

- M. Michel, H. Gibert, Ch. Yanot*, Etude des substitution Al:Fe dans oxydes et hydroxydes de synthese. Preparation de diaspre ferefere. — Bull. Soc. fr. min. crist., 1972, v. 95.
12. *Ткачева Т.В.* Методика количественного фазового анализа железосодержащих ком-
понентов бокситов методом Мессбауэровской спектроскопии. — Тр. ВИМС, 1977, вып. 4.
13. *Пастухова М.В., Т.В. Ткачева, Е.Г. Умнова, В.И. Михайликова.* К вопросу об изоморфизме Fe-Al и количественной оценке гематита в бокситах. — Тр. ВИМС, 1978, вып. 5.

УДК549.6

*А.П. ХОМЯКОВ, Е.М. ЕСТЬКОВА, Г.Е. ЧЕРЕПИВСКАЯ,
В.В. КАПЦОВ, А.Д. ТИМЧЕНКО*

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАИТЕ

В настоящей заметке рассматриваются результаты изучения первых находок раита в Хибинах, дополнительные данные о раите из места первоначальной находки в пегматитовой жиле Юбилейной Ловозерского щелочного массива, приводятся два новых полных химических анализа минерала.

Согласно [1], рассматриваемый водный силикат натрия и марганца с изоморфной примесью железа, титана, кальция и некоторых других элементов, помимо Ловозерского массива был обнаружен также Л.В. Козыревой и Ю.П. Меньшиковым в Хибинах, где он отмечен на стенках пустот нефелиновых сиенитов вместе с альбитом, содалитом, пектолитом и натролитом. Позднее раит был установлен также в щелочном комплексе Сентилер, Канада, в ассоциации с эгирином и натролитом [2]. Однако эти новые находки минерала остались неизученными.

В 1977 г. раит был встречен авторами этой заметки (А.П. Хомяковым и А.Д. Тимченко) в районе горы Эвеслогчорр Хибинского массива. Он обнаружен в керне струк-

Т а б л и ц а 1
Расчет рентенограммы порошка раита

Хибиньы, Эвеслогчорр ¹		Ловозеро ²		Хибиньы, Эвеслогчорр ¹		Ловозеро ²		
l	d	l	d	l	d	l	d	
100	11,6	10	11,4	2ш	1,987	}	2	1,990
6	8,9	1р	8,9				1	1,968
3	7,5	1р	7,4	4	1,893		3	1,895
10	5,72	}	3р				1	1,874
10	5,51					3	1,812	5
8	4,79	}	1р	8	1,766		4	1,764
12	4,50				8	4,5	7	1,718
22	4,43			2	1,685	}	2	1,680
7	4,16	4	4,2	3	1,673			
33	3,81	}	6ш	4	1,640		6	1,640
25	3,73							0,5
6	3,66			4	1,596		0,5	(1,591)
2	3,37	0,5	3,37	4	1,576		6	1,575
45	2,939	10	2,939				1	1,536
6	2,888			2ш	1,512		6	1,514
8	2,817	3	2,819	2	1,488		2	1,484
—	—	0,5	2,715	3	1,463		1	1,469
32	2,649	10	2,650	4ш	1,442		6	1,442
12	2,497	6	2,482	2ш	1,409		4ш.р.	1,409
5	2,462			2ш	1,379		4	1,373
4	2,359	5	2,351	2	1,348		5	1,341
8	2,207	5	2,206				2	1,317
3	2,122	3р	2,133	3	1,305		2	1,302
—	—	1	2,073	2	1,281		5	1,280
5	2,025	5	2,027					

Еще 27 линий до
1,004

У с л о в и я с ъ е м к и. ¹ Дифрактометр УРС-50И, Fe-излучение, Мп-фильтр, аналитик В.В.Капцов. ² Диаметр камеры 66 мм, Fe-излучение, в скобках — линии, вызванные β-излучением, р — расплывчатые, ш — широкие линии, опущены некоторые слабые линии [1].

