

УДК 549.6.

Д. члены Ю. Л. КАПУСТИН, З. В. ПУДОВКИНА, А. В. БЫКОВА
и Г. В. ЛЮБОМИЛОВА

КОАШВИТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ¹

Коашвит (koashvite) — новый титаносиликат Na и Ca — обнаружен в 1965 г. в керне буровой скважины (на глубине свыше 150 м) на восточном склоне горы Коашва в Хибинском массиве (Кольский п-в). Назван по месту находки.

Хибинский массив сложен системой кольцевых интрузий нефелиновых сиенитов и ийолит-уртитов. Гора Коашва расположена на восточной окраине массива. По ее склону проходит контакт рихчорритов и апатитоносных зон ийолит-уртитов. В рихчорритах содержатся редкие угловатые ксенолиты полосчатых апатитовых пород и многочисленные жилы пегматитов. Коашвит встречен в маломощных (до 30 см) пегматитовых прожилках среди рихчорритов. Прожилки сложены крупнокристаллическим агрегатом анортклаза, нефелина и эгирина. Размеры зерен этих минералов резко увеличиваются от периферии к центру прожилков, параллельно возрастает их лейкократовость. В центральных частях прожилков развиты радиальнолучистые агрегаты эгирина 2-й генерации и располагаются скопления минералов Ti и Zr — крупные (до 5 см) пластинчатые выделения ломоносовита, пластинчато-шестоватые кристаллы бариевого лампрофиллита (до 8 см в длину) и округлые кристаллы лозоверита (до 3 см).

В центральных зонах пегматиты кавернозные, и в них развиты ассоциации более поздних пневматолито-гидротермальных минералов, обычных для щелочных пегматитов: пектолит, эгирин 3-й генерации, цеолиты, виллиомит, молибденит, расвумит и натрофосфат. В этих участках первичные минералы Ti и Zr интенсивно изменяются: они пересечены тонкими прожилками вторичных минералов, корродированы и замещены. Вокруг кристаллов бариевого лампрофиллита развиты каймы щербаковита и в кавернозных участках — друзы игольчатых кристаллов нормального позднего лампрофиллита или коричневого лабуновита. Крупные монокристалльные выделения ломоносовита интенсивно трещиноваты, кавернозные, со скоплениями виллиомита и натрофосфата в пустотах. Они окружены сплошным агрегатом вторичных титановых минералов.

Коашвит обнаружен в кавернозных участках пегматитов, среди продуктов замещения ломоносовита. Коашвит образует тонкие (1—2 мм) мелкозернистые прожилки в ломоносовите или каймы вокруг его кристаллов (рис. 1) и ассоциирует с пектолитом, виллиомитом и натрофосфатом. Общее содержание коашвита в пегматитах менее 1%, но в участках, обогащенных ломоносовитом, оно повышается до 5—10%. Зерна коашвита в агрегате неправильной формы или изометричны. В пустотах породы встречены мелкие (около 0.5 мм) сростки уплощенных кристаллов нового минерала, интенсивно трещиноватые и проросшие иглами эгирина III. На отдельных

¹ Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 22 марта 1973 г. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 5 июня 1973 г.

индивидах хорошо развиты только грани одного из пинакоидов, прочие грани не фиксируются. Кристаллов, пригодных для гониометрических измерений, не обнаружено.

Кошвит светло-желтого цвета, прозрачен, со стекляннным блеском и раковистым изломом, без спайности. Твердость его 680—740 кг/мм² (измерена Н. В. Никитиной на приборе ПТМ-3 с нагрузкой 20 Г при экспозиции 40 сек. с тарированием по NaCl); твердость по Моосу около 6. Удельный вес минерала 2.98—3.02 (определен В. Н. Недобой методами гидростатического взвешивания и непосредственного измерения объема и веса минерала). Под микроскопом минерал однороден и совершенно прозрачен, без заметной окраски; спайности в нем не обнаруживается. Кошвит оптически двуосный, отрицательный, $2V=82-84^\circ$ (определено на столике Фе-

