

Таким образом, установлено:

- система железо – медь – сера – кобальт в рудах Высокогорского месторождения гетерогенная;
- форма рудных тел обусловлена первичными вулканогенно-осадочными процессами и последующими дизъюнктивными нарушениями;
- первично-осадочные рудные тела с убогой сернистой минерализацией обогащены наложенной медной минерализацией, образующей гнезда, которые являются объектами селективной разработки месторождения с целью комплексного использования минерального сырья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Железорудные месторождения СССР. Железорудная база черной металлургии СССР/ Под ред. И.П.Бардина. - М.: Изд-во АН СССР, 1957. - 566 с.
2. Железорудные формации Среднего и Южного Урала. - М.: Наука, 1989. - 251 с.
3. Мягков В.Ф. Геохимический метод парагенетического анализа руд. - М.: Недра, 1984. - 126 с.
4. Овчинников Л.Н. Контактво-метасоматические месторождения Среднего и Северного Урала. Тр. Горно-геологического ин-та, вып. 39. - 1960. - 456 с.
5. Петруха Л.М. О геохимической зональности рудных тел медноколчеданных месторождений // Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых/ СГИ. - Свердловск. 1984. - С.31-36.

УДК 553.32(470.5)

К.В.Хутгер-Кукконин

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ И МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ МАРГАНЦЕВЫХ РУД СОБСКОЙ ПЛОЩАДИ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

В современной структуре шельфовые и батинальные палеозойские отложения Лемвинской зоны протягиваются в виде прерывистой полосы аллохтонов и параавтохтонов вдоль западного склона Полярного Урала. Породы Лемвинской зоны, по последним представлениям, сформировались на континентальном склоне пассивной окраины Восточно-Европейской платформы. В целом для района характерно чешуйчато-надвиговое строение (рис.1). Рудопроявления и прямые рудные находки Собской площади на севере Лемвинской зоны контролируются углеродисто-карбонатно-терригенным комплексом няньворгинской свиты ($D_3-C_1^m$), мощностью до 700 м, а в ее составе - франско-фаменской пачкой углисто-карбонатно-глинисто-кремнистых сланцев, фтанитов, прослоями доломитизированных известняков общей мощностью до 150 м. В основании этой свиты развита филлитовидная свита грубеинской свиты (O_{1-2gr}), которые перекрываются углеродисто-карбонатно-терригенными отложениями яйюской свиты ($C_{1,ja}$). Породы вышеописанных свит смяты изоклинальными складками, запрокинутые к северо-западу, интенсивно рассланцованы и замаскированы. Впоследствии стратифицированные рудные залежи подверглись низкотемпературным изменениям, катагенезу, начальному метаморфизму и гипергенезу. Это является основанием разделить оруденение на два крупных генетических типа: син- и эпигенетический.

Сингенетические руды

Образуют стратифицированные залежи пластообразной формы мощностью от 10 см до 6 м, падающие под углом 45-75°. В оруденелой части разреза 150-200 м встречается не менее двух-трех рудоносных пачек средней суммарной мощностью до 9 м. Меньше распространены слойки-линзы марганцевистых кремней и алевролитов мощностью до 1-2 см, прослои углисто-кремни-

карбонатных руд тонкослоистых плитчатых мощностью до 10-20 см. Первичные кремнисто-карбонатные руды - это кремни, фтаниты, в различной степени обогащенные родохрозитом, манганокальцитом, кутнагоритом и олигонитом; руды часто окварцованы. Текстуры - тонкослоистая, массивная, прожилковая. Содержание MnO - 6-18 %, в среднем 10 %, MnO_2 - 0,1%, Fe_2O_3 - 0,8-15 %, $FeO < 0,1$ %, P_2O_5 - 0,08-0,12 %, $S_{\text{общ}}$ - 0,11-0,7 %.

Карбонатные руды имеют аналогичный минеральный состав и схожие текстуры и структуры. Содержание MnO - 6-36 %, MnO_2 - 0,1 %, Fe_2O_3 - 3-15 %, FeO - 0,1 %, P_2O_5 - 0,05-0,20 %, $S_{\text{общ}}$ - 0,02-0,3 %. По данным ПСА* в карбонатных и кремнисто-карбонатных рудах отмечены повышенные содержания Cu до 0,1 %, Zn до 0,05 %.

Эпигенетические руды

Сформировались при окислении первичных марганцевых руд в мезокайнозойских корках выветривания. Зона окисления руд имеет мощность в среднем 2 м. Коры выветривания относятся к площадному и линейно-трещинному типам. По генезису руды аттестуются как остаточные и отчасти инфильтрационно- остаточные. В зависимости от степени окисления исходного субстрата выделяют полуокисленные и окисленные марганцевые руды.

