

- Чвилёва Т. Н., Безсмертная М. С., Спиридонов Э. М. и др. Справочник-определитель рудных минералов в отраженном свете. М.: Недра, 1988. 504 с.
- Hoda S. N., Chang L. L. Y. Phase relations in the system  $PbS-Ag_2S-Sb_2S_3$  and  $PbS-Ag_2S-Bi_2S_3$  // Amer. Miner. 1975. Vol. 60. P. 621—633.
- Makovicky E., Mumme W. G. The crystal structure of ramdohrite,  $Pb_6Sb_{11}Ag_3S_{24}$ , and its implications for the andorite group and zinckenite // Neues Jb. Mineral. Abh. 1983. H. 147. S. 58—79.
- Moëlo Y. Contribution a l'etude des conditions naturelles de formation des sulfures complexes d'antimoine et plomb (sulfosels de Pb/Sb) // Document BRGM. N 55. Orleans. 1983. 624 p.
- Moëlo Y., Makovicky E., Karup-Møller S. Sulfures complexes plomboargentiferes: mineralogie et cristallographie de la serie andorite—fizelyite,  $(Pb, Mn, Fe, Cd, Sn)_{3-2x}(Ag, Cu)_x(Sb, Bi, As)_{2+x} \cdot (S, Se)_6$  // Document BRGM. N 167. Orlean. 1989. 107 p.
- Moëlo Y., Oudin E., Picot P., Caye R. L'uchucchacuaite,  $AgMnPb_3Sb_5S_{12}$ , une nouvelle espece minerale de la serie de l'andorite // Bull. Miner. 1984. Vol. 107. P. 597—604.
- Picot P., Johan Z. Atlas des mineraux metalliques. Memoire BRGM. N 90. Paris, 1977. 406 p.
- Московский университет  
Институт физики Земли  
Горно-обогатительный комбинат Каззолото
- Поступила в редакцию  
24 июля 1989 г.

УДК 549.6

© ЗВМО, вып. 5, 1990 г.

Д. члены Б. В. ЧЕСНОКОВ, Э. В. ЛОТОВА, Е. Н. НИГМАТУЛИНА,  
В. С. ПАВЛЮЧЕНКО, А. Ф. БУШМАКИН

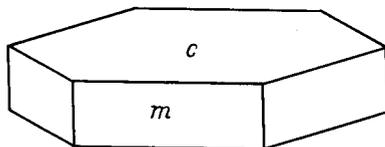
### ДМИШТЕЙНБЕРГИТ $CaAl_2Si_2O_8$ (ГЕКСАГОНАЛЬНЫЙ) — НОВЫЙ МИНЕРАЛ<sup>1</sup>

Новый минерал — гексагональный аналог анортита — найден Б. В. Чесноковым в 1987 г. в образцах, в которых ранее были им же найдены кристаллы ромбического аналога анортита — святославита. Образцы собраны на терриконе шахты № 45 (г. Копейск) в Челябинском угольном бассейне. Минерал получил название дмиштейнбергит (dmisteinbergite) в честь известного советского уральского петрографа, доктора геолого-минералогических наук Дмитрия Сергеевича Штейнберга (р. 1910 г.).

Дмиштейнбергит в виде мелких (до 0.7 мм в поперечнике) гексагональных табличек нарастает на стенки трещин в кусках отвальной массы в так называемых «черных блоках». «Черные блоки» — не прогоревшие участки внутри отвала, резко выделяющиеся черным цветом на фоне кирпично-красных горелых пород в экскаваторных забоях. Материал «черных блоков» был сильно прокален (до 800—900 °С и выше) без доступа воздуха (Чесноков и др., 1985, 1987). Породообразующими минералами «черных блоков» являются следующие: кордиерит, муллит, анортит, волластонит, тримит, норбергит и хондродит, фаялит, фассаит, тонкодисперсный углерод и графит, карбиды и моносulfиды железа. В меньших количествах встречены: шпинель, фтористый амфибол, фторфлогопит, периклаз, железо, флюорит, рорисит ( $CaFCl$ ), селлаит, фтор-apatит, титанит (сфен) и святославит.

