

распространен и турмалин, тогда как молибденит прослеживается по всему разрезу. Зерна вольфрамита найдены во всех 5 пробах, отобранных с глубины более 700 м.

Таблица 3

*Изменение содержаний аксессуарных минералов [2] в гранитах
Тигирекского массива по разрезу скважины (в г/т)*

Минерал	Интервалы глубины, м и число проб		
	20...300 3 пробы	400...600 3 пробы	700...1096 5 проб
Магнетит	5920	8930	6490
Ильменит	1893	1623	1514
Сфен	Мало	1183	894
Циркон	253	430	330
Апатит	170	163	268
Ортит	Мало	Мало	Мало
Тантало-ниобаты	2	Мало	Мало
Монацит	83	–	Е.зн
Оранжиг	0,7	Мало	Мало
Флюорит	180	293	202
Турмалин	Мало	–	–
Молибденит	Мало	Мало	Мало
Вольфрамит	–	–	–
Пирит	123	263	332
Муассанит	–	–	Мало
Свинец самородный	–	Е.зн.	–

Таким образом, если считать, что в вольфрамите связан весь вольфрам, то в гранитах Тигирекского массива он ведет себя как элемент, имеющий тенденцию к концентрации в остаточном расплаве.

Можно полагать, что они в верхней части разреза либо были выщелочены в процессе альбитизации, признаки которой отчетливо устанавливаются при изучении шлифов, либо в нижней части разреза произошло обогащение ими в связи с калиевым метасоматозом позднего этапа. Так же можно отметить стабильность содержаний олова и молибдена по всему разрезу.

Литература

1. Амшинский Н.Н. Вертикальная петрогеохимическая зональность гранитоидных плутонов (на примере Алтая) – Западно-Сибирское книжное издательство. – Новосибирск, 1973. – 200 с.
2. Амшинский Н.Н., Мариич И.В., Молчанов В.И., Орлова Л.И., Горб А.М. Аксессуары гранитоидов Алтая и методика их изучения – М.: Недра, 1964. – 176 с.
3. Нехорошев В.П. Геология Алтая – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1958. – 262 с.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СКАРНОВО-ЖЕЛЕЗОРУДНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ «ЦАХИУРТ-ОБО», ВОСТОЧНАЯ МОНГОЛИЯ Д. Батбаатар

Научный руководитель доцент Н.Ф. Столбова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Рудопоявление «Цахиурт-Обо» находится в Восточно-Монгольском металлогеническом районе на территории аймака Сухэ-батор (аймачный центр Барун-урт), сомон Уулбаян, в пределах восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса. Последний относится к Центрально-Монгольской складчатой системе раннегерцинского возраста. На территории участка к экзоконтактовой зоне Барун-уртского массива позднепалеозойских гранитоидов и среднепалеозойской карбонатно-терригенной толще приурочена скарново-магнетитовая залежь. В рудных телах среднее содержание железа более 45 %. Данное рудопоявление относится к Дэлгирской железорудной зоне, развивающейся в одноименном разломе. В его пределах имеется система трещин СЗ простирания. Образование рудопоявления происходило преимущественно в ранние стадии геосинклинального развития складчатых областей. Наибольшее значение для формирования руд железа имел верхнепалеозойский тектогенез и внедрение некоторых объемов рудоносных лейкократовых гранитоидных масс габбро-плагиогранит-сиенитовой формации [2]. Рудопоявление характеризуется скарново-железорудными минеральными ассоциациями. На участке площадью в 0,75 км² обнажается согласно залегающее вмещающим породам скарновое тело (магнетит гранатовый до магнетитового скарна, гранатовый скарн), которое образует на земной поверхности два изолированных друг от друга тела [1].

Для детального изучения вещественного состава пород оруденения и отнесения их к определенному типу были отобраны 29 образцов из пород участка. Из них изготовлены аншлифы и шлифы, для изучения

методами кристалооптических исследований в проходящем и отраженном свете на поляризационных микроскопах ПОЛАМ-Л213М, и ПОЛАМ-Р312.

