

Анализ данных табл. 2 позволяет сделать следующие выводы. Ни в одной пробе в виде стружки РФА не выявлены содержания железа – это указывает на то, что поверхности проб в виде цилиндров заражены соединениями железа. Присутствует неоднородность химического состава проб анодной меди (как в виде цилиндров, так и в виде стружки). Погрешность РФА на золото и цинк остается высокой.

По результатам проведенных исследований можно сделать уверенный вывод о том, что EDXRF спектрометр РЛП-21 (ЛА) может быть применим в геологии, в частности, для РФА рудных проявлений, включая отдельные зерна минералов.

Литература

Ефименко О. С., Ефименко С. А., Диханов Е. Н. Рентгенофлуоресцентный спектрометр РЛП-21Т (ЛА) для локального анализа руд и металлов // Минералы: строение, свойства, методы исследований. Мат. VII всерос. молодеж. научн. конф. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2015а. С. 34–35.

Ефименко О. С., Диханов Е. Н., Ефименко С. А. К вопросу анализа образцов анодной меди на рентгенофлуоресцентном спектрометре РЛП – 21Т (ЛА) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента. Мат. 24-й научн. конф. Сыктывкар: Геопринт, 2015б. С. 64–67.

Ефименко О. С., Диханов Е. Н., Ефименко С. А. О возможности анализа образцов анодной меди с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра // Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых. Мат. 12 междунар. школы молодых ученых и специалистов. М.: ИПКОН РАН, 2015в. С. 153–157.

М. С. Глухов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
gluhov.mixail2015@yandex.ru*

Томографические и микронзондовые исследования внутреннего строения магнетитовых микросфер (научный руководитель Р. Х. Сунгатуллин)

Исследование магнетитовых микросфер (размером до 1 мм) связано с большим интересом изучения их генезиса, влияния земных и космических процессов на биотические кризисы в геологической истории, перспективностью получения дополнительного метода корреляции разнофациальных толщ глобального, регионального и местного масштабов. Ранее нами изучались морфология и химические особенности поверхности микросфер из каменноугольных пород Предуральского прогиба и Прикаспийской впадины [Глухов, Сунгатуллин, 2015; Сунгатуллин и др., 2014; 2015]. В настоящее время, для понимания генезиса микросфер, важным является изучение их сложного и разнообразного внутреннего строения.

Ранее в осадочных породах Предуральского прогиба были обнаружены целые и полые микросферы, с толщиной магнетитовой корки до половины радиуса (рис. 1). У полых микросфер корочка представлена магнетитом, а во внутренней части в незначительном количестве присутствуют Si, Al, Mg, Ca, K [Глухов и др., 2015].

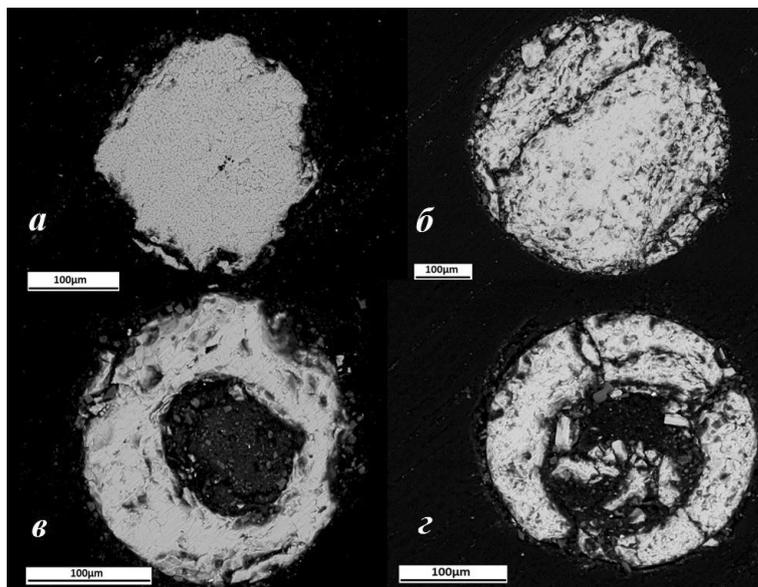


Рис. 1. Поперечные срезы микросфер в шлифах: а, б – цельные, в, г – полые.