Кристаллы дмиштейнбергита (см. рисунок) имеют хорошо развитые грани базопинакоида  $c\{0001\}$  и слабо развитые грани гексагональной призмы  $m\{10\bar{1}0\}$ . Грани обеих форм не очень ровные. На  $\{0001\}$  имеются элементы спирального

<sup>1</sup> Рассмотрено и рекомендовано в опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 7 июня 1988 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 29 сентября 1989 г.



Кристалл дмитрейбергита.  
c{0001}, m{1010}.

Таблица 1

Химический состав (мас. %) дмитрейбергита

Компонент	От ... до	Среднее, n=4	Катионы при O=8.00	Компонент	От ... до	Среднее, n=4	Катионы при O=8.00
SiO <sub>2</sub>	43.61—44.02	43.89	2.05	CaO	18.89—19.44	19.29	0.97
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34.93—35.58	35.39	1.95	Na <sub>2</sub> O	0.27—0.42	0.32	0.03
FeO	0.00—0.01	—	—	K <sub>2</sub> O	0.03—0.05	0.03	—
MnO	0.00	—	—	Сумма	98.33—99.32	98.93	—
MgO	0.01—0.03	—	—				

Таблица 2

Результаты расчета порошкограмм дмитрейбергита и синтетического гексагонального аналога аортита

Пр. 0.54-133/10				(Davis, Tuttle, 1952)			Пр. 0.54-133/10				(Davis, Tuttle, 1952)		
<i>l</i>	<i>d</i> <sub>изм.</sub> , А	<i>d</i> <sub>внч.</sub> , А	<i>hkl</i>	<i>l</i>	<i>d</i> , А	<i>hkl</i>	<i>l</i>	<i>d</i> <sub>изм.</sub> , А	<i>d</i> <sub>внч.</sub> , А	<i>hkl</i>	<i>l</i>	<i>d</i> , А	<i>hkl</i>
1	7.39	7.39	002	85	7.37	002	2	1.714	1.706	108	1	1.701	108, 018
6	4.48	4.44	100	7	4.43	100, 010	—	—	—	—	1	1.658	210
6	3.83	3.80	102	30	3.80	102, 012	—	—	—	—	2	1.501	212
10	3.73	3.70	004	100	3.68	004	4	1.481	1.479	030	14	1.495	118
7	2.85	2.84	104	40	2.84	104, 014	—	—	—	—	3	1.475	300
8	2.57	2.56	110	9	2.555	110	1	1.410	1.416	033	12	1.399	1.0.10, 0.1.10
—	—	—	—	14	2.456	006	—	—	—	—	—	—	—
1	2.41	2.42	112	3	2.414	112	1	1.279	1.281	220	8	1.277	1.1.10
3	2.14	2.15	106	11	2.147	106, 016	1	1.223	1.226	131	6	1.227	2.0.10, 0.2.10
7	1.847	1.848	008	100	1.842	008	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	9	1.770	116	1	1.185	1.187	1.0.12	5	1.183	1.0.12, 0.1.12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.152	308, 038

Примечание. Условия анализа дмитрейбергита: РКД 57.3 мм, FeK<sub>α</sub>; поправки введены по отдельному снимку с эталонным германием, аналитик А. Ф. Бушмакин, индицировано В. Ф. Ждановым; для искусственного гексагонального аортита отмечается текстурированность препарата.

рельефа, на {1010} — нечеткая горизонтальная штриховка. На ряде кристаллов наблюдались нарастания мелких кристаллов гиролита. Кристаллы беловатые, до бесцветных. Блеск стеклянный, на гранях {0001} иногда перламутровый; черта белая. В ультрафиолетовых лучах (360 нм) не люминесцирует. Спайность очень хорошая по {0001}. Хрупкий, излом раковистый, твердость около 6. Плотность  $2.73 \pm 0.01$  г/см<sup>3</sup> (определено уравниванием в растворе бромформа и этанола). Одноосный, положительный. В более толстых пластинках по {0001} наблюдается слабое двупреломление (секториально) и ясная двуосность:  $N_g = 1.580 \pm 0.002$ ,  $N_p = 1.575 \pm 0.002$ ,  $N_g - N_p = 0.005$ .

