

А. Г. ЖАБИН, Н. Г. ШУМЯЦКАЯ, Н. С. САМСОНОВА
**БЕРБАНКИТ ИЗ КАРБОНАТИТОВОГО КОМПЛЕКСА
 АРБАРАСТАХ (ЯКУТИЯ)**

Ультрасосновой — щелочной карбонатитовый комплекс Арбарастах входит в состав Алданской карбонатитовой провинции. Наиболее распространенными породами Арбарастаха являются следующие (в порядке относительного возраста): слюдяные пироксениты — нефелин-пироксеновые породы — апатит-форстерит-магнетитовые породы — сиениты — карбонатиты. Карбонатиты образуются в такой последовательности: а) кальцитовые с диопсидом, б) кальцитовые с форстеритом или хондродитом, в) доломит-кальцитовые, г) доломитовые и д) доломит-анкеритовые.

Наибольшее количество находок акцессорного бербанкита сделано в наиболее поздних доломит-анкеритовых карбонатитах, образующих маломощные жилы (10—20 см) и тонкие прожилки. В этих жилах обнаружены также витерит, стронцианит, бастнезит, хуанхит $\text{CeBa}[\text{CO}_3]_2\text{F}$, сфалерит, галенит, магнетит.

Подвергшийся полному анализу бербанкит (обр. 1464-А) был обнаружен в кальцит-флюоритовых прожилках, пересекающих кальцитовые

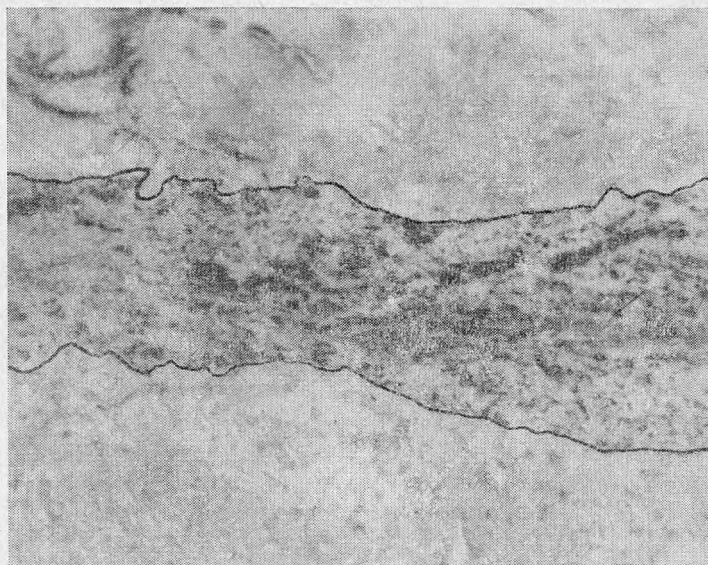


Рис. 1. Бербанкит-флюоритовый прожилок в карбонатной породе (черное — флюорит, серое — бербанкит). Натур. вел.

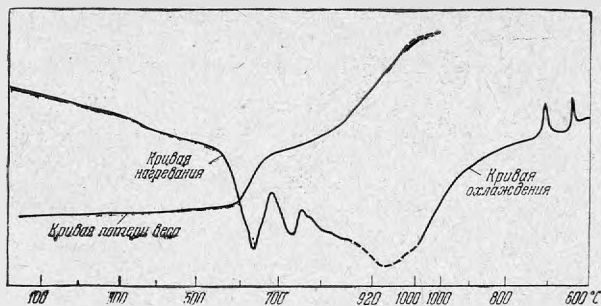


Рис. 2. Кривые нагревания и потери веса берберита из Арбарастаха. Аналитик Н.С. Горохова, ИМГРЭ, 1966

Навеска обр. 1464-А — 96 мг; потери: 800° С — 6 мг,
920° С — 5 мг, всего — 19 мг

мелкозернистые породы неопределенного генезиса (рис. 1). Глыбы этих пород были найдены в центре Арбарастаха, в ручье Борисовом.

Цвет берберита ярко-розовый. Он образует во флюорите зерна размером 1—3 мм или крупные радиальнолучистые сростки с размером отдельных призматических индивидов до (3—4) × 40 мм. Оптически одноосный; $n_o = 1,627 - 1,628$; $n_e = 1,616 \pm 0,002$; удельный вес 3,386. Кривая нагревания приведена на рис. 2; она близка к эталонной.

