

На основании анализа таблицы можно выделить несколько ассоциаций: 1) халькопирит-сфалеритовая; 2) халькопирит-борнитовая; 3) кварц-халькозин-халькопиритовая. Приведённые данные свидетельствуют о том, что рудные минералы распределены в объеме скарнов неравномерно. По минералогическим признакам сульфидная минерализация несомненно относится к единой продуктивной стадии оруденения с образованием разных ассоциаций. Это указывает на потенциальную перспективность изучения всей вскрытой минерализованной зоны с целью прогнозирования поиска полезных ископаемых и особенно золота.

Список использованной литературы:

1. Геология СССР. Том XIV. Западная Сибирь (Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская области, Алтайский край). М.: Недра, 1967. 664 с.
2. Лисицина Ю.И., Грановский А.Г. Геолого-структурная типизация золотого оруденения Баранчинской площади Горного Алтая. - Международный научный журнал «Символ науки» - No.1/2016, с. 35-36
3. Амплиева Е.Е. Геологическое строение, минерально-геохимические особенности и условия образования Талганского колчеданного месторождения, Южный Урал/Е. Е. Амплиева. – 2008

© Лисицина Ю.И., Грановский А.Г. 2016

УДК 550.83

Сакин Султан Бахитжанович

магистрант каф. ГРМПИ, КарГТУ, г. Караганда, РК

E-mail: sultikkst@gmail.com

Когай Михаил Илларионович

магистрант каф. ГРМПИ, КарГТУ, г. Караганда, РК

E-mail: mikegeophysics@mail.ru

Пак Дмитрий Юрьевич

к.т.н., ст. преп. каф. ГРМПИ, КарГТУ, г. Караганда, РК

E-mail: pak_kargtu@mail.ru

ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ МЕДНО-ПОРФИРОВОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация

В данной статье рассматриваются основные характеристики модели медно-порфировой системы. Для написания статьи использовались фондовые материалы отчетов при поисках медно-порфириковых месторождений. Освещается гидротермально-метасоматическая зональность порфириковых месторождений. Приводятся принципиальные признаки модельной порфириковой системы, которые являются базовой основой проведения поисковых работ на контрактной территории. Рассматриваются основные типы генераций различных прожилков на крупных месторождениях.

Ключевые слова

Медно-порфириковое месторождение. Эталонная модель. Зональность порфириковых месторождений. Медь.

Медно-порфириковые месторождения являются центральной частью крупных гидротермально-метасоматических систем, занимающих площадь от 10 до 100 кв.км, которым присущи черты вертикальной и горизонтальной зональности, как метасоматических изменений, так и локализации полиформационной рудной минерализации. В пределах гидротермально-метасоматической системы может существовать кластер нескольких порфириковых центров с медной минерализацией. Центральным рудоносным элементом порфириковой системы является многофазный порфириковый шток интрузивных пород обычно известково-щелочного ряда (диориты, гранодиориты, тоналиты, монцодиориты, монцониты), на глубине связанный с материнским батолитом [3]. Модель медно-порфирикового месторождения представлена на рисунке 1.

Количество порфириковых фаз в пределах центрального штока может достигать 5-7. С ранними фазами

обычно связаны более богатые медные руды, поздние зачастую безрудны. Различные фазы в составе штока нередко имеют близкий минеральный состав и структурный облик, и поэтому для выявления богатых руд важно картировать и различать разновозрастные фазы. Главными рудонесущими элементами порфирирового месторождения являются жильные штокверки, различные по возрасту и составу. Каждая интрузивная фаза порфирирового штока сопровождается своим набором прожилков, по взаимоотношению которых можно судить о возрастном соотношении порфирировых фаз.

Общее количество генераций различных прожилков на крупных месторождениях может достигать полутора-двух десятков, однако в целом они представлены следующими основными типами:

- Ранние прожилки биотитового (ЕВ, EDM тип) и актинолит-магнетитового (М тип) состава локализируются в пределах порфирировых интрузий или ближайшем окружении и содержат сульфиды меди (халькопирит, борнит);

- Прожилки А типа представлены высокотемпературным стекловатым или мелкозернистым кварцем серого цвета. Характерной особенностью этих прожилков является их извилистая, волнообразная форма и они формируют кварцевые штокверки различной интенсивности внутри и в экзоконтактах порфирировых интрузий. Эти прожилки несут основную медную минерализацию, представленную халькопиритом, борнитом, дигенитом, халькозином;

