

М.В. Рузина, А.Д. Додатко, И.В. Жильцова, Д.В. Яцина

## ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РУДОНОСНОСТЬ МЕТАСОМАТИТОВ ЭГИРИН-АЛЬБИТ-РИБЕКИТОВОЙ ФОРМАЦИИ СРЕДНЕПРИДНЕПРОВСКОГО МЕГАБЛОКА

### THE PETROGRAPHICAL COMPOSITION AND ORE-BEARING OF EGIRINE-ALBITE-RIBEKITE METASOMATITES FORMATION FROM MIDDLE PRIDNEPROVIE MEGABLOCK

Исследован петрографический состав и определена металлогеническая специализация эгирин-альбит-рибекитовых метасоматитов Среднеприднепровского мегаблока. Установлено, что с зонами щелочного метасоматоза пространственно связаны аномалии благородных металлов. Наиболее распространенными рудными минералами зон щелочного метасоматоза являются сульфиды. Главными минералами-концентраторами благородных металлов следует считать арсенопирит, пирит и пирротин.

**Ключевые слова:** *Среднеприднепровский мегаблок, рудоносность метасоматитов, петрография.*

Метасоматические породы, содержащие эгирин, альбит и рибекит в качестве главных породообразующих минералов широко распространены в пределах древних докембрийских щитов и характеризуются довольно устойчивой металлогенической специализацией. Общеизвестно, что метасоматически измененные породы содержат информацию о структурно-тектонических и литологических условиях локализации оруденения. Наличие метасоматитов является своеобразным индикатором физико-механических свойств вмещающих пород, благоприятных или неблагоприятных для локализации рудных тел. Пространственное положение, форма и размеры тел метасоматитов фиксируют пути движения рудоносных растворов и позволяют судить об интенсивности их воздействия на вмещающие породы.

В Среднеприднепровском мегаблоке Украинского щита установлены рудопроявления редких, благородных металлов гидротермального генезиса, пространственно и генетически связанные с зонами щелочного метасоматоза. При этом детальное изучение зональности щелочных метасоматитов не проводилось. Металлогеническая специализация щелочных метасоматитов также однозначно не установлена. В связи с этим особо актуальными являются проблемы петрологического изучения и определения металлогенической специализации метасоматитов эгирин-альбит-рибекитовой формации Среднеприднепровского мегаблока с целью выявления рудно-метасоматической зональности и разработки критериев рудоносности.

Эгирин-альбит-рибекитовая формация в пределах Среднеприднепровского мегаблока Украинского щита установлена в Белозерской зеленокаменной структуре [1], а также описана Н.А. Елисеевым [2] и В.Д. Евтеховым [3] в Криворожской структурно-формационной зоне. В пределах Северо-Белозерского месторождения данные метасоматиты сосредоточены в пределах всей мощности железорудного горизонта верхнебелозерской свиты. При

этом процессы щелочного метасоматоза наиболее интенсивно проявлены в центральной части горизонта верхнебелозерской свиты среди тонкополосчатых магнетитовых кварцитов. В грубополосчатых силикат-магнетитовых и силикат-карбонат-магнетитовых кварцитах нижней и верхней пачек горизонта они выражены значительно слабее.

Минеральный состав метасоматитов определен составом замещаемых пород. Эгириновые разновидности развиваются по магнетитовым кварцитам с образованием магнетитовых эгиринитов. При этом полностью исчезает кварц одноименных и кварц-магнетитовых слойков. На месте куммингтонит-магнетитовых кварцитов возникают эгирин-рибекит-магнетитовые, а в хлоритовых слойках появляется альбит. В прослоях хлоритовых сланцев иногда образуются существенно альбитовые породы. В числе новообразованных минералов присутствуют спекулярит, мушкетовит, метакристы пирита, единичные зерна родусита и кроссита. Иногда отмечается секреторная форма выделения рибекита в форме секущих и согласных прожилков преимущественно землистого облика. Весьма распространенным компонентом зон щелочного метасоматоза следует считать эпигенетические карбонаты (доломит, кальцит), замещающие кварц, куммингтонит, эгирин, рибекит, спекулярит и образующие тесную парагенетическую ассоциацию с метакристаллами пирита и мушкетовита. В отложении минералов проявлена стадийность. Начальные формы проявлений щелочного метасоматоза выражены в образовании зон альбитизации, которые сменяются проявлениями эгиринизации, рибекитизации и завершаются карбонатизацией.

