

Д. чл. Г. К. ЕРЕМЕНКО, В. А. ВЕЛЬКО

**ХАННЕШИТ $(\text{NaCa})_3(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{TR}, \text{Ca})_3(\text{CO}_3)_5$ —
НОВЫЙ МИНЕРАЛ ГРУППЫ БЕРБАНКИТА¹**

В 1974 г. Г. К. Еременко в карбонативом комплексе Ханнешин в Афганистане (Вихтер и др., 1975; Еременко и др., 1975; Еременко и др., 1978) был встречен минерал из группы бербанкита, содержащий необычно высокое количество бария. Дальнейшее детальное исследование показало, что этот минерал является новым и ему дано название ханнешит (Khanneshite) по месту находки.

В группу бербанкита в настоящее время объединяют безводные смешанные карбонаты сложного состава с общей кристаллохимической формулой $\text{A}_3\text{B}_3(\text{CO}_3)_5$, где А — Na и Ca; В — Sr, Ba, TR и Ca (Тихоненкова и др., 1977). Выделение минеральных видов в этой группе предложено проводить по ведущему В-катиону. Собственно бербанкитом называется минерал промежуточного состава. Как минеральные виды рассматривается стронциобербанкит ($\text{Sr} > \text{Ba}, \text{TR}, \text{Ca}$), синтезирован кальциобербанкит. Богатый барием ($\text{Ba} > \text{Sr}, \text{Ca}, \text{TR}$) минерал группы бербанкита в природных объектах до сих пор не был известен. Вместе с тем предсказывалось, что такой минерал может быть найден в поздних карбонатах или связанных с ними метасоматитах (Тихоненкова и др., 1977).

Ханнешит встречен в участках гидротермального изменения доломитовых и доломито-анкеритовых баритсодержащих карбонатитов жерловой фации массива Ханнешин. Эти участки имеют вид дугообразных и линейных зон мощностью в несколько метров и протяженностью в десятки метров. Минерал образует удлиненные гексагональные призматические кристаллы длиной 5—10 мм и 2—3 мм в поперечнике, вкрапленные в мелкозернистом карбонатите. В зонах сплошной гидротермальной проработки ханнешит наблюдается в виде массивного мелкозернистого агрегата радиально-лучистого строения в тесном сростании с доломитом, калкинситом, карбоцернаитом, баритом и хлоритом. Ханнешит, как правило, сильно изменен и замещен порошковатым вторичным баритом. Указанное обстоятельство затруднило выделение его мономинеральных фракций для исследования.

Цвет ханнешита бледно-желтоватый, почти бесцветный. Минерал имеет неясную спайность по удлинению, грубую поперечную отдельность. Одноосный отрицательный. $N_o=1.623-1.620$, $N_e=1.610-1.608$. Плотность, определенная гидростатическим взвешиванием в тяжелой жидкости, 3.8—3.9 г/см³. Хрупок. Твердость низкая. Легко растворим в соляной кислоте.

Расчет дифрактограммы ханнешита, полученной в рентгеновской лаборатории ИМР (аналитик Р. Г. Сизова), приведен в табл. 1. Дифракционная картина ханнешита типична для минералов группы бербанкита (пространственная группа $C_6^4-P6_3mc$) и соответствует гексагональной элементарной ячейке с параметрами (Å) $a=10.65 \pm 0.01$, $c=6.58 \pm 0.01$; $c/a=0.618$ (рассчитано авторами по дебаеграмме). По сравнению с бербанкитом и стронциобербанкитом, для которых характерна элементарная ячейка с параметрами $a=10.48-10.54$ Å, $c=6.456-6.52$ Å (Тихоненкова и др., 1977), метрики элементарной ячейки ханнешита увеличены, что связано с влиянием крупноразмерного катиона бария.

¹ Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 4 апреля 1981 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 27 июня 1981 г.