- Прожилки В типа, также кварцевые прожилки, обычно выполненные друзовидным кварцем, и несут в своем составе молибденит, пирит в меньших количествах халькопирит. Прожилки этого типа также формируют штокверки, которые могут совмещаться с более ранними штокверками, или слагать периферийные части рудонесущих штоков. Вышеперечисленные типы прожилков формируют штокверковые системы, которые содержат основную промышленную минерализацию медно-порфирировых месторождений;

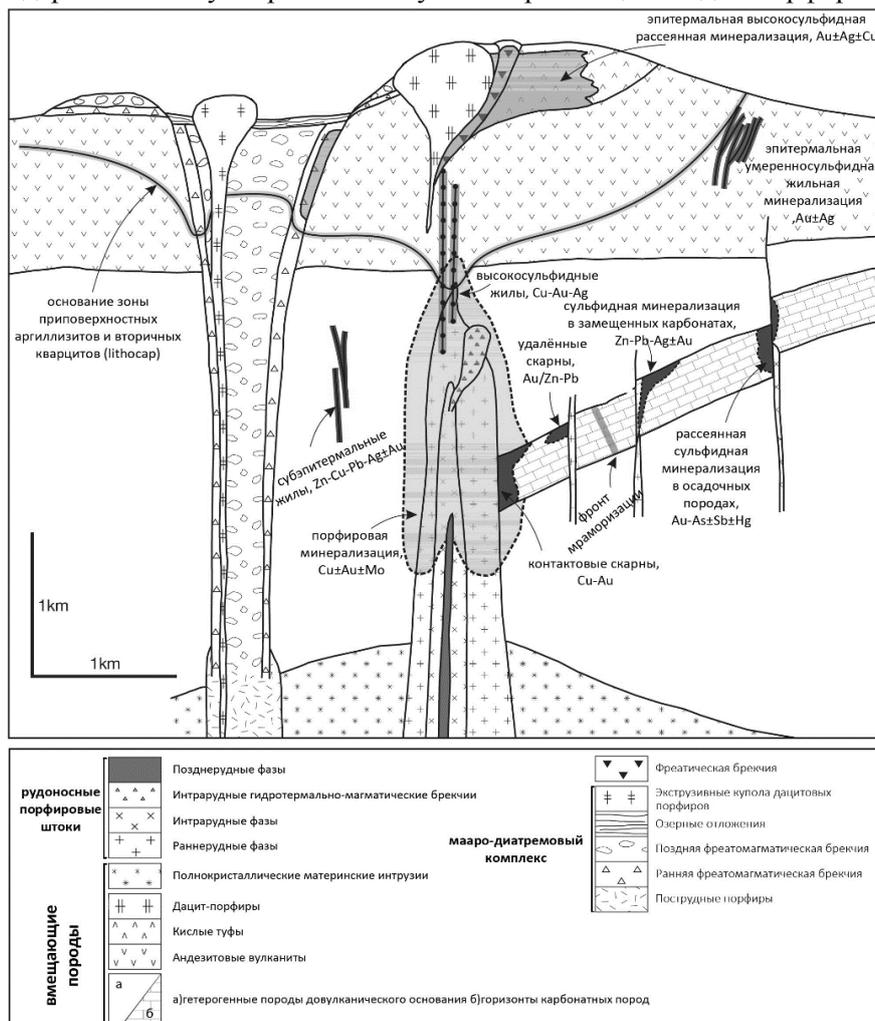


Рисунок 1 – Модель геологического строения медно-порфирировой системы и распределения рудной минерализации различного формационного типа

- Прожилки D типа одни из наиболее поздних прожилков порфировой системы, главным образом кварц-пиритового состава с подчиненными количествами халькопирита и молибденита. Характерной особенностью прожилков этого типа является наличие серицитовой оторочки. Они не несут сколько-нибудь значимой медной минерализации, но могут формироваться на значительном удалении от порфировой интрузии как по латерали, так и по вертикали и имеют принципиальное диагностическое значение – наличие этих прожилков в ореоле гидротермально-метасоматических изменений считается прямым указанием на существование порфировой системы;

- Кроме выше перечисленных, в пределах порфировой системы встречаются хлоритовые, турмалиновые, эпидотовые, серицитовые, андулазитовые, карбонатные, цеолитовые, алунитовые, каолинитовые, пиррофиллитовые и др. прожилки, которые имеют подчиненное значение и не играют существенной роли в размещении медной минерализации [2].