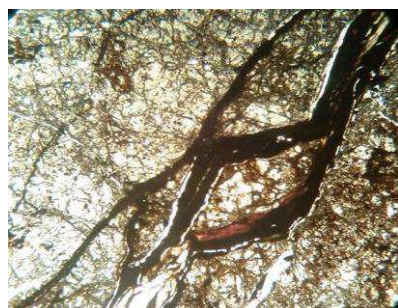
Вмещающие руды породы представлены в основном известняками, мраморизованными известняками, мраморами, лейкократовыми гранитами и гранат-пироксеновыми скарнами. Мраморы и мраморизованные известняки макроскопически тонко и среднезернистые, местами окварцеваны. Они имеют светло серый цвет до светло-коричневого, меньшую твердость и вскипает при взаимодействии с соленой кислотой. Под микроскопом наблюдается сильная дислокация пород, трещиноватость и пойкилитовая, гранобластовая микроструктура. Породы представлены на 80...90 % кальцитом двух генераций, отличающихся формой и размерами кристаллов, их поперечным сечением, а также развитием клинопироксеном диопсид-геденбергитового ряда и лимонитом. По прожилкам кроме рудных минералов наблюдаются зеленые хлориты, имеющие синеватый оттенок, который может указывать на повышенную щелочность среды их формирования. Кроме того, встречается кварц совместно с рудными сульфидными минералами. Присутствие эпидота и хлорита указывает на низко-, среднетемпературное образование пород скарна. Гранит имеет гранулярную, катакlastическую структуру, форма зерен ксеноморфная и гипидиоморфная. Гранит сложен кварцем, полевыми шпатами часто кальцитизированными и роговой обманкой сильно хлоритизированной. Гранит интенсивно разложен и трещиноват, что указывает на прошедшие дислокации.

Гранатовый скарн, светло-коричневый, плотный, и судя по содержаниям петрогенных компонентов (табл. 1), он представлен гранатами и в меньшем количестве часто содержит хлорит и зерна эпидота, по прожилкам карбонаты, друзовидные агрегаты и пятна кварца, имеет зональную, катакlastическую структуру. Гранаты имеют зональную форму зерен, красноватый цвет. Судя по химическому составу и другим признаком они относятся к гроссуляр-андрадитовому ряду (рис. 1. б.)

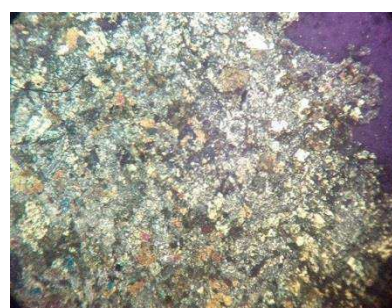
Таблица 1

Среднее содержание петрогенных компонентов

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	CO ₂	H ₂ O	H ₂ O ⁺
Гранит	66,1	0,41	17,85	0,51	1,58	2,53	0,50	5,27	5,60	0,03	3,10	0,62	0,16	0,98
Мрамор	1,18	0,08	0,37	0,04	0,24	54,12	0,20	0,20	0,40	0,06	0,13	21,07	0,07	42,95
Гранатовый скарн	34,80	0,39	3,84	21,57	1,81	29,01	1,40	0,20	0,30	0,03	0,91	5,30	0,40	5,84

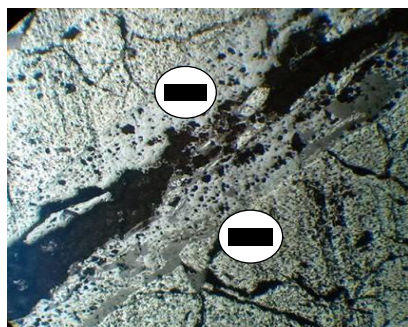


а

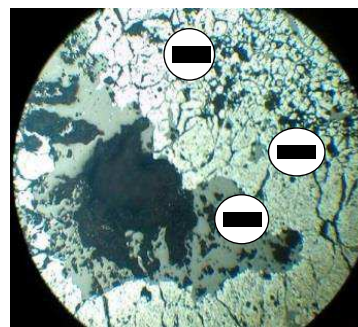


б

Рис. 1. (а, б) а – гранатовый скарн (при одном николе) с прожилками кварца и рудных минералов, б – пироксеновый скарн (николи скрещены), ув. – 3х. и рудных минералов



а



б

Рис. 2. а: магнетитовый скарн: 1 – сфалерит, 2 – магнетит, б гранатовый скарн: 1 – гранат, 2 – магнетит, 3 – сидерит

