

Е. И. СЕМЕНОВ

КУПЛЕТСКИТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ ГРУППЫ АСТРОФИЛЛИТА

(Представлено академиком Д. И. Щербачевым 30 XII 1955)

В пегматитах Ловозерского массива нефелиновых сиенитов (Кольский полуостров) в 1949 г. автором был обнаружен минерал группы астрофиллита, значительно отличающийся от обычного железистого астрофиллита по своему химическому составу (очень высокое содержание марганца) и физическим свойствам (оптический знак и схема плеохроизма, низкие удельный вес и показатели преломления). Этот новый минерал, представляющий собой почти крайний марганцевый член группы астрофиллита, назван нами куплетскиитом в честь известных советских геологов, пионеров освоения недр Кольского полуострова, первых исследователей астрофиллита из месторождений Союза — Бориса Михайловича Куплетского и Эльзы Максимилиановны Бонштедт-Куплетской.

Куплетскиит обычно образует пластинчатые выделения размером до $5 \times 3 \times 1$ см, состоящие из отдельных чешуек с совершенной спайностью по $\{100\}$. Иногда куплетскиит находится в виде мелкочешуйчатых и игольчатых выделений. Минерал моноклинной сингонии (или триклинный с незначительным отклонением от моноклинного).

Окраска куплетскиита — от темнокоричневой до черной; черта коричневая. Блеск на плоскости спайности сильный, стеклянный. Твердость — около 3. Удельный вес 3,201 (обр. № 1); 3,229 (обр. № 2). Перед паяльной трубкой легко сплавляется в черный шарик, слабо магнитный. На кривой нагревания отмечается эндотермическая остановка в интервале $740-800^\circ$, отвечающая плавлению минерала. В кислотах растворяется.

Куплетскиит — минерал оптически двусосный, отрицательный. $2V = -79^\circ$. Сильная дисперсия оптических осей: $r > v$. $N_g = 1,731$; $N_m = 1,699$, N_p (вычисл.) = 1,656.

Таблица 1

Межплоскостные расстояния, измеренные по дебаеграммам куплетскиита и астрофиллита (аналитик Н. Н. Слудская)

№№ п/п	Куплетскиит		Астрофиллит		№№ п/п	Куплетскиит		Астрофиллит	
	d	$d \text{ \AA}$	d	$d \text{ \AA}$		d	$d \text{ \AA}$	d	$d \text{ \AA}$
1	8	3,505	10	3,49	12	—	—	1	2,03
2	1	3,249	1	3,23	13	—	—	4	1,757
3	1	2,998	1	3,03	14	3	1,732	3	1,729
4	1	2,764	1	2,76	15	1	1,665	2	1,651
5	8	2,642	10	2,63	16	1	1,590	2	1,594
6	4	2,573	3	2,59	17	—	—	2	1,576
7	1	2,423	1	2,47	18	1	1,553	1	1,552
8	—	—	1	2,38	19	1	1,438	2	1,435
9	1	2,294	1	2,29	20	1	1,408	1	1,407
10	1	2,212	1	2,22	21	—	—	1	1,314
11	3	2,099	4	2,10					

Плеохроизм от коричневого (по N_g) до оранжево-желтого (по N_p); $N_g > N_p$. Удлинение положительное.

Различия в дебаеграммах куплетскита и обычного хибинского астрофиллита невелики (табл. 1).

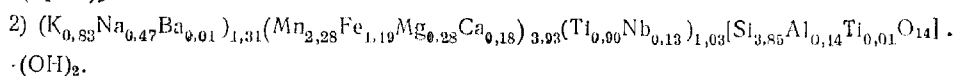
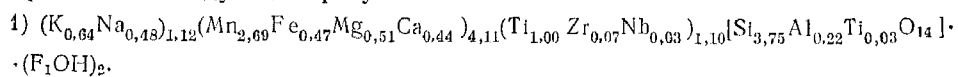
Таблица 2

