

МИНЕРАЛОГИЯ

А. И. ГИНЗБУРГ, Н. А. КРУГЛОВА и В. А. МОЛЕВА

**МАГНИОТРИПЛИТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ ИЗ ГРУППЫ ТРИПЛИТА**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 6 I 1951)

В 1949 г. при изучении пегматитов Туркестанского хребта нами был обнаружен в большом количестве неизвестный минерал краснобурого цвета, по внешнему виду весьма напоминающий гранат спессартина, за который он, повидимому, долгое время и принимался. Распространен он в отдельных блоковых моноклинин-мусковитовых пегматитах весьма широко и для некоторых из них, несомненно, является типоморфным минералом.

По характеру выделения и парагенетическим ассоциациям можно выделить несколько его разновидностей.

1. Мелкие зерна размером от 0,5 до 2—4 мм, находящиеся в приконтактовой аплитовидной зоне пегматитовых жил в тесной ассоциации с олигоклазом, кварцем, мельчайшими кристалликами темнобурого турмалина-дравита и мусковитом, составляющие местами до 5% от всей массы мелкозернистого агрегата.

2. Крупные выделения неправильной формы и плохо образованные кристаллы, встречающиеся в кварце пегматоидной зоны пегматитовых жил совместно с кристаллами черного турмалина и в тесном прорастании с ними. Размер отдельных выделений его варьирует от 0,5 до 8 см и более.

3. Неправильные по форме скопления, находящиеся в альбитизированных участках жил совместно с желваками трифилина и гедданита.

Хорошо образованные кристаллы встречаются необычайно редко, они были обнаружены в черном турмалине, откуда их нельзя было извлечь для измерения. Кристаллы — моноклининой сингонии с развитыми гранями призмы.

Цвет минерала красновато-бурый различных оттенков, реже светлобурый. Чешуя бесцветная, блеск стеклянный. Спайность макроскопически едва заметна. Излом неровный. Твердость 4. Удельный вес 3,57.

Под микроскопом представлен агрегатом сильно трещиноватых зерен. Спайность ясная в одном направлении и несовершенная в перпендикулярном. Трещины спайности маскируются многочисленными системами трещин отдельности, из которых наиболее хорошо выраженная проходит к ним под углом в 25—30°. Угол  $N_p$  к следу спайности (проходящий у минералов этой группы) по  $a = 18^\circ$ ,  $b = N_g$ . В проходящем свете слегка окрашен в желтый цвет и слабо плеохроирует по схеме:  $N_g$  — винно-желтый,  $N_p$  — желтый,  $N_m$  — светложелтый, почти бесцветный. Схема абсорбции:  $N_g > N_p > N_m$ .

Минерал двуосный, оптически положительный с углом  $2V$  около 60°. Вследствие сильной дисперсии ( $r > v$ ) разрезы с низкой интерференционной окраской в момент погасания приобретают аномальную синюю, а вслед за ней коричневую окраску. Показатели преломления приведены в табл. 1. Химический анализ показал, что состав минерала

Таблица 1

Физические и оптические свойства некоторых магнийсодержащих триплитов

	Содержание в %			Уд. вес	2V	Оптич. ориентир.	$N_p$	$N_m$	$N_g$	$N_g - N_p$	Дисперсия
	FeO	MnO	MgO								
Туркестанск. хребет . .	25,9	13,0	17,1	3,57	+60°	$N_p : a=18^\circ N_g=b$	1,641 желт.	1,649 свекло- желт.	1,661 винно- желт.	0,020	сильн. $r>v$
Колорадо . . . . .	11,7	34,6	11,9	?	+28°	$N_g : a=22^\circ N_p=b$	1,651	1,653	1,665	0,014	сильн. $r>v$
Четхэм, Коннектикут, США . . . . .	4,9	52,4	0,6	оч. больш.		$N_p : a=42^\circ$	1,665	1,673	1,682	0,017	сильн. $r>v$

близок к триплиту с той только разницей, что значительная часть FeO в нем замещена на MgO. Формула минерала, как это следует из анализа, почти точно получается в виде

$15(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{O} \cdot 4\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{F}_2$  или  $4(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn})_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3(\text{Fe}, \text{Mg})\text{F}_2$ .

Высокое содержание  $\text{SiO}_2$  в анализе должно быть отнесено за счет механической примеси кварца.