Т а б л и ц а 1

Результаты расчета дебаеграммы ханнешита и минералов группы бербанкита

Ханнешит, Афганистан				Бербанкит, Вирпау Маунтинз, Монтана, США (Ресола, Керг, 1953)		Sr-бербанкит, Сент-Илер, Квебек, Канада (Chen, Chao, 1974)		
I	d _{изм.} , Å	d _{расч.}	hkl	I	d	I	d	hkl
23	9.25	9.223	100	2	9.10	2	9.10	100
5	6.30 *							
30	5.34	5.357	101	5	5.26	5	5.276	101
15	4.62	4.612	200	1	4.55	2	4.533	200
50	3.78	3.776	201	5	3.718	5	3.732	201
15	3.50	3.486	210	1	3.43	2	3.444	210
30	3.29	3.290	002	2	3.24	3	3.258	002
62	3.08	3.080	211	6	3.034	8	3.041	211
25	2.80	2.785	301	3	2.748	4	2.754	301
30	2.69	2.678	202			8	2.651	202
100	2.66	2.663	220	10	2.61	10	2.631	220
				0.5	2.524	1	2.354	311
5	2.30	2.306	400	1	2.350	1	2.278	400
15	2.27	2.246	302	2	2.272	1	2.220	302
				1	2.213			
55	2.19	2.176	401	5	2.145	5	2.150	401
10	2.11	2.134	103	1	2.100	1	2.112	103
42	2.09	2.070	222	2	2.040	3	2.046	222
30	2.02	2.013	410	2	1.986	2	1.989	410
25	1.998	1.981	203	2	1.951	2	1.960	203
15	1.904	1.888	402	0.5	1.895	2	1.867	402
				0.5	1.827	1	1.837	213
25	1.783	1.780	322	3	1.754	3	1.756	322
40	1.691	1.684	510	0.5	1.691	1	1.698	412
5	1.636	1.645	004	0.5	1.640	3	1.664	421
				0.5	1.619	1	1.686	511
5	1.575	1.589	403	1	1.585	1	1.570	403
5	1.551	1.549	204	1	1.566	1	1.537	204
10	1.528	1.540	422	0.5	1.525	1	1.520	422

Примечание. Условия съемки: ДРОН-1, Fe-антикатод, Mn-фильтр, 25 кВ, 13 мА, 2 град/мин. Звездочкой отмечена линия примеси калкинсита или карбоцернаита.

Т а б л и ц а 2

Химический состав ханнешита

Компоненты	Анализ пробы, мас. %		Атомные количества на минерал в пробе								Ханнешит, мас. %		
			барит		хлорит		доломит		ханнешит				
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
SiO ₂	0.39	0.70			65	116							
Al ₂ O ₃	0.26	0.12			51	24							
Fe ₂ O ₃ общ	0.13	0.25			16	31							
MnO	0.08	0.07			11	10							
CaO	6.13	7.30					170	15	923	1287	6.40	9.25	
MgO	1.15	0.83			115	191	170	15					
Na ₂ O	6.99	6.55							2256	2113	8.63	8.39	
K ₂ O	0.77	0.60							163	127	0.95	0.77	
CO ₂	24.56	22.66					340	30	5240	5119	28.48	28.85	
BaO	38.85	38.30	613	872					1921	1626	36.38	31.92	
SrO	5.80	6.50							560	627	7.16	8.32	
TR ₂ O ₃	8.43	8.71							511	529	10.41	11.18	
SO ₃	4.91	6.98	613	872									
H ₂ O ⁺	1.46	1.30			206	298			1415	1145	1.59	1.32	
H ₂ O ⁻	0.07	Не обн.											
С у м м а	99.98	100.87									100.00	100.00	
Нерастворимый остаток	14.72	20.35											
BaO сульфатный	9.67	13.37											

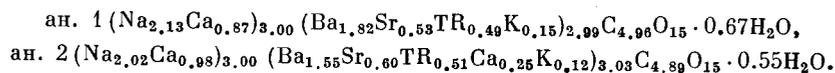
На кривой ДТА ханнешита (см. рисунок) наблюдаются эндотермические пики при температурах 645 и 590° С, что заметно ниже, чем отмечалось для бербанкита (Бородин, Капустин, 1962). Фиксируется также небольшой эндотермический эффект при 360°, связанный с потерей веса на 1.5%. Этот эффект свидетельствует о присутствии воды в исследованных образцах минерала.

В ИК спектре ханнешита наблюдаются узкие линии поглощения (см⁻¹) при 1060 (ν₁), 870 (ν₂), 700 и 730 (ν₄), а также широкие полосы с максимумами поглощения 1340, 1390 и 1535 (ν₃). Отмечается также увеличение поглощения около 3400 см⁻¹.

В связи с невозможностью получения мономинеральной фракции ханнешита для химического анализа изучались пробы с содержанием нового минерала около 80%. Эти пробы представляли материал, предварительно отобраный иглой, затем раздробленный до минус 0.1 мм и очищенный центрифугированием в тяжелых жидкостях плотностью 3.7 и 3.9 г/см³. Основной примесью в исследованных пробах был барит (подтверждено анализом нерастворимого остатка). Установлены также небольшие примеси доломита и хлорита. Анализы выполнены В. А. Велько.

Химический состав ханнешита за вычетом состава механических примесей приведен в табл. 2. По результатам анализа первой пробы отношение суммы атомных количеств катионов и атомного количества углерода составляет 1.209 (близко к теоретическому значению 1.2), для второй — пробы 1.232.

