

В.А.ЧАПУХИНА, А.А.ТАРАЕВА, В.А.ВИЛИСОВ

О СОСТАВЕ МАГНЕТИТОВ В МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОДАХ И РУДАХ  
МАГНИТОГОРСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Проведено сравнительное изучение состава акцессорных и рудных магнетитов из магматических пород и руд Магнитогорского рудного поля (рис. 1, 2). Титаномагнетиты со структурой распада и высоким содержанием  $TiO_2$  в матрице магнетита (8–16%), с ульвошпинелью, шпинелью и ильменитом характерны для порфириров. В атачатах отмечено три типа зерен магнетита: а) ранний высоко-титанистый со структурой распада; б) поздний малотитанистый, в) ксеногенный в брекчированных разностях с промежуточным содержанием  $TiO_2$ .

Магнетиты офитовых габбро высокотитанистые, количество  $TiO_2$  в них несколько ниже, чем в магнетитах из порфириров, и в среднем составляет 3,8–8,4%. В раннем магнетите части структуры распада; в позднем, образующемся за счет преобразования темноцветных породообразующих минералов, — мало титана (0,2%

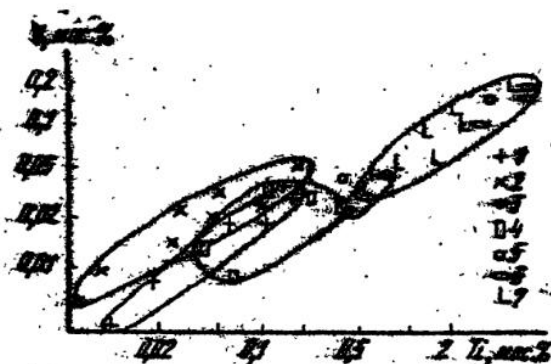
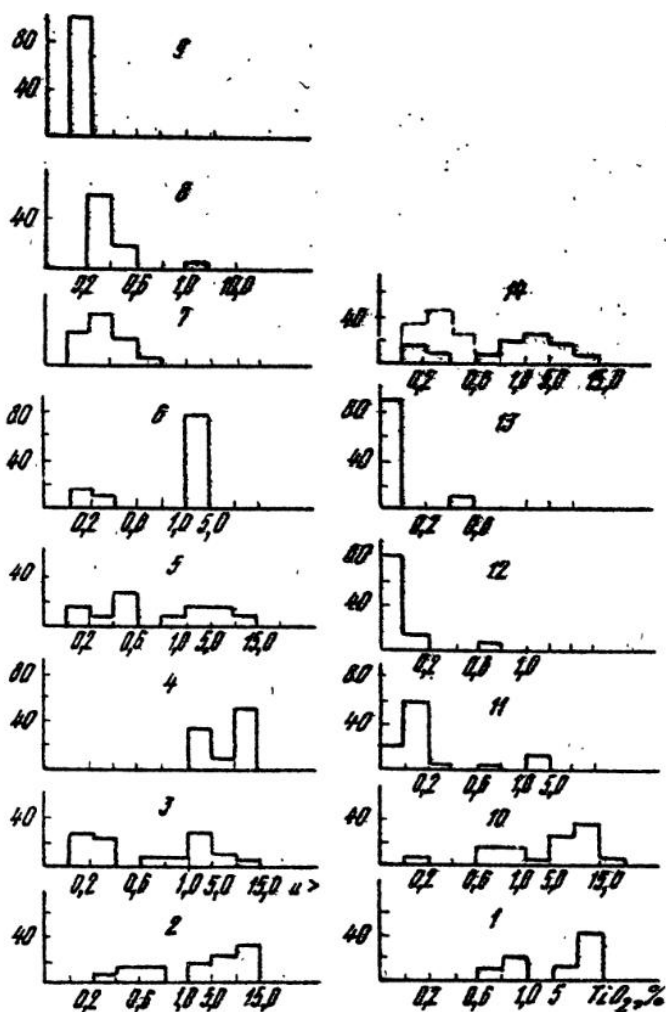


Рис. 1. Гистограммы и содержания  $TiO_2$  в магнетитах из пород (1-9) и руд (10-14):

1 - порфириты; 2 - агациты; 3 - габбро офитовое; 4 - габбро-диабазы; 5 - диориты; 6, 7 - граниты и граносиениты Куйбасовского массива; 8 - граниты Магнитогорского массива; 9 - сиенит-порфиры; 10 - титаномagnetитовые руды; 11-13 - скарновые руды из Куйбасовского, Главного и Дальнего карьеров; 14 - ксенолиты руды в гранодиоритах

Куйбасовского массива

Рис. 2. Распределение ванадия и титана в акцессорных и рудных магнетитах Магнитогорского рудного поля:

