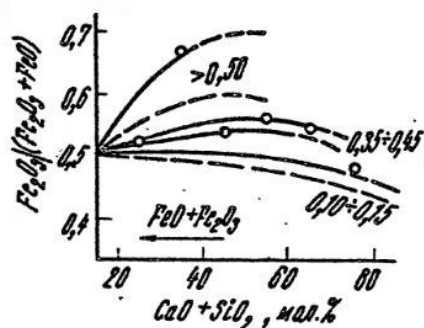


Ю.А. ПОЛТАВЕЦ

О ВЛИЯНИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ СРЕДЫ НА ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СКАРНОВ И РУД ПРИ ИХ ФОРМИРОВАНИИ

Многие особенности вещественного и химического состава скарно-магнетитовых руд в значительной мере зависят от соотношения основных и кислотных компонентов субстрата и температурного режима скарнорудообразующих процессов. На диаграмме (см. рисунок), отражающей статистически обработанный материал по составу руд из месторождений Тургай /3/, отчетливо просматривается различный характер влияния основных и кислотных компонентов на соотношение трех- и двухвалентного железа: основные окислы (CaO и др.) приводят к повышению относительной концентрации трехвалентного железа, а кислотные (SiO₂ и др.) - к понижению. Причем с увеличением интенсивности железоруднения относительная концентрация трехвалентного железа имеет тенденцию к возрастанию при низком отношении CaO/SiO₂ (соответствующем зонам преимущественного развития эндоскарнов) и наоборот - к понижению при высоком CaO/SiO₂ (соответствующем зонам преимущественного развития экзоскарнов). То есть скарны и руды из зоны непосредственного контакта их с известняками или ассоциирующими с ними табброидами должны характеризоваться более высокими значениями Fe³⁺/(Fe³⁺+Fe²⁺) по сравнению со скарно-магнетитовыми рудами, ассоциирующими с гранитами. Одно из подтверждений этому - широкое развитие гематитовой минерализации или мушкетовитых руд в оруденелых скарнах в контактовом ореоле даек диабазового состава с известняками в Магнитогорском карьере. Кроме того, в соответствии с диаграммой следует ожидать существование двух типов зависимостей в изменении железистости граната из скарнов: содержание андрадитовой молекулы возрастает с увеличением интенсивности руднения и, наоборот, понижается. Действительно, закономерность первого типа установлена давно /1, 4/. Что же касается закономерности второго типа, когда гранаты из скарно-рудных зон более крупных месторождений или наиболее рудонасыщенных участков характеризуются меньшей железистостью при примерно одинаковой дисперсии, то она, по-видимому, обнаружена впервые. Так, в Валерьяновской структурно-формационной зоне (СФЗ) в Зауралье /4/ средние содержания андрадитовой молекулы, а также пределы их колебаний (приведены в скобках) в гранате из скарно-рудных залежей составляют убывающий ряд от мелких месторождений к крупным: Глубоченское 84(81-95) - Алешинское 87(82-89) - Соколовское 70(43-82). В Магнитогорской СФЗ



84(81-95) - Алешинское 87(82-89) - Соколовское 70(43-82). В Магнитогорской СФЗ

Изменение отношения Fe₂O₃/(Fe₂O₃+FeO) (мол. колич.) в зависимости от основности-кислотности и интенсивности железоруднения в рудах скарно-магнетитовых месторождений Урала.

Цифры на рисунке - CaO/SiO₂.

на Южном Урале на примере изученного состава скарнов (24 определения) из рудопроявлений и рудных участков намечается аналогичный характер изменения железистости граната: по мере увеличения масштабов сруденения происходит снижение железистости граната: Башик 87(83-89) - Ивановское 78(65-92) - Березки 67(49-91) - Магнитогорское 66(55-81). Наконец, в Тагильской СФЗ на Среднем Урале /2, 5/ прослеживается та же самая закономерность (70 определений); Масловское 65(44-84) - Третий Северный Рудник 61(51-80) - Гороблагодатское 52(46-64).

Указанные особенности в изменении состава граната из скарнов и скарново-рудных залежей можно объяснить - с точки зрения основности-кислотности среды скарново-рудообразования. Так, из экспериментальных данных /6/ следует, что основные оксиды - окислы низшей валентности (CaO , MgO , FeO), в которых связь между Me^{2+} и O^{2-} преимущественно ионная, участвуют в образовании "свободных" (не связанных в комплексные анионы) анионов кислорода O^{2-} , концентрация которых увеличивается с возрастанием содержаний основных оксидов, и способствуют, таким образом, образованию комплексных анионов трехвалентного железа типа $\text{Fe}_2\text{O}_5^{4-}$ по схеме: $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{O}^{2-} + 1/2 \text{O}_2 = (\text{Fe}_2\text{O}_5)^{4-}$.

Кислотные же оксиды - окислы высшей валентности (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3), характеризующиеся в большей степени ковалентными связями, наоборот, поглощают анионы кислорода и тем самым препятствуют образованию комплексных анионов трехвалентного железа.

В заключение следует подчеркнуть, что использование CaO и SiO_2 как наиболее "сильных" основных и кислотных компонентов и как главных компонентов, естественно, кроме окислов железа, в составе скарнов и руд в качестве индикатора основности-кислотности (ОК) является, конечно, лишь качественной приближенной характеристикой, но вполне достаточной в приложении к металлургическим процессам /6/, а также применительно к скарнам и рудам. Что же касается магматических и других метасоматических образований, то более целесообразно использовать в качестве показателя ОК отношение сумм основных оксидов к сумме кислотных и амфотерных оксидов:
$$\text{ОК} = \frac{(\text{CaO})}{(\text{SiO}_2)} = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{FeO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}}{\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Б е к м у х а м е т о в А.Е. Магматогенные железорудные формации. М.: Недра, 1987.
2. Вулканогенно-осадочные железорудные месторождения складчатых областей. Киев: Наукова думка, 1982.
3. Геология СССР. Тургайский прогиб, полезные ископаемые. М.: Недра, 1975. Т.34.
4. Д ы м к и н А.М. Петрология и генезис магнетитовых месторождений в Тургай. Новосибирск: Наука, 1966.
5. О в ч и н н и к о в Л.Н. Контактново-метасоматические месторождения Среднего и Северного Урала. Свердловск, 1960.
6. Физическая химия пирометаллургических процессов. М.: Металлургия, 1966. Ч.П.