Берберит из Арбарастаха по химическому составу сходен с берберитом из Восточной Сибири (Здорик, 1966); у него также установлено пониженное содержание бария (см. табл. 1). В составе редких земель, помимо обычного для берберитов Се-La-максимума, содержится значительное количество Nd. Состав лантаноидов, определенный рентгено-спектральным методом (в вес. %) в химическом осадке TR_2O_3 , следующий:

Таблица 1

Пересчет химического анализа берберита из Арбарастаха *

Компоненты	Вес. %	Мол. колич.	Атомн. колич. катионов	Колич. катионов	Группировка катионов по двум независимым группам
Na_2O	11,56	0,18645	0,37290	2,367	2,935 (≈ 3)
K_2O	0,60	0,00637	0,01274	0,081	
				{0,487}	
CaO	13,91	0,24803	0,24803	{1,088	2,936 (≈ 3)
SrO	16,65	0,16067	0,16067	1,020	
BaO	4,10	0,02673	0,02673	0,170	
TR_2O_3	16,15	0,04900	0,09800	0,625	
MnO	0,05	0,00070	0,00070	0,004	
Fe_2O_3	0,37	0,00232	0,00464	0,029	
H_2O^-	0,13	—	—	—	—
H_2O^+	1,63	0,09056	0,18112	1,144	—
F	0,20	—	—	—	—
CO_2	34,66	0,78754	0,78754	5,000	5,000
Σ_1	99,95	—	—	—	—
$-O = F_2$	-0,08	—	—	—	—
Σ_2	99,87	—	—	—	—

* Аналитик Т. А. Кашистонова, ИМГРЭ, 1966.

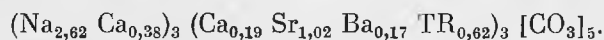
Кристаллохимическая формула берберита из Арбарастаха:
 $(Na_{2,367}Ca_{0,487}K_{0,081})_{2,935}(Ca_{1,088}Sr_{1,020}TR_{0,625}Ba_{0,170}Fe^{+3}_{0,029}Mn_{0,004})_{2,936}[CO_3]_5$.

Результаты расчета рентгенограммы порошка бербанкита
(условия съемки: $\lambda = \text{Cu/Ni}$; $t = 1,0$ час. $D = 57,3$ мм)

J	$d, \text{кХ}$	J	$d, \text{кХ}$	J	$d, \text{кХ}$	J	$d, \text{кХ}$
2	5,12	1	2,08	2	1,367	1	1,029
2,5	3,68	2	2,03	1,5	1,341	1,5	1,009
1,5	3,19	2	1,98	2	1,307	2	0,990
5,5	3,02	2,5	1,94	1,5	1,271	1	0,872
2	2,74	2	1,85	2	1,234	1	0,861
10	2,62	4	1,75	2	1,201	1	0,828
1	2,34	5	1,66	1	1,170	1	0,817
1	2,27	2,5	1,513	1	1,117	1,5	0,808
1	2,18	1	1,454	1	1,092	1	0,796
5	2,14	1	1,411	1	1,047	1	0,782

La 26,2; Ce 48,0; Pr 3,1; Nd 22,2; Sm 0,5 (аналитик Р. Л. Баринский ИМГРЭ).

Пересчет данных химического анализа бербанкита произведен на основе полной расшифровки структуры бербанкита, выполненной А. А. Воронковым, Н. Г. Шумяцкой и Ю. А. Пятенко (1967). Атомные количества катионов приведены к пяти атомам углерода. Все катионы, исключая углерод, распределили по двум независимым и количественно равным группам. Результат такой группировки показан в последней колонке табл. 1. Далее при незначительной идеализации состава химическая формула арбарастахского бербанкита принимает вид:



Теоретическая плотность, вычисленная на основе этой формулы, оказалась равной $3,393 \text{ г/см}^3$, что близко соответствует экспериментальному значению ($3,386 \text{ г/см}^3$).

В табл. 2 приведен расчет рентгенограммы порошка, полученной на исследованном материале в камере РКД = 57,3 (Cu-излучение). Приведенные результаты хорошо соответствуют имеющимся литературным данным для бербанкитов из других месторождений. Из-за отсутствия достаточно качественных монокристаллических зерен параметры гексагональной решетки также определяли по методу порошка. Для достижения более высокой точности в данном случае использовали фокусирующую камеру РКД, обладающую большой разрешающей способностью (радиус 110 мм). В качестве внутреннего стандарта применяли порошок NaCl. Полученные параметры ($a_0 = 10,49 \pm 0,03$; $c_0 = 6,40 \pm 0,02$ Å) попадают в интервал значений a_0 и c_0 для известных разностей бербанкита (Pescora, Kerr, 1953; Здорик, 1966).

Образец изученного бербанкита из Арбарастаха (№ 1464—А) передан в Минералогический музей им. Ферсмана АН СССР в Москве.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронков А. А., Шумяцкая Н. Г., Пятенко Ю. А. О кристаллической структуре бербанкита.— Кристаллография, 1967, 12, № 1.
Здорик Т. Б. Бербанкит и продукты его изменения.— В сб. «Новые данные о минералах СССР». Труды Мин. музея АН СССР. 1966, вып. 16.
Pescora W. T., Kerr J. H. Burbankite and calkinsite, two new carbonate minerals from Montana.— Amer. Min., 1953, 38.