

А. И. БЕЛКОВСКИЙ

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЫСОКОЖЕЛЕЗИСТЫХ АЛЬМАНДИНОВ В ЗОНАХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЩЕЛОЧНО-КВАРЦЕВОГО МЕТАСОМАТОЗА

(Представлено академиком В. С. Соболевым 1 II 1972)

В метapelитовых обрамлениях гнейсо-мигматитовых комплексов процессы щелочно-кварцевого метасоматоза сопровождаются образованием вполне определенных минеральных ассоциаций, которые в зависимости от температуры, давления и активности щелочей подразделены на ряд фаций (¹, ²). Процессы фибролитизации, дистеннизации, мусковитизации, парагонитизации и окварцевания проявлены в основном в условиях средних и низких температур, и общим для них является тенденция понижения температур метасоматоза, на различных стадиях которого состав породообразующих минералов изменяется вполне закономерно (²). Наиболее «чувствительными» к изменению термодинамической обстановки являются пироп-альмандиновые и альмандиновые гранаты, типоморфизм составов которых в породах различных фаций прогрессивного регионального метаморфизма исследован (⁴⁻¹¹). Общие закономерности изменения состава и свойств гранатов, образующихся в метapelитах на различных стадиях регрессивного метаморфизма, установлены пока весьма неполно.

При изучении минеральных ассоциаций кристаллических сланцев, подвергшихся низкотемпературному щелочно-кварцевому метасоматозу, автором было установлено, что в условиях кварц-мусковитовой и кварц-альбит-мусковитовой фаций высокожелезистый альмандин становится неустойчивым и что в такой обстановке за счет замещения первичных магнетитово-железистых силикатов образуются вторичные гранаты резко отличного состава.

Объектом исследования явились породообразующие гранаты из метapelитов восточного обрамления Уфалейского гнейсо-мигматитового комплекса (Средний Урал). Кристаллические сланцы восточного обрамления, уровень метаморфизма которых в общих чертах соответствует амфиболитовой фации (¹²), в результате наложения регрессивных процессов претерпели повторный метаморфизм в условиях, переходных от эпидио-амфиболитовой к зеленосланцевой фации (³). Гранаты из прогрессивно метаморфизованных целитов (углисто-биотито-гранато-кварцевых сланцев) по наиболее полной классификации, предложенной (⁹), относятся к высокожелезистым малокальциевым альмандинам.

Альмандин в сланцах встречается в виде крупных (до 2,5 см) порфирибластов, лишенных правильных кристаллографических ограничений (рис. 1а). В условиях кварц-мусковитовой и кварц-альбит-мусковитовой фаций щелочно-кварцевого метасоматоза порфирибластический альмандин подвергается рекристаллизации и замещается серицитоподобным мусковитом и кварцем (рис. 1б — д). В отдельных, наиболее переработанных участках будинированных пластов кристаллических сланцев состав образую-

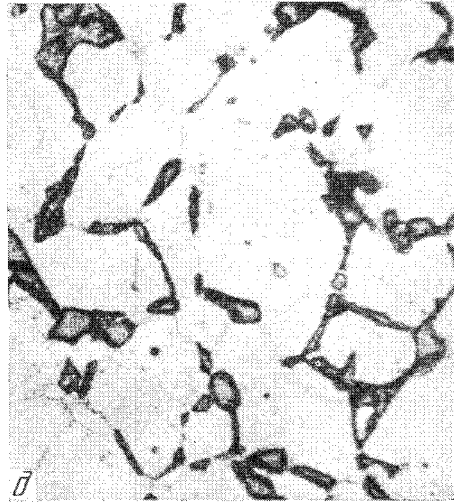


Рис. 1. Стадии замещения альмандин кварцем. Без анализа. 30 X. *a* — порфири-
 бластический альмандин с субпараллельными полосками углистого вещества; *б* —
 образование рекристаллизованных кайм, лишенных вростков углистого вещества (1)
 вокруг «запыленного» ядра (2); *в* — характер замещения рекристаллизованного аль-
 мандин кварцем, периферическая часть порфиробласта; *г*, *д* — то же, внутренняя
 часть

щихся метасоматитов приближается к составу мономинеральных кварцевых пород, в которых в качестве характерного акцессорного минерала присутствует новообразованный гранат. Последний наблюдается в виде мелких (0,05—0,2 мм) идеально образованных ромбододекаэдрических кристаллов, в которых нередко наблюдаются каплевидные вросстки кварца или же отдельные индивиды «фаршированы» кварцем. Поздний гранат в метасоматитах образует тонкие согласные, реже секущие цепочки и струи. Цвет его бледно-желтый или водяно-прозрачный. В последнем случае он совершенно не заметен на общем светлом фоне породы. По классификации