Т а б л и ц а 2

Химический состав раита

Компо- ненты	Хибины, Эвслогчорр			Ловозеро, Карнасурт					
	Вес. %	Атомные колич.	Пересчет на Si+Al=8	Вес. %	Атомные колич.	Пересчет на Si+Al=8	Вес. %	Атомные колич.	Пере- счет на Si+Al=8
SiO ₂	43,88	0,7302	7,81	46,83	0,7793	7,82	46,20	0,7689	7,97
TiO ₂	1,40	0,0175	0,19	2,87	0,0359	0,36	3,11	0,0389	0,40
Al ₂ O ₃	0,91	0,0178	0,19	0,90	0,0177	0,18	0,12	0,0024	0,03
Fe ₂ O ₃	3,96	0,0496	0,53	3,12	0,0391	0,39	1,86	0,0233	0,24
FeO	—	—	—	—	—	—	0,37	0,0051	0,05
MnO	18,87	0,2660	2,85	12,50	0,1762	1,77	15,00	0,2115	2,19
MgO	0,00	—	—	1,08	0,0268	0,27	0,20	0,0050	0,05
CaO	1,26	0,0225	0,27	0,97	0,0173	0,17	1,24	0,0221	0,23
Na ₂ O	10,01	0,3230	3,46	11,60	0,3743	3,76	11,24	0,3627	3,76
K ₂ O	0,08	0,0017	0,02	Следы	—	—	0,17	0,0036	0,04
H ₂ O	20,21	2,2436	24,01	19,70	2,1869	21,95	19,37	2,1503	22,30
Прочие	—	—	—	—	—	—	1,16*	—	—
С у м м а	100,58	—	—	99,57	—	—	100,04	—	—
Плотность	2,30	—	—	2,27	—	—	2,39	—	—
Аналитик	Г.Е. Черепивская			М.Е. Казакова			Е.А. Кульчицкая [1]		

*ZrO₂ — 0,16; (Nb, Ta)₂O₅ — 0,44; TR — 0,16; CO₂ — 0,40.

турно-поисковой скважины № 612, в осевой части пегматитовых и гидротермальных прожилков, пересекающих нефелиновые сиениты на отметках 799,8 и 810,6 м от дневной поверхности. Раит коричневато-золотистого цвета, с шелковистым блеском, нарастает на поверхность кристаллов натролита и флюорита в виде тонкоигловчатых радиально-лучистых агрегатов диаметром до 3–5 мм, образует включения в этих минералах, заполняет друзовые полости прожилков в виде плотных или рыхлых волокнистых масс. По внешнему облику и оптическим свойствам (двуосный, положительный, $n_p = 1,530$, $n_g = 1,535–1,540$, погасание волокон прямое, удлинение положительное, плеохроизм в коричневато-желтых тонах по схеме $Ng > Nm \approx Np$) хибинский раит близок к ловозерскому. Принадлежность изученных образцов к раиту доказывается визуальным тождеством их дебаеграмм с эталонной дебаеграммой этого минерала, а также результатами расчета дифрактограммы (табл. 1).

Для химического анализа, выполненного Г.Е. Черепивской, был подготовлен образец хибинского раита весом около 200 мг. Полученные результаты представлены в табл. 2, где для сравнения помещены составы двух образцов этого минерала из жилы Юбилейной Ловозерского массива, включая ранее не публиковавшийся анализ М.Е. Казаковой, выполненный на материале Е.М. Еськовой и А.Ф. Ефимова.

Сравнение данных табл. 2 показывает, что хибинский образец отличается от ловозерских более высоким содержанием марганца и железа, более низким содержанием титана и кремния, причем отношение атомных количеств катионов групп (Na, K, Ca):(Mn, Fe, Ti):(Si, Al) в минерале Хибин приближается к 4 : 4 : 8, а в минерале Ловозера — к 4 : 3 : 8. Пересчет результатов новых химических анализов на Si + Al = 8 приводит к следующим приближенным эмпирическим формулам.

Анализ 1 (Хибины) — $(\text{Na}_{3,46}\text{Ca}_{0,27}\text{K}_{0,02})_{3,75}(\text{Mn}_{2,85}\text{Fe}_{0,53}\text{Ti}_{0,19})_{3,57} \cdot (\text{Si}_{7,81}\text{Al}_{0,19})_{8,00}[\text{O}_{19,86}(\text{OH})_{4,14}]_{24,00} \cdot 9,93\text{H}_2\text{O}$.

Анализ 2 (Ловозеро) — $(\text{Na}_{3,76}\text{Ca}_{0,17})_{3,93}(\text{Mn}_{1,77}\text{Fe}_{0,39}\text{Ti}_{0,36}\text{Mg}_{0,27})_{2,79} \cdot (\text{Si}_{7,82}\text{Al}_{0,18})_{8,00}[\text{O}_{18,61}(\text{OH})_{5,39}]_{24,00} \cdot 8,45\text{H}_2\text{O}$.

