

В.Н. Сазонов, Н.А. Артеменко, В.А. Вилисов

Пространственные и временные соотношения и флюидный (F, Cl) режим формирования околорудных метасоматитов Маминского золоторудного месторождения (Средний Урал)

Месторождение расположено в 75 км на юго-юго-восток от г. Екатеринбурга (в Покровском районе Челябинской области). Его геологическая позиция определяется приуроченностью к Главной гранитоидной полосе (оси) региона. Район месторождения отчетливо имеет блоковое строение. Блоки представляют собой вытянутые в субмеридиональном направлении зоны, длина которых достигает 30—50 км, а ширина 10—15 км. С запада и востока они ограничены разломами, а с юга и севера — чаще также разломами, реже выклиниваются фациально. Матрицу блока, которому принадлежит Маминское месторождение, составляют метаморфизованные (зеленосланцевая фация) порфириты и туфы базальтового и андезит-базальтового состава, относящиеся к спилит-диабаз-кремнистой формации [5]. Возраст последней позднеордовикско-раннедевонский (по [1]), или верхи раннего ордовика (по [5]). В этой матрице расположены дайки и дайкообразные маломощные тела раннекаменноугольных плагиигранитов (по [4]), гранодиоритов), специализированных на золото, и среднекаменноугольных гранитов, с которыми пространственно и генетически сопряжена редкометальная минерализация. На месторождениях породы имеют моноклинальное западное падение под углом от 45 до 65°. Согласно [1], структурно район Маминского месторождения представляет синклиналь, сильно осложненную разломами, преимущественно сдвиговой и надвиговой природы.

Месторождение локализуется в эндо- и экзоконтактовой зонах субмеридионально ориентированного плагиигранитного массива. Оно представлено серией минерализованных сульфидами и золотом кварцевых (иногда с альбитом) жил. Последние, залегающие в массиве, имеют субмеридиональное (преобладает) и субширотное простирание. За пределами массива нам известны только субмеридиональные жилы. Ряд жил установлен на контакте плагиигранитов с породами кровли.

Околорудные метасоматиты месторождения представлены грейзеновой и березит-лиственитовой формациями. Химический состав грейзенов, березитов-лиственитов и березитов, а также их эдуктов приведен в таблице.

Грейзены существенно кварцевые, мусковитовые, иногда содержат турмалин. Для них типоморфны следующие элементы-примеси: W, Nb, Ta, Be, Sr, Cs. В маминских грейзенах почти всегда отмечается кальцит (первые проценты), однако такие типоморфные их минералы, как флюорит и топаз, не характерны. Подобные грейзены довольно широко распространены в Западном Узбекистане (например, на месторождениях Чангаллы, Карнабское и др.) [6]. Березиты и березиты-листвениты, наблюдавшиеся нами на Маминском месторождении, близки к типовым [2]. Для них типоморфны серицит (2M₁) и доломит-анкерит. Элементы-примеси этих метасоматитов — Cr, Ni, Co, Ti [1]. Грейзе-

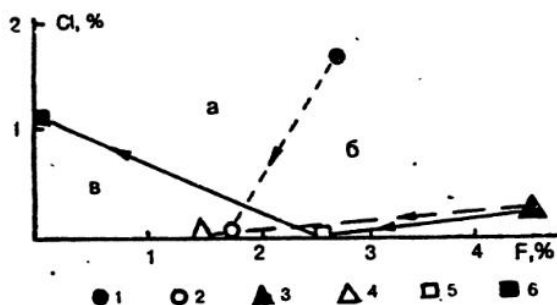
Химический состав плагиогранитов (1), апоплагиогранитных грейзенов (2) и березитов (3), андезит-базальтовых порфиритов (4) и березитов-лиственитов по ним (5), мас. %

Компонент	1	2	3	4	5
SiO ₂	74.02	87.90	68.25	54.60	42.72
TiO ₂	0.21	0.20	0.20	1.10	1.00
Al ₂ O ₃	15.00	2.74	16.85	17.00	14.25
Fe ₂ O ₃	0.82	4.56	1.50	2.60	2.85
FeO	1.12	1.08	1.28	7.22	6.72
MnO	0.02	0.03	0.03	0.15	0.10
MgO	0.45	0.87	0.80	5.01	6.84
CaO	0.62	0.67	1.10	6.20	8.00
Na ₂ O	4.53	0.03	0.13	4.23	0.17
K ₂ O	2.10	0.88	5.23	1.20	3.17
П.п.п.	1.05	0.84	3.82	0.60	14.10
Сумма	99.94	98.90	98.20	99.91	101.92

Примечание. 1 — среднее из пяти анализов; 4 — по [1]; 2, 3, 5 — результаты пересчета минерального состава пород на химический.

