

СУЛЬФИДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ТИТАНОМАГНЕТИТОВЫХ РУДАХ УРАЛА

По всем генетическим типам титаномангнетитовых месторождений Урала /1/ отмечается сульфидная минерализация различного состава, обычно в незначительных количествах (не более 0,5 мас. %). Главными сульфидными минералами в них являются пирротин, халькопирит и пирит¹. До последнего времени сульфидной минерализации в этом типе руд не уделялось достаточного внимания, и только после описания Кучумского месторождения /3/ мы решили провести небольшое специальное исследование этой сульфидной ассоциации.

Выяснилось, что сульфиды железа и меди распространены среди титаномангнетитовых руд и вмещающих пород постоянно, но повышенное количество их, как правило, тяготеет к амфиболовым, соскритовым и биотитовым разностям пород с вкрапленностью апатита до 10-15%. В этом случае сульфиды образуют скопления штокверкового типа различных размеров - от первых сантиметров до нескольких метров - или небольшие скопления неправильной формы. Обычно сульфиды образуют редкую акцессорную вкрапленность с размером зерен от 0,01 до 1 мм.

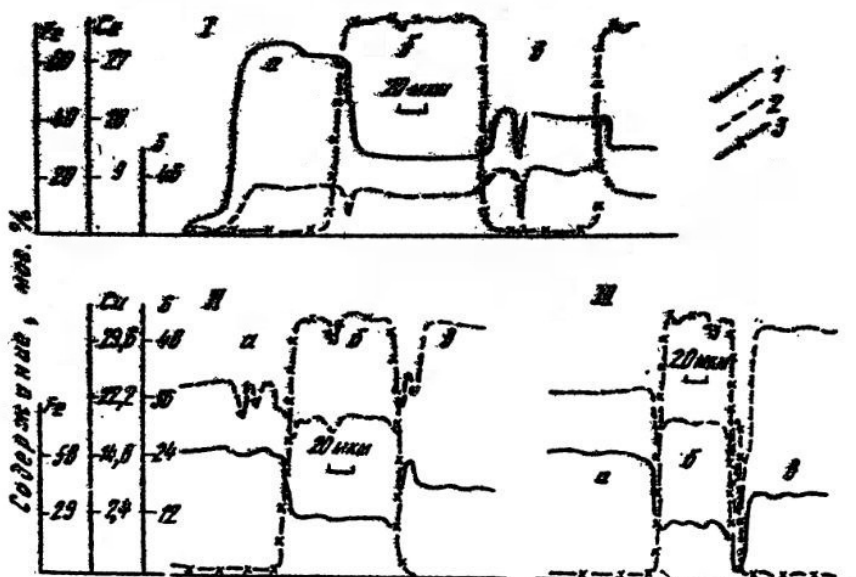
Ранним минералом сульфидных парагенезисов является пирротин. В габброидах он наблюдается в виде каплевидных зерен в кристаллах пироксенов и плагиоклазов, в гипербазитах - в виде ксеноморфных и табличчатых идиоморфных зерен, выполняющих межзерновое пространство силикатов.

Халькопирит - один из главных медьсодержащих минералов; часто встречается в халькопирит-пиритовом парагенезисе. Зерна халькопирита всегда ксеноморфны - как одиночные, так и в агрегатах.

Пирит отмечается постоянно в описанной ассоциации, но чаще является единственным сульфидным минералом. Он образует как одиночные зерна, так и агрегаты от ступчато-пятнистых до прожилковых текстур. Крупные идиобластные и идиоморфные зерна пирита (100) встречаются реже. Халькопирит и пирит обычно устанавливаются в поздних парагенезисах, связанных с эпидотизацией, хлоритизацией и карбонатизацией.

Данные химических и рентгеноструктурных анализов и их кристаллохимические формулы показали, что все минералы имеют стехиометрический состав, и состав сульфидов не зависит от состава руд и вмещающих пород различных возрастных и генетических типов титаномангнетитовых месторождений. Данные микрорентгеноспектрального анализа методом сканирования показали, что зерна сульфидов в целом однородны, и лишь в отдельных случаях отмечается небольшая неоднородность. А именно, в краевых частях зерен пирротина падает содержание железа и серы, а в пирите возрастает содержание железа и падает содержание серы (см. рисунок). Химические составы пирротинов и вообще большинство природных пирротинов показали нехватку железа по формуле $Fe_{1-x}S$, где в нашем случае x колеблется от 0,07 до 0,15. По данным рентгенофазного анализа фракции и пирротинов установлено, что пирротин представлен двумя модификациями; преобладающей гексагональной и в меньшем количестве - моноклинной (до 25-30%).

¹ Борнит-халькопиритовая ассоциация волковского типа в настоящей статье не рассматривается.



Распределение содержаний железа (I), серы (2) и меди (3) в пирротине (а), халькопирите (б) и пирите (в):

I - массивная сульфидная руда в горнблендите Кучумского месторождения, скв. 203, гл. 197 м; II - густая вкрапленность сульфидов в горнблендите Первоуральского месторождения, карьер IV Магнитки; III - вкрапленная сульфидная руда в амфиболизированном пироксените Сахаринского месторождения, скв. 2610, гл. 333,2 - 336,9 м

Подуколичественный спектральный анализ сульфидного концентрата показал повышенные содержания никеля, кобальта, меди, цинка, палладия и платины в промышленных нормах, что представляет практический интерес для комплексной эксплуатации титаномagnetитовых руд Урала.

Изучение амфибол-плаггиоклазовых, амфибол-пироксеновых, амфибол-биотитовых, магнетит-ильменитовых и пирротин-пиритовых геотермометров амфиболизированных габброидов и пироксенитов, с которыми ассоциируют описанные сульфидные ассоциации, показало, что они формируются в интервалах температур 575-650°C и отвечают постмагматическому гидротермально-пневматолитовому этапу [2].

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Ф о м и н ы х В.Г. Титаномagnetитовые формации Урала. Рудоносные и рудные формации Урала. Свердловск, 1988. С.139-148.

2. Ф о м и н ы х В.Г. Условия образования титаномagnetитовых месторождений Урала // Генезис оруденения в базитах и гипербазитах. Свердловск, 1975. С.57-69.

3. Ф о м и н ы х В.Г., Л а р и н а Н.В., В о р о н и н а Л.К. Сульфидная минерализация в Кучумском рудопроявлении на Среднем Урале // Ежегодник-1988 / Ин-т геологии и геохимии УрО АН СССР. Свердловск, 1989. С.73-75.