

ДЕВОНСКИЕ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫЕ ОБОСОБЛЕНИЯ ИЗ ПОРОД ЮЖНОГО УРАЛА (МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ И РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКТОМЕТРИИ)

Л. В. Леонова¹, С. П. Главатских¹, Э. А. Королёв², О. Л. Галахова¹

¹ – *Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия, e-mail: lvleonova@yandex.ru*

² – *КГУ, Казань, e-mail: edik.korolev@ksu.ru*

Современные железомарганцевые образования (конкреции и корки), сложенные оксидами и гидроксидами марганца и железа, в настоящее время активно изучаются как перспективное сырье на марганец. Что касается их генезиса, то прогрессирует модель биохемогенного (бактериального) осаждения соединений марганца. Такие минералы как тодорокит, бернессит, бузерит, асболан, протоферригидрит, вернадит, гематит образуются при непосредственном участии марганец- и железоокисляющих и осаждающих бактериальных сообществ и нередко сохраняют биоморфные структуры [Батурин, 1983].

Задачей наших исследований являлось, в частности, установление минерального состава ископаемых железомарганцевых обособлений и выявление захороненных органических остатков и литифицированных бактериальных агрегатов. В рабочую коллекцию входили: современная конкреция (Тихий океан, Северо-восточная котловина, поле Кларин-Клиппертон. НПО «Южморгеология», центральная геолого-геофизическая экспедиция), образцы девонских раннедиагенетических обособлений из рудных пропластков в яшмах (карьеры Северо- и Южно-Файзулинское, Кусимовский Рудник) и позднедиагенетических образований из силицитов, перекрывающих яшмовые толщи (карьеры Южно-Файзулинское, Хасаново, Аскароро).

Для начального этапа исследований были приняты: метод порошковой рентгеновской дифрактометрии, проводившийся независимо на кафедре минералогии и лаборатории физики минералов Казанского государственного университета, а также в институте геологии и геохимии УрО РАН (г. Екатеринбург). В этом же институте образцы изучались с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-6390LV (JEOL).

Характеризуя геологическое строение в районе Файзулинской группы месторождений марганца (Южный Урал, Баймакский р-н), как модельного объекта изучения, следует отметить наличие подушковидных эффузивных пород основного и среднего состава, свидетельствующих об активности подводного вулканизма. Стратиграфически выше, в пределах пачки сургучно-красных полосчатых яшм (15–20 м), сформировавшейся в глубоководных впадинах междуугового бассейна, располагается ряд линзовидных тел (2–4 м) кварц-гематитового (джасперитового) состава [Брусницын, 2001].

Их происхождение трактуется как ископаемый аналог пригидротермальных холмов [Теленков, 1995]. Это подтверждается находкой в кровельной части линзы Южно-Файзулинского месторождения специфичного захоронения бентосной макрофауны, представляющего собой оазис холодных газо-флюидных высачиваний.

Исследуемые нами объекты – стратиформные лепешковидные обособления (1–4 см), морфологически идентичные современным океаническим железомарганцевым конкрециям, приурочены к рудным пропласткам в сургучно-красных полосчатых яшмах бугулыгырского горизонта (D_{2ef}). В перекрывающих силицитах с остатками радиолярий, конодонтов и следами наложенных гидротермальных изменений встречаются позднедиагенетические образования, сформировавшиеся в условиях вязкого или уже уплотнённого субстрата: большинство имеет сплюснуто-полусферическую форму с площадкой прикрепления или развивается по полостям между поверхностями напластования.

раннедиагенетические	Северо-Файзулинский карьер							
	вмещ. рудный пропласток	вернадит	литофорит	кварц	пирит	кальцит		
	обособление1	вернадит	литофорит	кварц	гематит			
	обособление2	вернадит+криптомелан	литофорит	кварц	нсутит (?)			
	Южно-Файзулинский карьер							
	вмещ. рудный пропласток	вернадит	литофорит	кварц	браунит			
	обособление строматолито подобное	вернадит	литофорит	кварц	гематит			
	Обособление 1	вернадит	литофорит (?)	кварц	пирит			
	Обособление 2	вернадит		кварц	браунит			
	Кусимовский Рудник							
вмещ. рудный пропласток		литофорит	кварц	гематит	кальцит	каолинит	мусковит	
обособление	вернадит		кварц	браунит				
Яшмовые вмещ. породы			кварц	гематит		каолинит		
позднедиагенетические	Южно-Файзулинский карьер							
	вмещ. порода красн. силицит			кварц	гематит	каолинит		
	обособление	вернадит	литофорит	кварц	гематит			
	вмещ. порода светл. силицит			кварц	кальцит	каолинит	мусковит	альбит
	обособление			кварц		гетит	хлорит	иллит
	вмещ. порода измененная			кварц	гематит	гетит	хлорит	
	дорожный карьер п. Хасаново							
	вмещ. порода светл. силицит			кварц		каолинит	мусковит	
	вмещ. порода силицит темн.			кварц	гематит			иллит (?)
	обособл. 1 фестончатое	вернадит	литофорит	кварц		каолинит		иллит
	обособл. 2 шарообразное	вернадит	литофорит	кварц		каолинит		
	дорожный карьер п. Аскарново							
	вмещ. порода светл. силицит			кварц	гетит	каолинит	мусковит	кальцит
	обособление	вернадит	литофорит	кварц	гематит	каолинит	мусковит	альбит
Современная конкреция Тихий океан , Северо-восточная котловина, поле Кларион-Клиппертон								
	обособление	тодорокит		кварц			альбит	

Результаты анализов, проведенных методом порошковой рентгеновской дифрактометрии (табл. 1) показали, что большинство раннедиагенетических обособлений и вмещающих их рудных пропластков имеют сходный минеральный состав и представлены преимущественно вернадитом с присутствующими литофоритом и кварцем. Примесные минералы: гематит, браунит, пирит, (в меньшей степени) кальцит, каолинит, мусковит и нсутит (?), могут варьировать, что, вероятно, связано с первичной неоднородностью

субстрата и некоторой степенью вторичной проработки циркулирующими гидротермальными флюидами. Следует отметить, что вернадит и литиофорит приурочены к обособлениям и рудным пропласткам, тогда как в самих яшмовых породах этих минералов не установлено – они сложены кварцем, и гематитом с примесью каолинита.