низация березитов (и березитов-лиственитов?) обуславливает дополнение этого перечня редкометалльными элементами, указанными для грейзенов.

Материалы для оценки флюидного (F, Cl) режима формирования маминских метасоматитов представлены на рисунке. Грейзенизация и березитизация-лиственитизация (максимальная температура формирования не превышает 450—400°C) обуславливают при своем развитии вынос из эдуктов F и Cl. Это совпадает с данными, полученными нами раньше на других объектах, сопоставимых по температуре формирования [3]. Гидротермальная система при развитии березитов была замкнутой [2, 3], поэтому галогены не удалялись из нее, а по мере выноса из пород поступали во флюид. Во время наступления рудной (щелочной) стадии гидротермального процесса (T=280—150°C) количество хлора в системе достигало уровня, достаточного для кристаллизации водно-хлорного апатита. Очевидно, что золото в таком флюиде могло транспортироваться в виде хлоридных комплексов [3]. При грейзенизации плагиогранитов фтор из апатита выносился (см. рисунок, б). Однако во флюиде его накопления, видимо, не было, о чем свидетельствует отсутствие в составе грейзенов флюорита. Следовательно, система была относительно разомкнутой, и фтор из нее постоянно удалялся. По-видимому, последним можно объяснить флюоритизацию известняков, проявленную западнее и южнее Маминского месторождения. И если бы такое удаление не происходило, то в конце концов флюорит в рассматриваемых грейзенах появился бы, что подтверждается нахождением его в рудах магнетит-скарновых месторождений, сформировавшихся, как известно, из хлоритипных растворов. Заметим, что нельзя полностью исключать и другой вариант — дифференциацию флюида на пути его миграции от места возникновения (граниты гранитной формации в широком смысле) к месту «рудотложения» (развития маминских грейзенов).



1 — андезитбазальтовый порфирит метаморфизованный (зеленосланцевая фация); 2 — апопорфиритовый березит-лиственит; 3 — плагиогранит; 4 — апоплагиогранитный грейзен; 5 — апоплагиогранитный березит; 6 — то же, но с сопряженной сульфидной минерализацией

Фтор и хлор в апатитах из метасоматитов и их эдуктов (Маминское месторождение).

а — в — графики соотношения F и Cl в апатитах из порфиритов и березитов-лиственитов по ним (а), плагиогранитов и апоплагиогранитных грейзенов (б), плагиогранитов, березитов по ним и березитов с сопряженной сульфидной минерализацией (в). Линией соединены продукты единой метасоматической колонки; стрелка направлена от эдукта к дедукту (в сторону падения температуры).

Таким образом, на Маминском месторождении развиты полихронные, полиформационные метасоматиты, которые пространственно часто совмещены. Формационная принадлежность метасоматитов (грейзенов, березитов-лиственитов), определяется первичным составом флюида (точнее, источника его формирования), его эволюцией в пространстве и времени, обусловленной главным образом падением температуры в системе, а также состоянием последней (степенью замкнутости).

Список литературы

1. Рапопорт М.С. Геология и магматизм района Шилово-Коневской группы гранитоидных массивов на Среднем Урале: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Свердловск, 1971.

2. Сазонов В.Н. Березит-лиственитовая формация и сопутствующее ей оруденение. Свердловск, 1984.

3. Сазонов В.Н., Артеменко Н.А., Вилисов В.А. Фтор и хлор в гидротермальном процессе // Докл. РАН. 1994. Т. 339, № 1. С. 99—101.

4. Смирнов В.Н., Ведерникова Т.Л. Новые данные о геологии орбикулярных гранитоидов на Среднем Урале // Ежегодник-1993 / Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1994. С. 34—36.

5. Тектоническая карта Урала м-ба 1:1000000 / Под ред. А.В. Пейве и др. Л.: НИО Аэрогеодезия, 1970.

6. Щербань И.П., Цой Р.В., Иванов И.П. и др. Околорудные метасоматиты Западного Узбекистана. М.: Наука, 1990.