

**К ВОПРОСУ ГЕНЕЗИСА ОКРУГЛЫХ ФОРМ ТИТАНОМАГНЕТИТА  
ИЗ ГРАНИТОВ МОХНАТУХИНСКОГО МАССИВА  
(РУДНЫЙ АЛТАЙ)**

Т. И. ПОЛУЭКТОВА

(Представлена проф. А. М. Кузьминым)

В литературе при описании морфологии кристаллов акцессорного магнетита в интрузивных образованиях нередко отмечаются скульптурные грани его кристаллов, а также округлые формы [2, 3]. Однако сведений о природе магнетитов подобного облика пока имеется недостаточно. В. В. Ляхович [3], например, сглаженность ребер и скульптуру граней объясняет процессом растворения кристалла, Б. К. Львов [2] связывает скульптуру граней с механизмом роста кристалла.

С целью выяснения генезиса округлых выделений титаномagnetита автором были изучены вещественный состав гранитов Мохнатухинского массива, а также особенности морфологии и распределения в нем титаномagnetита.

Мохнатухинский гранитный интрузив расположен в северо-западной части Рудного Алтая на правом берегу р. Убы вблизи впадения ее в р. Иртыш. Интрузивное тело представляет собой крупный асимметричный лакколит и залегает в интенсивно дислоцированных песчано-сланцевых породах такырской свиты ( $D_3-C_1$ ), которые в экзоконтактовой зоне подверглись сильному термальному метаморфизму и превращены в слюдястые роговики. Возраст плутона пермский.

Граниты представляют крупнозернистую порфировидную породу. В порфировых выделениях присутствуют микроклин с характерной для него решеткой и плагиоклаз олигоклаз-андезиновой состава. Вкрапленники плагиоклаза в краевой зоне интрузива интенсивно серицитизированы. Основная масса гранитов состоит из плагиоклаза (20%), кали-натровых полевых шпатов (30%), кварца (44%), биотита (5%), акцессорных (0,2%), вторичных (0,7%). Плагиоклаз олигоклазового состава проявляется в форме короткопризматических, таблитчатых индивидов размером 2—5 мм. Обычны полисинтетические двойники. Кали-натровые полевые шпаты встречаются в виде решетчатой, слабо решетчатой модификации микроклина. Зерна минерала аллотриоморфной формы, размер их — 1,5—5,5 мм. Кварц присутствует в округлых, ксеноморфных зернах размером 0,2 мм — 1 см. Обладает слабо волнистым погасанием. В контакте с вмещающими породами в породе появляется две отчетливо выраженные генерации кварца. Биотит присутствует в виде пластинчатых зерен бурового цвета. Плеохраизм сильный: от соломенно-желтых по  $N_p$  до черно-бурых тонов по  $N_g$ . Общая железистость минерала — 65%.

Для изучения акцессорных минералов, в частности, титаномагнетита, из гранитов отбирались пробы по определенным геохимическим разрезам через 500 м; в экзо- и эндоконтактовой части массива — через 100 м. Дробление породы осуществлялось вручную с последующей трех-

