
МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАРГАНЦЕВЫХ РУД СУНГАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (Кемеровская область)

Ю.М. Астахова

Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

В статье описаны результаты детального изучения минеральных особенностей, минерального состава, текстур и структур окисленных марганцевых руд Сунгайского месторождения.

Ключевые слова: марганец, кора выветривания, комплекс методов, текстура, структура, псиломелан, пиролюзит, гетит, кварц.

Отечественная минерально-сырьевая база марганца представлена низкокачественными, труднообогатимыми рудами, среди которых преобладают карбонатные руды, на долю которых приходится свыше 88% разведанных запасов, количество окисдных руд незначительно, они представлены первичными и окисленными разновидностями [1]. Среднее содержание марганца в них составляет 20% (в богатых рудах зарубежных стран оно достигает 40—50%).

Развитие марганцевой минерально-сырьевой базы Российской Федерации имеет большое значение для экономики страны в целом. Задача перевода прогнозных ресурсов в категорию промышленных запасов является первостепенной и требует глубокого изучения марганцевых руд. Следует отметить, что основные перспективы расширения минерально-сырьевой базы марганца связывают с созданием эффективных комбинированных технологий их переработки. В связи с этим сегодня проводится геолого-экономическая переоценка марганцевых залежей, разведка которых проводилась в середине XX в. К числу таких объектов относится Сунгайское месторождение окисленных марганцевых руд.

В процессе геолого-съёмочных работ 1935—1936 гг. были обнаружены признаки марганцевого оруденения. Большая часть проявлений выявлена в корах выветривания и представлена валунами и обломками сливных железомарганцевых руд и брекчий кварцитов с железомарганцевым и марганцевым цементом.

Сунгайское месторождение входит в Аламбайскую структурно-формационную зону Салаира (Аламбайский блок) Алтай-Саянской складчатой области и расположено в центральной части Салаирского кряжа в 20 км к юго-востоку от ж.-д. станции Тягун.

В геологическом строении месторождения принимают участие: стратифицированные вулканогенно-осадочные образования сунгайской, аламбайской свит и формации кор выветривания (кварциты, пестроцветные глины, а также пестроцветные валунно-песчано-глинистые породы переотложенных продуктов кор выветривания (рис. 1).

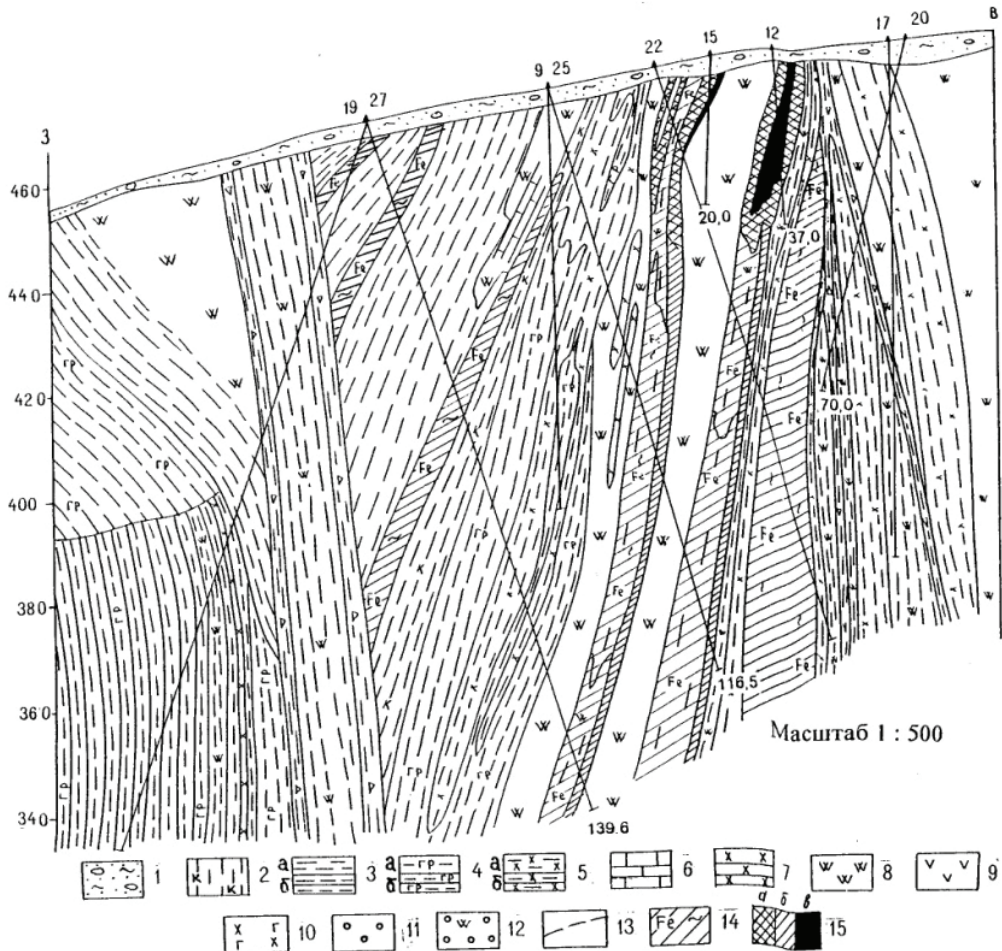


Рис. 1. Условия нахождения марганцевых руд на Сунгайском месторождении (геологический разрез по профилю, Э.Г. Кассандров, 1997 г.):

