

Н. Н. ШАВРОВА

О ДВУХ ГРАНАТАХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 25 VI 1947)

В результате детального исследования двух гранатов — оба из слюдяных сланцев Кольского полуострова — обнаружено весьма значительное различие как в химическом составе, так и в физических их свойствах.

Мной были исследованы два граната из месторождений центрального водораздела Кольского полуострова, между верховьями рек Воронья, Поной и Иоконга. Одно — к юго-западу от Ров-озера, а другое, тоже близ Ров-озера, на отроге к востоку от горы Макзабак.

Гранат-альмандин с Ров-озера. По данным В. И. Влодавца, к юго-западу от Ров-озера среди щелочного гранита залегает слюдяной сланец, обогащенный гранатом альмандином. Слюдяной сланец, содержащий кристаллы граната, обнажается в виде скал, у подножья которых в осыпях также обнаруживаются кристаллы граната. Они встречаются в сланце то в виде скоплений, то в виде единичных кристаллов, размер которых иногда достигает 8 см в диаметре. При раздроблении было обнаружено, что кристаллы граната содержат в себе много зерен кварца, а потому для анализа была произведена отборка минерала под лупой.

Отобранный материал был подвергнут мной химическому анализу, который дал следующие результаты (в процентах):

SiO ₂	38,32	MnO	5,93
TiO ₂	следы	MgO	0,23
Al ₂ O ₃	20,23	CaO	4,03
Fe ₂ O ₃	0,39		
FeO	30,77		99,90

Из анализа видно, что гранат данного месторождения не является чистым индивидуумом, а состоит из ряда компонентов, представляя изоморфную смесь.

В табл. 1 произведен примерный пересчет аналитических данных на компоненты.

При пересчете на компоненты получился небольшой избыток SiO₂. Это надо отнести, очевидно, к недостатку отборки. Избыток Al₂O₃ оказался совсем незначительным.

Из табл. 1 видно, что данный образец в нашем пересчете состоит из пяти компонентов. Приводим их к 100% и получаем состав граната в весовых процентах:

	Вес. %
Альмандин	73,52
Спессартин	14,32
Гроссуляр	9,76
Пироп	0,83
Андрадит	1,57

100,00

Таблица I

Хим. состав	%	Мол. количество	Андрадит	Альмандин	Спессартин	Пироп	Гроссуляр	Остаток
SiO ₂ . .	38,32	0,638	0,009	0,427	0,084	0,006	0,063	0,049
TiO ₂ . .	следы	—	—	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃ . .	20,23	0,198	—	0,143	0,028	0,002	0,021	0,004
Fe ₂ O ₃ . .	0,39	0,003	0,003	—	—	—	—	—
FeO . .	30,77	0,427	—	0,427	—	—	—	—
MnO . .	5,93	0,084	—	—	0,084	—	—	—
MgO . .	0,23	0,006	—	—	—	0,006	—	—
CaO . .	4,03	0,072	0,009	—	—	—	0,063	—
	99,90	—	1,52	71,15	13,86	0,80	9,45	—

Из физических свойств минерала был определен удельный вес и показатель преломления. Удельный вес определялся при помощи пикнометра. Он равен 4,09. Для определения теоретического удельного веса был произведен пересчет процентного содержания весовых компонентов граната на объемные. Он оказался

$$\frac{4,25 \times 71,61 + 4,18 \times 14,16 + 3,53 \times 11,42 + 3,51 \times 0,99 + 3,75 + 1,82}{100} = 4,10.$$

Определенный удельный вес почти равен теоретическому.

Показатель преломления был определен иммерсионным способом в сплавах пиперина с иодатом мышьяка и сурьмы. Он равен $n = 1,815 \pm 0,015$.

Теоретический показатель преломления, вычисленный из показателей преломления составляющих компонентов, следующий:

$$\frac{1,83 \times 71,61 + 1,80 \times 14,16 + 1,735 \times 11,42 + 1,705 \times 0,99 + 1,895 \times 1,82}{100} = 1,814.$$

Определенный показатель преломления почти совпадает с теоретическим вычисленным.