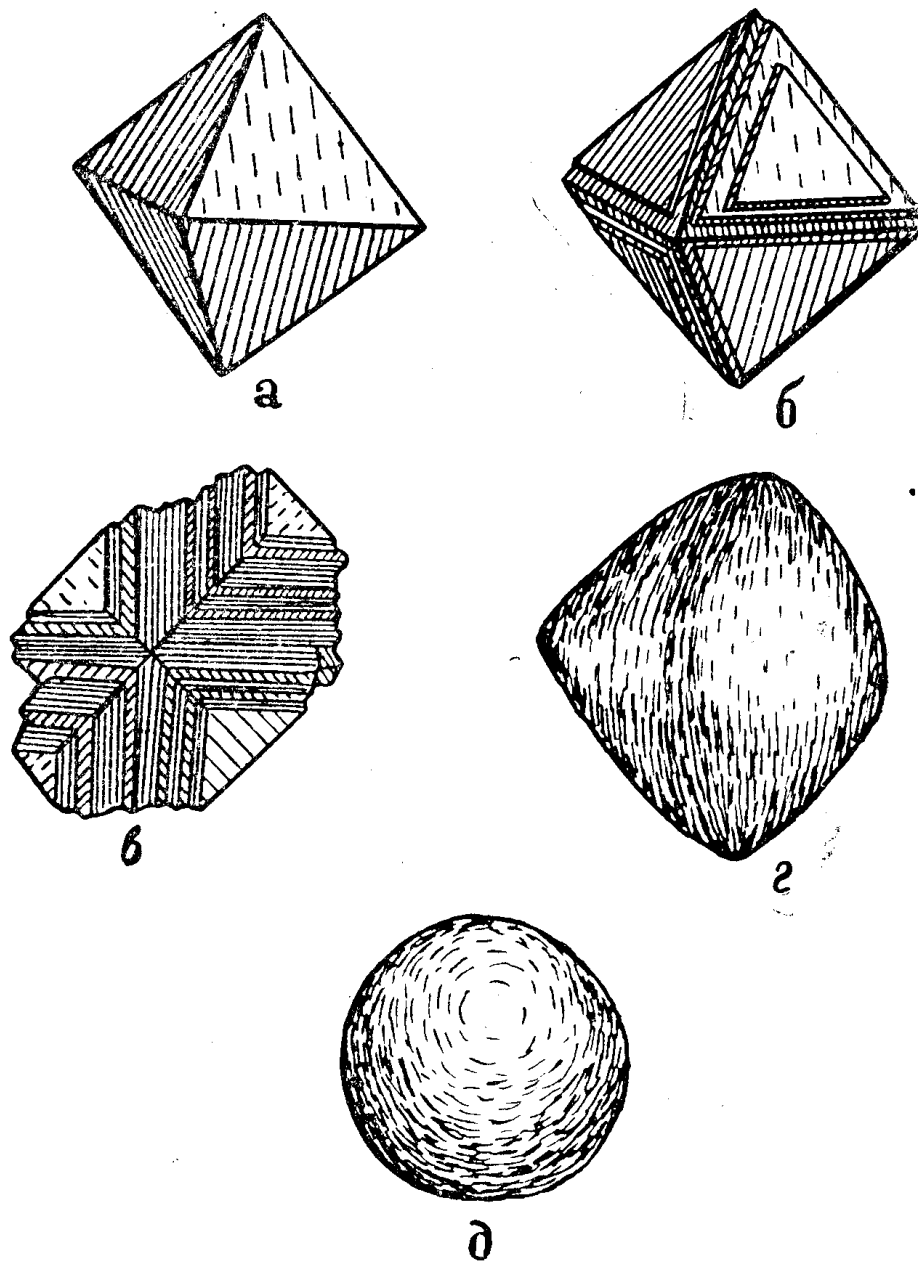


Рис. 1. Облик кристаллов титаномагнетита: а — октаэдрический кристалл, б — октаэдрический кристалл со слабо выраженной скульптурной поверхностью граней, в — обломок октаэдрического кристалла с треугольными наслоениями на гранях, г — округло-октаэдрическое зерно, д — сферическое зерно титаномагнетита.

кратной промывкой до получения серого шлиха. Дальнейшая обработка проб проводилась по общепринятой схеме.

Титаномагнетит распределен в массиве крайне неравномерно и встречается не во всех протолочках. Наибольшим распространением пользуется описываемый минерал в гранитах эндо- и экзоконтактовой

части интрузива, где содержание его достигает соответственно 1172 г/т и 1870 г/т.

Присутствует титаномагнетит в трех морфологических формах: октаэдрическая, октаэдрическая со скульптурной поверхностью граней, округлооктаэдрическая и сферическая.

Октаэдрические кристаллы (рис. 1 а) стально-серого цвета, грани {111} шероховатые. Размер кристаллов 0,22 мм. В пробе из контакта с вмещающими породами, кроме того, встречены кристаллы титаномагнетита с ровными блестящими гранями, прямолинейными ребрами. Размер этих кристаллов 0,14 мм, принадлежат они, вероятно, второй более поздней генерации.

Кристаллы со скульптурной поверхностью граней (рис. 1 б) отмечены как в гранитах центральной части массива, так и в его эндоконтакте. Интересно отметить, что в различных точках массива скульптура граней титаномагнетита неодинакова: в одних — она слабо проявляется, в других число треугольных наслоений достигает 6 (рис. 1 в). Цвет скульптурных кристаллов от стально-серого до железно-черного. Размеры индивидов описываемого облика 0,16—0,18 мм.

