

## НОВЫЕ МИНЕРАЛЫ И ПЕРВЫЕ НАХОДКИ В СССР

УДК 549.753

Д. чл. А. П. ХОМЯКОВ, М. Е. КАЗАКОВА, Д. Ю. ПУЩАРОВСКИЙ

НАКАФИТ ( $\text{Na}_2\text{CaPO}_4\text{F}$ ) — НОВЫЙ МИНЕРАЛ<sup>1</sup>

Новый богатый натрием фторфосфат кальция, названный по главным компонентам накафитом (nascaphite), встречен А. П. Хомяковым в 1977 г. в подземной выработке на горе Расвумчорр Хибинского щелочного массива (Кольский п-ов).

Минерал установлен в пегматите ийолит-уртитов, подстилающих апатитовую залежь (горизонт 530 м). Крутопадающее пегматитовое тело мощностью 2—3 м сложено крупными выделениями нефелина, калиевого

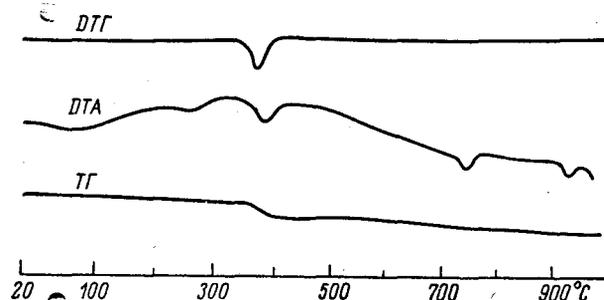


Рис. 1. Термограмма накафита. Навеска 350 мг. Потеря веса 1.7%.

полевого шпата, щелочного амфибола, гакманита, энigmatита, эвдиалита, более поздним волокнистым эгирином, натролитом, пектолитом, дельхайелитом, лампрофиллитом, ломоносомитом, щербаковитом, цирсиалитом, джерфишеритом и расвумитом.

Накафит приурочен к наиболее поздней минеральной ассоциации, представленной термонаритом и виллиомитом. Новый минерал образует мелкие округлые включения (около 0.1 мм в диаметре) в сравнительно крупных (до 1—3 см) изометричных и прожилковидных выделениях плотного тонкозернистого термонарита. Местами совместно с накафитом отмечаются игольчатый эгирин, апатит и баритолампрофиллит. Включения накафита весьма обильны и хорошо фиксируются под бинокулярным микроскопом на сколах термонарита, приобретающих благодаря присутствию этих включений своеобразную бугорчатую (шагреневую) поверхность.

Для исследования было выделено несколько граммов чистого минерала. С этой целью штудфы породы со сростками термонарита и накафита погружали в воду; после растворения термонарита скопившийся на дне сосуда твердый остаток освобождали от примесей апатита (флотацией), эгирина и баритолампрофиллита (электромагнитной сепарацией).

Накафит бесцветный, водяно-прозрачный, со стекляннм блеском, имеет раковистый излом. Твердость 3 по шкале Мооса. Плотность, опре-

<sup>1</sup> Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 29 ноября 1978 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 26 июня 1979 г.

деленная В. Ф. Недобой методом гидростатического взвешивания, 2.85, вычисленная 2.88 г/см<sup>3</sup>. Минерал оптически двуосный, отрицательный,  $2V=80^\circ$ , слабая дисперсия  $r > v$ ,  $N_p=1.508$ ,  $N_m=1.515$ ,  $N_g=1.520$  ( $\pm 0.002$ ),  $N_g-N_p=0.012$ .