Таким образом, наряду с предлагавшейся ранее [1] формулой типа $\text{Na}_4\text{Mn}_3\text{Si}_8(\text{O},\text{OH})_{24} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ для раита может оказаться возможной также формула типа $\text{Na}_4\text{Mn}_4\text{Si}_8(\text{O},\text{OH})_{24} \cdot 8–10\text{H}_2\text{O}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мерьков А.Н., Буссен И.В., Гойко Е.А., Кульчицкая Е.А., Меньшиков Ю.П., Недорезова А.П. Раит и зорит — новые минералы из Ловозерских тундр. — Записки Всесоюз. минералог. об-ва, ч. 102, вып. 1, 1973, 54–62.
2. Marble L., Regis A. The minerals of Mont St. Hilaire. — Rocks and Minerals, v. 54, N 1, 1979, 4–24.

УДК 549.674.1

А.П. ХОМЯКОВ, О.Г. УНАНОВА, З.В. ВРУБЛЕВСКАЯ

СЛЮДОПОДОБНЫЙ АПОФИЛЛИТ ИЗ ЛОВОЗЕРСКОГО ЩЕЛОЧНОГО МАССИВА

Апофиллит $\text{KCa}_4\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{F}, \text{OH}) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ неоднократно отмечался в Ловозерском и других щелочных массивах Кольского полуострова в поздних ассоциациях пегматитов, а также в некоторых типах гидротермалитов и контактовых образований [1–3]. Этот минерал кристаллизуется в тетрагональной сингонии и сравнительно часто встречается в друзовых полостях и прожилках в виде изометричных, дипирамидальных или таблитчатых кристаллов, иногда в виде копьевидных кристаллов с сильно развитыми гранями тетрагональной призмы.

В 1978 г. на г. Пьялькимпорр Ловозерского массива А.П. Хомяковым встречен необычный тонкочешуйчатый, слюдоподобный минерал, рентгенограмму порошка которого первоначально не удалось идентифицировать. Однако после проведения полного химического анализа и других исследований минерал был однозначно отождествлен с апофиллитом.

На рассматриваемом участке массива обнажается толща переслаивающихся уртитов-фойяитов-луявритов дифференцированного комплекса, содержащих ксенолиты ороговикованных эффузивов. Ксенолиты вмещают разнообразную наложенную минерализацию, в том числе вкрапленность и прожилковидные обособления черного тонкопластинчатого ломоносовита, частично замещенного желтым беталомоносовитом и ярким сиреневым мурманитом.

Слюдоподобный апофиллит обнаружен в осевой части небольшого прожилковидного обособления беталомоносовита, состоящего из агрегата различно ориентированных пластинчатых кристаллов размером до $0,5 \times 7 \times 10$ мм. Скопления апофиллита приурочены к интерстициям между кристаллами беталомоносовита. Они представлены агрегатом тесно сросшихся сферолитов диаметром около 1 мм и сплошными чешуйчатыми массами, которые при слабом механическом воздействии распадаются на тончайшие пластинки. Пластинки апофиллита прозрачны, бесцветны, с ярким перламутровым блеском, в агрегатах минерал непрозрачен, имеет беловато-кремовую окраску, матовый блеск.

Описываемый апофиллит является вторичным минералом. Он развивается по необычному карбонатофосфату группы апатита, сохранившемуся в интерстициях между кристаллами беталомоносовита и сферолитами апофиллита в виде отдельных реликтов. Это бесцветный или бледно-розовый, водяно-прозрачный минерал со стекляннным блеском, бурно вскипающий в кислотах. Под микроскопом карбонатофосфат обнаруживает радиально-лучистое строение, которое, возможно, и определило морфологию агрегатов развившегося по нему апофиллита.

Кристаллооптическое исследование в иммерсионных препаратах показало, что пластинчатость слюдоподобного апофиллита параллельна плоскости (001), с которой у обычных морфологических разновидностей этого минерала совпадает направление совершенной спайности. Минерал оптически одноосный, положительный, $n_o = 1,537$, $n_e = 1,539$ ($\pm 0,002$). Плотность минерала, определенная методом гидростатического взвешивания, составляет $2,33 \text{ г/см}^3$.

Так как первоначально описываемый апофиллит исследовался как неизвестный минерал, были предприняты попытки определения параметров его элементарной ячейки. В связи с тонкодисперсным, чешуйчато-сланцеватым характером вещества использование для этой цели монокристалльного рентгенографического метода не дало положительных результатов. Эта задача была успешно решена З.В. Врублевской методами электроногра-