

Литература

- Говоров И. Н. Геохимия рудных районов Приморья. М.: Наука, 1977.
- Граменицкий Е. Н., Щекина Т. И. Поведение редкоземельных элементов и итрия на заключительных этапах дифференциации фторсодержащих магм // Геохимия, 2005. № 1. С. 45–59.
- Руб А. К., Руб М. Г. Редкометальные граниты Приморья. М., 2006.
- Рязанцева М. Д. и др. Рубидий стронциевые изохроны и петрогенезис магматических пород Вознесенского рудного района // Тихоокеанская геология, 1994. № 4. С. 60–73.
- Сырицо Л. Ф. Мезозойские гранитоиды восточного Забайкалья и проблемы редкометального рудообразования. СПб.: СПбГУ, 2002. 360 с.
- Borming J., Fuyuan W., Capdevila R. et al. Highly evolved juvenile granites with tetrad REE patterns: the Woduhe and Baerzhe granites from the Great Xing'an Mountains in NE China // Lithos, 2001. Vol. 59. P. 171–198.

А. К. Калайгорода

*Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина,
г. Харьков, Украина
sankalay@mail.ru*

Особенности минерального состава редкометальных продуктивных пород (на примере Мазуровского комплексного Zr-Nb-Ta месторождения, Украина) (научный руководитель В. В. Андреев)

Обеспечение промышленности Украины цирконием осуществлялось Малышевским (Самотканским) месторождением россыпных титан-циркониевых руд. В связи с распадом СССР, перед страной возникла необходимость за счет собственных ресурсов обеспечить металлургию редкими металлами, в первую очередь, ниобием и танталом. Требованиям промышленности как к комплексности руд, так и к уровню геологического изучения в это время полностью отвечало Мазуровское редкометальное месторождение. Была завершена предварительная разведка, а разработанная технология обогащения руд предусматривала как получение циркониевого, так и пирохлорового концентратов, с отделением соединений ниобия и тантала.

Материал для работы был собран за время прохождения производственной практики в Приазовской ГРЭ в г. Волноваха, Донецкой области.

Мазуровское редкометальное месторождение находится в 45 км на север от г. Мариуполь в Октябрьском щелочном массиве Приазовского мегаблока Украинского кристаллического щита. Месторождение представляет собой часть жильного поля, в пределах которого размещены субпараллельные пологозалегающие рудные тела [Отчеты..., 2003]. Геологические работы на территории месторождения впервые начаты в 30-х гг. XX в., когда при поисковых работах была предположена перспективность промышленного значения месторождения. В геологическом изучении Мазуровского месторождения можно выделить два этапа: первый – с 1934 по 1960 г. и второй – 1980–2003 гг. Были проведены геологосъемочные, горнопроходческие, буровые, геофизические и др. виды работ. Опробовались руды на содержание ZrO_2 и

Nb_2O_5 . Месторождение изучалось трестом «Союзредметразведка», Волновахской партией Восточно-Украинской экспедиции, Приазовской ГРЭ. Химические анализы выполнялись лабораториями Ждановского РУ, Восточно-Украинского треста, ЛГИ, Гиредмета и др. Количество анализов составило: по ZrO_2 – 6366, Nb_2O_5 – 2489. Запасы циркониевых руд по категориям составили (в тыс. т): В – 3939.2; C_1 – 34703.2 при содержании 0.51 и 0.44 %; ниобиевых – C_1 – 27443.7 при содержании 0.1%. На месторождении были проведены стадии: общих поисков (1980–1981), поисково-оценочные (1981–1983), предварительная разведка (1984–1991) и детальная разведка (1994–2003) [Отчеты..., 2003]. В ходе изучения продуктивных пород на Мазуровском месторождении были выделены мариуполиты, нефелиновые пегматиты и метасоматиты [Отчеты..., 2003].

Главный признак мариуполитов – резкое количественное преобладание альбита над калиевым полевым шпатом; породы с мелкозернистой и среднезернистой структурой. В состав мариуполитов входят: альбит (40–80 %), нефелин (5–40 %), микроклин (до 15, редко 25 %), темноцветные – лепидомелан (0.5–15 %), эгирин (до 5 %); кальцит (3–7 %), канкринит (2–15 %), цеолиты. Акцессорные минералы представлены сфеном, цирконом, пироксеном, бритолином, флюоритом, магнетитом, содалитом. Минеральный состав в % (по И. А. Морозевичу): альбит 73–74.5; нефелин 12.5–14.0; эгирин 7.6; лепидомелан 3.5–4; циркон 1.6–2.0 [Лазаренко и др., 1981].

Нефелиновые пегматиты образуют редкие маломощные тела с субгоризонтальным залеганием. Основная масса породы состоит из кристаллов микроклина и нефелина, размеры которых достигают 10 см и более. Состав: полевые шпаты (50–70 %), нефелин (10–30 %), эгирин и лепидомелан (5–20 %), канкринит, содалит и цеолиты.