Щелочные метасоматиты приурочены к зоне перехода от зеленосланцевой к эпидот-амфиболитовой фации (появляется куммингтонит-грюнерит). Метасоматиты окружают мелкие столбообразные залежи богатых магнетитовых руд и магнетитовых железистых кварцитов. Г.Ф. Гузенко [4] отмечает связь метасоматических зон с расположенным вблизи Мало-

Белозерским и Параллельным разломами. Щелочные метасоматиты Северо-Белозерского месторождения обнаруживают сходство с подобными метасоматитами Северного Криворожья, однако между ними есть и отличия. Прежде всего следует отметить крайне неравномерную интенсивность замещения железистых кварцитов эгирином на Северо-Белозерском месторождении. Часто здесь наблюдается не только исчезновение кварцевых и кварц-магнетитовых слоев, но и полное растворение магнетита. В итоге исчезает полосчатая текстура и образуются мономинеральные массивные эгириниты с гнездообразными скоплениями лучистых агрегатов спекулярита. Второе отличие заключается в составе карбонатов внутренних зон метасоматитов. На Первомайском месторождении Криворожского бассейна они представлены сидероплезитом, пистомезитом, мезититом, редко доломитом и анкеритом. На Северо-Белозерском месторождении установлены доломит и кальцит, сидероплезит во внутренних зонах отсутствует.

Третье, самое значимое отличие состоит в наиболее высокой концентрации пирита и его развитии во всех зонах щелочных метасоматитов. При этом развитие пентагондодекаэдрического пирита наблюдается во внутренних зонах метасоматических проявлений (рис. 1).

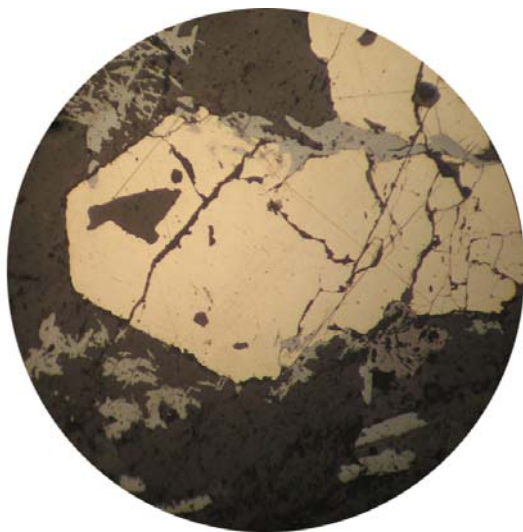


Рис. 1. Развитие метакристов пирита в эгириновом метасоматите. Свет отраженный, николи ||, ув.180\*. Северо-Белозерское месторождение.

Формированию пентагондодекаэдрических метакристаллов пирита предшествует собирательная рекристаллизация более мелких пиритовых зерен с образованием «цепочечных» агрегатов, состоящих из зерен кубического пирита и ориентированных согласно ранней слоистости (сланцеватости) породы. Наряду с метакристаллами пирита, отмечается наличие нескольких генераций магнетита и гематита.

