

И. Е. МАЛЬЦЕВ

## ТРИПЛИТ ИЗ ПЕГМАТИТА ИЛЬМЕНСКИХ ГОР

Во время полевых работ летом 1955 г. мною был найден минерал, ранее неизвестный в Ильменских горах; при исследовании он оказался триплитом.

Эта находка представляет интерес еще и потому, что в СССР триплит известен с недавних пор и в очень немногих местах; в пегматитах Туркестанского хребта и в гидротермальных жилах Забайкалья и Южного Казахстана (Поваренных, 1950; Лебедев, 1952). Указания о находках триплита на Урале нам не известны.

Триплит<sup>1</sup> найден в копи № 197, заложеной Е. В. Араловец в 1940 г. Копь расположена к западу от Большого Миассова озера, в лесном кварцале 23.

Копью вскрыта зональная кварцево-полевошпатовая жила, залегающая в биотитовых сиенито-гнейсах.

В жильном теле развиты две симметричные зоны: кварцево-полевошпатовая зона с графической структурой и кварцево-амазонитовая с пегматоидной структурой. При этом вторая зона повергалась интенсивной альбитизации. В кварцево-амазонитовой зоне в небольшом количестве встречаются биотит, магнетит, спессартин, малакон, колумбит и гельвин.

Триплит встречен в виде обломка кристалла (около 2 см в диаметре) в кварцево-амазонитовом пегматите и в виде неправильных выделений — в сахаровидном альбите. В шлифе видно, как триплит разведен альбитом (рис. 1).

Твердость минерала — 4,5. Спайность наблюдается по трем взаимоперпендикулярным направлениям: (100) — ясная, (010) и (101) — неясная. Излом раковистый. Блеск на плоскостях спайности стеклянный, на изломе жирный. Цвет темно-коричневый от вторичных окислов марганца, в тонких осколках буровато-желтый, в шлифе бесцветен. Оптические свойства триплита изучал научный сотрудник А. Г. Баженов. Дисперсия  $r > v$ . Показатели преломления определены иммерсионным методом, при дневном свете, с использованием эффекта В. Д. Татарского,  $N_g = 1,689 \pm 0,002$ ,  $N_m = 1,671 \pm 0,002$ ,  $N_p = 1,661 \pm 0,002$ ;  $2V = +86-88^\circ$  (определялось на теодолитном столике Е. С. Федорова по выходу одной оптической оси).

Минерал легко растворяется в кислотах. В азотнокислом растворе с молибденовокислым аммонием образуется желтый осадок (реакция на фос-

<sup>1</sup> В большем количестве триплит найден в 1956 г. Б. А. Макаровичем в копии № 395 (оз. Таткуль), заложеной в 1948 г. Ф. Е. Омельченко.

фор), а при кипячении с суриком раствор становится фиолетово-красным (реакция на марганец).

Количественный химический анализ произведен в химической лаборатории Ильменского заповедника им. В. И. Ленина химиком-аналитиком



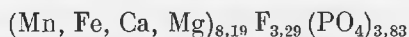
Рис. 1. Триплит (Т) в альбите (А). Проходящий свет, при одном николе, увел. 10

К. А. Гонибесовой. Для анализа использована часть обломка кристалла, найденного в кварцево-амазонитовом пегматите. Определение фосфора производилось из отдельной навески. Фосфор осаждался молибденово-кислым аммонием, с последующим осаждением магниезальной смесью и прокаливанием в виде пиррофосфата магния. Фтор определяли методом Берцелиуса, содержание окиси марганца — весовым путем. Двоокись марганца в присутствии закисного железа определялась по методике У. Д. Брегванадзе<sup>1</sup>. Прямое определение воды провести не представлялось возможным, а определять потери при прокаливании в данном случае не имело смысла, так как это привело бы к окислению  $Mn^{II}$  и  $Fe^{II}$  и к искажению результатов.

Пробу для анализа отбирали под стереоскопическим микроскопом, но полностью освободиться от продуктов окисления триплита не удалось. Поэтому при вычислении формулы двоокись марганца не учитывалась.

Пересчет исходных данных на эмпирическую формулу триплита был произведен по кислороду (метод В. С. Соболева) и по фосфору (метод А. И. Гинзбурга, 1954) (см. табл.).

