

Секция 3

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. МЕТОДИКА ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ ООЛИТОВЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

М.А. Рудмин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Территория Западной Сибири известна своими колоссальными запасами осадочных железных руд. Железоносные осадки прослеживаются широкой полосой от бассейнов рек Турухан на северо-востоке до верхнего течения р. Тобол на юго-западе и именуются как Западно-Сибирский железорудный бассейн (ЗСЖБ). Основными рудными объектами бассейна являются: Колпашевский, Нарым-Парабельский, Каргасокский и Елогуй-Туруханский рудные районы, Бакcharское, Лисаковское и Аятское месторождения (рис. 1).

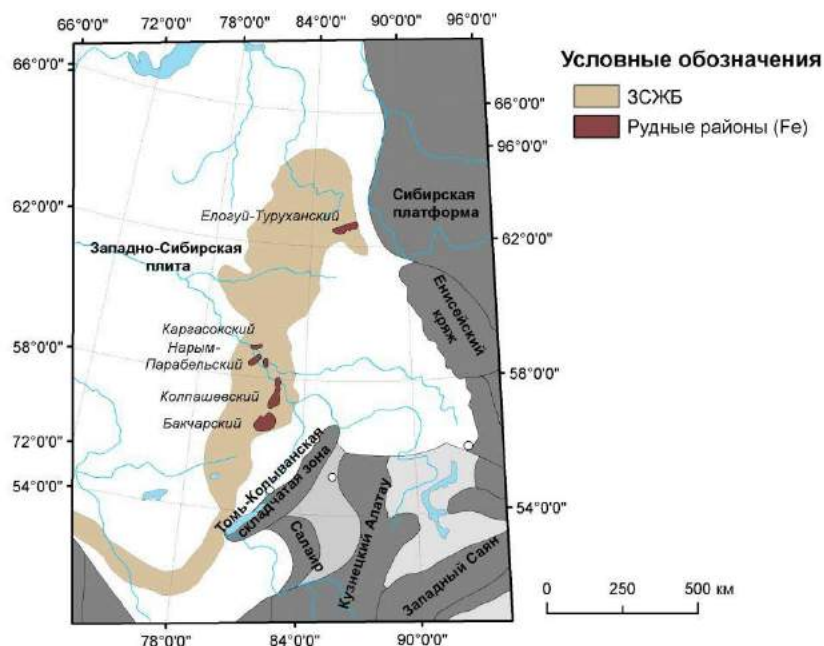


Рис. 1. Схема расположения основных рудных площадей в восточной части Западно-Сибирского железорудного бассейна

Изучением Западно-Сибирского железорудного бассейна занимались многие российские ученые и геологи производственной сферы. Под коллективным трудом Н.Х. Белоус, А.А. Бабина, И.В. Николаевой, Ю.П. Казанского, А.С. Калугина, М.П. Нагорского и других в 1964 году была издана монография «Западно-Сибирский железорудный бассейн», в которой приводятся основные сведения о геологии бассейна.

По данным предшественников [1] в сводном стратиграфическом разрезе бассейна выделены отложения меловой, палеогеновой и четвертичной систем. В этих отложениях выделяется три железорудных горизонта (нарымский, колпашевский, бакcharский) с широким площадным распространением. Нарымский горизонт приурочен к кровле ипатовской свиты верхнемелового возраста, которая с несогласием залегает на морских песчано-глинистых отложениях кузнецовской свиты (сеноман-турон). Ипатовская свита представлена мелкозернистыми песками, серо-зелеными алевролитами с прослоями глин переходящие вверх по разрезу в оолитовые руды. Колпашевский горизонт залегает в толще ганькинской свиты верхнемелового возраста среди песчаников, алевролитов и глин, с прослоями зеленых аргиллитов и линзами гравелитов в основании. Бакcharский горизонт приурочен к подошве люлинворской свиты эоценового возраста. В основании свиты залегают среднезернистые пески, песчаники с глинистым цементом и оолитовые руды, которые перекрываются серыми параллельно слоистыми глинами.

В основе исследований лежали материалы геологоразведочных работ на Бакчарском месторождении, Колпашевском, Нарым-Парабельском и Елогуй-Туруханском рудных районах (рис. 1).

Цель авторских исследований заключалась в типизации железных руд Западно-Сибирского бассейна по комплексу геолого-минералогических факторов и характеристике условий их формирования.

Достижение поставленной цели основывалось на выполнении следующих задач: изучение минералогии оолитовых руд; установление содержания и формы нахождения ценных (Fe), вредных (P, As, S, Cu, Zn, Sn, Pb) и легирующих (V, Cr, Mn, Ni, Co) элементов в рудах и породах; характеристика геологической позиции рудных тел; описание условий формирования руд.

