

М.Д.Дорфман, В.Ф.Егоров

ПЕРВАЯ НАХОДКА НОРДСТРАНДИТА  
В ХИБИНСКОМ ЩЕЛОЧНОМ МАССИВЕ

В керне одной из разведочных скважин на плато Расвумчорр (рудник Центральный) при пересечении скважиной апатитового рудного тела был обнаружен прожилок мощностью около 1 см, состоящий из двух редких для Хибин минералов: тетранатролита и нордстрандита.

Первое описание тетранатролита относится к щелочному массиву Илимаусак в Гренландии [2]. В СССР тетранатролит впервые был установлен в Ловозерском щелочном массиве в уссингит-натролитовых прожилках, секущих уртиты [1]. Внешне ромбический и тетрагональный натролиты неразличимы, но легко устанавливаются по дифрактограммам. Позднее Ю.П.Меньшиков нашел тетранатролит и в Хибинах, где он наблюдался в виде тонких корок на головках друз мелкокристаллических кристаллов ромбического натролита или в плотных мелоподобных скоплениях в интерстициях крупных кристаллов пектолита.

Описываемый нами тетранатролит образует жилку симметричного строения, в которой длинные игольчатые кристаллы растут навстречу друг другу от зальбанда к зальбанду. Минерал бесцветный, прозрачный. Блеск стеклянный, тв. около 5,5. Пок. пр.:  $n_p = 1,477$ ,  $n_g = 1,493$ . Одноосный, положительный. Межплоскостные расстояния (табл. 1) идентичны тетранатролиту из Гренландии.

Нордстрандит  $Al(OH)_3$  впервые был установлен в красных почвах Саравак (Борнео), содержащих много гётита, кварца, каолинита, окислов марганца [4]. Позже он был обнаружен на о-ве Гуам (Марианские острова) в пустотках верхнемиоценового известняка, залегающего на выветрелых базальтах, заполненных глинистым веществом, на котором наблюдались прозрачные кристаллики кальцита; нордстрандит отлагался последним с образованием пучков кристаллов [3].

В Хибинах этот новый для массива минерал приурочен к ядру прожилка тетранатролита, где образует мелкие разрозненные скопления тонких плоских клиноподобных кристалликов размером не более 1,5 мм в поперечнике. Минерал бесцветный, водяно-прозрачный, гипсоподобный с весьма совершенной спайностью по (110). Блеск сильный перламутровый. Тв. около 3: хрупкий. В проходящем свете под микроскопом:  $n_p = 1,596$ ,  $n_m = n_g = 1,580$ ; двuosный, положительный, удлинение отрицательное. Угол оптических осей небольшой. Порошкограмма (табл. 2) идентична порошкограмме нордстрандита из Гуама [3].

Парагенезис тетранатролита и нордстрандита, этих двух редких для Хибин минералов, указывает на то, что они образовались в низкотемпературную гидротермальную стадию процесса. В этих условиях Al, как правило, принимает участие в образовании цеолитов и некоторых алюмосиликатов. И лишь иногда, когда алюминий в растворах оказывается в избытке, создаются благоприятные условия для образования нордстрандита, полиморфной модификации гиббсита.

По-видимому, образование нордстрандита возможно не только в Хибинах, но и в других месторождениях, в которых геохимическая ситуация близкая. Примером тому может быть неописанная Ю.С.Кобяшевым находка нордстрандита в карбонатах Вуорвиарви.