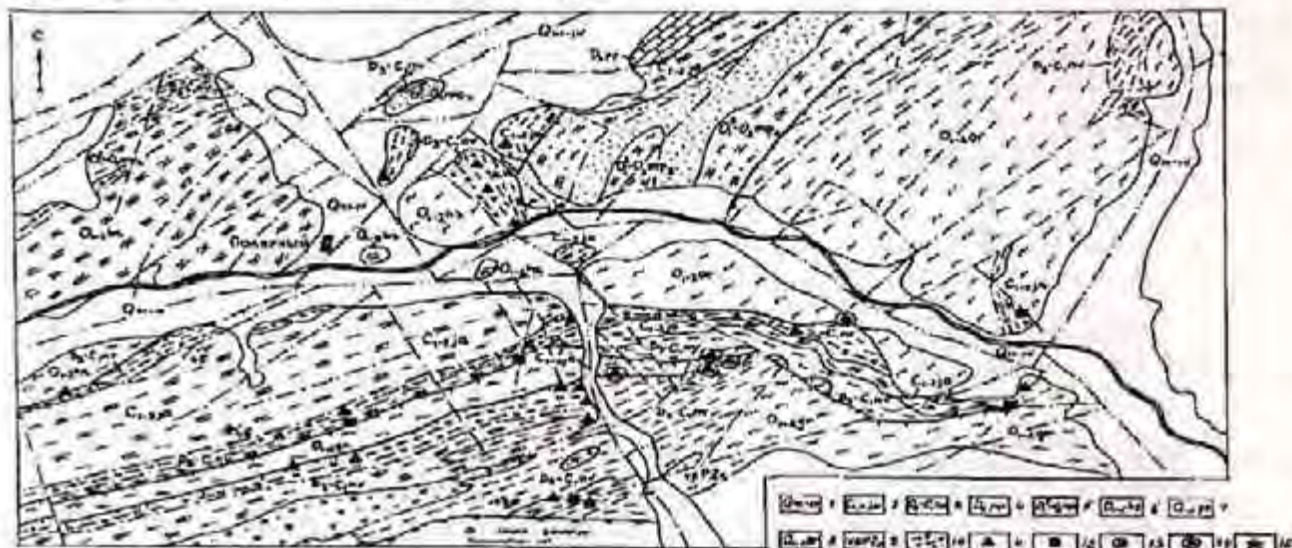


Рис. 1. Геологическая карта марганцевоносности Собской площади (составлена по материалам АОТ "ПУГРЭ", 1998).

Условные обозначения: 1 - четвертичная система, рыхлые отложения; 2 - яблоская свита, карбонатно-терригенно-углеродисто-глинистые отложения; 3 - нияшлоргинская свита, глинисто-кремнистые, углисто-карбонатно-терригенно-глинистые отложения; 4 - пайтудинская свита, известняки; 5 - малопайтудинская свита, песчаники и алевролиты часто на карбонатном цементе, песчаный кварцитовидные, реже гравелиты, конгломераты, сланцы карбонатные; 6 - харбейшорская свита, карбонатно-терригенно-сланцевые отложения; 7 - грубеинская свита, серицит-хлорит-альбит-кварцевые сланцы; 8 - оранжевая свита, сланцы серицит-хлорит-альбит-кварцевые полосчатые серо-зеленые; 9 - габбро-долериты; 10 - рудовмещающая пачка: углисто-карбонатно-глинисто-кремнистые сланцы, фтаниты, прослой доломитизированных известняков; 11-15 - рудопроявления: 11 - окисленных руд в кремнистых сланцах, 12 - карбонатных и оксидно-карбонатных стратифицированных руд, 13 - окисных руд в зеленосланцевых образованиях, 14 - озерно-болотных железо-марганцевых руд, 15 - силикатных руд (метаморфогенного генезиса)

* ПСА - полный спектральный анализ

Полуокисленные (оксидно-карбонатные) руды характеризуются слоистой, брекчиевидной, просечково-слоистой и прожилковой текстурами. Распространенные минералы марганца - псиломелан, вернадит в подчиненном количестве присутствуют пиролюзит, тодорокит, рансьеит, исутит, в виде реликтов карбонаты марганца. Содержание MnO - 10-26 %, MnO_2 - 0,1-0,11 %, Fe_2O_3 - 2-15 %, FeO - 0,1-2,5 %, P_2O_5 - 0,04-0,2 %, $S_{общ}$ - 0,1-3 %.