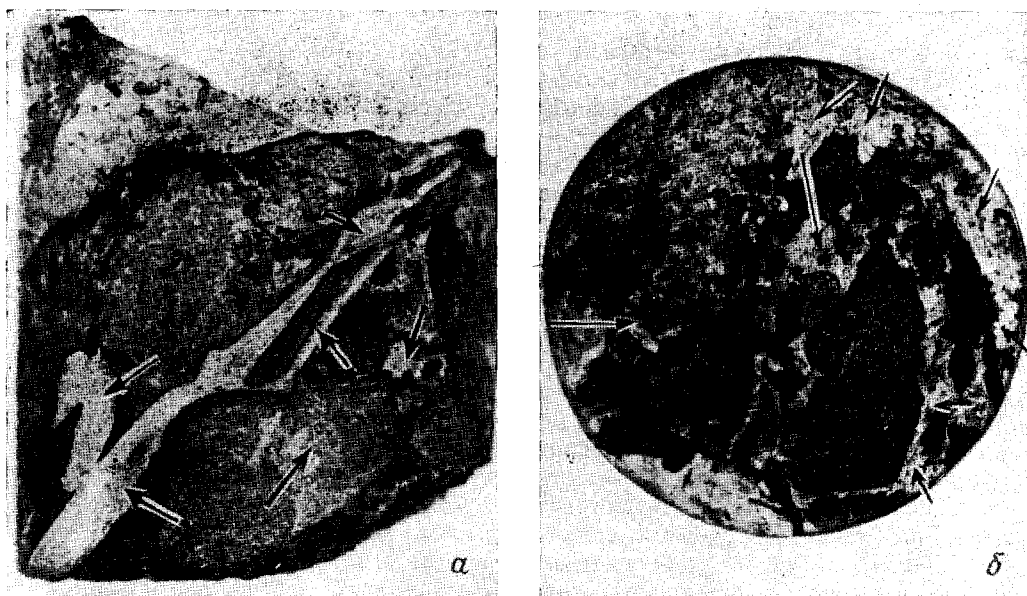


Рис. 1. Прожилки (а) и каймы (б) мелкозернистого агрегата кошвита (светлое, указано стрелками) в резорбированных крупных кристаллах ломоносовита (темное). Керн, натур. вел.

дорова в шлифах и иммерсионных препаратах). Дисперсия оптических осей слабая, $r > v$, $N_g=1.648$, $N_m=1.643$ и $N_p=1.637$ (определено в иммерсионных жидкостях с использованием цветного эффекта Лодочникова при параллельном контроле показателей преломления жидкостей на рефрактометре).

Дебаеграмма кошвита весьма четкая со значительным количеством резких линий (табл. 1), индивидуальна, хотя и имеет некоторое сходство с минералами группы ловозерита; особенно — с ловозеритом тригональным и цирсиалитом. Рентгенометрическое исследование методом монокристалльной съемки показало принадлежность кошвита к ромбической симметрии. Параметры элементарной ячейки кристаллической решетки кошвита определены по лауэграммам качания в камерах РКОП и КФОР (λ Mo, Cu): $a_0=7.32 \pm 0.04$, $b_0=21.08 \pm 0.04$, $c_0=10.26 \pm 0.04$ Å. Осевые отношения: $a_0 : b_0 : c_0=0.34 : 1 : 0.49$. Рентгенограммы кошвита, полученные в камере РКУ-114, с введением поправки по внутреннему стандарту NaCl, проиндифицированы на вычислительной машине «Наири» по параметрам, определенным по лауэграммам (табл. 1) в камере РКОП. Параметры затем уточнены на монокристалльном дифрактометре по пинакоидальным отра-