Результаты химических анализов минералов группы куплетскита — астрофиллита

Компоненты	Куплетскит				Астрофиллит					
	Ловозеро, СССР, г. Куйвчорр		Ловозеро, СССР, г. Непха		Лангезунд-Фиорд, Норвегия	О-ва Лос, Африка	Хибинь, СССР	Колорадо, США	Греландия	Кейвы, СССР
	%	ат. колнч.	%	ат. колнч.	%	%	%	%	%	%
SiO ₂	32,60	0,543	33,54	0,559	33,81	34,22	34,78	34,68	34,1	(44,87)
TiO ₂	12,04	0,150	10,64	0,133	8,02	8,96	11,86	13,58	12,2	10,36
ZrO ₂	1,19	0,010	нет	—	5,34	3,89	0,57	2,20	0,8	—
Nb ₂ O ₅	0,66	0,005	2,48	0,019	—	—	—	0,80	—	—
Al ₂ O ₃	1,68	0,032	1,00	0,020	1,72	1,31	0,60	0,70	1,2	—
Fe ₂ O ₃	5,44	0,068	7,80	0,098	4,36	3,98	2,76	6,56	3,9	34,23
FeO			5,35	0,074	16,58	20,18	26,71	26,10	29,8	
MnO	27,65	0,389	23,60	0,331	15,18	12,97	6,65	3,46	2,8	1,38
MgO	2,98	0,074	1,63	0,040	0,63	1,07	1,54	0,30	0,9	—
CaO	3,60	0,064	1,45	0,026	1,16	0,72	1,66	0,42	1,2	2,12
BaO	—	—	0,32	0,002	—	—	0,15	—	—	—
K ₂ O	4,38	0,093	5,63	0,120	6,12	5,85	5,90	5,61	6,7	3,50
Na ₂ O	2,14	0,069	2,14	0,088	3,18	2,96	3,00	2,54	2,2	2,16
H ₂ O ^{+110°}	3,83	0,426	3,90	0,434	3,43	3,62	2,98	3,54	3,3	1,24
H ₂ O ^{-110°}	1,08	0,112	0,80	0,090	—	—	0,11	—	—	2,36
F	1,22	0,064	—	—	0,70	—	1,21	—	—	—
Сумма	100,49		100,18		100,23	99,73	100,48	99,91	99,1	100,21
—O=F ₂	0,51				0,30		0,44			
	99,98				99,93		100,04			
Аналитик	Т. А. Бу- рова	В. А. Мо- лева	Е. Рейн- дль	В. Ку- ниц	Н. И. Влодавец	Кениг	В. Ку- ниц	Д. Тя- щенко		
Автор	Е. И. Семенов		Госнер	Э.М. Бон- штедт- Куплет- ская			Б. М. Купет- ский			

В табл. 2 (гр. 2 и 4) приведены результаты химических анализов двух образцов куплетскита из пегматитов Ловозерского массива. В тонко-чешуйчатом куплетските из пегматита г. Непха частными химическими определениями установлено содержание 4,35% Nb₂O₅ и 20,45 MnO. Рентгеноспектральным анализом дополнительно установлено содержание в куплетските около 1% Sr, 0,2% Rb, 0,1% Ce, 0,1% Nd. При помощи спектрального анализа констатированы также Be, Zn, Ga, Ta (слабые линии).

Пересчет результатов анализов куплетскита, исходя из общей формулы минералов группы астрофиллита (K,Na)₂(Fe,Mn)₄(Ti,Zr)[Si₄O₁₄](OH,F)₂ приводит к следующим результатам:



В куплетските, так же как и в астрофиллите, широко проявлены изоморфные замещения. Так, калий обычно изоморфно замещается рубидием и барием, а титан — ниобием. Куплетскит содержит максимальное для известных минералов группы астрофиллита количество ниобия: 2,48—4,35% Nb_2O_5 .

Наиболее широко проявлен в минералах группы астрофиллита изоморфизм двухвалентных железа и марганца. Известные до сих пор минералы этой группы представляют собой минералы существенно железистые, в которых железо резко преобладает над марганцем. Так, в гренландском астрофиллите содержится около 34% FeO и лишь 2,8% MnO, в хибинском астрофиллите — около 29% FeO и лишь 6,7% MnO и т. д. (табл. 2). Описываемый новый минерал, куплетскит, является первым минералом группы астрофиллита; в котором марганец преобладает, причем очень резко, над железом, в нем содержится 27,7% MnO и лишь 5,4% FeO. Содержания железа и марганца в минералах группы астрофиллита находятся в обратной пропорциональной зависимости и широко варьируют: FeO — от 34 до 5%, MnO — от 28 до 1% (табл. 2).