В богатых окисленных (оксидных) рудах первично-осадочные текстуры практически не сохраняются. Среди других оксидов марганца увеличивается содержание пиролюзита и исутита. Содержание MnO - 4-11 %, MnO_2 - 10-36 %, Fe_2O_3 - 5-12 %, FeO - 0,05-2,5 %, P_2O_5 - 0,05-0,1 %, $S_{общ}$ - 0,1-3 %. По данным ПСА в рудах отмечены повышенные содержания Co , Pb до 0,01 %, Ni до 0,03 %, Cu , Zn , V до 0,1 %, Ge до 0,001 %.

Бедные окисленные руды образуются по марганцевистым известнякам и алевролитам, характеризуются землистыми и щебенистыми текстурами. Главные рудные минералы - псиломелан, вернадит, пиролюзит. Содержание MnO - 1-6 %, MnO_2 - 3-10 %, Fe_2O_3 - 0,3-4 %, FeO - 0,05-0,5 %, P_2O_5 - 0,1-0,5 %, $S_{общ}$ - 0,1-1 %.

В местах неглубокого залегания марганценосных толщ они могут не только окисляться с формированием коры выветривания, но и питать марганцем грунтовые воды. При разгрузке последних в позднечетвертичные торфяники формируются гипергенные концентрации марганца в составе болотных руд. Содержание $MnO_{общ}$ - 7-13 %, Fe_2O_3 - 17-56 %, P_2O_5 - 0,2-1,5 %, $S_{общ}$ - 0,02 %.

Минеральные ассоциации, текстуры и структуры руд на различных этапах формирования

Руды	Этап		
	седиментационно-диагенетический	метаморфогенно-гидротермальный	гипергенный
Рудовмещающая матрица	Кремнистый, кремнисто-карбонатный осадок с примесью глинистого и органического вещества	Кварц, кальцит, плагиоклаз, хлорит, амфибол, гидрослюда, апатит, магнетит, гематит	Каолинит, монтмориллонит, гидрослюда, гидрохлориты, кварц, лимонит, гидрогетит
Марганцевый ряд	Родохрозит, манганокальцит, олигонит, кутнагорит, рентгеноаморфные гидрокислы железа и марганца	Родохрозит, манганокальцит, Мп-стильпномелан, спессартин, родонит, тефроит, пироксмангит	Псиломелан, вернадит, исутит, рансьеит, пиролюзит, тодорокит, романешит
Текстуры	Массивная, тонко-микролинзовидно-слоистая	Брекчиевидная, прожилковая, пятнистая, полосчатая, массивная	Массивная, щебенистая, пятнистая, брекчиевая прожилково-каемчатая, просечково-слоистая
Структуры	Пелитоморфная, комковатая, сгустковая	Перекристаллизационные, лепидограно-нема-тобластовая, порфири-вая	Стрытокристаллическая, дробления, катаклаза, пористая, замещения

В зоне надвига (ниже зоны меланжа) массива Рай-Из обнаружены многочисленные обломки силикатных руд метаморфогенного генезиса, среди них выделяют: стильпномелановые (MnO - 6-7 %, Fe_2O_3 - 20-23 %, MnO_2 , FeO до 0,1 %), кварц-спессартиновые (MnO - 6-8 %, MnO_2 до 0,1 %, Fe_2O_3 - 13-24 %, FeO - 4-5 %) и карбонатно-силикатные руды. Последние состоят из родохрозита, тефроита, манганокальцита, родонита, пироксмангита, спессартина (MnO - 22-34 %, MnO_2 до 1 %, Fe_2O_3 - 0,2-2 %, FeO - 0,1-2 %).

Таким образом, проявления марганцевого оруденения Собской площади относятся к осадочному, гипергенному ("марганцевые шляпы"), озерно-болотному и метаморфогенному генетическим типам.

Имеющийся фактический материал по минеральному составу и строению изученных типов руд Собской площади позволяет выделить генетические группы минеральных ассоциаций, характеризующих влияние различных процессов на формирование объекта: седиментогенеза и диагенеза, метаморфизма и гидротермальных проявлений, гипергенеза (см. таблицу).



