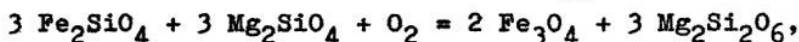


А. А. БИМОВ

МАГНЕТИТ-ОРТОПИРОКСЕНОВЫЕ СИМПЛЕКТИТЫ В ОЛИВИНОВЫХ ГАББРО УРАЛА:
СЛЕДЫ РЕАКЦИИ ОЛИВИНА С КИСЛОРОДОМ

Среди разнообразных графических сростаний магнетита с силикатами, известных в габбро и гипербазитах, особое положение занимают биминеральные магнетит-ортопироксеновые симплектиты, наблюдающиеся в оливиновых габбро. Две особенности этих образований привлекли внимание автора. 1. Магнетит-ортопироксеновая графика связана с оливином, но не имеет морфологии корон, т.е. ее нельзя рассматривать как реакционную зону на границе двух минералов. 2. Симплектиты содержат ортопироксен, хотя порода, как правило, не содержит ни порообразующего (т.е. структурно равноправного с оливином и клинопироксеном), ни нормативного ортопироксена. Очевидно, симплектиты возникли на месте оливина в результате какого-то внутреннего твердофазного преобразования, но не эвтектической кристаллизации, как это предполагал, например, С.А.Кашин /2/ для волковских габбро, или, тем более, реакции раннего оливина с расплавом, как предположили Г.Химмельберг и др. /3/ для оливиновых габбро Аляски. Эти соображения вместе с предложенным ранее методом расчета фемических парагенезисов по степени окисления железа /1/ привели автора к мысли, что магнетит-ортопироксеновые симплектиты суть продукт реакции оливина с кислородом.

При строго определенном составе оливина (Fe_{50}) возможна реакция:



т.е. окисление фаялита с образованием магнетита и энстатита. Однако при окислении природного оливина Fe_{25-35} , характерного для габбро, невозможно образование одного магнетит-ортопироксенового продукта, — неизбежен избыточный форстерит. Если допустить, что данные симплектиты — продукт окисления такого

Микрозондовые анализы силикатов и магнетита из оливинового габбро (обр. 1096а), содержащего магнетит-ортопироксеновые графические сростания

Компонент	I ^x	2	3	4	5	6
SiO ₂	54,37	50,61	36,93	52,42	-	-
TiO ₂	Не обн.	0,41	-	0,09	4,7	3,8
Al ₂ O ₃	28,76	3,44	-	2,29	-	-
FeO	0,41	9,35	30,49	18,75	-	-
MnO	Не обн.	0,41	0,63	0,64	-	-
MgO	Не обн.	14,83	32,40	24,91	-	-
CaO	11,77	19,91	0,40	1,05	-	-
Na ₂ O	4,43	0,29	-	Не обн.	-	-
V ₂ O ₅	-	-	-	-	1,00	1,03
С у м м а	99,74	99,25	100,85	100,14	-	-
Ап, мол.%	59,5	-	-	-	-	-
f, ат.%	-	27,0	35,0	30,4	-	-

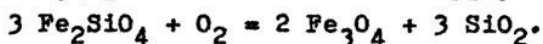
^x I - плагиоклаз; 2 - клинопироксен; 3 - оливин; 4 - ортопироксен (матрица симплектита); 5 - магнетит (графические вростки в ортопироксене); 6 - магнетит породообразующий (крупные сидеронитовые выделения в породе).

оливина в некой замкнутой системе, и забыть о проблеме избыточного форстерита, следовало бы ожидать, что новообразованные ортопироксен и магнетит (поскольку образовались по оливину), будут иметь специфический состав: первый не должен содержать Fe, Al, Ca, Ti, а второй, в отличие от породообразующего магнетита, не должен содержать Ti и V. При соблюдении этих условий предположение об окислении оливина в объеме, занимаемом симплектитом, было бы доказано почти однозначно.

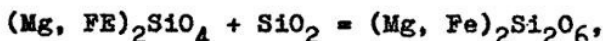
В образце оливинового габбро из Тагильского массива (Платиноносный пояс) были выполнены микрозондовые анализы минералов породы и симплектита. Матрица симплектита представляет собой одно зерно ортопироксена неправильно-изометрических очертаний, сростшееся с оливином, оптически однородное (т.е. монокристалл), около 400 мкм в поперечнике, содержащее вростки магнетита с "мирмикитоподобными" очертаниями шириной в шлифе до 20-30 мкм. Из полученных данных (см. таблицу) следует, что существенной разницы в составе между фазами симплектита и габбро не обнаружено - все они в совокупности составляют в первом приближении равновесную минеральную ассоциацию, из чего следует, что теоретические соображения, на основании которых данный симплектит можно было бы считать запечатленным в породе продуктом реакции оливина с кислородом, не подтверждаются.

Тем не менее фактическая картина не противоречит сделанному предположению и находит рациональное объяснение. Можно представить себе некий ступен -

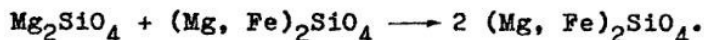
чатый процесс. Фаялитовая компонента оливина в локальном объеме окисляется по известной реакции кварц-фаялит-магнетитового буфера:



Избыточный SiO_2 в данной химической обстановке немедленно реагирует с окружающим оливином:



т.е. образуется ортопироксен примерно такой же железистости, что и оливин в габбро. Экстрагированное из фаялита железо остается в точке реакции в виде "мирмекитоподобных" выделений магнетита в новообразованном ортопироксене, а избыточный форстерит легко реагирует с окружающим оливином, растворяясь в нем:



Эта небольшая добавка к оливину габбро делает последний теоретически менее железистым, практически же не изменит его состав ввиду ничтожности массы избыточного форстерита.

Таким образом, все противоречия достаточно корректно объясняются исходя из единственного допущения: в окислении того объема оливина, на месте которого возникло симплектитовое скопление, участвовало не вещество этого объема, а весь объем породы, т.е. расстояния диффузии компонентов были достаточно велики. Тем не менее кинетические следы реакции останутся в виде структурно неравновесного с окружением "пятна" симплектита в оливине. При дальнейшей перекристаллизации эти микроструктурные следы реакции могут исчезнуть.

Образование магнетит-ортопироксеновых симплектитов безусловно связано с каким-то моментом метаморфической эволюции габбро-гипербазитового комплекса, когда фугитивность кислорода повышалась до уровня, значительно превосходящего уровень буфера кварц-фаялит-магнетит. Возможно, что появление свободного кислорода связано с диссоциацией воды, проникавшей в первично безводный комплекс. В таком случае окисление оливина с образованием магнетит-ортопироксеновых симплектитов можно трактовать как явление, предшествующее высоко-температурному водному метаморфизму, характерному для габбро и гипербазитов Урала.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Ефимов А.А. Габбро-гипербазитовые комплексы Урала и проблема офиолитов. М.: Наука, 1984.
2. Кашин С.А. Медно-титаномагнетитовое оруденение в основных интрузивных породах Урала. М.: ИГиН АН СССР, 1948.
3. Himmelferg G.R., Loney R.A., Craig J.T. Petrogenesis of the ultramafic complex at the Blashke Island, Southeastern Alaska. U.S. Geol Survey Bull. 1986. N 1662. 14p.