

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинова Л.А. Особенности распределения окисных Fe—Ti минералов в основных породах Володарск-Волынского массива. — Геол. журн., 1974, т. 34, вып. 5.
2. Кудинова Л.А., Дзыкович И.Я. Об ильмените из рудного оливинового габбро. — Минерал. сб. Львов. ун-та, 1980, N 34, вып. 1.
3. Карпова О.В., Бурова Г.А. Ильменит из основных пород Копанского массива. — В кн.: Минералы базитов в связи с вопросами петрогенезиса. М.: Наука, 1970.
4. Гинзбург И.И. Стадийное выветривание минералов. — В кн.: Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946.
5. Дядченко М.Г., Хатунцева А.Я. Стадийность процесса изменения ильменита в гипергенных условиях. — В кн.: Вопросы минералогии осадочных образований. Изд-во Львов. ун-та, 1961, N 6.
6. Жердева А.Н., Абулевич В.К. Минералогия титановых россыпей. М.: Недра, 1964. 238 с.
7. Зив Е.Ф. Рутилизация ильменита в гипергенных условиях. — Изв. АН СССР, Сер. геол., 1956, N 12.
8. Юрк Ю.Ю. О метасоматическом замещении ильменита рутилом и гематитом. — Минералог. сб. Львов. ун-та. 1950, N 4.
9. Ярош П.Я. О выделениях рутила при метаморфических замещениях ильменита. — Зап. Всес. минер. об-ва, 1955, ч. 84, N 4.
10. Цимбал С.Н., Полканов Ю.А. Минералогия титано-циркониевых россыпей Украины. Киев: Наук. думка, 1975. 247 с.
11. Duncumb P., Reed S.J.B. The calculation of stopping power and backscatter effects in electron probe microanalysis. NBS, Special Publ. 1968, N 298.
12. Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. Породообразующие минералы. М.: Мир, т. 5, 1960. 400 с.
13. Михеев В.И. Рентгеновский определитель минералов. М.: Госгеолтехиздат, 1957. 848 с.

УДК 549. 1

М.А. ПЛЕСКОВА, Е.Г. РЯБЕВА, Л.С. ДУБАКИНА

СФАЛЕРИТ ИЗ ЭКЗОКОНТАКТОВЫХ УЧАСТКОВ РЕДКОМЕТАЛЬНОГО ПЕГМАТИТА

В ходе процесса рудообразования отмечаются случаи изменения состава минералов, причем для ряда минералов характерна очистка от примесей. Для сфалерита отмечается уменьшение содержания железа в поздних генерациях относительно ранних. Это явление характерно для многих месторождений: Эльбрусского на Кавказе [1], Наугарзан в Средней Азии [2], Згид и Садон на Кавказе [6, 7], для месторождений Забайкалья это явление также характерно [4, 5]. В руднике Хитац в Японии отмечено уменьшение содержания железа в сфалерите по мере удаления от интрузива [10].

Нами изучены сфалериты из экзоконтактных зон редкометалльных пегматитов микроклин-петалит-альбитового состава. Пегматитовые жилы представлены серией пологих плитообразных тел мощностью 3—8 м, залегающих в ортоамфиболитах. Экзоконтактные изменения проявлены в непосредственной близости от пегматитов и выражаются в турмалинизации, образовании слюдитов и гольмквиститсодержащих пород, а также в развитии серии тонких кальцитовых и эпидот-кальцитовых прожилков.

Сфалерит в пределах экзоконтактов обнаружен в двух различающихся по своей геологической позиции образованиях.

Сфалерит I находится в тонких эпидотовых и кальцит-эпидотовых прожилках, которые развиты вдоль контакта пегматитовой жилы и пересекают как неизменные амфиболы, так и участки слюдитов. В ассоциации с ним находятся пирит, халькопирит, пирротин. Сфалерит черного цвета, непрозрачный. В отраженном свете сфалерит светло-серый, содержит немного эмульсионных выделений халькопирита и пирротина. Внутренние рефлексии малоинтенсивные, красные.

Сфалерит II был обнаружен в протолочках из участков экзоконтактных слюдитов, подвергшихся более позднему процессу грейзенизации. Слюда,

Таблица 1
Спектры отражения сфалеритов

Длина волны, нм	Отражение, R, %		Длина волны, нм	Отражение, R, %	
	Сфалерит I	Сфалерит II		Сфалерит I	Сфалерит II
440	20,6	19,5	580	17,5	16,45
460	19,8	18,6	600	17,3	16,25
480	19,1	18,0	620	17,1	16,0
500	18,6	17,6	640	17,0	15,9
520	18,3	17,3	660	16,8	15,8
540	17,9	17,0	680	16,7	15,7
560	17,6	16,7	700	16,6	15,6

Таблица 2
Состав сфалеритов

Элемент, мас. %	Сфалерит I	Сфалерит II
Fe	10,6	2,8
Zn	55,4	62,8
Mn	0,3	0,4
S	32,7	32,7
Сумма	99,0	98,7

