

## СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ МАГНЕТИТА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА

Бунин И.Ж., Копорулина Е.В., Рязанцева М.В.

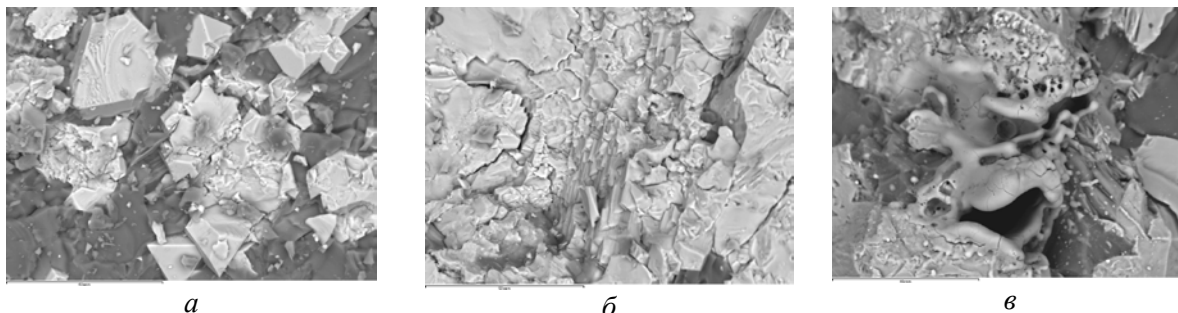
*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН, Москва, Россия*  
[bunin\\_i@mail.ru](mailto:bunin_i@mail.ru)

В настоящее время в России и мире проблема повышения эффективности процессов обогащения железорудного сырья и качества магнетитовых концентратов является весьма актуальной. Магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;  $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) – магнитный оксид железа (природный оксидный материал), механизм структурно-фазовых превращений которого при влиянии микроволновых полей привлекает особое внимание в связи с разработкой технологий изменения фазового состава, поверхностных и магнитных свойств минерала для повышения эффективности обогащения магнетитовых руд.

В докладе представлены результаты исследований морфологии и структурных преобразований поверхности (РЭМ–РСМА) магнетита Михайловского месторождения при воздействии диэлектрического барьерного разрядов (ДБР) в воздухе и мощных наносекундных электромагнитных импульсов (МЭМИ). Химический состав (РФС) магнетита, %: Fe 61.2; MgO 11.4;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  5.2;  $\text{SiO}_2$  2.4; CaO 1.4; MnO 0.5;  $\text{TiO}_2$  0.5; S 0.2. Магнетит представлен в виде изометричных кристаллов октаэдрического и ромбододекаэдрического габитуса (рис.1а), имеющих в исходном состоянии хорошо образованные грани; излом кристаллов раковистый, неровный.

В результате кратковременной ( $t_{\text{обр.}}=30\text{--}50$  с) обработки магнетита низкотемпературной плазмой ДБР, действия электрического поля, микроударов в ячейке ДБР, пондеромоторных сил и озона  $\text{O}_3$  происходили следующие изменения морфологии поверхности кристаллов: повреждение плоских граней и совершенных ребер, разрушение и удаление вершин кристаллов, образование обломочных частиц на поверхности. При  $t_{\text{обр.}}=150$  с происходило формирование микроотпечатков токовых каналов разряда, транс- и интеркристаллитных микротрещин (рис.1б).

Структурно-морфологические изменения поверхности магнетита при воздействии МЭМИ ( $t_{\text{обр.}}=10\text{--}30$  с) связаны с формированием новообразований аморфных фаз оксидов и/или гидроксидов железа сложной натечной формы (рис.1в). При  $t_{\text{обр.}}=30\text{--}50$  с происходило разрушение образовавшихся фаз и выделение из их вещества микрочастиц шарообразной формы размером 1–10 мкм вследствие локального повышения температуры, истечения, быстрого охлаждения и осаждения микрофаз оксидов (гидроксидов) железа на измененную поверхность минерала.



**Рис. 1.** РЭМ–изображения кристаллов магнетита в исходном (а) и измененном ДБР (б) и МЭМИ (в) состояниях. Масштабные линейки: 50 (а), (б); 40 (в) мкм.