DOI:10.33065/978-5-907216-08-2-2021-259-261

К ВОПРОСУ О МЕДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ МИХАЙЛО-ОВСЯНСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

Моров Владимир Павлович

хранитель музея Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук, г. Тольятти; инженер Самарского государственного технического университета, председатель Самарского палеонтологического общества, г. Самара

Аннотация. Проведено доизучение медной минерализации на Михайло-Овсянском проявлении. Обоснован контактовый механизм формирования минерализации.

Ключевые слова: медная минерализация, рудопроявления, археологические памятники.

ON THE PROBLEM OF COPPER MINERRISATION ON THE MIKHAYLO-OVSYANSKOYE ORE OCCURENCE

Morov Vladimir Pavlovich

curator of the Museum of the Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti; Engineer of Samara State Technical University, Chairman of the Samara Paleontological Society, Samara

Abstract. Copper mineralization on Mikhaylo-Ovsiyanskye ore occurrence was investigated. The contact mechanism of mineralization formation was substantiated.

Keywords: copper mineralization, ore occurrence, archaeological monument.

Медепроявления на территории Самарской области, довольно удалённой от основных рудных провинций, немногочисленны. Несмотря на небольшие масштабы, они периодически привлекают внимание исследователей как минералогические объекты [1, 2 и др.]. Одним из наиболее притягательных является Михайло-Овсянское рудопроявление, на котором велась в небольших масштабах шахтная добыча медных минералов и выплавка металла во 2-м тысячелетии до н.э. Оно достаточно изучено в последние десятилетия как археологический памятник [3]. Однако его изученность в геологическом плане значительно более слабая и связана в основном с трудами Н.Л. Небритова [1].

Основная проблема заключается в том, что делаются попытки увязать появление медной минерализации на данном рудопроявлении с хорошо известным и детально разработанным механизмом образования стратиформных медных месторождений (или близким к нему). Этот механизм в общих чертах заключается в поступлении значительных количеств меди при разрушении колчеданных и медно-порфировых месторождений (во множестве имеющих на Урале) в осадочные бассейны лагунного типа, в которых в аноксидной обстановке за счёт гниющей биомассы происходило образование наряду с типичным для такой обстановки пиритом сульфидных минералов меди. В случае же недостаточных

концентраций меди последняя была иммобилизована в форме медистых пиритов. Характерно, что вмещающими медную минерализацию породами в месторождениях данного типа являются песчаники и сланцы. Карбонатные и оксидные минералы меди являются здесь строго вторичными и образуются в гипергенных процессах после изменения геологической обстановки. Напротив, в месторождениях контактово-карстового типа малахит исключительно легко откладывается из растворов в зонах известкового карста.

На Михайло-Овсянском проявлении вмещающими медную минерализацию породами являются известняки казанского яруса пермской системы. Помимо изученных археологами древних шахт, верхняя толща вскрыта поздними маломасштабными выработками по добыче камня в бортах оврага. Видимая мощность известняков составляет 2-4 м, пермские терригенные породы при этом отсутствуют. Залегание пластов близгоризонтальное. Известняки светло-серые, мелкозернистые и оолитовые, в верхней части толщи заметно выщелоченные, в отдельных прослоях вплоть до высокопористого «губчатого» состояния. Единично встречена фауна двусторчатых моллюсков, характерная для комплексов верхнеказанского подъяруса. Заметных карстовых явлений не наблюдается. Толща довольно трещиноватая; по трещинам и кавернам верхней зоны встречаются налёты малахита (рис. 1). Распространение малахитовой минерализации очень неоднородно, в нижней части толщи она отсутствует. На локальных участках малахитовая минерализация сменяется азуритовой (рис. 3), в целом последняя проявлена меньше.

Наряду с медной минерализацией распространена железная. Она представлена лимонитовыми налётами и корками, отдельными пятнами пропитывает приповерхностные участки пористых известняковых блоков. На отдельных образцах с верхнего контакта пласта имеются гнездообразные включения оксигидроксидов железа. Часть из них плотные, тёмно-бурые до чёрного; они могут быть интерпретированы как псевдоморфозы по пириту (рис. 4). Неокисленный пирит не встречен. Другие имеют рыхлую структуру и окрашены в тона от жёлто- до красно-бурых; черта их также нередко имеет красный оттенок. Данная картина ожелезнения является типичной для кровли палеозойских карбонатов как Предволжья, так и Заволжья и является следствием древних гипергенных процессов на верхнем контакте карбонатных толщ.

Мелкие окатанные зёрна описанных минералов меди и железа содержатся в наносах пролювия в тальвеге оврага (рис. 2).