1 — делювиальные глины пестроцветные с обломками пород; 2 — суглинки, глины без обломочного материала; 3 — сланцы глинистые, хлорито-линистые, серицито-хлоритовые; 4 — сланцы кварцево-углеродистые, глинисто-углеродисто-кварцевые, карбонатно-углеродисто-кварцевые: а — выветрелые, б — невыветрелые; 5 — сланцы кремнисто-глинистые, железисто-кварцево-глинистые: а — выветрелые, б — невыветрелые; 6 — известняки серые, темно-серые; 7 — силициты (тонкозернистые кварциты) темно-серого и черного цвета с линзочками и прослойками сланцев; 8 — кварциты тонко-мелко-среднезернистые, серого, светло-серого, темно-серого цвета, маршаллизированные образования кварцевой коры выветривания; 9 — эффузивы основного состава; 10 — габбро-диориты; 11 — гидротермально измененные кварц-доломитовые породы с прослоями кварцитов; 12 — окварцевание пород; 13 — предполагаемая граница зоны окисления; 14 — желто-бурые, бурые, охристо-глинистые, интенсивно выщелоченные образования коры выветривания; 15 — рудные образования марганцевых и железных шляп: а — брекчирование того же типа, зоны интенсивной лимонитизации в породах зоны окисления, в — сажисто-конкреционные марганцевые руды

В пределах месторождения марганцевые и железомарганцевые руды образуют линзовидные и неправильной формы тела, локализованные в зоне сильно трещиноватых кварцитов. Основные перспективы связаны с инфильтрационными рудами кремнистой коры выветривания и валунчатými рудами переотложенных кор выветривания [2; 3].

Минералогическому исследованию в рамках геолого-экономической переоценки руд подверглись окисленные руды и марганецсодержащие кварциты. Изу-

чение руд и вмещающих пород проводилось комплексом методов, включающих оптическую микроскопию, рентгенографию и определение физических свойств. Основной задачей исследований являлось изучение морфоструктурных характеристик руд, определяющих поведение руд в технологических процессах и качество получаемых промпродуктов.

В результате макро- и микроскопического изучения были выявлены текстурно-структурные особенности марганцевых руд и вмещающих оруденение пород. Среди вмещающих пород отмечаются микрокварциты и сланцы. Марганцевые руды представлены тремя основными текстурными типами: прожилковым, брекчиево-цементным и сливным (плотным).

Также отмечаются убогие кварц-марганцевые руды, в которых марганцевая минерализация наблюдается в виде примазок, порошковатых и сажистых масс и налетов в микрокварцитах. Руды значительно ожелезнены, вмещающие их породы характеризуются разнообразными текстурами выщелачивания и выветривания различной степени интенсивности, что свидетельствует об участии гипергенных процессов в концентрации рудного материала и, следовательно, о приповерхностном его формировании.

Окисленные руды в большинстве своем характеризуются сочетанием сложных текстур и структур. Руды Сунгайского месторождения имеют следующие типы текстур: прожилково-вкрапленные и гнездово-вкрапленные, прожилковые, редко-вкрапленные, трещиноватые, брекчиевые, цементные, коллоидные (натечные), сажистые (землистые) и каемчатые. Практически все рудные агрегаты пористые, в некоторых случаях кавернозные.

Структуры руд — скрытокристаллические колломорфные, раскристаллизованные и тонкозернистые. Размер участков «сплошных» руд колеблется от 0,06—0,8 мм до 2—10 мм в прожилково-пятнистых и почковидных выделениях. В сравнении с кварцем интерстициальные и петельчато-ячеистые выделения марганца имеют размеры 0,008—0,15 мм.

Содержание марганца в рудах составляет 11—35%, железа — 11%, в значительном количестве присутствует кремнезем — 30—50%. На долю фосфора приходится до 0,1%.

Руда имеет сложный полиминеральный состав. Главными рудными минералами являются псиломелан, пиролюзит, гидрогетит, в подчиненном количестве присутствуют тодорокит, криптомелан. Главный нерудный минерал — кварц, второстепенные представлены глинистыми минералами.