1-3 - магнетит Магнитогорского месторождения: 1 - из массивных и вкрапленных руд Главного карьера, 2 - из массивных и вкрапленных руд Дальнего карьера, 3 - из руд на контактах с габбро-гранитной брекчией и диабазовыми дайками; 4-6 - магнетит месторождения Малый Куйбас: 4 - из массивных и вкрапленных руд, 5 - из рудных обломков в гранодиорите, 6 - из титаномagnetитовых руд /3/; 7 - акцессорный магнетит магматических пород /1, 2/. Анализы рудных магнетитов выполнены методом количественного спектрального анализа в ИГиГ УрО АН СССР (аналитик Г.А.Аввакумова)

$TiO_2$ ). В дорудных габбро-диабазках много ильменита и титаномagnetита, который представлен зернами двух типов: а) субидiomорфным, довольно крупным (0,25 - 0,80 мм), неоднородным, с распадом на титаномagnetит (с 1-5%  $TiO_2$  и 8-12%  $TiO_2$  в матрице), ильменит и ульвошпинель; б) пылевидным, оптически однородным магнетитом с содержанием  $TiO_2$  от 2% до 16%.

Магнетиты из диоритов и гранодиоритов содержат от 0,13 до 2,80  $TiO_2$ . В них нередко наблюдаются структуры распада с обособлением табличек ильменита. Магнетит из двуполевошпатовых гранитов и граносиенитов малотитанистый, хотя в нем изредка встречаются структуры распада, содержание  $TiO_2$  составляет всего 0,18–0,46%. Это уже более низкотемпературный пре- и послемагматический магнетит.

Поля содержаний  $Ti$  и  $V$  в акцессорных магнетитах разных магматических пород образуют единый тренд, что, вероятно, может служить доказательством их общего исходного очага. Сюда же попадают и рудные титаномагнетиты Малого Куйбаса. Гистограмма содержаний  $TiO_2$  в этих рудах широкая – от 0,12 до 8–16%  $TiO_2$ . Она близка к гистограмме  $TiO_2$  в акцессорных магнетитах из офитовых габбро и отличается от магнетита скарновых руд.

Магнетиты скарновых руд образуют самостоятельный тренд в координатах  $Ti - V$  с характерными низкими значениями (вплоть до нулевых) для сплошных руд. В рудах Главного и Дальнего карьеров области распределения примесей почти перекрываются, т.е. условия кристаллизации их были близки. Скарновые руды Мал. Куйбаса отличаются повышенным содержанием  $Ti$  (0,60–0,82%) при более низкой концентрации ванадия, что свидетельствует о более глубоких и высокотемпературных условиях рудоотложения. Магнетиты руд из непосредственных контактов с диабазами или гранитами занимают промежуточное положение между магматическими и метасоматическими магнетитами.

Изучены "рудные" порфировые плагиобазальты, где есть раннемагматический порфировый магнетит и магнетитовое насыщение по массе вплоть до струйчатых его выделений. Ранний порфировый – это титаномагнетит с реликтами структур распада – часть ильменита из них вынесена, часть – осталась в форме рутила. Струйчатый магнетит содержит 0,64–0,85%  $TiO_2$  и по условиям кристаллизации может быть отнесен к позднемагматическим, с высокой активностью кислорода.

Особое положение занимает магнетит рудных ксенолитов из так называемых пострудных гранодиоритов Куйбасовского массива. Судя по спектру  $TiO_2$  в магнетитах (см. рис. I), который близок к гистограмме магнетита из титаномагнетитовых руд, ксенолиты представляют собой частично перекристаллизованные титаномагнетитовые, а не скарновые руды, как это представлялось раньше. Сам гранодиорит тоже несет следы высокотемпературного преобразования, замещается диопсид-плагиоклазовыми метасоматитами. Акцессорный магнетит гранодиоритов отличается от магнетита рудных обломков более низкими содержаниями  $TiO_2$ . Значительное обогащение сфеном гранодиоритов вблизи рудных обломков свидетельствует о миграции титана из руды и частичной ее перекристаллизации в ксенолитах.

Таким образом, на основании приведенных данных можно говорить об единой флюидно-магматической системе, сформировавшей весь комплекс пород и руд Магнитогорского рудного поля. Процесс рудообразования был многоэтапным. Кристаллизация руды начиналась на магматическом этапе (титаномагнетитовые руды), продолжалась на позднемагматическом и завершилась отложением скарновых руд при последующих интенсивных метасоматических процессах с более низкими температурами и высокой фугитивностью кислорода.

## С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Б а к л а е в Я.П., Б о ч а р н и к о в а Т.Д. Зависимость изменения состава и некоторых свойств магнетитов от условий их образования // Скарново-магнетитовые месторождения Урала. Свердловск, 1978. С.82-91.
  2. Ф е р ш т а т е р Г.Б. Магнетитовая габбро-гранитная интрузия. Свердловск: Урал. фили. АН СССР, 1966.
  3. Ф о м и н и х В.Г. Формации титано-магнетитовых руд и железистых кварцитов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.
-