов заполняет внутреннее пространства в каолининовых микрожеодах, выполняет свободные участки в петлях хлорита (рис. 2, 3) и образует мелкие агрегаты внутри стяжений магнетита. Встречаются конкреции магнетита, содержащие в ядре аморфное вещество, проникнутое по мельчайшим трещинкам кристалликами бёмита.



Рис. 4. Кристаллы и зерна бёмита с каолинитом из жеоды внутри стяжения магнетита.  $\times 300$

Бёмит бесцветен; зерна его имеют призматические, клиновидные, веретенообразные и совершенно неправильные очертания (рис. 4). Заметна совершенная слюдоподобная спайность по (010) и менее совершенная по (001). По отношению к спайности погасание минерала прямое. Показатели светопреломления определены иммерсионным методом:  $N_g = 1,666 \pm 0,002$ ,  $N_p = 1,651 \pm 0,002$ ;  $N_g - N_p = 0,015$ . Минерал

двуосный, положительный,  $2V = + (78-80^\circ)$ . Плоскость оптических осей параллельна (010).

Образование бёмитсодержащих пород можно представить следующим образом.

В водный бассейн поступали с суши продукты глубокого химического выветривания серпентинитов, кристаллических сланцев и залегающих среди них сильно метаморфизованных полевошпатовых изверженных пород (спилитов, альбитофиров, диабазов и др.), а также более отдаленных гранитных и других пород. Кислые гумусированные поверхностные воды выносили в море гидраты кремнезема, глинозема, железа и др.

В прибрежной зоне эти растворы нейтрализовались, и в условиях щелочной среды, при обилии электролитов, шла коагуляция и осаждение смешанных гидрогелей. По мере накопления этого илистого осадка в нем самом возникали и развивались процессы многообразных превращений первичной коллоидной массы.

Циркуляция свежей воды в осадке была затруднена, и в застойных водах возникал дефицит кислорода; в гелеобразном илу часть водных окислов железа переходила в закисные соединения.

По мере старения коллоидов, отвердевания осадка и его раскristализации, в нем выделялись мельчайшие частицы магнетита, которые затем стягивались в более или менее изометричные конкреции. Наряду с этим зарождались и вырастали в относительно длинные ленты хлориты, содержащие в своем составе окисное и закисное железо.

Благоприятная для образования хлорита и магнетита восстановительная среда обуславливалась как затрудненным доступом кислорода в толщу илистого осадка, так и разложением внутри этого осадка различных органических остатков. После того как выделился магнетит и были израсходованы оставшиеся железо и магния (вместе с частью  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) на постройку хлоритового вещества, коагель оказался способным выделить при своей дальнейшей раскristализации алюмосиликат уже без ионов  $\text{Mg}$ ,  $\text{Fe}^{+++}$  и  $\text{Fe}^{++}$ , это — каолинит.

При наличии в коллоидном остатке свободного глинозема, выделялся бёмит. В некоторых случаях раскristализация коллоида не дошла до конца, и между кристаллическими образованиями местами сохранились участки аморфного вещества.

Отсутствие среди метаколлоидных продуктов каких-либо модифициций кремнезема, повидимому, следует объяснить большей его подвижностью сравнительно с глиноземом, особенно в условиях слабо-кислой и слабо-щелочной среды. Как известно, при pH 6,5—7,5, когда глинозем полностью коагулирует, кремнезем еще может находиться в растворе и мигрировать.

Неодинаковый первичный состав материнского коллоида, а также несколько различные на отдельных участках условия его раскristализации привели и к неравномерному распределению кристаллических продуктов в затвердевшем осадке.

Институт геологических наук  
Академии наук СССР

Поступило  
31 VIII 1949