В составе позднедиагенетических образований, как и во вмещающих их силицитах, доминирует кварц. Вернадит и литиофорит фиксируется исключительно в пробах из обособлений. Очевидно, они являлись первичными коллекторами этих минералов. Комплекс примесных минералов: каолинит, гематит, мусковит, иллит, хлорит, гетит и кальцит идентичен как для породы, так и для обособлений.

Микротекстурные исследования образцов позволили обнаружить скопление фоссилизированных бактериальных агрегатов на сколе ископаемого позднедиагенетического образования (рис. 1а, б) и погребенные микробиальные остатки в современной железомарганцевой конкреции (рис. 1в). На сколе образца, морфологически сходного с микростроматолитом, обнаружено скопление пластинчатых кристаллов литиофорита (рис. 1г).

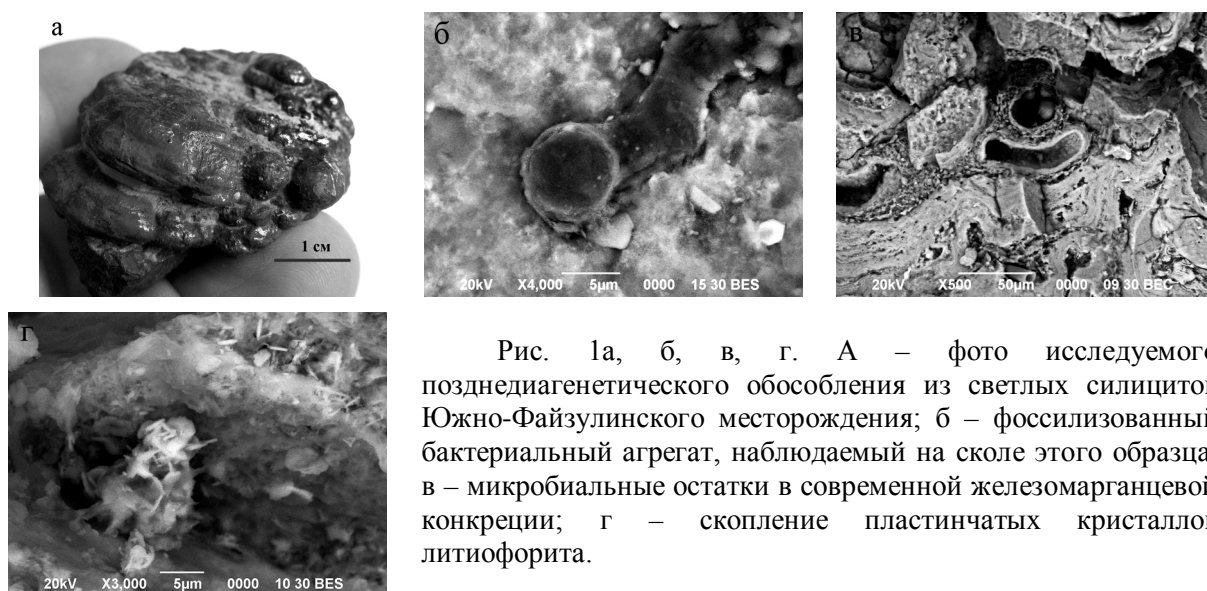


Рис. 1а, б, в, г. А – фото исследуемого позднедиагенетического обособления из светлых силицитов Южно-Файзулинского месторождения; б – фоссилизированный бактериальный агрегат, наблюдаемый на сколе этого образца; в – микробиальные остатки в современной железомарганцевой конкреции; г – скопление пластинчатых кристаллов литиофорита.

Анализируя полученные результаты, можно отметить прослеживающуюся синхронность присутствия минералов вернадита и литиофорита в большинстве проб. Наличие оруденелых чехлов бактерий во внутренних частях исследуемых девонских обособлений и современных конкреций позволяет судить о роли биоты в процессе формирования марганцевых руд.

Работа выполнена при поддержке Интеграционного проекта УрО и СО РАН «Эволюция рудообразующих систем древних «черных курильщиков» Сибири и Урала».

Литература

Батулин Г. Н., Дубинчук В. Т. Биоморфные ультрамикроскопические структуры в пелагических железомарганцевых конкрециях // Океанология. Т. XXII. Вып. 6. М., 1983. С. 997–999.

Брусницын А. И. Файзулинская группа марганцевых месторождений (Южный Урал) // Металлогения древних и современных океанов-99. История месторождений и эволюция рудообразования. Миасс: ИМин УрО РАН. 2001. С. 111–120.

Леонова Л. В. Пригидротермальные экосистемы Fe-Mn типа девонского палеобассейна Урала. Геология морей и океанов. Том I. Тезисы докладов XIV Международной школы морской геологии М., 2001. С. 55–57.

Теленков О. С., Масленников В. В. Автоматизированная экспертная система типизации кремнисто-железистых отложений палеогидротермальных полей Южного Урала. Миасс. 1995. 200 с.