Пересчет по методу В. С. Соболева дает следующую эмпирическую формулу



или округленно:  $(Mn, Fe, Ca, Mg)_8 F_3 (PO_4)_4$

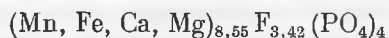
<sup>1</sup> Реферативный журнал «Химия» 1955 г., № 23, реферат 55366.

Таблица

## Химический анализ и расчет формулы триплита из пегматита Ильменских гор

| Компоненты                             | Процентное содержание | Молекулярные количества | Атомные количества катионов | Атомные количества кислорода | Атомные количества кислорода, рассчитанные на 20 | Число атомов катионов | Атомные количества катионов, рассчитанные на четыре фосфора |
|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|-----------------------|---|
| SiO <sub>2</sub> . . . .               | Нет                   | —                       | —                           | —                            | —  | —                     | —   |
| TiO <sub>2</sub> . . . .               | »                     | —                       | —                           | —                            | —  | —                     | —   |
| MnO <sub>2</sub> . . . .               | 2,35                  | —                       | —                           | —                            | —  | —                     | —   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | Нет                   | —                       | —                           | —                            | —  | —                     | —   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | »                     | —                       | —                           | —                            | —  | —                     | —   |
| MnO . . . .                            | 51,77                 | 730                     | 730                         | 730                          | 6,56   | 6,56                  | 6,84  |
| FeO . . . .                            | 8,49                  | 118                     | 118                         | 118                          | 1,05   | 1,05                  | 1,11  |
| CaO . . . .                            | 2,21                  | 039                     | 039                         | 039                          | 0,35   | 0,35                  | 0,36  |
| MgO . . . .                            | 1,05                  | 026                     | 026                         | 026                          | 0,23   | 0,23                  | 0,24  |
| F . . . . .                            | 6,94                  | 365                     | 365                         | 365                          | 3,29   | 3,29                  | 3,42  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . .  | 30,27                 | 213                     | 426                         | 1065                         | 9,55   | 3,83                  | 4,00  |
| Сумма . . .                            | 103,08                | —                       | —                           | 2343                         | 21,03  | —                     | —   |
| —O=F <sub>2</sub> . . .                | —2,09                 | —                       | —                           | —115                         | —1,03  | —                     | —   |
|  | 100,18                | —                       | —                           | 2228                         | 20   | —                     | —   |

При пересчете по методу А. И. Гинзбурга получен близкий результат:



или, удвоив:



В обоих случаях наблюдается недостаток фтора и избыток катионов. Дефицит фтора объясняется, по-видимому, частичным замещением его гидроксильной группой.

В литературе указывается на возможность такого рода замещения в триплите: «(ОН) замещает в небольшой доле F, но предел этого замещения еще не ясен, потому что весьма вероятно присутствие неконституционной воды вследствие изменения» (Дэна, 1954).

В нашем случае такое замещение, если оно имеет место, должно быть довольно значительным, до отношения (ОН) : F = 1 : 6.

Некоторый избыток катионов в полученных формулах может быть объяснен тем, что наряду с Mn<sup>II</sup> имеется и Mn<sup>III</sup>, что не могло быть учтено, так как нет надежных методик определения Mn<sup>III</sup>.

Из сказанного следует, что описываемый триплит относится к богатой марганцем разновидности с соотношением Mg : Ca : Fe : Mn = 1 : 1,5 : 4,5 : 28.

Из приводимых в литературе данных о триплите ильменский триплит наиболее близок по составу и свойствам к триплиту из Аризоны, Богдод, гора Лома (Дэна, 1954).

## ЛИТЕРАТУРА

- Г и н з б у р г А. И. О процессах окисления фосфатов железа в гранитных пегматитах.— Труды Минер. музея АН СССР, вып. 6, 1954.
- Г и н з б у р г А. И. и К р у г л о в а Н. А. Марганцовистый триплит из пегматитов Туркестанского хребта.— Труды Минер. музея АН СССР, вып. 4, 1952.
- Д э н а Дж. Д. и др. Система минералогии, т. II., полутом 2. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1954.
- Л е б е д е в Л. М. Триплит из Забайкалья и процессы его изменения. Труды Минер. музея АН СССР, вып. 4, 1952.
- П о в а р е н н ы х А. С. Триплит и апатит в гидротермальных жилах Южного Казахстана. Записки Минер. об-ва, ч. 59, вып. 3, 1950.