

## МИНЕРАЛЬНЫЕ СФЕРОИДЫ

*Палажченко В.И., Неронский Г.И.*

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск; veronica@ascnet.ru

К идеально сферическим формам, не редко встречаемым в минеральном микромире, относятся как к экзотике. Ранее сфероидам не редко приписывалось космическое или техногенное происхождение, но в последнее время находится все больше подтверждений их земного происхождения. В работе исследовались сфероиды, отобранные из рудной зоны, окисленной до глины охристого цвета. Зона расположена в левом борту цокольной террасы р. Бом (бассейн р. Нора, Амурская область), сложенной флишоидной толщей амканской свиты, что исключает космическое и техногенное происхождение сфероидов. В результате промывки в лотке 10 кг глины получено 252 г тяжелой фракции шлиха, из которого отобрано 187 мг свободного золота. Основную массу шлиха составляют сфероиды различной магнитности: магнитные и электромагнитные. По составу различаются железосодержащие сферулы с примесью марганца, железо-хромистые и силикатные индивиды.

Сфероиды характеризуются строгой сферической геометрией форм (рис.1), и имеют хорошо выраженную микроструктуру с элементами полигонизации роста. Морфологической особенностью большинства сфероидов малых размеров является их полое строение (рис.2). Оболочка сферы имеет поликристаллическое строение. Субмикрокристаллиты соединенные между собой в виде трехмерных скелетных кристаллов часто образуют комбинации октаэдрических вершинников. Встречаются индивиды с микроструктурой в виде нитевидных кристаллов, разрастающихся пучками перпендикулярно по отношению к нитевидному кристаллу, служащему подложкой. Из анализа контактов между частицами конденсационной дисперсной структуры и морфологии слагающих сфероиды частицы, можно сделать вывод, что по механизму возникновения данная структура относится к кристаллизационно-конденсационным структурам твердения, которые путем срастания микрокристаллитов образуют сфероидальный непрерывный сетчатый каркас. Внутренняя структура сфероидов (рис. 3) показывает, что от внешней поликристаллической оболочки по типу конкреции происходит заполнение внутреннего пространства сфероидов кристаллическими дендритовидными агрегатами