На микроанализаторе Camebax в Институте геологии и геофизики СО АН СССР Е. Н. Нигматулиной определен химический состав четырех кристаллов дмитрейбергита (табл. 1). Эмпирическая формула (при O=8.00)  $(Ca_{0.97}Na_{0.03})_{1.00}(Al_{1.95}Si_{2.05}O_{8.00})$  близка к теоретической  $CaAl_2Si_2O_8$ .

Дмитрейбергит гексагональный. Монокристалльная съемка не дала определенных результатов из-за несовершенства кристаллов (блочность с разворотами блоков относительно [0001]). Порошкограмма соответствует синтетическому гексагональному аналогу аортита (Davis, Tuttle, 1952) (табл. 2). Параметры

Т а б л и ц а 3

## Свойства дмиштейнбергита и синтетического гексагонального аналога анортита

Характеристики	Пр. 054-133	(Davis, Tuttle, 1952)
Формула	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>
Сингония	Гексагональная	Гексагональная
Простр. группа	<i>P6/mmm</i>	<i>P6/mmm</i>
<i>a</i> , Å	5.122	5.110
<i>c</i> , Å	14.781	14.738
<i>a</i> : <i>c</i>	0.3466	0.3467
<i>V</i> , Å <sup>3</sup>	335.83	333.28
<i>Z</i>	2	2
ρ <sub>изм.</sub> , г/см <sup>3</sup>	2.73	2.74
ρ <sub>выч.</sub> , г/см <sup>3</sup>	2.747	—
Яркие отражения порошкограммы, <i>d</i> ( <i>hkl</i> )	7.39 (1, 002) 4.48 (6, 100) 3.83 (6, 102) 3.73 (10, 004) 2.85 (7, 104) 2.57 (8, 110) 1.847 (7, 008)	7.37 (85, 002) 4.43 (7, 100) 3.80 (30, 102) 3.68 (100, 004) 2.84 (40, 104) 2.56 (9, 110) 1.842 (100, 008)
Оптический знак	(+)	(+)
<i>N<sub>g</sub></i>	1.580	1.590
<i>N<sub>p</sub></i>	1.575	1.585
<i>N<sub>g</sub></i> — <i>N<sub>p</sub></i>	0.005	0.005
Главные формы	{0001}, {10 $\bar{1}$ 0}	Зерна
Цвет	Бесцветный	Бесцветный
Спайность	Совершенная по {0001}	Совершенная по {0001}
Твердость	Около 6	5—6

Примечание. Расхождения в интенсивностях отражений на порошкограммах обусловлены текстурированием препарата искусственной фазы.

гексагональной элементарной ячейки (в скобках — значения для синтетической фазы):  $a=5.122\pm 0.005$  ( $5.110\pm 0.002$ ) Å,  $c=14.781\pm 0.005$  ( $14.738\pm 0.002$ ) Å. Пространственная группа *P6/mmm* по аналогии с синтетической фазой,  $Z=2$ .  $\rho_{\text{выч.}}=2.747$  г/см<sup>3</sup>. В табл. 3 сравниваются свойства дмиштейнбергита со свойствами синтетического гексагонального аналога анортита.

Полученные конституционные характеристики дмиштейнбергита хорошо согласуются с его свойствами. Степень их соответствия (*compatibility*), вычисленная по методу Д. А. Мандарино (Mandarino, 1976), составляет 0.028 («превосходная»).

Образование кристаллов дмиштейнбергита, святославита, анортита, фаялита, когенита, троилита и других минералов, выросших на стенках трещин в обломках отвальной массы «черных блоков», происходило из газовой фазы при температурах, близких к 1000 °С. Кристаллы дмиштейнбергита, святославита и анортита иногда находятся на стенках одной трещины на расстоянии в несколько миллиметров друг от друга. Взаимных сростаний не встречено, поэтому пока затруднительно говорить об их относительном возрасте.

