

НОВАЯ МОДИФИКАЦИЯ ФЕРГУСОНИТА — β-ФЕРГУСОНИТ

Изучение фергусонитов из различных месторождений (А. И. Гинзбург и др., 1960), позволило установить, что обычно они встречаются в метамиктном состоянии, т. е. являются рентгеноаморфными. После прокаливании фергусонит восстанавливает свое кристаллическое строение, при этом, как правило, становится тетрагональным, при дальнейшем же прокаливании переходит в моноклинную модификацию. Температура перехода фергусонитов из метамиктного состояния в кристаллической и их тетрагональной фазы в моноклинную для месторождений различных генетических типов непостоянна. Переход из метамиктного состояния в кристаллическое хорошо фиксируется на дифференциальных кривых нагревания экзотермическим пиком, максимум которого для различных образцов колеблется от 575 до 765°. Переход из тетрагональной в моноклинную модификацию также отмечается экзотермическим эффектом, но весьма незначительным по величине.

В последнее время были обнаружены кристаллические разновидности фергусонитов. Так, А. И. Комковым (1957) описана тетрагональная модификация кристаллического фергусонита из пегматитов Урала. Для этой разновидности им установлены размеры элементарной ячейки, равные: $a_0 = 5,15$ и $c_0 = 10,89 \text{ \AA}$. При нагревании до температуры выше 900° образуется моноклинная полиморфная разновидность фергусонита с размерами элементарной ячейки: $a_0 = 5,05$, $b_0 = 10,89$, $c_0 = 5,27 \text{ \AA}$, $\beta = 85^\circ 30'$.

Моноклинная модификация фергусонита получена для большого числа синтетических ниобатов и танталатов редкоземельных элементов, изоструктурных с моноклинным фергусонитом.

В природе моноклинный кристаллический фергусонит впервые был обнаружен в протолочках из лейкократовых гранитов Средней Азии. Граниты этого типа слагают небольшие штоки, площадью до 80—100 км², возраст которых определен в 165 млн. лет (нижний триас по шкале Холмса, юра — по Калпу). Центральные части штоков обычно сложены средне- и крупнозернистыми гранитами, которые ближе к контакту переходят в мелкозернистые и порфирированные разновидности. В апикальных частях массива отмечаются отдельные участки (размером до 5 м) пегматоидных гранитов, среди которых встречались сравнительно крупные (до 3—5 см) кристаллы вольфрамита.

Химический состав (в %) описываемых гранитов следующий: SiO₂ 75,52; TiO₂ 0,18; Al₂O₃ 12,58; Fe₂O₃ 1,16; FeO 1,24; MnO 0,02; MgO 0,30; CaO 0,63; Na₂O 4,17; K₂O 3,84; P₂O₅ 0,05; SO₃ 0,02; п. п. п. 0,12; CO₂ 0,23; H₂O 0,03; H₂O⁺ 0,05; сумма 100,14.

Количественный подсчет минералов дает следующий состав (в объемных %) микроклин 41,2, плагиоклаз (№ 12) 16,4, кварц 39,5, биотит 2,5, акцессорные 0,4.

Акцессорные минералы в гранитах представлены фергусонитом, цирконом, циртолитом, ураноторитом, флюоритом и в незначительных количествах гадолинитом.

Акцессорные минералы ассоциируются обычно с биотитом, причем радиоактивные акцессорные минералы наблюдаются в нем в виде включений.

Распределен фергусонит в гранитном массиве неравномерно. Выявляется четкая тенденция к накоплению фергусонита в апикальных частях интрузивного тела.

Фергусонит представлен хорошо образованными кристаллами длиннопризматической формы размером 0,05—0,2 мм в поперечнике. Цвет его светло-желтый. Удельный вес 5,65.

Рентгеноспектральным анализом в данном фергусоните установлено большое количество иттрия и ниобия, а также урана, железа (около 2,5%), тантала и тория (около 1%), циркония и кальция (порядка 0,5%), титана (порядка 0,2%) и свинца (~0,1%).

Согласно результатам рентгеноспектрального анализа, рассматриваемый минерал является ниобатом иттрия, что соответствует химическому составу фергусонитов.

Самой интересной особенностью минерала является то обстоятельство, что в естественном состоянии он обладает кристаллическим строением и имеет структуру моноклинного фергусонита с размерами элементарной ячейки: $a_0 = 5,12$, $b_0 = 10,89$, $c_0 = 5,20 \text{ \AA}$, $\beta = 88^\circ 10'$.

При прокаливании до 950° в течение одного часа параметры решетки несколько изменяются: $a_0 = 5,06$, $b_0 = 10,92$, $c_0 = 5,30 \text{ \AA}$, $\beta = 85^\circ 48'$, приближаясь к величинам, характерным для метамиктных фергусонитов, прокаленных до высоких температур, соответствующих моноклинной модификации.

О кристаллическом строении данного фергусонита свидетельствует и его дифференциальная кривая нагревания, на которой отсутствуют какие-либо эндо- и экзотермические эффекты.

Таким образом, впервые установлено существование в природных условиях моноклинной модификации фергусонита, образующейся в специфических условиях — при высокой температуре. Целесообразно эту высокотемпературную моноклинную модификацию, встречающуюся только в виде акцессорного минерала в гранитах, выделить под названием бета-фергусонита (β-фергусонита), в отличие от обычной тетрагональной альфа-модификации (α-фергусонита).