Результаты пересчетов химических анализов по кислородному методу Т. Барта, позволили определить баланс элементов при метасоматозе. В результа-

те исследований установлена практическая «неподвижность» железа, кальция, марганца, титана и калия. Отчетливо проявлен вынос кремнезема и привнос магния и натрия, незначительно – серы и фосфора [5]. Термодинамические условия формирования натриевых метасоматитов детально изучены и воспроизведены экспериментально. По данным В.Д. Евтехова [2] для эгириновых метасоматитов температура образования составляет 450-540° давление 100-200 МПа, для рибекитовых – температура – 300-500° давление – 50-200 МПа. Недостаточно ясным представляется источник натрия, относительно которого существует 2 точки зрения: 1) привнос элемента извне при гранитизации толщ, окружающих зеленокаменные структуры; 2) перераспределение натрия внутри пород, слагающих формации зеленокаменных структур при гидротермальном метаморфизме. На рис. 2 показаны взаимоотношения основных рудных минералов из зон щелочного метасоматоза Северо-Белозерского месторождения:

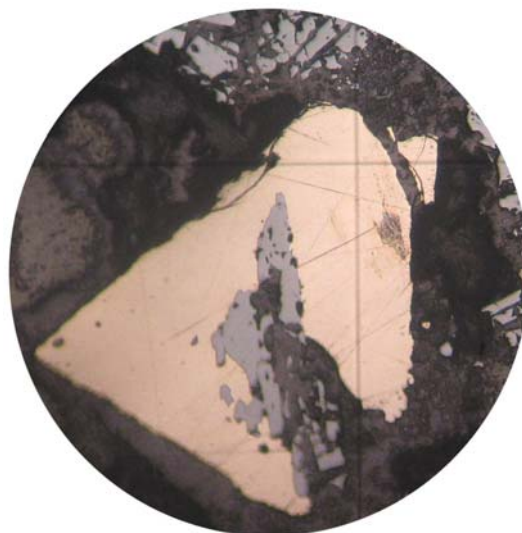


Рис. 2. Замещение метакристаллов пирита спекуляритом, по которому развиваются псевдоморфозы мушкетовита (зона карбонатно-щелочного метасоматоза), Белозерская ЗКС, ув.135+, николи ||.

Эгириниты в пределах Среднеприднепровского мегаблока характеризуются вобщем сходной металлогенической специализацией и метасоматиты данной формации в основном развиты на Северо-Белозерском месторождении. С зонами щелочного метасоматоза связаны аномальные концентрации благороднометальной минерализации. Наибольшее количество аномалий сосредоточено в пределах центральной части зоны метасоматоза. Рудная минерализация зон щелочного метасоматоза представлена пиритом, пирротинном, гематитом, магнетитом, арсенипиритом.

Пирит является наиболее распространенным сульфидным минералом. Наблюдаются эпигенетические формы выделения пирита в виде идиоморфных

метакристов, часто с пойкилобластиками магнетита, а также – каемки обрастания и прожилки, секущие магнетит в магнетитовых эгиринитах.

Пирротин – второй по частоте встречаемости сульфид, часто сопровождающий пиритовую минерализацию в виде зерен, размером 0,01-0,1 мм, иногда с двойниками давления (рис. 3). По результатам ЛМА в составе пирротинов обнаружено серебро.

Халькопирит в основном наблюдается в виде совместной вкрапленности с пиритом и пирротинном, редко в виде самостоятельных сростков размером 0,1-0,4 мм. Наблюдаются две генерации халькопирита – сингенетическая и эпигенетическая. Эпигенетическая генерация халькопирита в основном приурочена к микротрещинкам кварцевых и магнетитовых зерен, иногда формирует каемки вокруг зерен пирита.

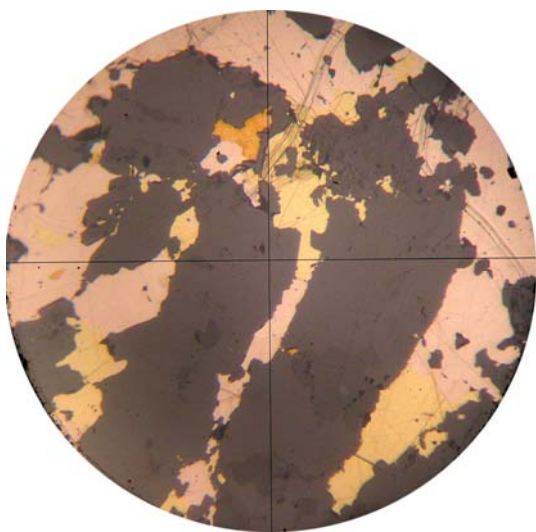


Рис. 3. Халькопирит-пирит-пирротинная минерализация в эгириновом метасоматите. Свет отраженный, николи ||, ув. 400\*. Белозерская ЗКС