Эталонный образец дмиштейнбергита передан в Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана АН СССР (Москва).

Авторы выражают благодарность В. Ф. Жданову (ИГЗ), оказавшему помощь в индентировании порошкограммы дмиштейнбергита и вычислении параметров его элементарной ячейки, а также Т. П. Нишанбаеву (ИГЗ) за определение плотности.

### Список литературы

- Чесноков Б. В., Михаль Т. А., Дерябина Т. Н. Типы техногенной минерализации отвалов Челябинского угольного бассейна // Минералы месторождений Южного и Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. С. 47—58.
- Чесноков Б. В., Баженова Л. Ф., Щербакова Е. П., Михаль Т. А., Дерябина Т. Н. Минералогия горелых отвалов Челябинского угольного бассейна (опыт минералогии техногенеза). Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. 70 с.
- Davis G. L., Tuttle O. F. Two new crystalline phases of the anorthite composition,  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  // Amer. Sci., Bowen vol. 1952. Vol. 250A. P. 107.
- Mandarino J. A. The Gladstone—Dale relationship — Part 1: Derivation of new constants // Canad. Miner. 1976. Vol. 14. P. 498—502.

Институт минералогии  
УрО АН СССР  
Миасс  
Институт геологии и геофизики  
СО АН СССР  
Новосибирск

Поступила в редакцию  
5 декабря 1989 г.

УДК 549.0

© ЗВМО, вып. 5, 1990 г.

Д. чл. А. П. ХОМЯКОВ, А. Ю. БАХЧИСАРАЙЦЕВ, А. В. МАРТЫНОВА, Т. М. ПАРАЩЕНКО

### МАНГАНОТИХИТ $\text{Na}_6\text{Mn}_2(\text{SO}_4)(\text{CO}_3)_4$ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ<sup>1</sup>

Новый сульфатокарбонат натрия и марганца состава  $\text{Na}_6\text{Mn}_2(\text{SO}_4)(\text{CO}_3)_4$  с изоморфной примесью железа и магния установлен авторами в северо-западной части Ловозерского щелочного массива, в подземных выработках горы Аллуайв. Он назван манганотихитом (manganotychite) в связи с изоструктурностью тихиту  $\text{Na}_6\text{Mg}_2(\text{SO}_4)(\text{CO}_3)_4$  и ферротихиту  $\text{Na}_6\text{Fe}_2(\text{SO}_4)(\text{CO}_3)_4$ , из которых первый описан в отложениях содовых озер (Fahey, Mrose, 1962; Nixon e. a., 1971), а второй — в ультращелочных гидротермалитах соседнего с Ловозерским Хибинского массива (Хомяков и др., 1981).

На рассматриваемом участке горы Аллуайв вскрыты интенсивно минерализованные пегматоидные образования, близкие к пегматитам и гидротермалитам ультраапаитового типа (Хомяков, 1983). Они представлены четковидными жилами мощностью до 0,3 м, залегающими в пойкилитовых нефелино-содалитовых сиенитах. Жилы слагаются грубозернистым (1—5 см) агрегатом калиевого полевого шпата, канкринита, эгирина и целой группы солевых минералов — виллиомита, криолита, когаркоита, троны, шортита, сидоренкита и манганотихита. Менее широко распространенные минералы этой группы представлены нахколитом, вешайдеритом, термонатритом, пирссонитом, бербанкитом, родохрозитом и нейборитом. Из прочих минералов в составе жил установлены нефелин, содалит, анальцит, альбит, натролит, лоренценит, лампрофиллит, эвдиалит, катаплеит, циркон, нептунит, серандит, лейкофенит, лейфит, полиэтионит (?), апатит, флюорит, клейофан, галенит, пирит и ильменит.

Скопления манганотихита, как и других солевых минералов, в основном приурочены к осевой зоне жил, где они образуют в раздувах гнезда диаметром до 10—15 см. Новый сульфатокарбонат образует зерна неправильной формы

<sup>1</sup> Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 20 июня 1989 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 26 октября 1989 г.