В естественных условиях минерал устойчив. В воде нерастворим, но легко растворяется на холоду 1% HCl. На кривой ДТА (рис. 1) отмечены

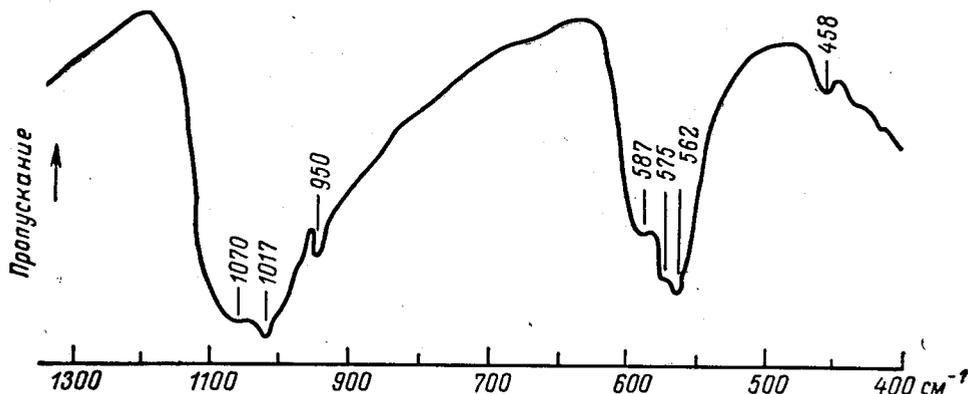


Рис. 2. ИК спектр накафита.

четыре эндотермических эффекта при 250, 370, 730 и 930° С. Наиболее сильный эффект при 370° совпадает с минимумом на кривой ДТГ и указывает на его связь с диссоциацией минерала (потеря части F<sup>?</sup>); эндотермическая остановка при 930° обусловлена плавлением вещества. Остальные эффекты, вероятно, обусловлены полиморфными превращениями. ИК спектр минерала (рис. 2) содержит максимумы поглощения 458, 562, 575, 587, 950, 1017 и 1070 см<sup>-1</sup>, характерные для фосфатов.

Рентгенографическое исследование минерала выполнено Д. Ю. Пуцаровским. Монокристалльными методами (качение—вращение, автоматический дифрактометр «Синтекс») установлено, что накафит кристаллизуется в ромбической системе,  $a=10.644 \pm 0.002$  Å,  $b=24.423 \pm 0.06$  Å,

Результаты расчета рентгенограммы порошка накафита

I	$d_{\text{эксп}}$	$d_{\text{вмч}}$	hkl	I	$d_{\text{эксп}}$	$d_{\text{вмч}}$	hkl
6	5.69	5.740	111	15	2.118	2.122	282
6	4.75	4.780	131	8	2.027	2.032	511
20	4.00	{ 4.021 4.012	{ 221 240	40	2.005	{ 2.010 2.006	{ 442 480
24	3.51	3.531	061	14	1.905	1.909	263
10	3.48	3.493	241	15	1.771	1.774	004
45	3.054	3.068	042	33	1.762	1.766	0.12.2
40	3.049	3.053	080	20	1.533	{ 1.534 1.534	{ 084 680
100	2.649	{ 2.661 2.658 2.648	{ 400 242 280	20	1.472	1.474	284
11	2.472	2.481	281	21	1.470	1.471	4.12.2
10	2.307	{ 2.314 2.309	{ 082 0.10.1	8	1.160	1.160	684
14	2.122	2.125	461	8	1.157	1.157	0.16.4
				10	1.134	1.135	246
				20	1.130	1.128	2.20.2

Примечание. Условия съемки: дифрактометр УРС 50И, Fe излучение, Mn фильтр,  $V=1$  град./мин.

$c=7.098 \pm 0.002 \text{ \AA}$ ,  $V=1845.2 \text{ \AA}^3$ ,  $Z=16$ . Пространственная группа *Ctma*, *C2ma*. Вдоль первой и второй осей элементарной ячейки намечаются псевдопериоды, равные  $a/2$  и  $b/2$ . Наиболее сильные линии рентгенограммы порошка (см. таблицу) 3.054, 45, (042); 3.049 40, (080); 2.649, 100, (400, 242, 280); 2.005, 40, (442, 480); 1.762, 33, (0.12.2).