В работе [3] приведено описание вскрытых древними шахтами четвертичных отложений, перекрывающих рудный слой. Это жёлто-серая, а иногда ржаво-рыжая «щепнистая супесь» мощностью около 1 м с залегаю-

Фототаблица: 1 – вкрапления и налёты малахита на известняке; 2 – окатанные зёрна из пролювия; 3 – налёты азурита по трещине в известняке; 4 – железная и медная минерализация на поверхности известняка из зоны контакта. Образцы ИЭВБ (2), СОИКМ (3), А.Н. Коновалова (4); фото Л.Н. Любославовой (1), Д.В. Варенова (2, 3), А.А. Моровой (4)..

щей выше толщей «материковых суглинков» мощностью первые метры. По-видимому, первая соответствует домашкинской свите, а вторая – сыртовой толще четвертичной системы. Режим образования обеих континентальный.

Уже давно считается, что на Михайло-Овсянском проявлении имеется купритовая минерализация: «медные минералы представлены карбонатами и оксидами меди – малахитом, азуритом и купритом» [1]. Н.Л. Небритов, утверждая о присутствии куприта, отталкивался от общих принципов образования стратиформных месторождений. Однако образование этого минерала происходит путём псевдоморфного замещения ряда сульфидных медных минералов при гипергенезе. В достаточно редких случаях оно возможно строго в восстановительной обстановке в осадках, содержащих растительные остатки, причём предполагается хемогенный путь [4]. На описанном проявлении, как и на ближайших территориях, признаки растительных остатков в породах отсутствуют. Кроме того, куприт является восстановленной формой меди, устойчивость которой низка не только в мощной окислительной обстановке, но и в случаях, когда концентрация углекислоты в растворах становится значительной [4]. На Михайло-Овсянском проявлении действовали оба последних фактора.

Для выяснения вопроса был проведён химический анализ ряда образцов, предположительно являющихся

купритом, из собственных сборов 1999 и 2015 г., а также 2 образцов из сборов А.Н. Коновалова (2020). Анализ проводился полуколичественным методом. Образцы (навески 0,2-0,5 г) подвергались длительному кипячению в соляной кислоте в присутствии пероксида водорода. При этом лишь небольшая часть каждого из образцов (не более 10%) переходила в раствор, а остатки сохраняли форму. К растворам добавляли избыток 25% водного аммиака, отфиговывали и промывали выпавший осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Этот осадок вместе с остатками от кислотного выщелачивания прокаливали в печи и взвешивали. Для контроля остатки полностью растворяли в смесях кислот; медь в этих растворах нигде не обнаружена. Аммиачные растворы упаривали до определённого объёма, прибавляли немного концентрированного аммиака и по интенсивности синей окраски визуально оценивали содержание меди в пробах, используя раствор сравнения.

Во всех проверенных образцах была обнаружена медь, всегда в незначительных (ориентировочно менее 2%) концентрациях. Экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что медь присутствует в образцах в примесном состоянии за счёт пропитки пор.

Таким образом, присутствие куприта на Михайло-Овсянском проявлении не подтверждено. Медная минерализация представлена здесь только карбонатными минералами – малахитом и азуритом. Она, по-видимому,

образовалась по контактовому типу. Безусловно, медь уральского происхождения переносилась речными водами, но, возможно, её перенос на столь дальнее расстояние осуществлялся в несколько этапов с промежуточной мобилизацией. Т.к. признаки стратиформного оруденения на проявлении отсутствуют, то, вероятнее всего, медь присутствовала в растворённом состоянии в закисленных водах и была отложена на карбонатном барьере. Признаки гнездовой пиритизации в зоне контакта указывают на существование мелких недолговечных бассейнов озёрного типа, скорее всего, позднейших, в которых могло происходить дополнительное перераспределение меди в сульфидной обстановке, а при высыхании озёр – вертикальная миграция меди (и железа) в гипергенной обстановке.

Возможно, другие медепроявления на территории Самарской области были образованы по этому же типу, однако для обоснования этого требуются дополнительные исследования.

Список литературы:

1. Небритов Н.Л. Краткая история добычи и изучения меди Среднего Заволжья и Западного Приуралья // Краеведческие записки. Вып. XI. Самара, 2003. – С. 127-139.
2. Ермошкин Н.В. О медепроявлениях в верхнекаменноугольных отложениях Самарской Луки // Материалы геологии Волжско-Камского края. - Казань: изд-во Казанского ун-та, 1978. - С. 100-105.
3. Матвеева Г. И., Колев Ю. И., Королёв И. А. Горно-металлургический комплекс бронзового века у с. Михайло-Овсянка на юге Самарской области (первые результаты и проблемы исследования) // Вопросы археологии Урала и Поволжья, т. 2 // Самара, 2004. – С. 69-88.
4. Бетехтин А.Г. Курс минералогии. 4-е изд. - М.: Издательство «КДУ», 2007. - 722 с.