

В. Ф. Рудницкий¹, А. Ж. Кузнецов²

¹ – ФГБОУ ВПО Уральский государственный горный университет,
г. Екатеринбург

² – Институт геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого
УрО РАН, г. Екатеринбург
alex19792505@yandex.ru

О способах отложения руд Естюнинского скарново-магнетитового месторождения на Среднем Урале

Естюнинское скарново-магнетитовое месторождение приурочено к останцу термально-метаморфизованных раннесилурийских вулканогенно-осадочных пород в Тагильском сиенит-диоритовом массиве раннего девона [Глазов и др., 1973]. Геологический разрез сложен двумя толщами метавулканитов. Нижняя толща мощностью не менее 400 м представлена роговиками и метавулканитами риодацитового и дацитового составов. По реликтовому текстурному рисунку среди них различаются: 1) однородные и неяснополосчатые разности, отвечающие соответственно однородным и этакситовым лавам, и 2) пятнистые и полосчатые, образованные по их вулканокластическим разностям – гиалолавокластитам. В отличие от относительно изометричных светло-зеленых лавокластов, темно-зеленые гиалокласты имеют в полосчатых породах форму вытянутых пламеневидных линз («фьямме») или «рогульчатую» остроугольную в пятнистых разностях. Верхняя толща мощностью до 350 м сложена метавулканитами базальтового состава, среди которых различаются однородные и пятнисто-полосчатые, отвечающие, как и в кислых породах, соответственно лавам базальтов и их вулканокластическим разностям.

Месторождение состоит из двух рудных зон: Естюнинской и Ново-Естюнинской. Естюнинская зона включает 17 пластообразных кулисорасположенных рудных тел. Рудные тела приурочены к метавулканитам основного состава. Ново-Естюнин-

ская зона, находящаяся в 600 м стратиграфически ниже Естюнинской, содержит две основные залежи (верхнюю – рудное тело № 21 и нижнюю – рудное тело № 22), согласно залегающие в метавулканитах кислого состава.

Согласно концепции Д. С. Коржинского [1982], обоснованной термодинамическими расчетами, образование скарново-магнетитовых залежей обусловлено циркуляцией постмагматических растворов, обогащенных железом, в литифицированных вулканокластических и известковых породах. Инфильтрация происходит вдоль контактов потоков лав и отслоений (трещин) метасоматической контракции. При этом формируется известная метасоматическая зональность от интрузии к периферии.

Представление о первично вулканогенно-осадочном происхождении скарново-магнетитовых месторождений было обосновано И. В. Дербиковым [1964] для рудных объектов юга Западной Сибири. Предполагалось, что внедрение интрузий в участки с относительно убогой вулканогенно-осадочной минерализацией приводило к скарнированию и ремобилизации рудного вещества с повышением его концентраций. В последующем аналогичные выводы были сделаны для скарново-железорудных месторождений Урала [Булашевич и др., 1981; Белевцев и др., 1983 и др.]. Эта гипотеза основана на результатах изучения геологических условий размещения руд.

Способы вулканогенно-осадочного рудоотложения разнообразны – хемогенный, кластогенный, инфильтрационный [Попов, 1979]. Важнейшими диагностическими признаками генезиса руд являются их текстуры, минеральный состав и структуры.

По содержаниям магнетита руды Естюнинского месторождения условно подразделяются на сплошные (магнетита в рудах более 50 %) и вкрапленные (магнетита менее 50 %). Текстуры в сплошных и вкрапленных рудах, в целом, однотипны. Преобладают линзовидно-полосчатые и пятнистые текстуры руд, в подчиненном количестве распространены однородные, брекчиевидные, неясно-слоистые и реликтовые слоистые.

Наиболее распространенная линзовидно-полосчатая текстура характеризуется тем, что магнетит образует вкрапленность или же сплошные обособления в виде узких линзочек с занозистыми границами, схожих по форме с фьямме вулканокластических пород (рис. 1). Здесь же встречаются прерывистые полоски. Полоски и линзы ориентированы в одном направлении.



Рис. 1. Магнетитовая руда линзовидно-полосчатой текстуры по аполовагиалокластитам с фьяммевидными обособлениями стекла. Обр. 8421/598.8.

Магнетит преимущественно мелкозернистый, тяготеет к обособлениям темно-зеленого цвета, напоминающим по форме фьямме. Местами он практически полностью замещает исходный материал линз хлоритового состава. Линзы ориентированы в одном направлении под углом 65–70° к оси зерна. Содержание магнетита ~ 15 %.

Нерудные минералы в них представлены, как правило, темноцветными минералами (хлоритом, реже пироксеном, амфиболом и др.). Базальный цемент обычно светлоокрашенный эпидот-кварц-полевошпатового состава. В цементе присутствует вкрапленность и мелкие гнезда магнетита.

Пятнистые текстуры характеризуются пятнистым распределением магнетита во вкрапленных (несплошных) рудах или же, наоборот, пятнистым распределением агрегатов нерудных минералов или разномасштабного магнетита в массивных (сплошных) рудах. Руды пятнистой текстуры занимают примерно 16 % объема рудных тел. Текстурированный рисунок пятнистых руд весьма разнообразен.