В настоящей работе автор придерживаются определения В.М. Изойтко (1997) природных типов руд – это парагенетические ассоциации минералов, образовавшиеся в определенных геологических условиях, занимающие значительный объем в пространстве и увязывающиеся на геологических картах и разрезах.

Комплексный геолого-минералогический анализ позволил выделить три главных природных типа железных руд Западно-Сибирского бассейна: сыпучие гидрогетитовые руды, сцементированные гидрогетит-хлоритовые руды, сцементированные сидерит-гидрогетитовые руды.

Сыпучие гидрогетитовые руды отличаются рыхлой текстурой, среднезернистой структурой, коричневатого-черным цветом. Залегают в форме линз, преимущественно в подошве люлинворской свиты. На 70...80 % состоят из гидрогетитовых оолитов и ооидов, за счет чего содержание железа в рудах в среднем составляет 52 %, при SiO_2 – 27,6 %; P_2O_5 – 1,2 %; V_2O_5 – 0,12 %. Основными аутигенными минералами являются гетит, гидрогетит, лептохлорит, с малой долей куларита. Среднее значение магнитной восприимчивости составляет $0,53 \pm 0,16 \times 10^{-3}$ ед. СИ.

Сцементированные гидрогетит-хлоритовые руды имеют слабо и средне сцементированную текстуру, мелкозернистую структуру, коричневатого-зеленого, табачный цвет. Залегают в форме пластов, реже линз в основном в кровле ганькинской свиты. На 30...40 % состоят из гидрогетит-хлоритовых оолитов и ооидов, которые цементируются глинисто-глауконит-лептохлоритовым материалом. Основными аутигенными минералами являются гетит, гидрогетит, лептохлорит, глауконит, а также микровкрапления фрамбоидов пирита, куларита. Среднее содержание основных элементов составляет: $\text{Fe}_2\text{O}_{3\text{общ}}$ – 32 %, SiO_2 – 46,9 %, P_2O_5 – 1,8 %, V_2O_5 – 0,07. Среднее значение магнитной восприимчивости составляет $0,63 \pm 0,17 \times 10^{-3}$ ед. СИ.

Сцементированные сидерит-гидрогетитовые руды характеризуются крепко сцементированной текстурой, среднезернистой структурой, коричневым цветом. Залегают в форме пластов или блюдцеобразных залежей в кровлях ипатовской и люлинворской свит. На 40...50 % состоят из гидрогетитовых оолитов и ооидов, которые цементируются сидеритовым, лептохлорит-сидеритовым материалом. К основным аутигенным минералам относятся: гетит, гидрогетит, лептохлорит, сидерит, а также микровкрапления сфалерита и куларита. Среднее содержание основных элементов составляет: $\text{Fe}_2\text{O}_{3\text{общ}}$ – 44 %, SiO_2 – 33,1 %, P_2O_5 – 1,2 %, V_2O_5 – 0,13 %. Среднее значение магнитной восприимчивости составляет $0,99 \pm 0,35 \times 10^{-3}$ ед. СИ.

Установлено, что выделенные типы руд дифференцируются по отношению петрохимических модулей (ГМ к НМ+КМ), а также имеют различия в среднем суммарном содержании редкоземельных элементов.

По мнению автора, рудные осадки месторождения формировались в условиях полужакрытых заливов в прибрежно-морской обстановке, что согласуется с теорией Н.М. Страхова [2]. Прибрежная зона шельфа древнего мезозойского «Западно-Сибирского» моря представляла собой систему мелководных валов и баров, что способствовало накоплению рудных осадков в форме линз и пластов. Согласно разработанной авторами модели (рис. 2) сцементированные сидерит-гидрогетитовые руды формировались преимущественно в седловидных участках морского дна, сцементированные гидрогетит-хлоритовые – в пологих участках морского дна, а сыпучие гидрогетитовые – в приподнятых участках (валы и бары).



Рис. 2. Схематическая модель смены осадков по фациальному профилю (в направлении углубления моря) Западно-Сибирского железорудного бассейна

Предложенная модель согласуется с представлениями об условиях формирования ордовикских руд Вабана в Канаде [6] и юрских миннетовых руд во Франции и Великобритании [3]. К аналогам Западно-

Сибирского железорудного бассейна также можно отнести силурийские руды Клинтон в Алабаме [4], верхнемеловые месторождения Ассуан в Египте [5].

