

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ДЕВОНСКИХ ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ
КОНКРЕЦИЙ УРАЛЬСКОГО ПАЛЕООКЕАНА**Аюпова Н.Р. (aupova@mineralogy.ru)**

Ильменское отделение. Институт минералогии УрО РАН.

MINERALOGICAL COMPOSITION OF DEVONIAN Fe-Mn NODULES OF
THE URALS PALEOOCEAN**Ayupova N.R. (aupova@mineralogy.ru)**

Ilmen branch. Institute of Mineralogy UB RAS

Рассмотрен минеральный состав палеозойских железомарганцевых конкреций Файзулинского и Янзигитовского Mn-месторождений, расположенных в Сибайском колчедановом районе на Южном Урале.

Файзулинское месторождение. Fe-Mn конкреции ассоциируют с браунитовыми рудами, образующими чередующиеся слои с яшмами. Они представляют собой мелкие овальные и чечевицеобразные формы, вытянутые по слоистости лепешки, плоские линзочки, налеты, грибообразные наросты, сложенные окси-гидроксидами марганца размером 1.5x2 см и менее. Конкреционный слой имеет столбчатое или колончатое строение, образующее серию выпуклых натеков. Наружная часть конкреций обычно тонкослоистая и хорошо видимая невооруженным глазом периферическая зональность обусловлена наслоением обособленных слоев рудного вещества толщиной до 1 мм, выделяющихся вследствие вариации отражательной способности соседних марганцевистых и железистых слоев. В законсервированной внутренней части конкреций иногда наблюдается реликтовая плоччатая слоистость. Внутреннюю зональность и ядра конкреции выделить очень сложно, т.к. ядра у них неоднородны или полностью замещены.

Основным марганцевым минералом конкреций является тонкозернистый псиломелан с высокой отражательной способностью светло-стально-серого цвета по составу соответствующий калиевой разновидности (мас.%): MnO* 71.70–89.44, FeO* 1.20–13.27, SiO₂ 0.83–2.00, Al₂O₃ 0.44–3.52, TiO₂ 0.42–0.59, K₂O 0.96–1.22, CaO 0.89–1.17). Основную массу темных железистых слоев составляет якобит серого цвета со специфическим оливковым оттенком, который характеризуется значительными вариациями состава (мас.%): MnO* 48.51–58.88, FeO* 25.49–37.99, SiO₂ 0.75–2.08, Al₂O₃ 1.81–2.87, TiO₂ 0.40–0.42, K₂O 0.64–0.77, CaO 0.62–1.07). Наблюдается замещение якобита псиломеланом. В этих же слоях появляются многочисленные кристаллы магнетита, особенностью которого является повышенное содержание марганца (MnO* до 3.73 мас.%). В большинстве случаев в ядре такого магнетита содержится значительное количество TiO₂ (до 3.69 мас.%), что хорошо выделяется под микроскопом коричневатого-

розоватой окраской. Иногда в магнетите присутствуют участки с необычайно высокими содержаниями и марганца, и титана (мас.%): MnO^* 12.35–17.25, FeO^* 57.80–70.12, SiO_2 0.58–1.87, Al_2O_3 1.08–2.09, TiO_2 15.20–21.09. Величина кристаллов магнетита различна, они имеют хорошую огранку и их количество увеличивается в слоях, обогащенных нерудным материалом. Магнетит, вероятно, образовался в результате замещения титанистого гематита. В ядерной части конкреций наблюдается преобладание железистых минералов над марганцевыми и основным компонентом служит окремненное вулканическое стекло с примесью Al, Mn, Fe и K и встречаются реликты радиолярий.

Янзигитовское месторождение. Марганцевые руды ассоциируют с джасперитами. Конкреционные тела приурочены к переходной зоне между телом джасперитов и покрывающими их яшмами. Подложкой для конкреций служили аргиллитоподобные железисто-кремнистые образования, представленные продуктами перемыва джасперитов. Прерывистость и периодичность процессов рудообразования доказывается несколькими горизонтами в толще отложений, где встречены конкреции. Конкреции образуют стяжения, часто неправильной формы (диаметром до 10 см), представляющие концентрически зональные образования, с четко выраженными поясами роста и асимметрией. Плотные слоистые рудные корки обусловлены чередованием различных по мощности и структуре марганцевых слоев с примесью окремненного вулканического стекла. В основной массе конкреций выделяются обрастания и инкрустации по хорошо сохранившимся нерудным образованиям уплощенной или удлиненной формы (биоморфные структуры?), шаровидные стяжения с волокнистым рудным веществом и реликты радиолярий различной сохранности.

Основным марганцевым минералом конкреций Янзигитовского месторождения является Ва-псиломелан, соответствующий по главным линиям межплоскостных расстояний и составу (мас.%, MnO^* 76.73–78.33, ВаО 12.57–14.69, K_2O 0.54–0.72, СаО 0.70–0.97) голландиту. В темных слоях отмечается большое количество окремненного вулканического стекла и Мп-биотит, образующий удлиненные нити с оторочкой Мп-оксидов. Гипергенные процессы в конкрециях проявились в образовании нитевидных прожилков и неправильных гнезд более поздних гипергенных оксидов Мп.

Химический состав. Количество марганца в конкрециях 15–40 мас.%, железа 1–20 мас.% и SiO_2 до 14–40 мас.%. Непременная составляющая руд конкреций (мас.%): TiO_2 до 2, Al_2O_3 2–5, MgO 0.4–1.3, Na_2O+K_2O 0.7–2.2, СаО 2–3, P_2O_5 0.7. Концентрация (мас.%) Cu 0.35, Ni до 0.3, отмечаются примеси Sr, Zn, Pb, Zr, V и As. Обогащенность Ti и Ва – характерная черта изученных конкреций.

Выводы:

1) Марганцевые конкреции имеют наружное концентрически-слоистое или параллельно-слоистое строение. В слоях отмечаются признаки роста и структуры облекания, не установлены признаки растворения, кроме разложения вулканического стекла. Первичную минеральную форму

марганца в конкрециях установить сложно. Присутствие в конкрециях Файзулинского месторождения якобсита, свидетельствует, что конкреции претерпели постдиагенетические изменения.

2) Присутствие в основной массе конкреций фьяммевидного вулканического стекла предполагает, что источником вещества для марганцевых конкреций, вероятно, служила вулканокластика. Обогащение Ti, K, Al в целом конкреций, а также отдельных минеральных видов свидетельствует о влиянии литогенного фактора.

3) На Янзигитовском месторождении установлены зародышевые конкреции разной формы и величины частицы К-слюдистого материала, обросшие тонкой корочкой гидроксидов марганца, и единичные округлые образования, сопоставимые с биоморфными структурами, что свидетельствует о роли биогенного фактора в формировании конкреций.

4) Морфологические и текстурно-структурные особенности конкреций, характерные наружные пояски, резкое преобладание марганца над железом, закономерное увеличение содержания марганца от центра к внешнему слою, а увеличение количества железа – от внешнего слоя к центру, повышенные концентрации Cu, Ni, Ba сопоставимы с железомарганцевыми конкрециями современных океанов. Хорошая сохранность конкреций на дне Уральского палеоокеана объясняется захоронением их в виде пластов в хорошо обводненных тонкодисперсных высококремнистых илах, аналогично современным, т.е. об их «запечатывании» вышележащими осадками, что препятствовало вертикальной миграции марганца.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (проект ГК П237).