В массивных рудах пятнистая текстура обусловлена наличием пятен неправильной формы, обособленных или сложно соединяющихся между собой. По составу минеральных агрегатов они различны, но, в целом, преобладают три типа: а) светлоокрашенные карбонат-кварц-полевошпатовые; б) темно-зеленые, как правило, интенсивно хлоритизированные, с пироксеном, амфиболом; в) состоящие из магнетита, отличающегося зернистостью в сравнении с фоновым. Иногда неравномерное распределение нерудных минералов обуславливает нечетко выраженную округлость («комковатость») магнетитовых агрегатов. Комковатые разности имеют также нечетко выраженное концентрически-зональное строение.

Среди вкрапленных пятнистых руд выделяются две разновидности. Руды, в которых пятна массивного магнетита размером до 3 см имеют неправильную или же нечетко выраженную округлую форму с неровными и расплывчатыми границами. В пятнистых обособлениях различаются реликты нерудных минералов, преимущественно темноцветных.

Среди вкрапленных пятнистых разностей особо широко распространены руды, где пятна магнетита, обычно в виде густой вкрапленности и сплошных гнезд, приурочены к угловатым «рогульчатым» темноцветным хлоритовым обособлениям (рис. 2).

Разновидности текстур обособляются в магнетитовых залежах в виде пластообразных и линзообразных слоев, согласных с границами рудных тел. Мощность их колеблется от первых метров до десятков метров [Рудницкий и др., 2013].

Способы отложения руд Естюнинского месторождения можно предполагать по следующим особенностям строения магнетитовых залежей [Рудницкий и др., 2013]:

- руды в большинстве своем (до 85 %) являются вкрапленными; весь объем рудных тел пропитан магнетитовой минерализацией;



Рис. 2. Магнетитовая руда пятнистой текстуры по аполовагоиалокластитам с «рогульчатыми» обособлениями стекла. Обр. 8608/1001.

Мелкозернистый магнетит приурочен к «рогульчатым» обломкам хлоритизированного стекла. Лавокластиты более светлые и сложены эпидотом, полевым шпатом и темноцветными минералами. Содержание магнетита ~ 15 %.

– текстуры руд унаследовали текстуры вулканокластических пород; наиболее широко распространены линзовидно-полосчатые по вулканокластитам, содержащим фьямме, и пятнистые по вулканокластитам с «рогульчатыми» обломками аповулканического стекла;

– магнетит концентрируется в темно-зеленых хлоритизированных обломках аповулканического стекла и равномерно рассеян в светлом цементе;

– в рудах, как и в породах, отсутствуют прожилковые текстуры, в том числе в которых руды выполняли трещины и отслоения возможно метасоматической контракции;

– текстурные особенности руд распределяются в виде пологозалегающих слоев конформных с границами рудных тел.

Приведенные данные наиболее удовлетворительно могут быть объяснены импрегнационно-метасоматическим способом рудоотложения в придонной обстановке, что обусловлено спорадическим поступлением вулканокластического материала в донные металлоносные рассолы водоемов. Железосодержащие рассолы, вероятнее всего, находились в застойном состоянии. Поступление гиалокластов «фьяммевидной» и «рогульчатой» форм приводило к их замещению рудным веществом и образованию своеобразных текстур. В кратковременные межпароксизмальные периоды происходило осаждение сплошных руд, не содержащих реликтов аповулканических пород. Судя по незначительному распространению брекчиевидных и слоистых руд существенного разрушения рудных тел не было. Согласно И.В. Дербинову [1964], Ю.Л. Булашевичу и др. [1981], Я.Н. Белевцеву и др. [1983], осаждение происходило в виде гидроксидов железа. При последующем внедрении интрузий и контактовом термальном метаморфизме происходило скарнирование и превращение гидроксидов железа в магнетит.

Литература

Белевцев Я. Н., Бухарев В. П., Гончарук А. Ф. и др. Вулканогенно-осадочные железорудные месторождения складчатых областей. Киев: Наукова думка, 1983. 188 с.

Булашевич Ю. Л., Дымкин А. М., Попов Б. А., Юрков А. К. Новые данные о вулканогенно-осадочной природе некоторых магнетитовых руд Урала // ДАН СССР. 1981. Т. 261. № 6. С. 1188–1191.

Глазов Ю. Н., Пуркин А. А., Алешин Б. М., Клевцов Е. И. Нижнетагильская группа месторождений // Геология СССР. Т. XXII. М.: Недра, 1973. С. 273–287.

Дербинов И. В. К проблеме генезиса железо-скарновых месторождений Западной Сибири (о вулканогенно-осадочном генезисе некоторых месторождений Казской группы). Новосибирск: Труды СНИИГГиМСа. Вып. 35. 1964. С. 82–100.

Коржинский Д. С. Теория метасоматической зональности. М.: Наука, 1982. 104 с.

Попов В. Е. Вулканогенно-осадочные месторождения. Л.: Недра, 1979. 296 с.

Рудницкий В. Ф., Алешин К. Б., Кузнецов А. Ж., Иванченко В. С. Строение магнетитовых залежей Естюнинского железорудного месторождения на Среднем Урале // Геология рудных месторождений. 2013. Т. 55. № 6. С. 546–562.