

серия

ДОКЛАДЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

1972

ТОМ 206

№ 5



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА

ИДБ

Л. Я. КИЗИЛЬШТЕИН, Л. Г. МИНАЕВА

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФРАМБОИДАЛЬНЫХ ФОРМ ПИРИТА

(Представлено академиком Н. М. Страховым 17 V 1972)

Широкая распространенность фрамбоидальных форм пирита в различных типах пород от докембрия до современных отложений⁽¹⁾, а также их участие в составе руд многих сульфидных месторождений^(2, 3) делает проблему происхождения фрамбоидов важным этапом на пути познания генезиса сульфидного минерало- и рудообразования.

Фрамбоидальные формы представляют собой плотные шаровидные скопления мельчайших (единицы — доли микрона) кристаллов пирита (рис. 1, 1). Диаметр отдельных фрамбоидов колеблется от 10 до 50 м. Разнообразные точки зрения по поводу происхождения фрамбоидальных форм легко группируются в две основные гипотезы: биогенную и абиогенную⁽¹⁻³⁾.

Исследуя в экспериментах процессы образования сульфидов при бактериальной сульфатредукции, авторы получили данные, которые позволяют выяснить происхождение фрамбоидальных структур. Основной вывод состоит в том, что фрамбоидальным формам генетически предшествует образование коацерватных капель гидрата закиси железа, которые в результате воздействия сероводорода постепенно замещаются сульфидами железа.

Авторами было установлено, что коацерватные капли образуются при смешивании растворов солей закисного железа, в частности соли Мора, с щелочными растворами органических веществ, оказывающих стабилизирующее действие на коллоидные системы. Образование капель происходит в результате понижения растворимости закисных солей железа при увеличении рН свыше 5,5. Присутствие в растворе органического вещества (калия — натрия виннокислого, лактата кальция и некоторых других соединений) оказывает стабилизирующее действие на гидрат закиси железа, что создает условия для образования коацерватной системы, являющейся, как известно⁽⁴⁾, промежуточной стадией между осадком и раствором.

Коацерватные капли гидрата закиси железа представляют собой сферические образования светло-зеленого цвета от 10 до 30 м в диаметре (рис. 1, 2). Капли не разрушаются при действии щелочью и нагревании, однако при подкислении среды растворяются в течение нескольких секунд.

Длительные (более года) наблюдения за коацерватными каплями в накопительной культуре сульфатредуцирующих бактерий показали, что они постепенно чернеют и теряют прозрачность в результате образования сернистого железа (моносulfида) при взаимодействии $Fe(OH)_2$ с сероводородом, диффундирующим внутрь капли. Почернение начинается в виде кольца, расположенного обычно внутри капли, которое, расширяясь в обе стороны, захватывает ее полностью (рис. 1, 3). Вместе с этим происходит увеличение отражательной способности вещества капли, и оно приобретает отчетливо заметную в отраженном свете мелкозернистую структуру, напоминающую внутреннее строение фрамбоидов (рис. 1, 4). Замещение капель сульфидом железа происходит с неодинаковой скоростью, в результате чего в одних и тех же препаратах находятся капли с разной степенью почернения.