Таблица I

Межплоскостные расстояния (в Å) тетраэдролита

№ п/п	I	d /п изм.	№ п/п	I	d /п изм.
1	4	6,85	30	Ip	1,681
2	6	6,04	31	2	1,655
3	3	4,88	32	3	1,633
4	5	4,48	33	I	1,614
5	I	4,22	34	2	1,570
6	<I	3,78	35	Ip	1,539
7	<I	3,48	36	2	1,515
8	3	3,27	37	2	1,490
9*	I	3,23	38	2	1,464
10	2p	3,14	39	Ip	1,422
11	10	2,95	40	I	1,399
12	I	2,92	41	I	1,386
13	I	2,86	42	4	1,341
14	3	2,66	43	2ш	1,311
15	I	2,60	44	Ip	1,292
16	3	2,51	45	Ip	1,276
17	Ip	2,45	46	2p	1,247
18	Ip	2,33	47	I	1,233
19	2	2,26	48	3	1,217
20	2	2,19	49	2	1,188
21	2p	2,08	50	I	1,171
22	Ip	2,02	51	Iш	1,155
23	2	1,971	52	Iш	1,135
24	I	1,911	53	I	1,105
25	2	1,878	54	I	1,092
26	I	1,843	55	I	1,053
27	3	1,810	56	2ш	1,026
28	3	1,766	57	I	1,019
29	I	1,725			

\* Возможно, β-линия.

Примечание. Условия съемки: УРС-2,0, камера РКД - 57,3 мм, анод - Fe, фильтр - Mn, диаметр шарика 0,5 мм, экспозиция 3 ч, U = 20 кВ, I = 30 мА. Введены поправки на поглощение и эффективный диаметр камеры, ошибка измерения d - I% d; p - размытая, ш - широкая линия. Аналитик Д.И.Белаковский (лаборатория МГРИ).

Таблица 2

Таблица межплоскостных расстояний нордстрандита

№ п/п	I	d /п изм.	№ п/п	I	d /п изм.
1	10	4,81	30	2	1,565
2	9	4,39	31	2	1,544
3	1	4,21	32	6	1,507
4	3	3,92	33	2	1,478
5	2	3,61	34	5ш	1,461
6	2ш	3,36	35	6	1,438
7	2	3,16	36	<1	1,429
8	1	2,99	37	<1	1,410
9	1ш	2,84	38	3	1,400
10	1	2,71	39	1	1,381
11	2	2,64	40	2ш	1,358
12	4	2,47	41	1р	1,330
13	5	2,40	42	2	1,315
14	<1	2,36	43	2	1,303
15	5р	2,29	44	<1	1,282
16	6р	2,23	45	<1	1,271
17	4р	2,16	46	3	1,247
18	<1	2,13	47	1р	1,226
19	1	2,07	48	3	1,217
20	5	2,01	49	2р	1,208
21	4	1,900	50	3	1,191
22	<1	1,851	51	3	1,181
23	3	1,802	52	1	1,162
24	3	1,772	53	2	1,146
25	4р	1,740	54	1р	1,132
26	1	1,693	55	1р	1,115
27	1	1,676	56	1р	1,104
28	2ш	1,654	57	1р	1,092
29	3	1,594	58	1р	1,082

Примечание. Условия съемки: УРС - 2,0, камера РКД - 57,3 мм, анод - Fe, фильтр - Mn, диаметр шарика - 0,5 мм, экспозиция-3 ч, U = 20 кВ, I = 30 мА. Введены поправки: на поглощение и эффективный диаметр камеры. Ошибка измерения d = 1% d; р - размытая, ш - широкая линия. Аналитик Д.И.Белаковский (лаборатория МГРИ).

## Литература

1. Гусева Л.Д., Меньшиков Ю.П., Романова Т.С., Буссен И.В. Тетрагональный натролит из Ловозерского щелочного массива // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1975. Ч. 104, вып. 1. С. 66-69.
2. Andersen E.K., Dan M., Petersen O.V. A tetragonal natrolite // Medd. Grønland. 1969. Bd. 181, N 10. P. 1-17.
3. Nathaway I.C., Schlanger S.O. Nordstrandite ( $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ ) from Guam // Amer. Miner. 1965. Vol. 50. N 7/8. P. 1029.
4. Wall I.D.R., Wolfenden E.B., Deans E.K. Nordstrandite in soil from West Sarawak, Borneo // Nature. 1962. Vol. 196, N 4851. P. 261-265.