Округло-октаэдрические и сферические формы титаномагнетита (рис. 1 г, д) встречены в двух пробах гранитов центральной части интрузива; основная же масса округлых зерен описываемого минерала

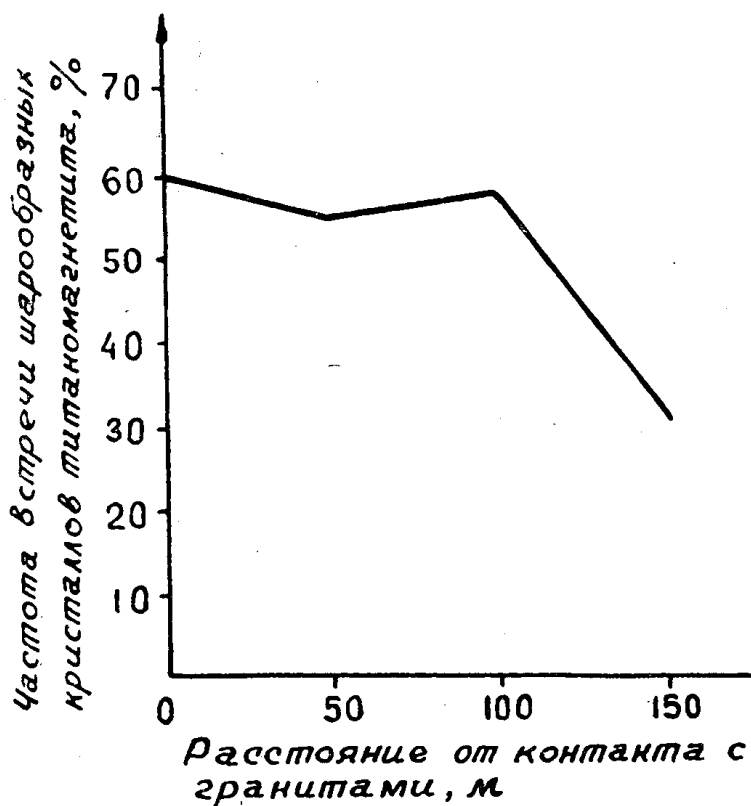


Рис. 2. Вариационная диаграмма распределения шарообразных индивидов титаномагнетита в слюдяных роговиках.

присутствует в породах экзоконтактового ореола интрузива — слюдяных роговиках. Статистический анализ частоты встречи сферических выделений титаномагнетита во вмещающих породах показывает, что количество шарообразных зерен минерала увеличивается по мере приближения к контакту с гранитным плутоном (рис. 2). Поверхность

зерен шероховатая, ямчатая. При большом увеличении нетрудно видеть, что углубления на поверхности имеют треугольные очертания. Цвет зерен железо-черный. Размер их 0,15—0,17 мм.

Спектральным полуколичественным анализом\*), выполненным отдельно для сферических и октаэдрических кристаллов титаномагнетита, установлено высокое содержание в них ( $> 1\%$ ) железа и титана.

### Выводы

Обобщая изложенный материал, представляется возможным сделать вывод, что скульптурные поверхности граней, а также сферические зерна титаномагнетита образовались в результате наложенных метасоматических процессов, о наличии которых свидетельствуют:

1) изменение вещественного состава гранитов в эндоконтактной зоне интрузива;

2) увеличение количества титаномагнетита, а также появление двух его генераций в контакте с вмещающими породами.

Процесс растворения кристаллов титаномагнетита представляется следующим образом: первоначально кристалл был октаэдрического облика без заметной поверхностной скульптуры; на первых этапах воздействия растворяющего агента на гранях  $\{111\}$  появляются скульптурные поверхности, ребра становятся сглаженными, вершины — притупленными; в последующие стадии растворения образуются округлооктаэдрические и округлые индивиды, количество которых увеличивается по мере усиления интенсивности процесса растворения. В ходе растворения размер кристаллов титаномагнетита уменьшается.

Рядом авторов [1, 4, 5] на примере алмазов, кристаллизующихся, как и магнетит, в кубической модификации, достаточно убедительно показано, что октаэдрическая форма является неустойчивой в процессах растворения и путем притупления ребер и вершин многогранника постепенно приближается к округлым формам.

### ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Кухаренко, В. М. Титов. Новые данные по растворению кристаллов алмаза. Уч. зап. ЛГУ, № 215, 1957.
2. Б. К. Львов. Петрология, минералогия и геохимия гранитоидов Кочкарского района (Ю. Урал). Изд. ЛГУ, 1965.
3. В. В. Ляхович. Некоторые данные о составе акцессорного магнетита. Тр. ин-та, минер., геол. и кристаллохимия ред. эл-тов, вып. 3, 1959.
4. И. И. Шафрановский. О генезисе округлых алмазов. Сб. кристаллографии округлых алмазов. Изд. ЛГУ, 1948.

\*) Спектральный полуколичественный анализ был выполнен в лаборатории ТПИ Л. В. Симахиной.