

А. И. СПИРЯГИНА

ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ КУРНАКОВИТА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 9 VIII 1949)

Среди боратов Индерского кепрока получили широкое распространение так называемые гексабораты — кальциевые, кальциево-магниевого и чисто магниевые (1, 2). К таковым относятся:

иниоит $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$,
колеманит $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,
индерборит $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$,
гидроборцит $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,
индерит $2\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$,
курнаковит $2\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$.

Ранее было установлено, что все боратовые минералы Индерского кепрока можно рассматривать как продукт взаимодействия наиболее распространенного в соляной толще борного минерала — калиборита с растворами, размывающими калийную залежь.

При этом было показано, что процесс этот в широких пределах изменения состава и концентраций действующих растворов в первую фазу всегда протекает одинаково и ведет к образованию осадка ашарита с переходом большей части бора в раствор (3).

Судьба той части бора, которая перешла в раствор, целиком определяется, во-первых, составом раствора, и, во-вторых, условиями и возможностями его оттока и застаивания. Тогда же было показано, что в случае взаимодействия этих растворов с сернокислым кальцием и углекислым кальцием из них кристаллизуется иниоит, а при наличии в растворе достаточного количества хлористого натрия образуется улексит ($\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Что касается магниевых боратов, индерита и курнаковита, естественнее всего было предположить, что они должны выделяться из растворов от разложения калиборита в тех случаях, когда эти растворы не содержат в заметных количествах ионов кальция и натрия и в последующем не обогащаются ими.

Для проверки этого предположения нами был поставлен следующий опыт. Отфильтрованный раствор, полученный от разложения калиборита водой, содержащий 0,45% B_2O_3 (что обычно отвечает «насыщенному» раствору калиборита), был оставлен в сосуде, закрытом пробкой.

Через 4 мес. началось появление на стенках сосуда маленьких блестящих кристалликов, число которых постепенно увеличивалось. Еще через 2 мес., когда их накопилось достаточное количество, эти кристаллики были отобраны на исследование.

Под микроскопом — это однородные удлиненные призматические кристаллы (рис. 1), обладающие при рассматривании их в поляризованном свете очень яркими интерференционными цветами.

По определению В. В. Лобановой, это двуосные, отрицательные кристаллы с показателем преломления $N_g = 1,519$ и $N_p = 1,492$.

Кристаллы полученного вещества растворяются в воде довольно трудно; при прибавлении к воде нескольких капель азотной кислоты легко переходят в раствор.

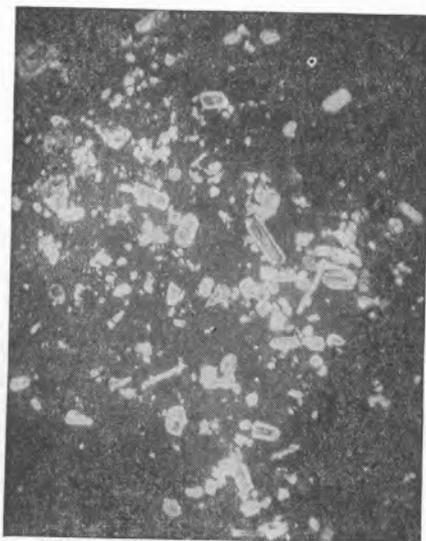


Рис. 1

Химический анализ этих кристаллов дал следующий результат: MgO 15,45%, B_2O_3 39,84%, H_2O 44,71%.

Если разделить содержание этих окислов на их молекулярные веса, то получим следующие молекулярные отношения окислов: MgO 0,35, B_2O_3 0,57, H_2O 2,48, или 2 : 3 : 13.

Таким образом, полученное вещество относится к гексаборатам магния, из которых известно на Индере два: индерит $2MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot 15H_2O$ и курнаковит $2MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot 13H_2O$.

Если сопоставить полученные нами данные с результатом анализа природных боратов, то, как видно из табл. 1 и 2, по химическому составу и показателям преломления полученное в нашем опыте кристаллическое вещество ближе всего именно к курнаковиту.

Таблица 1

	Полученное нами вещество			Природный курнаковит из Индере (2)			Теоретический состав	
	вес. %	мол. к-ва	мол. отнош.	вес. %	мол. к-ва	мол. отнош.	вес %	мол. отнош.
MgO . .	15,45	0,38	2	15,46	0,38	2	15,36	2
B_2O_3 . .	39,84	0,57	3,01	37,58	0,54	2,81	40,02	3
H_2O . .	44,71	2,48	13,05	47,69	2,61	13,60	44,62	13

Гексабораты магния — курнаковит и индерит — встречаются на Индере в виде включений в ашаритовой массе (3, 4). А. В. Николаев, так же как и Я. Я. Яржемский, считает индерит и курнаковит минералами третьей генерации, образовавшимися в результате испарения растворов от выщелачивания ашарита (5).

Приведенный материал заставляет нас рассматривать курнаковит (надо думать, и индерит) как продукт кристаллизации непосредственно из калиборитовых растворов, и поэтому наравне с иниоитом и улукситом мы должны относить курнаковит к вторичным минералам первой генерации.

Т а б л и ц а 2

	Полученные нами кристаллы (предлены В. В. Лобановой)	Показатель преломления курнаковита по Годлевскому (1)	Индерит по определению Болдыревой (4)
N_g	1,519	1,525	1,504
N_m	Не определялся	1,510	1,488
N_p	1,492	1,489	Не определен
Знак	Отрицательный	Отрицательный	Отрицательный
Осность	Двуосный	Двуосный	Двуосный
$2V$	Большой	80°	Большой

Работа проведена при постоянной консультации М. Г. Валяшко во Всесоюзном научно-исследовательском институте галургии.

Поступило
16 VII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Индерские бораты, Сб. ст. под ред. П. М. Татарина, ЦНИГРИ, 1938. ² М. Н. Годлевский, ДАН, 28, № 6 (1940). ³ М. Г. Валяшко, Тр. 2-го Всесоюз. совещ. по минеральн. солям, ИОНХ АН СССР, 1948. ⁴ А. М. Болдырева, Зап. Всерос. минерал. об-ва, 16, № 4 (1937). ⁵ А. В. Николаев, Физико-химическое изучение природных боратов, изд. АН СССР, 1947.