Т а б л и ц а 1

Результаты расчета дебаеграмм коашвита, цирсиналита
и тригонального ловозерита

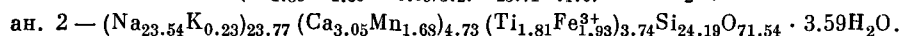
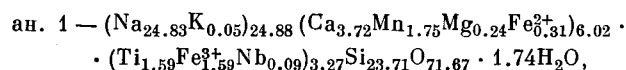
Коашвит			Цирсиналит		Ловозерит (Капустин и др., 1973а)		Коашвит		Цирсиналит		Ловозерит (Капустин и др., 1973а)	
I	$\frac{d}{n}$	hkl	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$
23	7.30	021	23	7.40	50	7.33	4	1.463	23	1.454	4	1.463
10	6.93	110	—	—	—	—	8	1.440	2	1.430	12	1.435
11	5.69	111	—	—	—	—	3	1.423	12	1.416	—	—
15	5.18	121	29	5.28	80	5.27	—	—	5	1.400	6	1.405
14	4.25	140	35	4.22	6	4.35	6	1.381	20	1.381	—	—
20	4.11	112	—	—	12	4.15	10	1.369	5	1.366	10	1.371
50	3.66	200, 042, 150	35	3.68	70	3.64	12	1.356	20	1.355	—	—
25	3.57	132, 210	—	—	—	—	4	1.345	—	—	12	1.340
3	3.47	220, 060, 201	—	—	—	—	4	1.335	5	1.333	—	—
3	3.37	211	35	3.33	70	3.32	3	1.325	—	—	—	—
50	3.28	221, 142, 230	59	3.26	—	—	12	1.307	—	—	10	1.314
25	3.21	023	—	—	100	3.21	40	1.294	—	—	—	—
7	3.09	231	5	3.06	6	3.07	5	1.282	23	1.285	—	—
5	3.00	240, 202, 161	15	2.290	50	2.969	15	1.270	12	1.266	10	1.266
25	2.954	212, 123	—	—	—	—	6	1.262	—	—	—	—
7	2.729	232	—	—	—	—	4	1.254	—	—	—	—
5	2.664	251	—	—	—	—	4	1.250	—	—	—	—
40	2.620	080	92	2.637	50	2.635	4	1.240	—	—	—	—
100	2.581	242	77	2.569	—	—	4	1.231	—	—	—	—
5	2.540	004	—	—	30	2.534	4	1.220	—	—	—	—
4	2.444	310, 180	5	2.456	6	2.439	4	1.206	—	—	—	—
13	2.427	172, 223, 252, 063	—	—	—	—	3	1.197	—	—	—	—
3	2.384	320	3	2.369	—	—	3	1.190	—	—	—	—
3	2.345	124, 233	—	—	—	—	4	1.172	—	—	—	—
10	2.316	330, 163, 270	—	—	—	—	4	1.164	—	—	—	—
4	2.288	044	—	—	—	—	8	1.160	—	—	—	—
3	2.250	243, 331	15	2.260	12	2.255	15	1.156	—	—	—	—
9	2.204	312	5	2.217	4	2.197	14	1.145	—	—	—	—
4	2.185	144	—	—	3	2.190	4	1.133	—	—	—	—
10	2.132	280	23	2.106	—	—	3	1.125	—	—	—	—
20	2.091	204, 281, 154	23	2.067	12	2.086	4	1.110	—	—	—	—
6	2.046	0.10.1	—	—	20	2.051	5	1.103	—	—	—	—
8	1.969	282, 361, 290	2	2.011	4	2.012	5	1.098	—	—	—	—
8	1.969	282, 361, 290	10	1.970	10	1.957	6	1.075	—	—	—	—
3	1.910	333	5	1.944	12	1.923	8	1.066	—	—	—	—
3	1.860	343, 193, 371	—	—	—	—	3	1.060	—	—	—	—
4	1.836	400, 292, 145	100	1.842	—	—	8	1.051	—	—	—	—
70	1.820	084	—	—	50	1.826	15	0.988	—	—	—	—
2	1.807	283, 401, 420	—	—	—	—	8	0.986	—	—	—	—
10	1.788	380, 2.10.1	23	1.775	6	1.786	15	0.984	—	—	—	—
33	1.755	431, 225	2	1.761	20	1.755	8	0.983	—	—	—	—
			2	1.745	—	—	10	0.977	—	—	—	—
			2	1.730	—	—	5	0.960	—	—	—	—
3	1.708	422, 441, 165, 334	12	1.713	—	—	5	0.954	—	—	—	—
7	1.696	2.11.0, 1.12.0, 006	15	1.696	12	1.687	4	0.950	—	—	—	—
7	1.685	450, 390, 245	12	1.669	—	—	3	0.945	—	—	—	—
			20	1.636	12	1.631	—	—	—	—	—	—