Гранат-альмандин из Макзабака. Месторождение граната, расположенное к востоку от вершины Макзабак, по данным В. И. Влодавца, приурочено к слюдяному сланцу. Размеры единичных кристаллов здесь достигают до 15 см в диаметре, а по весу до 6 кг. Окраска красная с малиновым оттенком.

Химический анализ отобранного материала дал следующие результаты (в процентах):

SiO ₂	37,09	MnO	2,15
TiO ₂	следы	MgO	2,34
Al ₂ O ₃	17,24	CaO	3,04
Fe ₂ O ₃	5,05		
FeO	33,46		100,37

В табл. 2 произведен примерный пересчет аналитических данных на составные компоненты.

Приводя к 100%, получаем состав граната в весовых процентах:

	Вес. %
Альмандин	77,34
Спессартин	4,98
Пироп	2,02
Андрадит	9,19
Магnez.-желез. гранат	6,47

100,00

Пересчет данных этого анализа на компоненты, как это было сделано в первом случае, указывает на полное соответствие между двухвалентными и трехвалентными окислами, согласно формуле граната $3\text{RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$, однако, при этом приходится допустить гранатовую молекулу типа $3\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$, описанную недавно Фермором (1).

Таблица 2

Хим. состав	%	Мол. количество	Анрацит	Альмандин	Спессартин	Пироп	Магнез.-желез. гранат	Остаток
SiO_2 . . .	37,09	0,618	0,054	0,464	0,030	0,015	0,042	0,013
TiO_2 . . .	следы	—	—	—	—	—	—	—
Al_2O_3 . . .	17,24	0,169	0,154	0,010	0,005	—	—	—
Fe_2O_3 . . .	5,05	0,032	0,018	—	—	—	0,014	—
FeO . . .	33,46	0,464	—	0,464	—	—	—	—
MnO . . .	2,15	0,030	—	—	0,030	—	—	—
MgO . . .	2,34	0,057	—	—	—	0,015	0,042	—
CaO . . .	3,04	0,054	0,054	—	—	—	—	—
	100,37	—	9,14	76,95	4,95	2,01	6,44	—

Таблица 3

Хим. состав	Гранат из Ров-озера %	Гранат из Макзабака %
SiO_2	38,32	37,09
Al_2O_3	20,23	17,24
Fe_2O_3	0,39	5,05
FeO	30,77	33,46
MnO	5,93	2,15
MgO	0,23	2,34
CaO	4,03	3,04
	99,90	100,37
Альмандин	73,52	77,34
Спессартин	14,32	4,98
Гроссуляр	9,76	—
Пироп	0,83	2,02
Анрацит	1,57	9,19
Магнезиально-железистый гранат	—	6,47
Показатель преломления	1,815	1,870
Удельный вес	4,09	4,26

Фермор признает существование магнезиально-железистого граната и называет его кохарит (khoragite). Таким образом, второй образец представляет изоморфную смесь, состоящую из четырех известных компонентов и одного нового компонента.

Из физических свойств этого минерала определены удельный вес и показатель преломления. Удельный вес определен при помощи пикнометра и оказался равным 4,26. Показатель преломления, определенный два раза иммерсионным способом в сплавах пиперина с иодатом мышьяка и сурьмы, $n = 1,87 \pm 0,02$.

Высокий показатель преломления данного граната, несомненно, обусловлен наличием в изоморфной смеси железистого компонента, не известного нам пока в чистом виде.

Сравнивая оба эти анализа гранатов, можно отметить, что во втором количестве окиси железа больше, а окиси алюминия меньше, чем в первом. Затем во втором гранате закиси железа больше, чем в первом, приблизительно на столько, на сколько в нем меньше окиси марганца. Вообще в сумме во втором анализе больше железа, почему и удельный вес большой и показатель преломления высокий.

В этом гранате преобладают железистые компоненты — альмандин и андрадит, но и они не поглощают полностью всего железа. Остаток железа связывается, до известной степени условно, в магнезиально-железистый гранат (кохарит).

Поступило
25 VI 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- * L. L. Fermor, Records Geol. Surv. India, 73 (1938).