Псиломелан слагает матрицу руды, образует массивные агрегаты и концентрические зоны различной мощности в почковидных выделениях в тесной ассоциации с тодорокитом, литиофоритом. Отмечаются прожилки в обломках кремнистых пород, в которых он присутствует совместно с пиролюзитом. Плотность минерала $3,35 \text{ г/см}^3$, микротвердость — 520 кгс/мм^2 , удельная магнитная восприимчивость — $10 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$.

Пиролюзит встречается в подчиненном количестве, представлен скрытокристаллической, тонко-мелкокристаллической разновидностями. Он присутствует

в концентрических слоях в колломорфных рудах в тесной ассоциации с псиломеланом, также образует прожилки, выполненные скрыто-тонкокристаллическим агрегатом, в котором отмечаются индивидуализированные зерна клиновидной формы.

Гетит образует почковидные натечные выделения в руде, присутствует в виде прожилков, пленок в обломках кремнистых пород. Отмечаются полиминеральные агрегаты, состоящие из гидроксидов железа и марганца, глинистых минералов и кварца. Гидрогетит имеет тонкокристаллическое строение. Зерна минерала преимущественно таблитчатые, игольчатые. Плотность — $3,72 \text{ г/см}^3$, микротвердость — 620 кгс/мм^2 , удельная магнитная восприимчивость — $39 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$.

Кварц — главный нерудный минерал, слагает обломки кварцитов и в тонком сростании с марганцевыми минералами образует цементационные пятнисто-прожилковые зоны. Средний размер зерен кварца $0,05\text{—}0,1 \text{ мм}$ до более крупных $0,5\text{—}0,75 \text{ мм}$. Обычно агрегаты кварца гетерогранобластовой, лапчатой структуры. Плотность — $2,57 \text{ г/см}^3$, микротвердость — 892 кгс/мм^2 .

В результате проведенных исследований можно сделать некоторые выводы о процессах формирования марганцевого оруденения Сунгайского месторождения, обуславливающих их современный облик. Образование руд, видимо, происходило в три этапа. На первом этапе в условиях глубокого моря происходило образование карбонатных марганценосных осадков. Источник рудоносных растворов связан с базит-ультрабазитовым магматизмом. Кремнезем выносился на дно впадин, где впоследствии образовались силициты. На втором этапе вулканогенно-осадочные породы подверглись динамометаморфизму с образованием сланцев, а первичные марганцовистые осадки преобразованы в карбонатные и оксидные марганцевые руды. На третьем этапе образовалась кора выветривания, в ней образуются кварциты коры выветривания остаточного типа, глины по сланцам и оксидные (псиломелановые руды) инфильтрационного типа. В заключительную стадию в переотложенной коре выветривания образовались валунчатые марганцевые руды, представляющие собой рыхлые валунно-песчано-глинистые образования с обломками прожилково-брекчиевых марганцевых руд.

Основываясь на данных о морфоструктурном и минеральном составе руд, можно говорить о возможности их переработки с использованием комбинированных технологий, включающих как методы глубокого (радиометрические, гравитационные и магнитные методы), так и химического обогащения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] URL: www.mineral.ru
- [2] Быч А.Ф., Шварцберг В.П., Батырев А.И. Марганцевое оруденение в вулканогенно-осадочных толщах позднего докембрия и раннего палеозоя Кузнецкого Алатау // Марганцевое рудообразование на территории СССР. — М., 1984. — С. 74—78. [Bych A.F., Shvartsberg V.P., Batyrev A.I. Margantsevoye orudneniye v vulkanogenno-osadochnykh tolshchakh pozdnego dokembriya i rannego paleozoya Kuznetskogo Alatau // Margantsevoye rudoobrazovanie na territorii SSSR. — M., 1984. — S. 74—78.]
- [3] Кассандров Э.Г., Лидин Н.С., Кассандрова Е.В. Критерии поисков и прогнозирования марганцевых руд в осадочно-вулканогенных толщах складчатых областей Сибири //

Марганцевые руды. Актуальные проблемы образования, прогнозирования и поисков марганцевых руд: Тез. докл. — СПб., 1992. — С. 17—19. [*Kassandrov E.G., Lidin N.S., Kassandrova E.V. Kriterii poiskov i prognozirovania margantsevykh rud v osadochno-vulkanogennykh tolshchakh skladchatykh oblastey Sibiri // Margantsevyye rudy. Aktualnye problemy obrazovaniya, prognozirovania i poiskov margantsevykh rud: Tез. dokl. — SPb., 1992. — S. 17—19.*]

MORPHOSTRUCTURAL FEATURES OF MANGANEES ORES OF THE SUNGAJSKY DEPOSIT (Kemerovo region)

J.M. Astakhova

Engineering Faculty
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

In the article described the results of studying mineral characteristics of oxidized manganese ores of Sungajsky deposit.

Key words: manganese, weathered crust, a range of methods, texture, structure, psilomelane, pyrolusite, goethite, quartz.