

Е. И. Сорока, Л. В. Леонова, М. Е. Притчин
Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург
elsoroka@yandex.ru

Карбонатные конкреции в карсте известняков Сафьяновского рудного поля (Средний Урал)

В карстовой полости известняков (D_3-C_1), которые обрабатываются Хвощовским карьером на территории Сафьяновского рудоуправления ОАО «Сафьяновская медь» на Среднем Урале, обнаружены карбонатно-глинистые конкреции красного цвета размером от миллиметров до нескольких десятков сантиметров. Цель настоящих исследований – выяснение условий формирования конкреций в закарстованных известняках в пределах Сафьяновского рудного поля.

Карстовая полость заполнена карбонатно-глинистыми тонкослоистыми отложениями, в которых чередуются красные и светло-серые слои (рис. 1а). Конкреции диаметром от первых сантиметров до 10–15 см залегают согласно слоистости осадков, имеют преимущественно эллипсоидальный облик и скорлуповатую отдельность, и, очевидно, их рост происходил внутри осадочных слоев (рис. 1б). Внутренняя зональность и макробактериальные остатки в них отсутствуют. Редкие поры пустые или заполнены тонко- и мелкокристаллическим кальцитом.

Известняки в стенках карстовой полости серого и темно-серого цвета, микро-слоистые, неравномерно тонко-микрозернистые. Слоистость подчеркивается многочисленными обрывками тонких раковин брахиопод (?) длиной до 1–3 мм. Встречаются рассеянные неровные, вытянутые вдоль слоистости пеллоиды, а также сферы водорослей. Порода трещиноватая, трещины выполнены крупнокристаллическим кальцитом. Наблюдаются тонкие стилолитовые швы, выполненные темным органическим веществом (описание Г. А. Мизенца).

Для определения минерального состава пород и конкреций применялся метод рентгеноструктурного (РСА) анализа (дифрактометр XRD-7000 Shimadzu; лаборатория ФХМИ ИГГ УрО РАН, оператор О. Л. Галахова). Минеральный состав отложений по данным РСА представлен, в основном, кальцитом; также присутствуют хлорит,

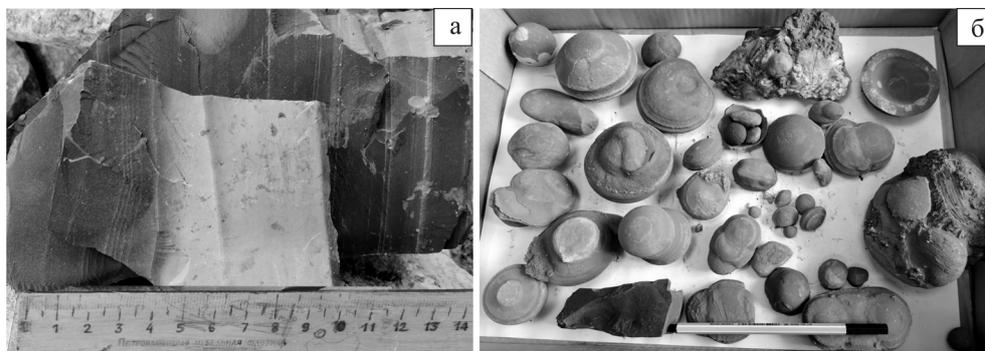


Рис. 1. Карстовые отложения, Хвощовский карьер, Сафьяновское рудное поле: а) серые и красные карбонатно-глинистые отложения, обр. Хв8/18сер и Хв8/18кр.; б) морфология конкреций.