Таблица 1 (продолжение)

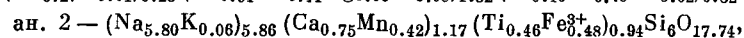
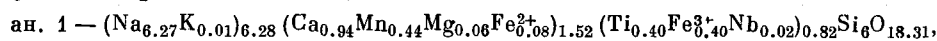
I	Коашвит		Цирсианалит		Ловозерит (Жапустин и др., 1973а)		Коашвит		Цирсианалит		Ловозерит (Жапустин и др., 1973а)	
	$\frac{d}{n}$	hkl	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$
3	1.602	461, 452, 392, 2.11.2	10	1.610	—	—						
3	1.569	470, 3.10.1, 185	10	1.594	4	1.597						
3	1.562	2.12.1, 315	2	1.562	—	—						
3	1.552	471, 1.13.1, 462, 0.12.3	4	1.552	—	—						
3	1.539	216, 156	40	1.539	10	1.538						
50	1.504	480, 3.11.0, 1.13.2	40	1.496	—	—						
20	1.488	3.11.1, 414, 481	13	1.483	12	1.481						
40	1.476	2.13.0, 424, 285										

жениям 800, 0.44.0 и 0.0.26. Полученные значения близки к ранее определенным: $a_0 = 7.356 \pm 0.03$, $b_0 = 20.950 \pm 0.006$ и $c_0 = 10.194 \pm 0.002$ Å. Пространственная группа определена из кфорограмм. Анализ систематических погасаний привел к двум возможным группам: $P6at$ или $P6a2$. Вычисленные $V_0 = 1571 \text{Å}^3$, рентгеновская плотность $\rho = 3.069$.

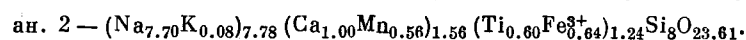
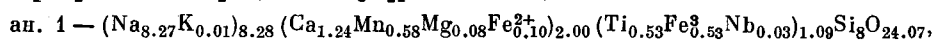
По химическому составу коашвит (табл. 2) является одним из самых высокощелочных титаносиликатов. В ходе химического анализа (при точности 0.01%) установлено также отсутствие в минерале Th, U, Ba, P, F, Cl, Sr и CO_2 . Спектральным анализом зафиксировано присутствие следов V, Be и Ca (около 0.0001%). Проведен также химический анализ ломоносавита, по которому развит коашвит. Ломоносавит имеет обычный химический состав (табл. 2). Анализированные образцы коашвита мало различаются по составу и формулы их близки. При пересчете данных обоих анализов по методу И. Хейя (Heu, 1939) с учетом уточненных параметров минерала его формулы имеют вид:



При приведении к минимальным целочисленным коэффициентам формула коашвита может быть представлена в виде $\text{Na}_6\text{CaTiSi}_6\text{O}_{18}$ или $\text{Na}_6\text{CaTiSi}_6\text{O}_{18} \cdot \text{H}_2\text{O}$ при учете содержания воды. Возможна также формула $\text{Na}_8\text{Ca}_2\text{TiSi}_8\text{O}_{24}$, при которой коэффициенты наиболее близки к целым числам. В первом случае $Z = 4.02$ (или 4), и во втором $Z = 2.97$ (или 3). В обоих случаях значения Z целочисленны. При расчете на радикал Si_6O_{18} формулы минерала имеют вид:



а при расчете на радикал Si_8O_{24} имеют вид:



Окончательно формула коашвита будет уточнена при расшифровке его кристаллической структуры, которая проводится в настоящее время