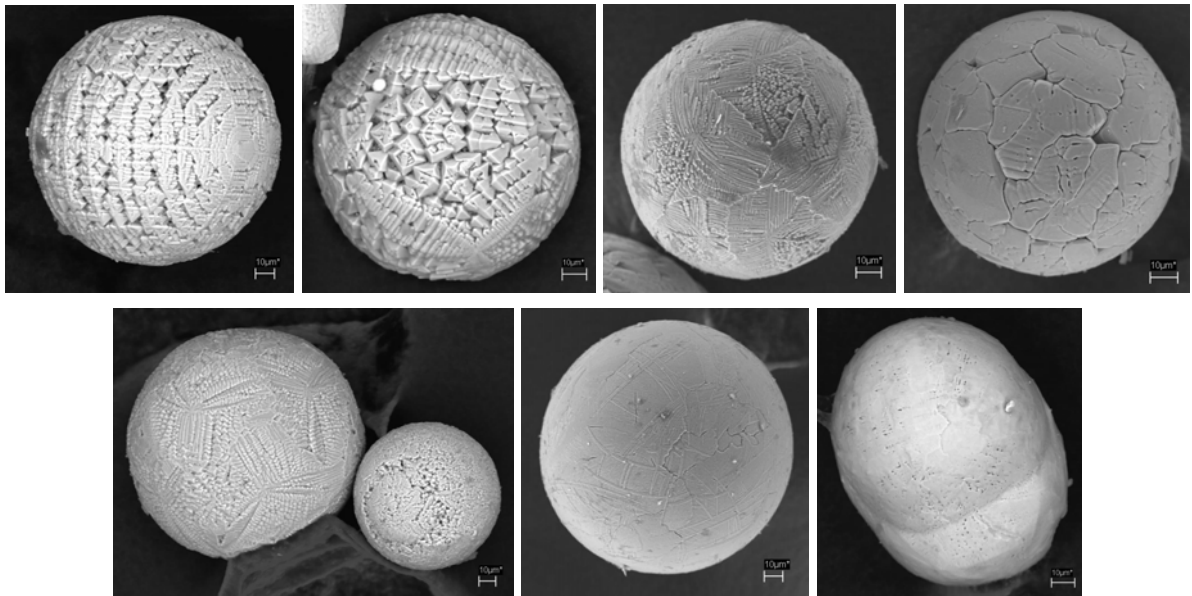


Рис. 1 Минеральные сфероиды

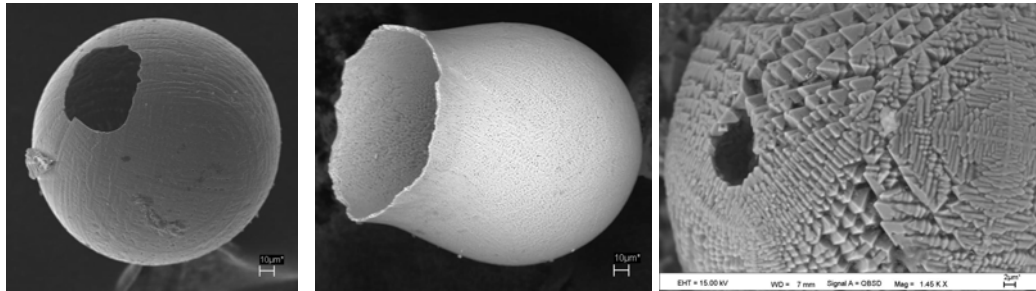


Рис. 2 Полые сфероиды

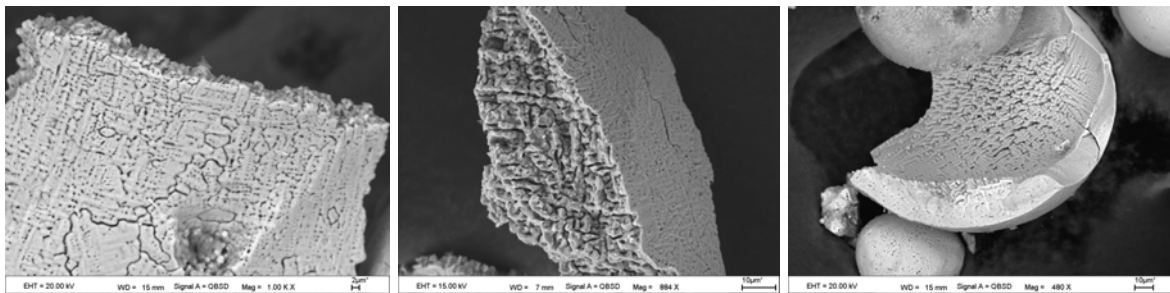


Рис. 3 Структура оболочки сфероидов

Механизм образования минеральных сфероидов можно объяснить с позиции механохимии, науки о реакционной способности твердых тел при их деформации и разрушении. Образование сферических частиц, например, установлено при измельчении в дробилках, где материал испытывает многократные импульсные воздействия при неупругом соударении. В результате накопления деформационных дефектов происходит разрушение и высвобождение накопившейся энергии. Момент разрыва межатомных связей вызывает сброс запасенной энергии и

приводит к резкому повышению реакционной способности. В результате импульсной механической нагрузки аккумулируется энергия, при высвобождении которой в момент разрыва за счет выигрыша в энергиях связей между атомами в кластере происходит выброс частицы. Величина одноактного выделения энергии сопоставима с энергией образования нанокристаллических частиц на фронте трещины. В зонах интенсивного дробления горных пород, где энергия воздействия достигает значительных величин, механическая активация вызывает образования структурных дефектов и активных центров, что всегда сопровождается экзотермическими процессами. Рост трещин сопровождается пластической деформацией и электризацией стенок трещин. Дополнительный вклад вносит переход электрически заряженных дислокаций на образующую поверхность. В результате разность плотности заряда на противоположных стенках трещины достигает значительных величин. Одноактное выделение энергии и вызывает образование наночастиц. А наличие электрически заряженных центров на образованных частицах стимулирует агрегацию и соответственно полиганизацию структуры сфероида.

Другим фактором в рудном процессе является наличие высококонцентрированного раствора под высоким давлением (применительно к изучаемому случаю, оно составляло 2-4 кбар). Переход пластических деформаций горных пород в разрывные приводит к резкому падению давления и интенсивному вскипанию раствора с образованием газовой фазы и кристаллизации компонентов в системе. В результате достигается результат аналогичный быстрой кристаллизации из расплава в воде.

Работа выполнена при поддержке проекта 06-III-A-08-339 Президиумом ДВО РАН.