Рис.2. Шл Т-12-1:

1 - вытянутые кристаллы родохрозита,
2 - тонкозернистый кварц. Увел. 100, с
анализатором

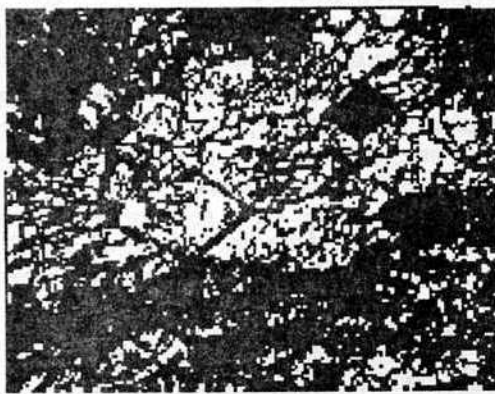


Рис.3. Шл.1353:

1 - ромбический кристалл родохрозита,
по краям окислен, 2 - псевдоморфоза
псиломелана по родохрозиту. Увел.100,
без анализатора



Рис.4.Сбр.Т-22-1:

Монокристалл родохрозита-1,
корродируется, замещается массой
палочковидных, колбачковидных
кристаллов псиломелана - 2. Увел.23 тыс.
Метод реплик

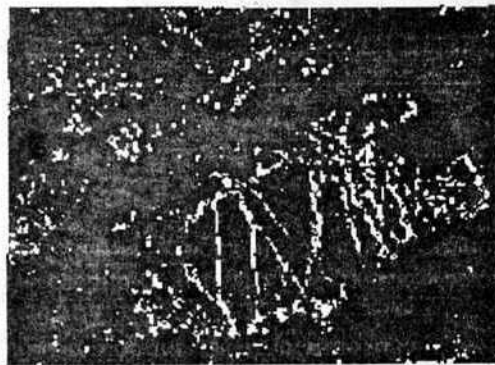


Рис.5. Аншл.Т-12-1/2:

1 - пирропзит, 2 - псиломелан, 3 -
тонкозернистый кварц и родохрозит.
Увел.82, с анализатором

Родохрозит $MnCO_3$ является основным рудообразующим минералом в сингенетических карбонатных рудах. Он представлен скрытокристаллическими тонко-мелкозернистыми массами, имеющими за счет тонкораспыленных гидроокислов железа и углеродистого вещества желтовато-

бурый, серый цвет. Скрытокристаллические формы родохрозита слагают либо линзовидные слои (рис.2), либо плотные массивные массы. Кристаллические формы образуют акрапленность идиоморфных ромбических кристаллов в кремнистой массе (рис.3). Кроме того, достаточно часто отмечаются крупнокристаллические (0,2-1 мм) разности родохрозита, слагающие сложную сеть прожилков, гнезда, сгустки в кремнисто-карбонатной массе. В полуокисленных рудах родохрозит вместе с кварцем, кальцитом, манганокальцитом цементирует обломки, сложенные псиломеланом и вернадитом. Результаты рентгеновского анализа карбоната марганца в нескольких пробах показали, что он представлен практически чистым родохрозитом с небольшой примесью железа. На дифрактограммах родохрозит характеризуется следующими отражениями: 1,406, 1,45, 1,53, 1,55, 1,77, 1,98, 1,993, 2,17, 2,4, 2,84, 3,66.

При изучении оксидов и гидроксидов марганца было установлено, что они имеют весьма несовершенную кристаллическую структуру и представлены в основном рентгено-аморфными разновидностями псиломелана и вернадита. Некристаллическое строение этих минералов вызвано тем, что они образовались преимущественно в зоне гипергенеза по привычным карбонатным рудам, замещающими карбонаты марганца (см.рис.3), находящиеся в тесной ассоциации с кварцем, слюдой, железистым хлоритом и другими минералами. Псиломелан, легко возникая в процессе окисления, является главным рудным минералом зоны гипергенеза. Он представлен достаточно мягкими, порошковатыми, сажистыми образованиями, от черного до стальносерого цвета, в отраженном свете проявляет низкую отражательную способность (рис.5).



Рис.6. Обр И-1:
Тройничковые сростки игольчатых кристаллов романешита. Увел.14 тыс, метод резник



Рис.7. Шл 137/13:
1 - зернистый спессартин, 2 - линзовидный гематит, 3 - бустамит, 4 - иголки амфибола. Увел.100, без анализатора

Вернадит- δ - MnO_2 находится в тесной ассоциации с псиломеланом и встречается в виде порошковатых и землистых масс в небольших скоплениях. Вернадит шоколадно-бурого цвета, легкий, пористый, очень мягкий. Весьма несовершенная структура этих минералов подтверждается и данными рентгеноструктурного анализа. На дифрактограммах вернадит и псиломелан характеризуются размытыми отражениями в областях: 1,42-1,45, 1,656, 2,19-2,127, 2,43, 2,35-2,39, 6,6.

