

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ЖЕЛЕЗНЯКОВ
ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ ВПАДИНЫ**

Доценко Н.Е., Рудмин М.А.

Научный руководитель - доцент М.А. Рудмин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

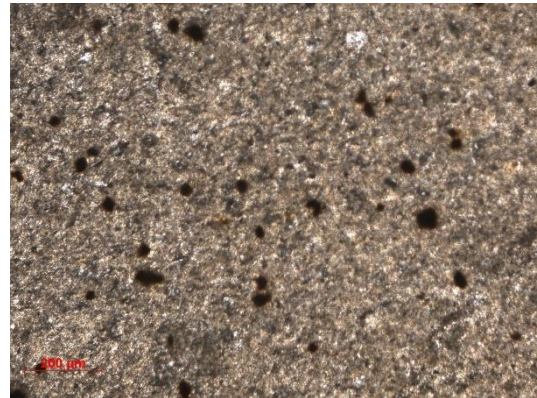
Чулымо-Енисейская депрессия расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. В составе рыхлых толщ депрессии, наряду с юрскими и четвертичными отложениями, широко распространены континентальные меловые отложения, характеризующиеся сложным строением и составом. Данные образования подразделяются на несколько свит, выделенных А.Р. Ананьевым в 1948 [1] и впоследствии доизученных И.В. Лебедевым в 1958 [2], по особенностям литологического состава и палеонтологических остатков. Авторы заключили, что возраст свит расположен в пределах от нижнего мела (илекская, кийская свиты) до верхнего (симоновская, касская и сымская свиты). Однако С.В. Щепетов (2018) в результате исследования флоры мелового возраста Чулымо-Енисейской впадины [3] установил, что отложения целесообразнее подразделять всего на 2 свиты: илекскую (нижний мел) и симоновскую (верхний мел), включающую в себя все ранее выделенные И.В. Лебедевым свиты (кийская, сымская). Меловой период данной области связан с континентальным осадконакоплением, в то время как основная часть Западно-Сибирской равнины представляла собой трансокеанический морской бассейн [4]. На фоне накопления континентальных железняков в пределах Чулымо-Енисейской впадины [1] в пределах юго-восточной части древнего Западно-Сибирского моря формировались огромные залежи морских ооидовых железных руд [5, 6]. В этом аспекте авторами было запланировано исследование континентальных железняков для последующего сравнительного анализа условий рудообразования. Ооидовые железняки – это осадочные породы, состоящие по меньшей мере из 15 % железа и, имеющие на сегодняшний день дискуссионное происхождение [7, 8]. Цель настоящей работы заключалась в первоочередной характеристике вещественного состава верхнемеловых железняков и вмещающих пород Чулымо-Енисейской впадины для оценки их рудовмещающего потенциала.

В данной работе приведены результаты исследования минерального и химического состава верхнемеловых высокожелезистых отложений Чулымо-Енисейской депрессии. Отбор образцов для изучения выполнялся в обнажениях по правому берегу реки Кия, а именно, в двух районах: возле д. Кубаево и д. Шестаково (Кемеровская область). Комплекс аналитических методов включал петрографический анализ, сканирующую электронную микроскопию (СЭМ, TESCAN Vega 3 SBU), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА, HORIBA XGT-7200), масс-спектрометрию с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС, ELAN DRC-e).

В изучаемых отложениях ведущую роль занимают песчаники и алевриты, а также их разновидности. В подчиненном значении в верхних горизонтах встречаются конгломераты. Для песчаников характерна псаммитовая структура и неоднородная, косослоистая текстура. Представлены преимущественно кварцем и полевыми шпатами (микроклин, плагиоклаз), в меньшем значении присутствуют обломки амфибола (роговая обманка). Размер зерен варьируется в диапазоне около 0.1 мм. В некоторых частях присутствуют прослои ожелезнения, заполненные карбонатным минералом – сидеритом (рис. а). Алевриты занимают доминирующее положение в составе отложений. Структура алевритовая, текстура однородная с выраженной ориентировкой зерен в одном направлении. Размер зерен 0,01 мм. Обломки представлены кварцем, полевыми шпатами (микроклин, плагиоклаз), отдельными включениями наблюдаются зерна хлорита. В сравнении с песчаниками, сидеритизация в алевритах проявлена слабее. Наблюдаются отдельные зёрна сидерита размером до 0,1 мм, которые могут иметь параавтохтонную природу (рис. б).



а



б

Рисунок. Фотографии петрографических шлифов пород (объектив x10).

а – песчаник с прослоями сидерита (размер прослоев 0.5 мм);

б – ярко выраженные вкрапления сидерита в мелкозернистом алеврите

Для железняков характерно обильное количество карбонатов (до 70 %), представленных сидеритом и кальцитом. Породы характеризуются однородной текстурой и мелкозернистой структурой. Размер зерен не превышает 0.1...0.5 мм. В составе из аллотигенных минералов выделяется кварц, альбит и другие полевые шпаты с

СЕКЦИЯ 3. МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МПИ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ

редкими зернами магнетита, рутила, монацита, титаномагнетита, гематита, галита и барита. Аутигенные минералы представлены зернами кальцита размером от 10 до 50 мкм и скоплениями гидрогетита и лепидокрокита. В породах отмечается около 15...20 % глинистых минералов (филлосиликатов), которые часто образуют отдельные ступки с выраженной слоистой микроструктурой. Состав филлосиликатов меняется, с преобладанием минералов группы иллита и хлорита. Карбонатные минералы выполняют роль цементирующего материала, однако встречаются и в виде отдельных агрегатов.