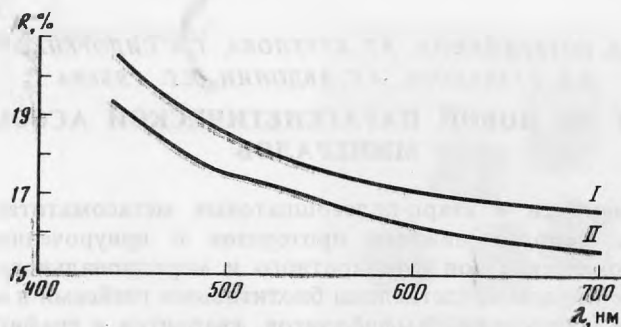
составляющая основную массу слюдитов, относится к ряду литиевого биотита — протолитионита [3]. Помимо слюды, в породе имеются апатит, флюорит, а также тонкая вкрапленность рудных минералов. Процесс грейзенизации, приводящий к образованию обильной мусковитовой минерализации внутри пегматитового тела, иногда выходит за пределы жилы и накладывается на уже сформировавшиеся слюдиты экзоконтактных участков. Биотит при этом замещается светлыми маложелезистыми слюдами, по составу отвечающими фенгит-мусковиту [3]. Одновременно отмечается значительное уменьшение количества рудной вкрапленности в породе.

Сфалерит II — желтого цвета, прозрачный. В отраженном свете он светло-серый, внутренние рефлексы интенсивные желто-оранжевые. Эмульсионных выделений нет, но есть небольшие включения (20—30 мкм) пирита, пирротина, а также еще более мелкие (меньше 5 мкм) выделения кальцита, флюорита и кварца.

Таким образом, исследовались сфалериты, образовавшиеся в двух отличающихся средах. Один — в условиях обильной железистой минерализации (пирит, халькопирит, эпидот), другой — в условиях значительного обеднения породы железом (среди слюд мусковитового состава).

Рентгенометрическое исследование (камера 57,3 мм, излучение железное нефилтрованное) показало, что параметры a_0 близки для сфалерита I $a_0 = 5,42 \text{ \AA}$, для сфалерита II — $5,41 \text{ \AA}$.

Спектры отражения были сняты на микроскопе—спектрофотометре МСФ-10 по эталону СТФ-2 на участках размером 4 мкм, апертурная диафрагма прикрыта наполовину, полевая диафрагма закрыта до освещения участка размером 20 мкм. Измерения проведены на участках, в которых нет внутренних рефлексов (проверено в скрещенных николях). Спектры отражения приведены в табл. 1 и на рисунке. По интенсивности отражения сфалерит I выше сфалерита II. Микротвердость была измерена на тарированном по каменной соли приборе ПМТ-3 при нагрузке 50 г и экспозиции 15 сек. Среднее из 10 отпечатков составляет для сфалерита I — 196 кг/мм^2 , для сфалерита II — 190 кг/мм^2 .



Спектры отражения сфалеритов

Состав образцов был определен на микрондовом анализаторе ЖХА-3А при напряжении 20 кВ и силе тока через образец ~ 20 нА. В качестве стандартных образцов состава применялись элементы Zn, Fe, Cd и галенит. Аналитические линии K_{α} — для Zn, Fe и S, L_{α} — для Cd. Расчет концентраций элементов проведен методом гипотетического состава с введением поправок на атомный номер и поглощение [8]. Средние данные по 5 участкам приведены в табл. 2.

Таким образом, рассмотренные сфалериты отличаются содержанием железа и связанными с ним характеристиками. Это хорошо отражает их условия образования в средах с разным содержанием железа. По-видимому, при грейзенизации процесс выноса железа охватил и рудные минералы и произошло изменение состава сфалерита. При этом эмульсионные образования халькопирита и пирротина выделились из сфалерита и сформировали более крупные обособления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочарова Г.А. О цинковых обманках Эльбрусского рудного поля. — Вестн. МГУ, 1960, N 5.
2. Вершкова О.В., Краснова В.С., Родионов Д.А. О распределении галлия в сфалеритах из флюоритово-сульфидных месторождений. — Тр. ИМРГЭ, 1961, вып. 6.
3. Загорский В.Е., Макрыгин А.И. Эволюция состава слюд в экзоконтакте танталоносных пегматитов. — Геохимия, 1976, N 9.
4. Кузнецов К.Ф., Мейтун Г.М. Геохимия редких элементов в свинцово-цинковых месторождениях Восточного Забайкалья. М.: Наука, 1967.
5. Павлийтис М.М., Соболева С.В. Комплексное исследование сфалерита различных этапов минерализации на материале Джидинского месторождения. — Зап. Всес. минерал. об-ва, 1967, вып. 2.
6. Радкевич Р.О., Волкова А.Я. Эффект увеличения параметра кристаллической решетки железосодержащих сфалеритов. — Геохимия, 1966, N 1.
7. Радкевич Р.О., Клишова А.П., Котельникова Л.П. К геохимии сфалеритов Садонского месторождения (Северный Кавказ). — Геохимия, 1963, N 5.
8. Рыдник В.И., Боровский И.Б. К методике рентгеноспектрального анализа. — Завод. лабор., 1966, N 8.
9. Хетчиков Л.Н., Ефимова М.И., Кучерова М.А., Гуськова А.П. Химический состав водных вытяжек из сфалерита и галенита некоторых сульфидных месторождений Приморья. — Тр. ВНИИСИМС, 1966, N 9.
10. Эндо Масатака. О сфалерите из рудника Хитаца. — Генсеки кобуцу косэ гаккай си, 1963, N 60 (50).