Неутит - γ - MnO_2 распространен крайне ограниченно, он слагает обломки размером 0,6-1 мм, сцементированные катакlastическим кварцем. На дифрактограммах он обнаруживает отражение в областях 1,64-1,65, 2,35-2,43, 3,8-3,48.

Рансьегит (Ca, Mn^2+) $Mn_4O_7 \cdot 3H_2O$ наблюдается в виде тонкочешуйчатых агрегатов, заключенных в массе псиломелана и вернадита. На дифрактограммах типичные для минерала отражения - 2,34, 7,4.

Романешит $(\text{Ca}, \text{H}_2\text{O})(\text{Mn}^{2+}, \text{Mn}^{3+})\text{O}_{10}$ установлен благодаря изучению оксидов марганца под электронным микроскопом. Для минерала характерны выделения в виде мелких игольчатых кристаллов, часто образует тройниковые сростки (рис. 6).

Гранат - наиболее часто встречающийся минерал из силикатов марганца, принадлежит к изоморфному ряду спессартин - алмадин с формами ромбододекаэдр и комбинацией ромбододекаэдр с тетрагонтриоктаэдром. Величина кристаллов обычно измеряется первыми сотыми долями миллиметра (рис. 7). Значительно реже в силикатных рудах распространены родонит, тефроит, бустамит (см. рис. 7) в виде изометричных таблитчатых кристаллов размером десятые-сотые доли миллиметра.

Пироксмангит $(\text{Ca}, \text{Mn}), (\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg})_2[\text{Si}_2\text{O}_7]$ (проба - 137/20) установлен в силикатных рудах впервые на Полярном Урале, в виде небольших про-жилок, пятен, слоев размером до 5-10 мм, среди тонкозернистой массы родохрозита и спессартина. Размер зерен 0,2-0,3 мм. Минерал имеет светло-розовый цвет, находится в тесной ассоциации с тонкозернистым кварцем. На рентгенограммах обнаружены характерные для минерала отражения: 1,876-1,864, 2,05, 2,19, 2,42, 2,62, 2,65, 2,69, 2,85, 2,97, 3,04, 3,14, 3,34, 3,48, 3,78, 4,69, 6,70, 7,06.

В результате проведенных работ были уточнены и дополнены данные по минеральному составу руд, впервые на площади открыты минералы - романешит, пироксмангит.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бетехтин А.Г. О генетических типах марганцевых месторождений //Изв.АН СССР. Серия геол. - 1944. - №4.
2. Дембовский Б.Я. Внутреннее строение Лемвинского аллохтона (западный склон Полярного Урала) //Геотектоника. - 1981. - №6. - С.48-53.
3. Наседкина В.Х., Коняева И.Д., Шипкин М.А. Вещественный состав марганцевых и железных руд Парнокского месторождения (Полярный Урал) //Марганцевые руды: Тез. докл. Междуведом. сов. - СПб, 1992. - С.73-74.
4. Осадочные формации Лемвинской зоны Урала и перспективы их рудоносности /Елисеев А.И., Юдович Я.Э., Беляев А.А., Кетрис М.П. - Сыктывкар, 1966. - 28 с. (Сер. препринтов. сообщ. "Научные доклады" /АН СССР, Дом Фил, вып. 151).
5. Пучков В.Н. Батнальные комплексы пассивных окраин геосинклинальных областей. - М.: Наука, 1979. - 260 с.
6. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. - М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
7. Силаев Э.И., Ширяева Л.И. Парнокское железо-марганцевое месторождение (Полярный Урал) //Геол. руд. месторожд. - 1995. - Т.37, №5. - С.445-456.
8. Чухров Ф.В., Горшков А.И., Дриц В.А. Гипергенные окислы марганца. - М.: Наука, 1989.
9. Юдович Я.Э., Шипкин М.А., Лютиков Н.В., Кетрис М.П., Беляев А.А. Геохимия и рудогенез черных сланцев Лемвинской зоны Севера Урала. - Сыктывкар: Пролог, 1998. - 340 с.

УДК 553.96 : 470.5 + 574

В.И. Русский, Т.В. Русская

О ПРОЯВЛЕНИИ МЕЗОЗОЙСКОЙ АКТИВИЗАЦИИ В УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УРАЛО-ТУРГАЙСКОЙ ЗОНЫ

Из всех этапов фанерозойского торфоугленакопления на восточном склоне Урала и в Тургайском прогибе наиболее изученным и значимым с точки зрения связанных с ним концентрированных масс органического вещества является раннемезозойский. На этом этапе в рассматриваемом регионе образовались угленосные формации (УФ), в составе которых известны и в