Арсенопирит распространен в зонах аномальных концентраций благородных металлов, приуроченных к участкам проявлений щелочного метасоматоза. Наблюдается в виде идиоморфных метакристов, длиной до 1,2 мм и изометричных метазерен.

Магнетит наблюдается в виде четырех генераций среди которых наиболее интересен мушкетовит, образующий каемки замещения и полные псевдоморфозы по спекуляриду.

Гематит наблюдается в виде трех разновидностей – железной слюдки, мартита и спекулярита. Мартизация обнаружена в зонах эгириновых и рибекитовых железистых кварцитов.

Спекулярит – наиболее распространенный минерал в зонах интенсивной эгиринизации. Наблюдается в виде пластинок, шестоватых агрегатов и таблитчатых зерен до 1,5 мм.

Таким образом, в результате изучения минерального состава эгирин-альбит-рибекитовых метасоматитов Среднеприднепровского мегаблока установлено, что наиболее распространенными

рудными минералами являются сульфиды (пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит), а также окислы железа – магнетит, гематит. Отмечается наличие спекулярита и мушкетовита. С зонами щелочного метасоматоза пространственно связаны аномалии благородных металлов. При этом главными минералами-концентраторами благородных металлов следует считать арсенопирит, пирит и пирротин.

#### Список литературы

1. Гузенко Г.Ф., Частий Р.А. Карбонатный метасоматоз у залізистих кварцитах Білозерських залізорудних родовищ // Геологический журнал. – 1971. – № 5. – С. 129-135.
2. Экспериментальное исследование натрового метасоматоза в железистых кварцитах докембрия и их рудоносность / В.Д. Евтехов, Г.П. Зарайский., В.Н. Балашов, О.К.Валеев // Метасоматиты докембрия и их рудоносность. – М., 1989. – С. 248-259.
3. Елисеев Н.А., Никольский Н.Г., Кушев В.Г. Метасоматиты Криворожского рудного пояса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 204 с.
4. Гузенко Г.Ф., Частий Р.А., Скаржинская Т.А. Метасоматические изменения в продуктивном горизонте железистых кварцитов Белозерского района // Вопросы геологии и минералогии рудных месторождений Украины. – 1969. – № 3. – С. 37-49.
5. Железисто-кремнистые формации докембрия Европейской части СССР. Генезис железных руд / Я.Н. Белевцев, В.М. Кравченко, Ю.М. Епатко и др. – К.: Наук. думка, 1991. – 214 с.

Досліджено петрографічний склад і визначена металогенічна спеціалізація егірин-альбіт-рибекитових метасоматитів Середньопридніпровського мегаблоку. Встановлено, що з зонами лужного метасоматозу просторово пов'язані аномалії дорогоцінних металів. Найбільш розповсюджені рудні мінерали зон лужного метасоматозу представлені сульфідами. Головними мінералами-концентраторами дорогоцінних металів слід визнати арсенопирит, пирит і пирротин.

**Ключові слова:** Середньопридніпровський мегаблок, рудоносність метасоматитів, петрографія.

The petrographical composition and metalogeny specialization of egirine-albite-ribekite metasomatites of the Middle Pridniprovia are investigated. It is established that anomaly of noble metals spatially related to alkali zones of metasomatism. The sulphide minerals are most distributed in metasomatic zones. The main minerals-concentrators of noble metals are arsenic pyrite, pyrite, pyrrhotine.

**Key words:** Srednepridneprovsky megablock, ore-bearing of metasomatites, petrography.

Рекомендовано до публікації д.г.-м.н. М.О. Доброгорським 13.10.09