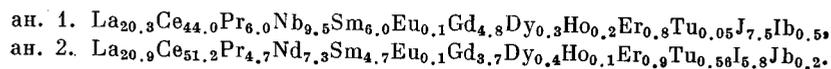
Кристаллохимические формулы нового минерала, полученные при расчете на 15 атомов О, следующие:



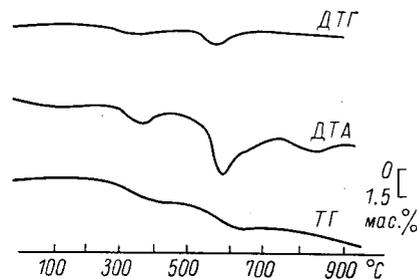
В соответствии с расшифровкой структуры бербанкита (Воронков и др., 1967) в его формулу не входит вода, однако в большинстве приведенных в литературе анализов указывается, как и в нашем случае, порой значительное количество воды. Следует отметить, что минералы группы бербанкита неустойчивы, легко замещаются вторичными продуктами и гидратируются. Если не принимать во внимание воду, то идеализированную формулу ханнешита, видимо, можно представлять в виде (Na, Ca)₃ (Ba, Sr, TR, Ca)₃ (CO₃)₅, где Na > Ca, Ba > Sr, Ca, TR.

Теоретическая плотность ханнешита, вычисленная на основе кристаллохимической формулы по ан. 1 табл. 2 и экспериментально определенных параметров элементарной ячейки, составляет 3.94 г/см³.

Состав редкоземельных элементов ханнешита, по данным спектральной расшифровки выделенной химически суммы окислов редких земель (аналитик Л. К. Магур), селективно цериевый, как и у всех минералов группы бербанкита.



Образцы ханнешита переданы в минералогический отдел Горного музея при Ленинградском горном институте и в Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана.



Кривые нагревания ханнешита.

Литература

- Бородин Л. С., Капустин Ю. Л. (1962). Бербанкит — первая находка в СССР. ДАН СССР, т. 147, № 2.
- Вихтер Б. Я., Еременко Г. К., Чмырев В. М. (1975). Молодой вулканогенный карбонатитовый комплекс в Афганистане. Сов. геол., № 6.
- Воронков А. А., Шумяцкая Н. Г., Пятенко Ю. А. (1967). О кристаллической структуре бербанкита. Кристаллография, т. 12, № 1.
- Еременко Г. К., Вихтер Б. Я., Чмырев В. М., Хабибулла (1975). Четвертичный вулканический карбонатитовый комплекс в Афганистане. ДАН СССР, т. 223, № 2.
- Еременко Г. К., Черемичин В. Г., Чмырев В. М., Азими Н. А. (1978). Родственные включения в вулканических карбонатитах Ханешина (Афганистан). ДАН УССР, серия Б, № 1.
- Тихоненкова Р. П., Шумяцкая Н. Г., Казакова М. Е. (1977). О стронциевом бербанките и группе бербанкита. В сб.: Новые данные по минералогии и минералогическим методам исследования. «Наука».
- Chen T. T., Chaо G. J. (1974). Burbankite from Mount St. Hilaire, Quebec. Canad. Miner., v. 12, pt. 5.
- Ресога W. T., Kerr J. H. (1953). Burbankite and calkingsite, two new carbonate minerals from Montana. Amer. Miner., v. 38, N 11—12.

Институт минеральных ресурсов,
Симферополь.

Поступила в редакцию
3 ноября 1981 г.

УДК 549.464 (571.53)

Д. чл. С. В. МАЛИНКО, А. Е. ЛИСИЦЫН, С. П. ПУРУСОВА,
Б. П. ФИЦЕВ, Т. А. ХРУЛЕВА

КОРШУНОВСКИТ $Mg_2Cl(OH)_3 \cdot nH_2O$ — НОВЫЙ ВОДНЫЙ ХЛОРИД МАГНИЯ¹

Новый минерал обнаружен в Коршуновском железорудном месторождении Иркутской области и получил название по месту его находки коршуновскит (korshunovskite).

В последнее время в этом месторождении были открыты новые водные хлориды-бораты: кальциевый — екатеринит $Ca_2B_4O_7(Cl, OH)_2 \cdot 2H_2O$ и магниевый — шабынит $Mg_5[VO_3](Cl, OH)_2(OH)_5 \cdot 4H_2O$ (Малинко и др., 1980; Перцев и др., 1980). В отличие от них коршуновскит не содержит бора и представляет собой водный хлорид магния состава $Mg_2Cl(OH)_3 \cdot nH_2O$ ($n=3.5-4.0$).

Краткая геологическая характеристика Коршуновского месторождения давалась нами при описаниях новых хлоридов-боратов. Коршуновскит здесь встречен в керне одной из скважин разведочного бурения на глубине около 770 м и приурочен к светло-серым доломитовым мраморам, содержащим мономинеральные тонкие прожилки шабынита и порошковатые выделения екатеринита по трещинам. Коршуновскит образует прожилки мощностью 1—2 мм, в зальбандах которых вместе с ним находятся мельчайшие выделения доломита, тонкая пылевидная вкрапленность магнетита, а также обособленные мелкие линзочки светло-зеленого антитигрита. Вблизи прожилков наблюдаются мелкие гнездовые выделения коршуновскита. Хлориды-бораты в сростании с коршуновскитом не отмечены.

¹ Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 8 июля 1980 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 24 января 1981 г.