Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. XXII, вып. 2, 1977 г.

О ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ И СОДЕРЖАНИЕМ ТИТАНА В МАГНЕТИТЕ ТУРГАЙСКИХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Н.И.РУДЕНКО,
Н.Л.ШАМАНИНА,
А.МУРАД

Зависимость отражательной способности и других свойств минералов от их химического состава отмечалась рядом исследователей [I, 3, 4]. Упоминается, в частности, что отражательная способность понижается с увеличением содержания окиси магния в составе магномагнетитов [2]. Однако для Тургайских месторождений подобная зависимость еще никем не констатировалась. Умалчивается об этом и в одной из последних работ Р.Д.Шангиреевой [4]. Вместе с тем предположение о наличии зависимости отражательной способности магнетита от содержания в нем титана высказывалось, в частности Т.А.Великобореп.

Для проверки этого предположения отобрано и проанализировано 25 мономинеральных проб магнетита из аншлифов, в которых ранее было произведено I55 измерений его отражательной способности на установке ПООС-I при длине волны 589 нм. В качестве эталона использован кремний с отражательной способностью 35,9%.[x] В изученных аншлифах были представлены руды Соколовского, Качарского, Давыдовского и Елтайских II и III контактово-метасоматических месторождений.

Химическими анализами в мономинеральных пробах магнетита установлено присутствие титана (следы-I,96% TiO_2), марганца (0,02-I,I4% MnO), магния (0,05-I,94 MgO), а также незначительные примеси ванадия, алюминия, кобальта, никеля. Несмотря на узкие пределы колебаний отражательной способности магнетита в аншлифах (R колеблется от I8,4 до 2I%), статистическая обработка полученных данных показала наличие определенной корреляционной зависимости между отражательной способностью магнетита и содержанием в нем двуокиси титана:

Число проб (аншлифов)	n	25
Среднее значение двуокиси титана,	$\bar{x}$ %	0,29

[x] Измерения выполнены Т.А.Великоборец и А.Мурадом в лаборатории ВСЕГЕИ, химические анализы – в Ленинградском горном институте.

Среднее значение отражательной способности $\bar{y}$ % 20,37

Дисперсии сравниваемых величин:

$$\sigma_x^2 = \frac{\Sigma (x-\bar{x})^2}{n}$$ 0,07

$$\sigma_y^2 = \frac{\Sigma (y-\bar{y})^2}{n}$$ 0,24

Среднеквадратичные отклонения:

σ_x 0,27

σ_y 0,49

Корреляционный момент $k_{xy} = \frac{\Sigma (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{n}$ -0,10

Коэффициент корреляции $r_{xy} = \frac{k_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$ -0,79

Условие достаточности данных $|r\sqrt{n-1}| \geqslant 3$ $|3,87| > 3$

Условие наличия зависимости $|r| \geqslant 2\frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$ $|0,79| > 0,15$

Уравнения регрессии:

$y = \bar{y} + r_{xy}\frac{\sigma_y}{\sigma_x}(x-\bar{x}) \pm 2\sigma_y\sqrt{1-r^2}$ y 20,80 - 1,43x ±0,60

$x = \bar{x} + r_{xy}\frac{\sigma_x}{\sigma_y}(y-\bar{y}) \pm 2\sigma_x\sqrt{1-r^2}$ x 9,25 - 0,44y ± 0,33

Таким образом, между отражательной способностью магнетита и содержанием в нем двуокиси титана надежно установлена обратная зависимость с высоким коэффициентом корреляции, равным -0,79. Влияние Mg° и Mn на эту зависимость не установлено. Составленные уравнения регрессии позволяют вычислить содержания двуокиси титана в магнетите по его отражательной способности и наоборот (с погрешностью соответственно ±0,33 и ±0,6%).

Увеличение числа химических анализов, а также группировка полученных данных по глубинам отбора мономинеральных проб из скважин на перечисленных месторождениях обнаруживает и другую закономерность или тенденцию (см. таблицу). В частности, с глубиной в магнетите наблюдается уменьшение содержания двуокиси титана.

На рассматриваемых месторождениях разрез рудовмещающих пород схематически можно представить в следующем виде (сверху вниз): андезито-базальтовые порфириты, андезитовые порфириты и их туфы, туффиты и туфы андезитового состава с карбонатным цементом, карбонатные породы и известняки. Сопоставляя этот разрез с данными таблицы, можно предположить, что в процессе рудного метасоматоза титан частично или полностью заимствовался магнетитом из замещаемых им пород, поскольку породы основного состава всегда богаты титаном по сравнению с породами среднего состава и карбонатными. Отсюда следует, что если в лежачем боку месторождения залегают

Уменьшение содержания двуокиси титана в магнетите с глубиной

Интервал глубин, м	Число химических проб	Среднее содержание TiO_2, %
100–200	8	0,60
200–400	21	0,57
400–600	10	0,49
600–800	8	0,26
800–1000	3	0,15
1000–1200	1	0,20

и замещаются рудой основные и средние породы, то в магнетите таких руд также должно повышаться содержание титана. Это доказано рядом исследований на Сарбайском месторождении.

Выводы

1. Для контактово-метасоматических магнетитовых месторождений Тургайского прогиба установлена обратная зависимость между отражательной способностью магнетита и содержанием в нем титана.

2. С глубиной содержание титана в магнетите уменьшается, что связано с соответствующим изменением состава рудовмещающих пород.

3. Отражательная способность и состав магнетита должны рассматриваться как важные параметры при выявлении вертикальной зональности указанных месторождений.

Литература

Определение рудных минералов в полированных шлифах по спектрам отражения и твердости. М., „Недра", 1973. Авт.: М.С.Безсмертная, Т.Н.Чвилева, Л.С.Агроскин, Л.И.Бочек, С.М.Лебедева, Л.А.Логинова.

2. Пономарева М.Н., Павлов Н.В. Об отражательной способности минералов изоморфного ряда магнетит-магнезиоферрит. – „Геология рудных месторождений", 1964, № 1.

3. Соболева М.В., Пудовкина И.А. Минералы урана (Справочник). М., Госгеолтехиздат, 1957.

4. Шангиреева Р.Д. Особенности магнетитов метасоматических руд железорудных месторождений Тургая. – В кн.: Метасоматизм и рудообразование. М., „Недра", 1975.