



Рис. 2. Спектры распределения РЗЭ ооидовых железняков Лисаковского месторождения в сравнении с морскими железняками Бакчарского месторождения. Данные нормированы на средние содержания микроэлементов в постархейском австралийском сланце (РААС) [5]

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

Литература

1. Dutrizac J.E., Soriano C., Behaviour of the rare earths during goethite ($\alpha\text{-FeOOH}$) precipitation from sulphate-based solutions. *Hydrometallurgy*, 2018. – V. 176. – P. 87–96.
2. Petranek J., Van Houten F.B. Phanerozoic ooidal ironstones // *Czech Geological Survey Special Papers*. – 1997. – V. 7. – P. 71.
3. Rudmin M. et al. Minerals of Rare Earth Elements in High-Phosphorus Ooidal Ironstones of the Western Siberia and Turgai Depression // *Minerals*. – 2020. – Vol. 10. – № 11. – P. 1 – 16.
4. 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*. *Journal of Palaeogeography*. – 2020. – Vol. 9. – № 1. – P. 1–21.
5. Rudmin M., Kalinina N., Banerjee S., Reva I., Kondrashova E., Kanaki A., Trubin Y., Baldermann A., Mazurov A., Origin of Oligocene channel ironstones of Lisakovsk deposit (Turgay depression, northern Kazakhstan). *Ore Geology Reviews*. – 2021. – 104391.
6. Белоус Н.Х. и др. Западно-Сибирский железорудный бассейн. – Новосибирск: СО РАН СССР, 1964. – 448 с.
7. Формозова Л.Н. Формационные типы железных руд докембрия и их эволюция // *Труды ГИН АН СССР. Геологическая серия*. – 1973. – Т. 250. – С. 172.

ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАМУРУН

Кемельбаева И.С.

Научный руководитель профессор Арбузов С.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Месторождение Карамурун – пластово-инфильтрационное, связанное с региональными зонами пластового окисления.

Расположено в северо-восточном борту Сырдарьинской впадины вблизи Карамурунского выступа хребта Большой Каратау. Охватывает северную часть близмеридиональной Карамурунской зоны и разделяется на два объекта – Северный и Южный Карамурун, которые были обнаружены, изучены и разведаны как самостоятельные месторождения, но на самом деле являются частями единого целого. Северный Карамурун в свою очередь является селенурановым, а Южный Карамурун урановым месторождениями.

В соответствии с историей геологического развития региона геологические формации, слагающие разрез, образуют три структурных яруса – метаморфизованные и дислоцированные образования фундамента, платформенные мел-палеоген-миоценовые терригенные отложения и верхнеплиоцен-антропогенные накопления суборогенной стадии тектогенеза.[1].

Формации фундамента, вскрываемого в пределах месторождений на глубинах 1000 и более метров, представлены метаспелитиками, метаалевролитами, известняками и сланцами ордовика, девона, нижнего карбона, инъецированными интрузиями гранитоидов позднего палеозоя.

Рудовмещающей структурой для всего урановорудного района, является толща платформенных континентальных отложений аллювиального, аллювиально-пролювиального генезиса, датируемая как верхний мел. Общая мощность меловой толщи 270...300 метров. В разрезе толщи принято выделять отложения сеноманского,

туронского, коньякского, сантонского, кампанского, маастрихтского ярусов. Урановое оруденение месторождений Северный и Южный Карамурун сосредоточено в маастрихтском (преимущественно) и кампанском горизонтах.

Перекрывается разрез верхнего мела переходным по возрасту дат-палеоценовым горизонтом глин и эвапоритов. Далее следует толща морских отложений палеогеновой системы, в которой выделяют палеоценовые гипсы, ангидриты, доломиты, известняки (13...15 метров); глины и песчаники нижнего эоцена (30...34 м); мергели и глины среднего эоцена (50 м); алевролиты и глины верхнего эоцена (200...220 м); известняки, известковые глины миоцена (от десятков до 100 и более метров в зависимости от уровня эрозийного среза). Палеогеновая толща в пределах месторождений играет роль природного водоупора, перекрывающего артезианский бассейн от гидрогеологических структур поверхности.

Верхнеплиоцен-антропогеновый структурный ярус отражает формирование осадков в условиях сухой предгорной равнины (нижняя часть разреза до 100 м по мощности) и аллювиально-золотой равнины (10...60 метров). Преобладают хлидолиты, массивные алевролиты, косослонистые пески барханов и глины межбарханных озер. Современный рельеф территории обязан молодым денудационным процессам [3].