Т а б л и ц а 1

Состав (вес.%) и физические свойства гранатов из метапелитов и кварцевых метасоматитов

Компоненты	1	2	3	4	5
SiO ₂	36,18	37,18	36,76	37,96	37,80
TiO ₂	1,06	0,98	0,25	0,20	0,25
Al ₂ O ₃	20,18	21,53	20,88	20,94	20,66
Fe ₂ O ₃	3,50	4,01	2,77	1,64	2,42
FeO	31,26	30,84	13,72	15,28	10,79
MnO	0,43	0,27	16,80	17,82	22,84
MgO	2,26	1,70	2,82	2,77	2,75
CaO	3,07	2,77	3,75	3,55	2,18
П.п.п.	1,17	0,80	—	—	—
Сумма	99,75	100,08	99,75	99,76	99,69
Уд. вес	4,04	4,04	4,04	4,09	4,06
Показ. преломл.	1,806	1,806	1,785	1,785	1,780
<i>a</i> , Å	11,525	11,525	11,585	11,592	11,612
<i>F</i> , мол. %	89,5	91,9	76,3	77,2	72,5
<i>f</i> , мол. %	88,6	91,0	73,2	75,6	68,7
Пироп	10,12	8,01	12,37	11,59	11,77
Альмандин	72,92	81,85	33,84	35,64	25,91
Спессартин	1,08	0,82	41,91	42,19	55,59
Гроссуляр	9,98	9,32	11,83	5,54	6,73
Андратит	—	—	—	5,04	—

Пр и м е ч а н и е. 1, 2 — порфиробластический темно-фиолетовый малокальциевый альмандин из углисто-биотито-кварцевых сланцев (высокие содержания Ti и п.п.п. обусловлены присутствием включений тонкоочагатого рутила и хлопьевидных вросток углистого вещества); 3, 4 — малокальциевый альмандин-спессартин из кварцевых метасоматитов. Химические анализы минералов выполнены в Центральной химической лаборатории Уральского территориального геологического управления.

онным параметрам поздний гранат относится к малокальциевым альмандин-спессартинам.

Изучение химического состава, физических свойств и генетической позиции породообразующих гранатов из прогрессивно метаморфизованных кристаллических сланцев и гранатов из кварцевых метасоматитов указывает на то, что в процессе низкотемпературного щелочно-кварцевого метасоматоза за счет первичных высокожелезистых альмандинов и ассоциирующих с ними магнизиально-железистых силикатов образуются гранаты, существенно обогащенные спессартиновым миналом (табл. 1). Условия образования поздних гранатов соответствуют *P* — *T*-условиям, переходным от эпидот-альбит-амфиболитовой к зеленосланцевой фации (¹³, ¹⁴). Нахождение спессартиновых гранатов в такой фациальной обстановке еще раз подтверждает известное положение об устойчивости высокомарганцевистых гранатов в породах, претерпевших метаморфизм в кварц-альбит-мусковит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации прогрессивного ре-

гионального метаморфизма. По-видимому, сам тип метаморфизма, характеризующийся гранатами такого состава, следует называть альмандин-спессартиновым.

Уральское территориальное геологическое
управление
Свердловск

Поступило
25 I 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ С. П. Кориковский, ДАН, 152, № 1 (1963). ² С. П. Кориковский, *Метаморфизм, гранитизация и постмагматические процессы в докембри Удокано-Становой зоны*, М., 1967. ³ А. И. Белковский, А. Н. Айзикович, ДАН, 185, № 5 (1969). ⁴ V. M. Goldschmidt, *Mat.-naturv.*, № 10 (1921). ⁵ В. С. Соболев, *Введение в минералогию силикатов*, Львов, 1949. ⁶ Д. С. Коржинский, *Зап. Всесоюз. мин. общ.*, 65, № 2 (1936). ⁷ A. Miyashiro, *Geochim. et cosmochim. acta*, 4 (1953). ⁸ A. Miyashiro, *J. Geol. Soc. Japan*, 64, № 759 (1958). ⁹ Н. В. Соболев, *Парагенетические типы гранатов*, М., 1964. ¹⁰ A. E. Engel, C. G. Engel, *Bull. Geol. Soc. Am.*, 71, 1 (1960). ¹¹ М. П. Атертон, *Сборн. Природа метаморфизма*, М., 1967. ¹² Г. А. Рейльман, *Сборн. Матер. совещ. по вопросам изучения и методики картирования докембрийских образований*, Тр. Кольск. фил. АН СССР, Л., 1967. ¹³ A. W. Woodland, *Geol. Mag.*, 75, 366 (1938). ¹⁴ Н. Л. Добрецов, В. В. Реведагто и др., *Фации метаморфизма*, М., 1970.