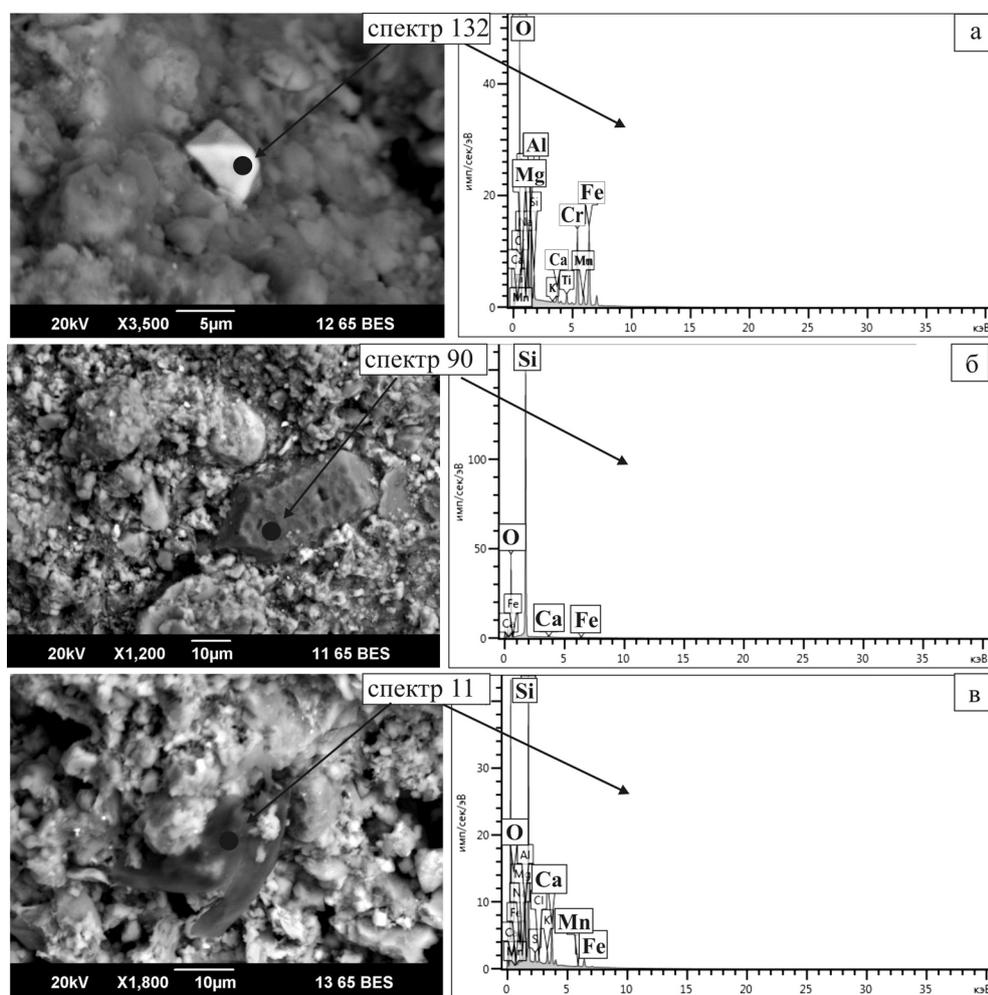


Рис. 2. Микрофотографии и спектры ЭДС аксессуарных минералов в конкреции: а) хромшпинелид; б) кварц; в) пленочные образования диоксида кремния.

слюдистый материал и каолинит, а в красных разностях – гематит. В конкрециях присутствуют кальцит (63 %) (параметры решетки a_0 4.972 Å; c_0 16.978 Å), каолинит (до 10 %), гематит (до 6 %) и незначительная примесь слюдистого материала, кварца и хлорита.

Исследования методом сканирующей электронной микроскопии (JEOL JSM-6390LV) и энергодисперсионной спектрометрии (IncaEnergy 450; лаборатория ФХМИ, ИГГ УрО РАН) показали, что конкреция состоит из плотно расположенных зерен карбоната Са. Ее микропримесный состав однообразен, зональность не наблюдается, но мозаично расположенные кристаллы карбоната обволакиваются железистой пленкой. Кальций и Fe равномерно распределены по всей площади картируемого участка. Изредка встречаются аксессуарные минералы, в частности, хромшпинелид (рис. 2а), слюдистые образования и хлорит. Минералы SiO_2 представлены кристаллами кварца

(рис. 2б) и тонкими, почти пленочными некристаллическими (?) образованиями (рис. 2в). Подобные минерализованные пленки определяются как следы жизнедеятельности бактерий или цианобактерий [Leonova et al., 2014] и, вероятно, могут указывать на активную роль прокариот в формировании конкреций. Биополимерное вещество, образующееся в процессе жизнедеятельности микробных организмов, может замещаться SiO₂ [Абызов и др., 2002; Орлеанский и др., 2007].

Таким образом, тонкая слоистость отложений, вмещающих конкреции, свидетельствует о спокойной обстановке водной среды в карстовой полости, вода была насыщена Са и СО₂ и имела щелочную реакцию рН и конкреции сингенетичны отложениям карстовой полости. Однако неясным остается накопление в отложениях и конкрециях Al и Fe. Вулканический материал в отложениях не обнаружен. Это станет задачей наших дальнейших исследований.

Литература

Абызов С. С., Велеш М., Вестал Ф., Воробьева Е. А., Гептнер А. Р., Герасименко Л. М., Гиличинский Д. А., Жегалло Е. А., Заварзин Г. А., Звягинцев Д. Г., Орлеанский В. К., Раабен М. Е., Розанов А. Ю., Сергеев В. Н., Соина В. С., Ушатинская Г. Т., Хувер Р., Школьник Э. Л. Бактериальная палеонтология. М.: ПИН РАН, 2002. 187 с.

Орлеанский В. К., Карпов Г. А., Жегалло Е. А., Герасименко Л. М. Биогенно-кремнистые постройки термальных полей и их лабораторное моделирование // Мат. IV междунар. сем. «Минералогия и жизнь: происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров, биоминералогия». Сыктывкар: Геопринт, 2007. С. 127–128.

Leonova L. V., Litvinova T. V., Glavatskikh S. P. Specific microaggregates and problematic microfossils as satellites of biogenetic rocks // Paleontological Journal. 2014. Vol. 48 (14). P. 1552–1556.

В. И. Лысенко¹, С. А. Садыков², В. А. Лутай¹

¹ – Филиал МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Севастополе
niagara@mail.ru

² – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс

Морфология и изотопный состав сульфидно-карбонатных построек эффузивных пород верхнего триаса юго-западной части Горного Крыма

В настоящее время исследователи уделяют большое внимание изучению сульфидных построек черных и серых курильщиков, которые связаны с гидротермальными полями или современными вулканами дна океанов. В зависимости от глубины водной толщи, тектоники, температурных и физико-химических параметров среды в пределах даже одного поля эти постройки отличаются морфологией и минеральным составом [Богданов и др., 2006]. Подобные постройки найдены на поверхности лавовых потоков и в туфовой толще палеовулкана верхнего триаса, расположенного в юго-западной части Горного Крыма. Они позволили предложить новый вариант реконструкции вулканической деятельности региона в позднем триасе [Лысенко, 2017].