Химический состав накафита, определенный М. Е. Казаковой (мас. %):  $\text{Na}_2\text{O}$  31.44,  $\text{K}_2\text{O}$  0.10,  $\text{CaO}$  26.66,  $\text{MnO}$  0.39,  $\text{SrO}$  0.55,  $\text{P}_2\text{O}_5$  36.00,  $\text{F}$  9.32,  $-\text{O}=\text{F}_2$  3.92, сумма 100.54. Результаты химического анализа нового минерала пересчитываются при  $P=1.00$  на эмпирическую формулу  $\text{Na}_{1.99}(\text{Ca}_{0.94}\text{Sr}_{0.01}\text{Mn}_{0.01})\text{P}_{1.00}\text{O}_{3.97}\text{F}_{0.97}$ . Идеализированная формула минерала  $\text{Na}_2\text{CaPO}_4\text{F}$ .

Накафит — продукт кристаллизации остаточных пересыщенных щелочами и летучими компонентами растворов, активное воздействие которых испытали не только пегматиты, но также и ийолит-уртиты и риччориты, примыкающие к апатитовым залежам Хибинского массива со стороны их лежащего и висящего боков. Обнаружение этого нового высокощелочного фосфата кальция указывает на возможность существования в массиве минералогической зональности фосфатного оруденения, изучение которой будет способствовать решению вопросов генезиса уникальных апатитовых месторождений.

Настоящая работа выполнена при содействии работников геологической службы производственного объединения «Апатит» А. М. Амбарникова, Б. Л. Коробова, А. С. Деревцова и Н. К. Золотухина, которым авторы приносят глубокую благодарность.

Эталонные образцы накафита переданы в Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана Академии наук СССР, Москва.

Институт минералогии, геохимии  
и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ),  
Москва.

УДК 549.31

Д. члены В. А. КОВАЛЕНКЕР, Л. Н. ВЯЛЬСОВ, Н. В. ТРОНЕВА,  
Е. Н. ЗАВЬЯЛОВ

### О НАХОДКЕ РЕДКИХ МИНЕРАЛОВ СИСТЕМЫ Ag—Te

В системе Ag—Te, экспериментальное изучение которой началось еще в начале нынешнего столетия (Pellini, 1915) и продолжалось различными исследователями в последующие годы (Kiukkola, Wagner, 1957; Крабек и др., 1966; Sabri, 1965b), известны следующие фазы: элементарные серебро и теллур, а также три бинарных соединения —  $\text{Ag}_2\text{Te}$ ,  $\text{Ag}_5\text{Te}_3$  и  $\gamma$ -фаза, имеющая промежуточный состав между  $\text{Ag}_5\text{Te}_3$  и  $\text{Ag}_2\text{Te}$ .

В природных условиях, помимо самородных серебра и теллура, достаточно широко распространен гессит, обладающий структурой, идентичной с низкотемпературной модификацией  $\text{Ag}_2\text{Te}$  (моноклинный,  $P21/n$ ,  $a=8.13$ ,  $b=4.48$  и  $c=8.09 \text{ \AA}$ ). Минерал штютцит  $\text{Ag}_5\text{Te}_3$  или  $\text{Ag}_{5-x}\text{Te}_3$  (гексагональный,  $C6/mmm$ ,  $a=13.38$  и  $c=8.45 \text{ \AA}$ ) встречается весьма редко. Кроме месторождения Эмпресс Жозефин (Berry, Thompson, 1962; Stumpfl, Rucklidge, 1968), его достоверные находки известны только в месторождениях Мэй Дэй (Hopea, 1964), Ред Клод и Линдквист Лэйк (Stumpfl, Rucklidge, 1968). В СССР штютцит не был известен. Редким является и открытый в начале века (Bradley, 1915) минерал эмпрессит  $\text{AgTe}$  (ромбический,  $Pm\bar{m}m$  или  $Pmn$ ,  $a=8.90$ ,  $b=20.07$  и  $c=4.42 \text{ \AA}$ ), досто-