В литературе упоминаются триплиты с высоким содержанием MgO. Так, Игельстрём (2) в 1883 г. описал из месторождений Херсьеберг (Швеция) под названием тальктрипилит минерал, содержащий 17,42% MgO (см. табл. 2, анализ II). Триплит с содержанием 14,05% MgO известен (4) из Пунау (анализ III) вблизи Мариенбада (Чехословакия), а с содержанием 11,87% MgO описан в 1936 г. Харлбутом (3) из пегматитов шт. Колорадо, США (анализ IV). До настоящего времени такие магнийсодержащие разности триплита в справочной литературе назывались по имени, предложенном Игельстрёмом, — тальктрипилитами.

Из сравнения приведенных выше анализов видно, что наш минерал несколько отличается как от тальктрипилита, так и от типичного триплита. Отличия эти заключаются в следующем:

1. Он не содержит совершенно CaO, в то время как в тальктрипилите из Херсьеберга количество CaO доходит до 14,91%, а в магниевом триплите из Пунау до 7,84%.

2. Он представляет железистую разновидность минералов этой группы с соотношением  $\text{Fe} : \text{Mn} = 2 : 1$ , в то время как все другие указанные выше минералы являются марганцовистыми аналогами.

3. Формула минерала несколько отличается от типичного триплита  $(\text{Fe}, \text{Mn})_3(\text{PO}_4)_2 \cdot (\text{Fe}, \text{Mn})(\text{F}, \text{OH})_2$  и хорошо укладывается в соотношения  $4(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg})_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$ .

4. Физические и оптические свойства его отличны от типичных триплитов и от Mg-содержащего

триплита из Колорадо (см. табл. 1). Какие-либо данные об оптических свойствах тальктриплита в литературе отсутствуют.

Таблица 2

Анализы магнийсодержащих минералов группы триплита

Оксиды	%	Мол. колич.	Соотн.-нош.	Содержание в %			
				II Швеция, Херсъебрг (тальктри- плит) 1883 г.	III Чехосло- вакия, Пу- нава, Мари- енбад, 1923 г.	IV США, Колорадо, 7 U7 Ренч, 1936 г.	V Теоретич. соста- в триплита с отношен. FeO:MnO = 1 : 1
FeO . . . . .	25,90	0,360		16,12	14,87	11,68	32,00
MnO . . . . .	13,00	0,183	0,968	5,00	14,86	20,75	34,55
MgO . . . . .	17,12	0,425			17,42	14,05	11,87
CaO . . . . .	нет	—			14,91	7,84	2,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,70	0,007			—	—	—
Na <sub>2</sub> O . . . . .	нет	—			—	0,36	0,52
K <sub>2</sub> O . . . . .	—	—			—	0,45	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	36,52	0,257	0,257	1,33	32,82	29,08	33,32
SiO <sub>2</sub> . . . . .	2,40	0,040			—	—	—
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,92	0,011			—	—	—
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> . . . . .	0,64	0,035			—	—	—
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> . . . . .	0,10	—	0,193	1	—	—	0,75
F <sub>2</sub> . . . . .	6,00	0,158			не опр.	5,15	8,02
Нераств. ост. . . . .						8,10	8,44
Сумма . . . . .	103,30			96,13	100,65	103,19	
O=F <sub>2</sub> . . . . .	2,52				2,16	3,38	
Сумма . . . . .	100,78				98,49	99,81	

5. Дебаеграмма его (см. табл. 3) оказалась несколько отличной от дебаеграммы марганцовистого (Восточное Забайкалье) и железистого (Моравия) триплита; последние две разности\* показали совершенно идентичные линии.

6. Минерал содержит некоторое количество TiO<sub>2</sub>. Можно предположить, что, так же как и в группе гуммита, детально изученной И. Д. Борнеман-Старынкевич и В. С. Мясниковым<sup>(1)</sup>, TiO<sub>2</sub> в этом минерале изоморфно замещает группу MgF<sub>2</sub>.

Все эти данные позволяют считать обнаруженный нами минерал магниевой разновидностью триплита, для которой мы предлагаем название магниотриплит. Что касается названия тальктриплита, то под ним описан магнийсодержащий фосфат, содержащий до 15% CaO; к сожалению, полный химический анализ, так же как и оптические и рентгенографические исследования его отсутствуют, поэтому не совсем ясно, что следует понимать под этим названием.

Магниотриплит является ранним минералом пегматитовых жил. В призальбандовых аплитовидных участках он образует неправильные зерна, сильно корродированные мелкими кристаллами магниевого турмалина-дравита и мусковита. В зоне графического и грубозернистого пегматита он встречается в тесном срастании с черным турмалином и интенсивно разъедается альбитом. Весьма характерно, что всюду, где магниотриплит граничит с альбитом, на контакте между ними развивается реакционная кайма гедданита Na<sub>2</sub>(Fe, Mn)<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>, перешедшего с периферии в зеленый арроядит (см. рис. 1). Вокруг каймы гедданита

\* Образцы из Минералогического музея Академии наук СССР.