Альбититы (микроклин-альбитовые метасоматиты) – общее название лейкократовых пород зернистой структуры. Залегают в виде полос, линз и жил небольшой мощности, несогласно с вмещающими их породами (нефелиновыми пегматитами, мариуполитами). Минеральный состав: альбит (до 90 %), микроклин (до 10 %), биотит, эгирин (до 5 %). Акцессорные – циркон, пироксенол, графит.

Метасоматиты (полевошпат-слюдистые, слюдиты) – к этой группе пород относятся биотитовые и альбит-биотитовые разности с широким количественным отношением породообразующих минералов. Образуют сложные зоны и комплексы в связи с преобразованием пород габброидного ряда в альбит-биотитовые, и имеют «плавающие» контакты со щелочными породами. Минеральный состав: плагиоклаз (30–60 %), лепидомелан (25–70 %), сфен (1–3 %), кальцит (до 5 %), акцессорные циркон и пироксенол [Лазаренко и др., 1981].

Для определения количественного показателя распределения минералов в продуктивных породах были сопоставлены результаты их химических анализов. Для этого анализировался средний минеральный состав мариуполитов и метасоматитов. Также учитывались содержания в технологических пробах. Основными рудными минералами рассматриваются пироксенол (табл. 1) и циркон (табл. 2) как главные источники Zr, Nb и Ta [Отчеты..., 2003].

Распределение вышеназванных минералов отличается неравномерностью. Содержания циркона и пироксенола указывают на тесную ассоциацию и генетически связаны стадиями одного этапа рудообразования. Минерализация наблюдается в тех породах, которые претерпели наложенные рудные и пострудные изменения (альбитизация и др.) – в мариуполитах и метасоматитах.

Выделение пироксенола и циркона приурочено к наиболее трещиноватым участкам. Индивиды пироксенола, в большинстве случаев, наблюдаются на стыках породообра-

Таблица 1

**Химический состав пирохлора из редкометалльных руд Мазуровского месторождения
(по данным Н. В. Иванова)**

Окислы	Мариуполит выветрелый	Мариуполит	Метасоматит	
	Пирохлор	Пирохлор	Измененный пирохлор	Слабоизмененный пирохлор
Nb ₂ O ₅	48.75	50.74	54.95	55.17
Ta ₂ O ₅	2.77	3.13	3.85	3.86
ZrO ₂	0.2	4.49	1.16	0.64
ThO ₂	0.47	0.51	0.55	0.41
TR ₂ O ₃	1.35	8.52	8.38	2.87
UO ₃	1.1	0.97	1.23	1.17
SiO ₂	8.86	4.77	1.45	2.89
TiO ₂	13.11	5.62	5.32	4.97
Al ₂ O ₃	0.79	0.26	0.3	0.41
Na ₂ O	0.8	2.57	2.59	2.31
K ₂ O	0.16	0.32	0.48	0.6

Таблица 2

Химический состав циркона (по данным Н. В. Иванова)

Окислы	1	2	3	4	5
ZrO ₂	61.11	62.37	61.49	63.65	61.4
HfO ₂	0.84	0.87	0.85	0.80	0.90
Th ₂ O ₃	0.87	0.87	0.85	0.80	0.90
Nb ₂ O ₅	0.04	0.04	0.04	0.10	0.05
TiO ₂	–	–	–	0.15	–
SiO ₂	34.48	33.46	33.96	31.0	34.26
Al ₂ O ₃	0.82	0.34	0.43	0.41	0.76
Na ₂ O	0.27	0.26	0.19	0.16	0.19
K ₂ O	0.12	0.06	0.12	0.08	0.12
ZrO ₂ /HfO ₂	72.8	71.7	72.9	79.6	68.2

Пр и м е ч а н и е. 1 – мариуполиты, 2–5 – метасоматиты (альбититы).

зующих минералов, реже входят в зерна микроклина или биотита, циркон чаще приурочен к зернам роговой обманки и биотита.

По выше изложенным материалам, можно сделать следующие выводы:

– редкометалльные продуктивные породы Мазуровского месторождения представляют практический интерес, и содержат такие минералы как циркон и пирохлор, являющиеся источником редких металлов – циркония, ниобия, тантала, а также редких земель;

– для выявления новых рудных зон, в первую очередь, необходима доразведка фланговых участков месторождения, на которых возможно обнаружение перспективных рудных тел.

Литература

Лазаренко Е. К., Лавриненко Л. Ф., Бучинская Н. И. и др. Минералогия Приазовья. Киев: Наукова думка, 1981. 192 с.

Отчеты геологоразведочных работ Мазуровского редкометалльного месторождения. Приазовская ГРЭ. Волноваха, 2003ф.