В данной работе для изучения внутреннего строения использовались магнетитовые микросферы из осадочных пород каменноугольных отложений (московский ярус), извлеченных из скважины расположенной в Усть-Черемшанском прогибе, который расположен на востоке Восточно-Европейской платформы (Республика Татарстан). Все микросферы, аналогично предыдущим, подвергались шлифовке и микрозондовым исследованиям поперечного среза с получением непрерывного геохимического профиля. В отдельных случаях, для того чтобы не разрушать микросферы, применялся рентгеновский микротомограф, с помощью которого были получены послойные снимки микросфер. Все исследования проведены в лабораториях Казанского федерального университета.

Проведенная статистическая обработка (корреляционный, факторный и кластерный анализы) результатов по геохимическим профилям показала, что Fe либо не связано с другими элементами, либо слабо связано с Mn, Cr, Ti. Железо отрицательно коррелирует с кислородом, что связано с дифференциацией вещества микросфер. Содержания железа увеличиваются от центра к периферии (поверхности микросфер). В минералогическом отношении это, возможно, указывает на смену самородного железа (ядро) железо-никелевым интерметаллидом (например, аваритом) и вюститом (между ядром и поверхностью микросферы) и развитием на поверхности магнетита и гематита.

Микротомографические исследования также подтвердили дифференциацию вещества в микросферах. Так, толщина магнетитовой корочки (?) на периферии изменяется (рис. 2), что указывает на возможное формирование шарика при вращении в атмосфере. Полые микросферы, вероятно, образовались в результате испарения железо-никелевого вещества при столкновениях с другими микрочастицами.

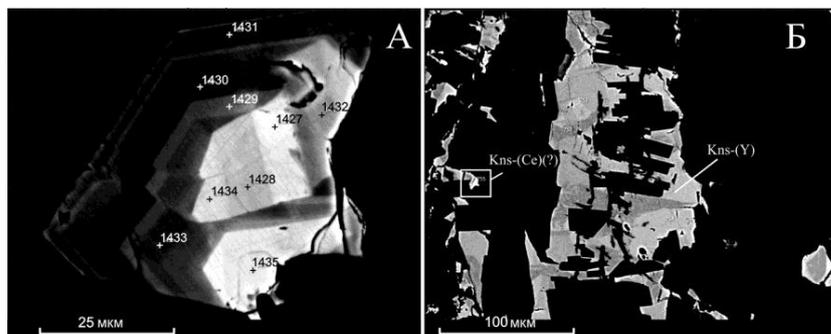


Рис. 2. Томографическое изображение внутреннего строения микросферы: а – поры внутри микросферы; б – след микрочастицы, пролетевшей через микросферу. Усть-Черемшанская скважина, глубина 1008–1013 м

Таким образом, строение магнетитовых микросфер является очень сложным. Намечены процессы дифференциации при их образовании. Нами будут продолжены исследования их внутреннего строения для расшифровки их генезиса и применения в геологической практике.

Литература

- Глухов М. С., Сунгатуллин Р. Х. Космические микросферы в палеозойских породах Предуралья // Мат. XII Междунар. конф. «Новые идеи в науках о Земле». М.: МГРИ-РГГРУ, 2015. С. 40–41.
- Глухов М. С., Сунгатуллин Р. Х., Галлиулин Б. М. Внутреннее строение магнетитовых микросфер из каменноугольных пород // Мат. VII Всерос. молодеж. научн. конф. «Минералы: строение, свойства, методы исследования». Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2015. С. 26–27.
- Сунгатуллин Р. Х., Сунгатуллина Г. М., Осин Ю. Н., Трифонов А. А. Космическое вещество в нефтеносных отложениях Среднего Каспия // Нефтяное хозяйство. 2014. № 9. С. 77–79.
- Сунгатуллин Р. Х., Сунгатуллина Г. М., Глухов М. С., Осин Ю. Н., Воробьев В. В. Возможности использования космических микросфер при корреляции нефтегазоносных отложений // Нефтяное хозяйство. 2015. № 2. С. 16–19.