Рудное тело представлено скарнами которые имеют среднюю мощность 16 м. Оно выклинивается в интервале глубин от 300 до 350 м. В отобранных образцах встречаются рудные минералы и зональные гранаты – 2...8 %. Рудные минералы: магнетит 50...80 %, сидерит 20...45 %, гематит 5...10 %, сфалерит до 7 %, лимонит 5...10 %. Макроскопически они имеют темную, красноватую окраску и массивную, полосчатую, прожилковую, трещиноватую текстуру. Основные минералы: магнетит, гематит, сидерит, лимонит. В малом количестве встречаются сфалерит и азурит. Иногда наблюдаются зональные гранаты, а в прожилках гематитизированный кварц и кальцит. Магнетитовые руды имеют микроструктуры гранобластовые, сидеронитовые, идиоморфные и пластинчатые. Магнетит в отраженном свете имеет синевато-серый, голубоватый цвет и низкую отражательную способность. Форма зерен изометричная, гипидиоморфнозернистая. Междоельное пространство заполнено окисленными минералами. По сравнению с магнетитом, сфалерит и гематит выглядят более светлыми серыми, светло-серыми с буроватыми внутренними рефlekсами, форма зерен часто неправильная (рис. 2. а). Сидерит имеет темно-серый цвет, сильно анизотропный, внутренний рефлекс – светло-желтый. В некоторых образцах в прожилках встречается гранат, а также кальцит и мартит (рис. 2. б.).

Методом рентгено-флюоресцентного анализа было проведено определение элементов-примесей в рудах. В больших количествах были выявлены концентрации Cu, Mn, Ni, в меньших количествах Zn, Zr. Средние содержания приведены в табл. 2.

Таблица 2

Средние содержания примесных элементов, г/т

	Zn	Cu	Pb	Mo	Sn	Ni	Cr	V	Mn	Ti	Zr	Y
Гранатовый скарн	0,003...1	30...3000	2,5...100	0,5...2000	1...300	5...50	10...50	30...200	1000...10000	1000...10000	20...100	10...70
Магнетитовый скарн	0,1...1	80...3000	2,5...800	5...2000	20...100	5...200	200	н.о.	2000...3000	1000...5000	5...30	н.о.

Выводы. Тип скарна – известковый, породы сильно дислоцированы и катаклазированы. Это дает возможность для протекания метасоматических реакций, что доказывается наличием вторичных минералов таких как мартит, гематит. Условие образования близнеэтральное (раннещелочное), температура средне-высокая. Образование оруденения генетически связано с гидротермальными растворами. По форме минералов определена последовательность выделения минералов. Получилась такая последовательность: после скарнов первым формируется наиболее высокотемпературный рудный минерал магнетит, а затем в результате гидротермального процесса кристаллизуются гематит и сидерит, далее сульфидный минерал – сфалерит.

Литература

1. Маринов Н.А., Геология Монгольской народной республики – Т. 3: Полезные ископаемые. – М.: Недра, 1977. – 703 с
2. Смирнов В.И., Геология полезных ископаемых. – М.: Недра, 1982. – 669с.
3. Афанасьева М.А., Бардина Н.Ю., Богатиков О.А. и др. Петрография и петрология магматических и метасоматических горных пород: Учебник – М.: Логос, 2001. – 768 с.
4. Григорьев В.М., Борисенко Л.Ф., Кравченко Г.Г. и др. Справочник по рудам черных металлов для геологов – М.: Недра, 1985. – 287 с.

ЭЛЕМЕНТЫ-ПРИМЕСИ В ПИРИТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РУДНОГО ПОЛЯ (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

И.А. Буряков

Научный руководитель профессор А.К. Мазуров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Центральное рудное поле расположено в западной части Кийской структурно-фациальной зоны Салаиро-Кузнецкой геосинклинальной системы вблизи северо-восточной ветви Кузнецко-Алтайского глубинного разлома. Особенности геологического строения рудного поля определяются его приуроченностью к Центральнинскому гранитоидному массиву Мартайгинского комплекса, прорывающему нижнепалеозойскую вулканогенную толщу Алатарского синклиория [2]. Центральное рудное поле относится к кварцево-жильному типу золоторудных месторождений. Предметом изучения являются кварцево-золото-сульфидные жилы, а также околорудные метасоматиты, представленные березитами с сульфидной минерализацией. Цель работы: по средствам изучения химического состава пирита, распределения элементов-примесей, выделить геохимические критерии рудоносности кварцево-сульфидных жил Центрального рудного поля. Изучение закономерностей распределения сульфидов, и элементов-примесей в них, также позволит выяснить и уточнить процессы и последовательность рудообразования рудного поля.

Центральное рудное поле характеризуется большим количеством кварцево-золото-сульфидных жил с различной пространственной ориентировкой, среди которых выделяют жилы северо-восточного и субширотного