Таблица 2

Химический состав и свойства коашвита и близких к нему минералов

Компоненты, константы	Коашвит				Na ₈ Ca ₂ TiSi ₈ O ₂₄	Na ₆ CaTiSi ₈ O ₁₈	Цирсиналит (в вес.%)		Ловозерит (в вес.%)		Ломоносо- вит (в вес.%)
	1		2		3	4	5	6	7	8	9
	вес. %	атомные количе- ства	вес. %	атомные количе- ства	(в вес. %)	(в вес. %)					
Nb ₂ O ₅	0.40	0.0030	Не обн.	—	—	—	—	—	—	—	2.27
SiO ₂	50.00	0.8333	51.00	0.8487	52.18	52.74	52.10	52.00	54.46	54.47	25.00
TiO ₂	4.45	0.0556	5.07	0.0635	8.69	11.74	0.40	0.56	0.92	1.05	27.82
ZrO ₂	Не обн.	—	Не обн.	—	—	—	12.84	12.84	13.19	14.40	1.43
Al ₂ O ₃	Сл.	—	» »	—	—	—	Не обн.	Не обн.	1.87	1.50	Не обн.
Fe ₂ O ₃	4.45	0.0556	5.42	0.0678	—	—	» »	» »	2.58	2.38	3.10
TR ₂ O ₃	Не обн.	—	Не обн.	—	—	—	» »	» »	0.57	0.44	Не обн.
FeO	0.78	0.0108	—	—	—	—	0.40	0.80	—	—	» »
MnO	4.35	0.0612	4.20	0.0592	—	—	2.62	2.60	2.16	2.33	1.00
MgO	0.34	0.0085	Сл.	—	—	—	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0.20
CaO	7.33	0.1308	6.00	0.1071	12.17	8.23	4.80	4.75	4.09	4.00	1.10
Na ₂ O	27.00	0.8709	25.60	0.8260	26.96	27.29	26.00	25.67	11.63	12.00	24.00
K ₂ O	0.08	0.0017	0.38	0.0081	—	—	Не обн.	Не обн.	0.24	0.11	—
H ₂ O	1.10	0.1222	2.27	0.2522	—	—	0.90	0.80	7.28	6.86	1.14
P ₂ O ₅	Не обн.	—	Не обн.	—	—	—	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	13.03
Прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	1.39	0.92	—
Сумма	100.28	—	99.94	—	100.00	100.00	100.06	100.02	99.83	99.81	100.09
Уд. вес	3.02	—	2.98	—	3.08	—	2.88	2.92	2.64	2.63	2.89
Ng	1.648	—	1.649	—	—	—	1.610	1.610	1.576	1.578	1.742
Nm	1.643	—	1.643	—	—	—	—	—	—	—	1.689
Np	1.637	—	1.636	—	—	—	1.605	1.605	1.536	1.538	1.689
N _{вдваск.}	1.6424	—	1.6428	—	1.6419	1.6431	—	—	—	—	—
2V (в град.)	-82°	—	-84°	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Все анализы приведены по данным авторов, аналитики А. В. Быкова (ан. 1, 5—9) и Г. В. Любомилова (ан. 2); ан. 3 и 4 — состав теоретических соединений.

З. В. Пудовкиной и будет рассмотрена в самостоятельной работе. Вычисленный показатель преломления для анализированных образцов коашвита $N_{\text{ср.}} = 1.642$ и для теоретических соединений $\text{Na}_6\text{CaTiSi}_6\text{O}_{18}$ и $\text{Na}_8\text{Ca}_2\text{TiSi}_8\text{O}_{24}$ соответственно 1.642 и 1.643, что идеально близко к эмпирическим величинам $N_{\text{ср.}}$ для изученных образцов.