Литература

1. Западно-Сибирский железорудный бассейн. – Новосибирск: СО РАН СССР, 1964. – 448 с.
2. Страхов Н.М. Железорудные фации и их аналоги в истории Земли. Опыт историко-географического анализа процесса осадкообразования // Тр. ИГН АН СССР. Геол. серия. - 1947. Вып. 73. - № 22. - 267 с.
3. Burkhalter R.M. Ooidal ironstones and ferruginous microbialites: origin and relation to sequence stratigraphy (Aalenian and Bajocian, Swiss Jura mountains) // *Sedimentology*. – 1995. – №42. – P. 57–74.
4. Hunter R.E. Facies of iron sedimentation in the Clinton Group, In G. W. Fisher, ed, *Studies of Appalachian Geology, Central and Southern*, Wiley-Interscience. – New-York, 1970. – 101–121.
5. Sallem S.M., El Gammal E.A. Iron ore prospecting East Aswan, Egypt, using remote sensing techniques // *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. – 2015.
6. Ranger M.R. The sedimentology of a Lower Paleozoic peritidal sequence and associated iron formations, Bell Island, Conception Bay, Newfoundland // MSc Thesis, University of Newfoundland, 1979. – 125 pp.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НА ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ РИДДЕР-СОКОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РУДНЫЙ АЛТАЙ)

М.А. Александрова

Научный руководитель доцент З.И.Черненко

**Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д.Серикбаева, г.Усть-Каменогорск, Казахстан**

Риддер-Сокольное месторождение расположено в черте г. Риддера Восточно-Казахстанской области. В орогидрографическом отношении оно находится в северо-восточной части Лениногорской котловины субширотной ориентировки. Абсолютные отметки данной впадины постепенно уменьшаются от 900-1000 м на северо-востоке до 650-700 м на юго-западе. С юга долина резко ограничена Проходным и Ивановским хребтами с отметками от 1500-1800 м до 2000-2300 м и относительными превышениями порядка 800-1500 м. С севера спускается ряд горных массивов являющихся водоразделом между реками Ульбой и Убой и характеризующихся отметками порядка 1300-1800 м.

На месторождении общая площадь распространения оруденения с учетом фланговых подсечений более 20 км. По вертикали оруденение охватывает девонский разрез от сланцев «висячего бока» до верхов нижнепалеозойского фундамента и с перерывами прослеживается на протяжении около 800 м. На четырех уровнях девонского разреза выявляются следующие рудные горизонты (сверху вниз): I – свинцово-цинковый II – цинково-медный III – свинцово-цинковый IV – полиметаллический. Первые два горизонта впервые выделены П.П.Буровым и Н.Н. Куреком, остальные Н.Г.Сухаревым. *I горизонт* (в верхней части крюковской свиты) представлен в северной части Центрального блока (сверху вниз) залежами сплошных полиметаллических руд сменяющимися в лежачем боку вкрапленно-прожилковыми разностями. Южнее на I горизонте располагались кварц-баритовые купола с золото-содержащими бедными полиметаллическими рудами, переходящими в тонкополосчатые золото-сульфидно-кварцевые жилы – корни куполов. *II горизонт* расположен ниже по разрезу и представлен медно-цинковыми рудами, а в южной части месторождения образован системой крутопадающих жил крупнозернистых цинково-медных руд.

I и II рудоносные горизонты являются основными отрабатываемыми на месторождении, в пределах которых расположено 13 залежей. Самые богатые руды на верхних уровнях месторождения уже отработаны. *III горизонт* приурочен к контакту нижней пачки крюковской (вулканомиктовые гравелиты) и верхней части лениногорской свиты, тяготея больше к последней. Руды этого горизонта полиметаллические, существенно свинцово-цинковые, гнездовые, прожилковые, вкрапленные, брекчиевидные. *IV горизонт* оруденения установлен в контакте песчано-сланцевой пачки низов лениногорской свиты с нижележащими метаморфическими образованиями заводской свиты, распространяясь в последних до 100 м и более. Руды IV горизонта также полиметаллические, прожилковые и вкрапленные. Основная масса их сосредоточена в кальцит-кварцевых прожилках, секущих и согласных со слоистостью и полосчатостью пород метаморфической толщи.

Золотосодержащие руды сформировались в золото-барит-полиметаллическую стадию позднего гидротермального этапа. Участки золотосодержащего кварца обнаружены на 2-й Юго-Западной и Быструшинской залежах и в отдельных участках медно-цинковых и медных руд. Они формировались в обстановке несколько меняющихся физико-химических условий минералообразования и некоторой тектонической активности. Об этом свидетельствуют брекчиевые и брекчиевидные текстуры жильного выполнения, имеющие несколько иной минеральный состав и наложение более крупнозернистых и чистых минеральных агрегатов жил на мелкозернистые. Золотоносные жилы прослеживаются и за пределами контура сульфидных руд. Главные сульфиды в рудах всех горизонтов одни и те же (сфалерит, галенит, халькопирит, пирит) но их соотношения от горизонта к горизонту заметно меняются. Состав руд месторождения типичен для Рудного Алтая, однако они отличаются от руд других месторождений повышенным содержанием золота и серебра и большим разнообразием генетических типов. Проведены выявления рудно-петрологических и минералого-геохимических оценочных критериев с использованием высокоточных лабораторных анализов в «ИРГЕТАС».