Таблица 3

## Межплоскостные расстояния магниотрипилита и трипилита

№	Магниотрипилит, Н. Слудская, 1950 г.		Трипилит, С. Бергхен, 1950 г.		№	Магниотрипилит, Н. Слудская, 1950 г.		Трипилит, С. Бергхен, 1950 г.	
	I	d в Å	I	d в Å		I	d в Å	I	d в Å
1	о. слаб.	5,25	—	—	22	слаб.	1,70	о. сильн.	1,68
2	—	—	средн.	3,66	23	о. слаб.	1,64	сильн.	1,65
3	слаб.	3,59	—	—	24	средн.	1,60	слаб.	1,61
4	—	—	слаб.	3,44	25	"	1,58	"	1,57
5	сильн.	3,33	сильн.	3,30	26	слаб.	1,54	—	—
6	"	3,14	—	—	27	о. слаб.	1,51	слаб.	1,52
7	"	2,97	сильн.	3,02	28	"	1,48	—	—
8	"	2,84	о. сильн.	2,88	29	слаб. шир.	1,44	—	—
9	"	2,77	слаб.	2,73	30	слаб.	1,40	—	—
10	слаб.	2,58	—	2,62	31	"	1,36	—	—
11	"	2,50	"	2,50	32	о. слаб.	1,33	слаб.	1,33
12	"	2,43	—	—	33	слаб.	1,29	—	—
13	"	2,26	—	—	34	о. слаб.	1,22	—	—
14	"	2,21	слаб.	2,22	35	"	1,21	—	—
15	—	—	"	2,15	36	"	1,18	—	—
16	средн.	2,09	средн.	2,11	37	"	1,16	—	—
17	слаб.	2,00	"	2,03	38	"	1,12	—	—
18	"	1,95	—	—	39	"	1,11	—	—
19	"	1,90	слаб.	1,91	40	"	1,07	—	—
20	"	1,79	"	1,81	41	"	1,03	—	—
21	"	1,75	ср. сильн.	1,76					

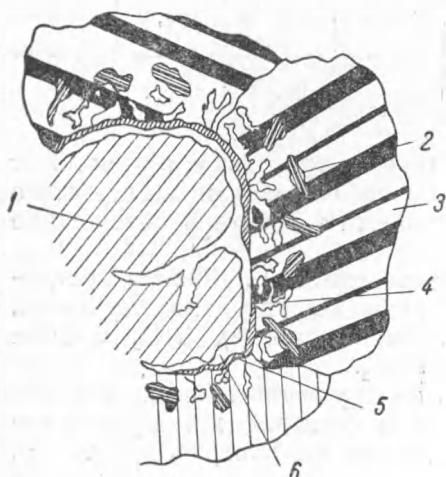


Рис. 1. Реакционная каемка гедданита на границе магниотрипилита и альбита. Периферическая часть каемки гедданита изменена (окислена) и превращена в арроядит. Вокруг каймы гедданита в альбите мелкие выделения кварца и мусковита. 1 — магниотрипилит, 2 — мусковит, 3 — альбит, 4 — кварц, 5 — арроядит, 6 — гедданит

Минералогический музей  
Академии наук СССР

или арроядита в альбите всегда появляются мелкие червеобразные выделения кварца и чешуйки мусковита неправильной формы. Образование гедданита, несомненно, связано с взаимодействием магниотрипилита и альбита, при этом происходит возникновение мусковита и выделение избыточного  $\text{SiO}_2$  в виде кварца. Освобождающиеся частично  $\text{FeO}$  и  $\text{MnO}$  при изменении магниотрипилита и переходе его в гедданит поглощаются образующимся здесь же поздним синим турмалином, каемки которого обычны вокруг черного турмалина, ассоциирующего с магниотрипилитом.

Образование в пегматитах Туркестанского хребта больших количеств магниотрипилита, несомненно, связано с влиянием боковых пород, богатых магнием. По своему расположению в жилах, парагенетическим ассоциациям и распространению магниотрипилит занимает место апатита, который в этих жилах полностью отсутствует.

Поступило  
13 XII 1950

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> И. Д. Борнеман-Старынкевич и В. С. Мясников, ДАН, 71, № 1 (1950).  
<sup>2</sup> M. Igelström, Bull. Soc. France, Min., 5 (1883). <sup>3</sup> C. Hurlbut, Am. Mineralogist, No. 10 (1936). <sup>4</sup> F. Sellner, Zs. f. Krist., 60 (1924).