По химическому составу коашвит не имеет прямых аналогов, но приближается к минералам группы ловозерита и особенно — к цирсиналиту. Оба минерала характеризуются исключительно высоким содержанием Na_2O (25—27%) и соотношением $\text{Na}/\text{Si}=1$ при содержании 1 атома Ca на 6 атомов Na в формуле с радикалом Si_6O_{18} . Сравнивая химические формулы коашвита, $\text{Na}_6\text{CaTiSi}_6\text{O}_{18}$, цирсиналита $\text{Na}_6\text{CaZrSi}_6\text{O}_{18}$, ловозерита тригонального $\text{Na}_3\text{ZrSi}_6(\text{O}, \text{OH})_{18}$, а также принимая во внимание сходство межплоскостных расстояний этих минералов, можно предположить, что коашвит близок к этим минералам по кристаллической структуре или принадлежит единой группе ловозерита—коашвита. При общем сходстве формул коашвита, цирсиналита и ловозерита в коашвите отсутствует Zr, вместо которого в равных количествах содержатся Ti и Fe^{3+} . Коашвит и цирсиналит при близком содержании Ca и Na являются крайними членами гомологического ряда высокощелочных силикатов, содержащих Zr или Ti. Сходство этих минералов подчеркивается и относительной близостью параметров элементарной ячейки их кристаллических структур (табл. 2): c_0 коашвита близко к a_0 цирсиналита (соответственно 10.26 и 10.29 Å); a_0 коашвита близко к $0.5 c_0$ цирсиналита (соответственно 7.32 и 13.22 Å) при принятии гексагональной ячейки для цирсиналита. Для ромбоэдрической ячейки цирсиналита $a_{rh} = 7.38$ Å и $\alpha = 88^\circ 28'$ (псевдокубическая ячейка), и в этом случае сходство элементарных ячеек обоих минералов еще ближе; a_0 коашвита практически идентично a_0 цирсиналита и равно его $0.5 c_0$. Таким образом, коашвит и цирсиналит имеют химическое и структурное родство, но замена иона Zr на Ti в однотипной количественно кремнекислородной постройке обусловила изменение ее симметрии и параметров, приведя к качественно новой — ромбической постройке вместо тригональной (или гексагональной). Это обстоятельство указывает на ограниченное сходство обоих катионов и возможный ограниченный изоморфизм между ними. В природных соединениях широкого изоморфизма между Ti и Zr также достоверно не установлено. В циркофиллите замена Ti на Zr не меняет первичной структуры астрофиллита, но в циркелите возможность изоморфизма между этими катионами ограничена (Капустин и др., 1973б). Небольшая примесь Ti и в природных цирконе, эвдиалите, вадеите, катаплеите и эльпидите, так же как и Zr в минералах Ti (за исключением собственно ловенита). Вероятно, что отсутствует единый непрерывный изоморфный ряд между цирсиналитом и коашвитом, несмотря на общее сходство их и сходство четырехвалентных катионов Zr и Ti, преимущественно требующих шестерной координации.

Коашвит устойчив и почти не изменяется в ходе развития пегматитов. Обнаруженные кристаллы его корродированы с периферии, но замещения коашвита какими-либо продуктами не наблюдалось. Минерал слабо разлагается и разведенными кислотами. При длительном (свыше 2 дней) воздействии разбавленных H_2SO_4 и HCl на холоду поверхность зерен коашвита покрывается впадинами. Концентрированные и подогретые кислоты сильнее воздействуют на минерал, и он покрывается пленкой кремнекислоты.

На кривой ДТА коашвита заметен незначительный эндотермический эффект при $200\text{—}300^\circ\text{C}$ (рис. 2, 2), вероятно, обусловленный выделением воды. Потеря веса при этом (рис. 2, 3) составляет 0.8—1%, что почти точно отвечает обнаруженному химическим анализом содержанию воды в минерале. При дальнейшем прокаливании минерал сплавляется в белую непрозрачную эмаль (при $900\text{—}920^\circ$). Дебаграммы плавленного материала близки

к дебаеграммам первичного коашвита, но диффузны и насчитывают малое число линий.

Высокощелочной состав коашвита свидетельствует о высоком потенциале Na в среде, из которой он кристаллизовался. Это положение подтверждается и характерной ассоциацией коашвита с другими высокощелочными минералами: ломоносовитом, лампрофиллитом, цирсиалитом, ловозеритом, виллиомитом, натрофосфатом и эгирином. Эгирин здесь представлен высокощелочной разновидностью, почти точно отвечающей составу минерала эгирина с содержанием 13.92% Na_2O и всего 0.24% CaO . Образуюсь в ходе гидротермального изменения ломоносовита, коашвит сохраняет высокое содержание Na, но в нем вдвое возрастает количество кремнезема, увеличивается содержание Ca, Mn и более чем в 5 раз падает количество Ti (по сравнению с замещаемым ломоносовитом). В раннем ломоносовите лишь около 11 ат.% Ti замещено на Fe^{3+} , а в анализированных образцах коашвита соотношение Ti/Fe^{3+} постоянно близко к единице. При замещении ломоносовита коашвитом выделяется фосфат Na, содержащийся в ломоносовите, и образуется минерал натрофосфат, тесно ассоциирующий с виллиомитом в пустотах выщелачивания ломоносовита.