Приведенные данные позволяют установить непрерывный изоморфный ряд астрофиллит—куплетскит, в котором астрофиллит $K_2Fe_4Ti[Si_4O_{14}](OH)_2$ является крайним железистым членом, а куплетскит $K_2Mn_4Ti[Si_4O_{14}](OH)_2$ — крайним марганцевым членом. К куплетскиту следует относить минералы группы астрофиллита с отношением $Mn/Fe > 1$, а к астрофиллиту — с $Mn/Fe < 1$.

Резкие различия в химическом составе астрофиллита и куплетскита привели к существенному отличию их физических свойств. По аналогии с изоморфными рядами ферберит — гюбнерит, ильменит — пирофанит и др., при замещении железа марганцем можно было ожидать в ряду астрофиллит—куплетскит уменьшения удельного веса, показателей преломления. Так это и происходит на самом деле: по сравнению с астрофиллитом куплетскит обладает меньшими показателями преломления (N_g 1,73 вместо 1,74—1,76) и удельным весом (3,20 вместо 3,40). Для куплетскита, кроме того, характерны $2V = -79^\circ$ и плеохроизм $N_g > N_p$, в отличие от $2V = +70-80^\circ$ и плеохроизма $N_p > N_g$, свойственных астрофиллиту. Почти полное замещение железа марганцем в куплетските привело также к тому, что этот минерал существенно отличается от астрофиллита значительно более темной окраской и слабой магнитностью шарика, образующегося при плавлении перед паяльной трубкой.

Куплетскит до сих пор встречен в Ловозерском массиве нефелиновых сиенитов лишь в четырех удаленных на несколько километров друг от друга щелочных пегматитах (гг. Куйвчорр, Непха). Приконтактная зона этих крупных (10—15 м) изометричных пегматитовых шпиров сложена крупнокристаллическим агрегатом нефелина, микроклина, эгирина, эвдиалита, рамзаита, лампрофиллита. В центральной части пегматитов находится почти мономинеральная зона натролита. Куплетскит изредка встречается в приконтактной зоне в виде идиоморфных вростков в микроклине и эвдиалите. Тонкопластинчатый и мелкочешуйчатый куплетскит часто находится в центральной части пегматита в ассоциации с шизолином, нептунином и другими богатыми марганцем минералами. Иногда подобный куплетскит замещает с периферии кристаллы рамзаита и эвдиалита. В единичных случаях мелкие пластинки куплетскита отмечаются в качестве акцессорного минерала в пойкилитовых нефелиновых сиенитах, в которых залегают и с которыми генетически связаны пегматиты с куплетскитом. Этот минерал, таким образом, может иметь, так же как и астрофиллит, магматическое, пегматитовое и метасоматическое происхождение.

В поверхностных условиях куплетскит неустойчив и легко переходит в черные порошковатые массы, представляющие собой, повидному, смесь двуокисей марганца и титана.

Приведенные данные о существенном различии состава и свойств куп-

летскита и астрофиллита показывают, что куплетскит является достаточно хорошо индивидуализированным новым минералом, изредка образующимся в нефелиновых сиенитах и их пегматитах в условиях резкого обогащения марганцем. Характерно, что в Ловозерском массиве, где куплетскит встречен в нескольких местах, астрофиллит не известен. В то же время в соседнем Хибинском массиве, где астрофиллит с 5—6% MnO имеет широкое распространение, куплетскит не наблюдался.

Лаборатория минералогии
и геохимии редких элементов
Академии наук СССР

Поступило
26 XII 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Э. М. Бонштедт-Куплетская, Зап. Мин. общ., 60, 2 (1931). ² Б. М. Куплетский, ДАН, сер. А, 343 (1929). ³ C. Doelter, Handbuch der Mineralchemie, 3, 1 (1925). ⁴ W. Kunitz, N. Jb. Min., Abt. A, 70, 3 (1936).