В связи с тем, что месторождение Карамурун является пластово-инфильтрационным, одним из важнейших аспектов, который мы не можем оставить без внимания, является гидрогеологическое положение месторождения.

Гидрогеология месторождения определяется его положением на северо-востоке Сырдарьинского артезианского бассейна, в области протекания (транзита) пластовых вод и их частичной разгрузки, осуществляемой в Карамурунском валу и Жанакорганской антиклиналии. Рудовмещающий меловой водоносный комплекс представляет собой слоистую толщу водоносных пород, разделенную водоупорами на следующие горизонты: верхнетуронско-коньякский, сантонский и кампан-маастрихтский. На всех водоносных горизонтах движение вод происходит со скоростью фильтрации от 1 до 10 метров в год по направлению на северо-запад [2].

Обработка на Северном и Южном Карамуруне была начата с 80-ых годов прошлого века и с начала 2000-ых годов соответственно, на обоих частях одного большого месторождения успешно ведутся работы с применением метода подземного скважинного выщелачивания.

Литература

1. Берикболов Б.Р., Петров Н.Н., Карелин В.Г. Месторождения урана Казахстана. – Справочник: Алматы 2005 г.
2. Петров Н.Н., Язиков В.Г., Аубакиров Х.Б., Плеханов В.Н., Вершков А.Ф., Лухтин В.Ф. Урановые месторождения Казахстана, Алматы 1995г.
3. Язиков В.Г. Урановая сырьевая база РК и перспективы расширения применения метода подземного выщелачивания для её освоения. – Совещание Технического комитета МАГАТЭ по подземному выщелачиванию урана, Алматы 1996.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МЕТАСОМАТИТОВ И РУД УЧАСТКА КРУГЛЯЧКА СЕКИСОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РУДНЫЙ АЛТАЙ)

Королькова Д-А.М.

Научный руководитель доцент Савинова О.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В работе представлены результаты изучения минералого-геохимических особенностей вмещающих пород участка Кругрячка Секисовского золото-серебряного месторождения, представленные метасоматитами березитовой формации и сопутствующей рудной минерализацией. Для оценки характера изменения химического состава пород в процессе метасоматоза был использован метод геохимических индексов по [2] с возможностью типизации метасоматитов на условные фации. Для расчёта геохимических индексов использованы данные рентгенофлуоресцентного силикатного анализа. В результате описанного подхода породы выборки разделились на три группы метасоматических изменений: тип 1 – слабоизмененные породы; тип 2 – карбонатизация (+серицитизация); тип 3 – хлоритизация (+серицитизация). Следует отметить, что визуально породы не обнаруживают явных отличительных особенностей, тем не менее, по результатам оптической микроскопии наблюдаются явные различия в минеральном составе, подчеркивающие особенности каждого выделенного типа и предполагаемого процесса метасоматической проработки протолита.

Для пород типа 1, попавшие в область слабоизмененных пород, характерно сохранение реликтовой структуры исходной породы – диорита, и меньшая, относительно других типов, степень замещения полевых шпатов серицитом, наличие реликтов биотита и слабая его хлоритизация. Фиксируется зона на границе с метасоматитом и кварц-карбонатным прожилком, сложенная агрегатами с мирмекитовой структурой (червеобразные вросстки кварца в плагиоклазе). Согласно опубликованным источникам [1], формирование таких структур объясняют выносом Са и Na из плагиоклаза гидротермальными флюидами, с образованием силикатной решетки, обогащенной остаточным кремнием, которая и становится кварцевыми «вростками-червячками» в мирмеките. Согласно этим же источникам, данные мирмекитовые структуры характерны для К-Са-Na типов метасоматоза и образуются при температуре 350...550° С.

Слюды представлены серицитом как минимум двух генераций и обнаруживаются во всех выделенных типах в переменном составе. Серицит I образует преимущественно тонкочешуйчатые массы в результате разложения плагиоклазов. Серицит II встречается в кварц-карбонатных прожилках в форме хорошо образованных веерообразных агрегатов с характерными перламутровыми цветами интерференции.

Хлорит является распространенным минералом метасоматитов всех выделенных типов. Доля содержания хлоритов в метасоматитах типа 3 (хлоритизация+серицитизация) значительно превалирует, чем в образцах