Изученные пегматиты горы Коашва отличаются необычно высокой для Хибинского массива щелочностью. Коэффициент агпаитности эгирино-нефелино-анортоклазовых пегматитов 1.2—1.3, а в участках обогащения их цирконо- и титаносиликатами он повышается до 1.4—1.45 (что обусловлено отсутствием Al в этих минералах). Присутствие минералов групп ломоносовита—мурманита и лампрофиллита более характерно для Ловозерского массива с его постоянно высокой агпаитностью не только для редкометалльных пегматитов, но и для пород (особенно пойкилитовых фойяитов и люявритов). Многие нефелинсиенитовые пегматиты Хибинского массива на горе Юкспор, в ущелье Фермсаана и долине Гакмана содержат минеральные ассоциации более высокой щелочности, чем мелкозернистые интрузивные породы основных фаз (особенно хибиниты). Изученные пегматиты горы Коашва отличаются наиболее высокой щелочностью среди всех известных пегматитов массива. Образцы пегматитов этого участка, взятые с большой глубины (свыше 100 м) и не подвергшиеся воздействию метеорных вод, при длительном хранении покрываются тонким налетом порошковой или игольчатой соды. Налет соды появляется на образцах при хранении в течение 1—2 недель, исчезая после промывки образцов водой и снова появляясь через тот же промежуток времени. Налет соды особенно обилен на трещиноватых участках породы или на крупных трещиноватых кристаллах анортоклаза, эгирина, лампрофиллита и ломоносовита. При обработке водой раздробленных (до фракции 0.25—0.5 мм) минералов в растворе обнаружено от 0.7 до 2.81% Na (определено методом фотометрии пламени Г. В. Поповой, ИМГРЭ). Оптические свойства, внешний облик и дебаеграммы промытых минералов оставались без изменения.

Налеты соды образуются преимущественно на образцах крупно- и гигантозернистых пегматитов, особенно обильно — на кавернозных участках в пегматитовых жилах. Образцы средне- и мелкозернистых массивных рисчорритов, ийолитов и фойяитов из керна тех же буровых скважин на горе Коашва и с той же глубины при хранении никаких изменений не обнаруживают. Лишь по трещинам микросбросов и мелким зонам пере-

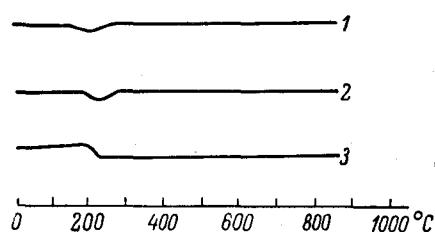


Рис. 2. Кривые нагревания коашвита.
1 — ДТГ, 2 — ДТА, 3 — ТГ.

тирания, пересекающим породы, при хранении в течение 1 года и дольше образовались друзы игольчатых тончайших кристаллов соды.

Содержание первичной соды в пегматитах горы Коашва маловероятно, и в свежих зернах, поднятых из скважин, ни сода, ни Na_2CO_3 в какой-либо другой растворимой форме не были нами обнаружены. Хотя в воде после промывания раздробленного материала пегматитов всегда обнаруживается до 1% Na, ион CO_3 обнаружить не удается. Образование масс соды в трещиноватых участках пегматитов имеет вторичный характер и иногда столь значительно, что образцы породы растрескиваются при хранении. Форма же и состав первичного соединения Na, по которому (или за счет которого) развивается сода при выветривании, не установлены. Вынос Na из минералов в таких количествах маловероятен.

Эталонные образцы коашвита переданы в Минералогический музей АН СССР в Москве.

Литература

Капустин Ю. Л., З. В. Пудовкина, А. В. Быкова. (1973а). К минералогии группы ловозерита. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5.

Капустин Ю. Л., Н. И. Черницова, З. В. Пудовкина. (1973б). Условия образования, кристаллохимические особенности минералов и синтетических соединений группы циркелита. В кн.: Минералы и парагенезисы минералов горных пород. Изд. «Наука».

Нее М. Н. (1939). On the presentation of chemical analyses of minerals. Miner. Mag., v. 25, № 166.

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

Поступила в редакцию
28 мая 1974 г.