Химический состав железняков, на основании данных РФА, характеризуется следующими вариациями основных оксидов: SiO₂ 51,8...61,9 %, Al₂O₃ 13,1...15,7%, Fe₂O₃(общ) 8,2...16,4 %, MgO 0,6...3,0 %, K₂O 1,9...2,5 %, TiO₂ до 1,2 %, P₂O₅ 0,1...0,2 %. В осадочной последовательности наблюдаются слои с повышенным содержанием кальция (CaO до 23,6 %) связанные с карбонатно-терригенными литотипами.

По данным ИСП-МС для железняков характерны повышенные содержания Zr, Cr, Ba, а также лёгких редкоземельных элементов, таких как Ce, La, Nd. Содержание последних, по всей видимости, связанной с примесью аллотригенного монацита.

Из данных, полученных в ходе исследования верхнемеловых отложений Чулымо-Енисейской депрессии, можно сделать следующие выводы.

1. Верхнемеловые породы представлены осадочными породами различных разностей. Среди литотипов преобладают алевролиты и мелкозернистые песчаники. В верхних частях разреза наблюдаются конгломераты. Из структурно-текстурных особенностей пород стоит выделить прослойки и ступки, представленные сидеритом. Некоторые песчаники характеризуются отличительной косослоистой текстурой.

2. В отложениях происходило образование сидерита, что может быть связано с условиями заболачивания пойменных осадков. Повышенная доля сидерита отмечается в железняках, химизм которых отличается относительно высокими содержаниями кальция и железа.

3. Карбонатно-гидрооксидная минерализация отложений отражается в их геохимических особенностях. Обогащенные сидеритом породы имеют повышенные содержания редкоземельных элементов цериевой группы (Ce, La, Nd).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 20-77-00007).

Литература

1. Ананьев А.Р. К изучению меловых отложений Чулымо-Енисейского бассейна // Ученые записки Томского государственного университета. – 1948. – № 3. – С. 3–21.
2. Лебедев И.В. Меловые отложения Чулымо-Енисейской впадины // Известия Томского политехнического института. – Томск, 1958. – Т.90 – С. 3.
3. Щепетов С.В. К вопросу о стратиграфии и флоре меловых отложений Чулымо-Енисейского района, Западная Сибирь // ФГУП «Издательство «Наука». – Санкт-Петербург, 2018. – С. 139 – 140.
4. Конторович А.Э. и др. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде // Геология и геофизика. – 2014. – № 5–6 (55). – С. 745–776.
5. Rudmin M., Mazurov A., Banerjee S. Origin of ooidal ironstones in relation to warming events: Cretaceous-Eocene Bakchar deposit, south-east Western Siberia // Marine and Petroleum Geology. 2019. (100). – P. 309–325.
6. Rudmin M. [et al.]. Ooidal ironstones in the Meso-Cenozoic sequences in western Siberia: assessment of formation processes and relationship with regional and global earth processes // Journal of Palaeogeography. – 2020. – № 1 (9). – P. 1–21.
7. Young T.P. Phanerozoic ironstones: an introduction and review // Geological Society, London, Special Publications. – 1989. – № 1 (46). – P. 9–25.
8. Kimberley M.M. Debate about ironstone: has solute supply been surficial weathering, hydrothermal convection, or exhalation of deep fluids? // Terra Nova. – 1994. – № 2 (6). – P. 116–132.

МОРФОЛОГИЯ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ТЕЛ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЖУАНТОБЕ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)

Емлс А.С.

Научный руководитель - профессор В.В. Коробкин

Казахстанско-Британский технический университет, г. Алматы, Республика Казахстан

Район исследуемого месторождения можно отнести к числу наиболее исследованных районов Центрального Казахстана. История исследования региона началась в начале 20-го века, когда на территории района была проведена редкая сеть маршрутов исследователями А.А. Аносовым и А.А. Козыревым. Описание территории посвящено большое количество фондовых работ, выполненных в разные годы различными организациями и исследователями. Особенности геологического строения региона отражены в многочисленных опубликованных научных работах.

Месторождение Жуантобе было открыто в 1964 году. Жуантобе рассматривалось как мелкое промышленное месторождение, недостаточно изученное на глубину.

В 2016-2018 г.г. ТОО «Вару Mining» на месторождении Жуантобе провело геологоразведочные работы, в результате которых рудные зоны были оконтурены на флангах и на глубину, и была дана оценка его промышленной значимости. Автор данной статьи был задействован в составе геологоразведочного отдела во время проведения геологоразведочных работ на месторождении.