Гидротермально-метасоматическая зональность представлена вертикальным и горизонтальным рядами. По оси рудной зоны этот ряд снизу вверх представлен: калиевые метасоматиты (калишпат, биотит, магнетит) → переходные аргиллизиты (хлорит, серицит, кварц) → кварц-серицитовые метасоматиты (филлизиты) → пиррофиллитовые вторичные кварциты → алунитовые вторичные кварциты → ноздреватые и монокварциты, опалиты. Рудовмещающие метасоматиты имеют в плане размер до 1 км в поперечнике. Обрамление рудовмещающих метасоматитов также снизу вверх представлено рядом: актинолит-магнетитовые изменения на нижнерудном и подрудном уровнях → эпидотовые пропилиты на рудном уровне → хлоритовые порпилиты на верхнерудном и надрудном уровнях. Мощность пропилитовых изменений достигает от 1 до 6 км и они являются важным индикатором при определении вектора рудной минерализации [3].

Существенным элементом порфировой системы являются массивы вторичных кварцитов, формирующихся в близповерхностных условиях наземного вулканизма и имеющих размеры от нескольких до первых десятков кв. км. и существенно маскирующие рудоносные порфировые центры. Эти образования имеют сложное зональное строение, обусловленное наличием в их составе широкого спектра глинистых минералов (каолинит, диксит, смектит, иллит), алунита, пиррофиллита, диаспора, топаза, зунита и др.

В пределах порфировых систем обычно формируется широкий спектр проявлений и месторождений меди, свинца, цинка, благородных металлов различной формационной принадлежности, разведка и изучение которых нередко приводила к открытию крупных медно-порфировых месторождений. При наличии карбонатных пород, обладающих высокой реакционной способностью, в пределах порфировой системы могут формироваться контактовые магнетитовые и удаленные редуцированные скарны с золото-медной, золото-полиметаллической минерализацией, которые также могут вовлекаться в добычу совместно с порфировыми рудами. По мере удаления от центра системы, также в карбонатных толщах могут образовываться колчеданные полиметаллические залежи и далее рассеянная Au-As-Sb-Hg минерализация карлинского типа. В силикатных вмещающих породах обычны субэпитептермальные и мезотермальные жильные проявления с Zn-Pb-Ag±Au минерализацией [1].

Основные типы прожилков медно-порфировых систем приведены на рисунке 2.

В различных частях массивов вторичных кварцитов в надрудной части порфировых интрузий образуются кварцево-жильные высоко- и умеренно сульфидные проявления золото-серебряного типа. Но наибольший интерес в мире на сегодняшний день, представляют месторождения эпитептермальной высоко сульфидной золото-серебряной формации, которые, несмотря на низкие содержания золота и серебра, обладают запасами в первые сотни до полутора тысяч тонн золота. Изучение глубоких горизонтов этих месторождений показало наличие под ними центров медно-порфировой минерализации.

Учитывая особенности геологического строения и характера рудной минерализации медно-порфировых месторождений, основными методами поиска являлись и будут являться магниторазведка, электроразведка, литохимическая съемка/радиометрическая съемка.

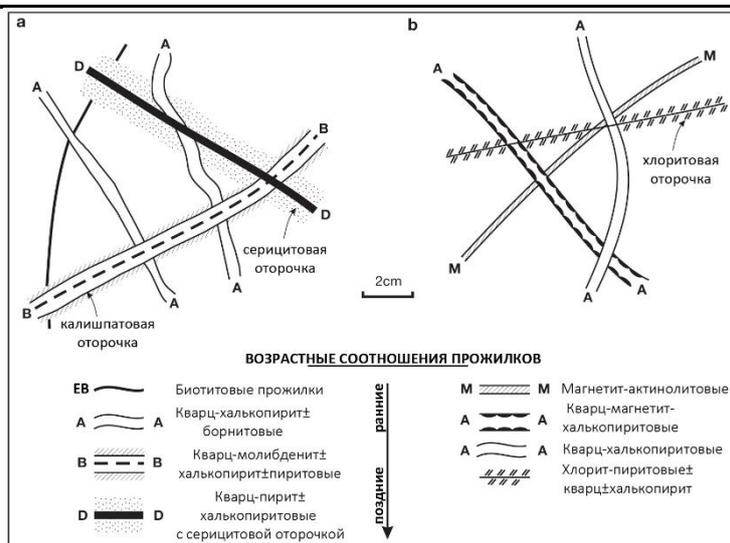


Рисунок 2 – Основные типы прожилков медно-порфировых систем, и их возрастные соотношения

Изучение отчетов предшественников показывает, что в Казахстане, нередко стереотипными эталонными признаками медно-порфировых месторождений в поисковой практике считаются аномалии ВП и отрицательные аномалии магнитного поля. Однако структура этих полей гораздо многообразнее и сложнее и во многом зависит от уровня эрозионного среза системы и особенностей геологического строения конкретных месторождений. Важное поисковое значение для определения вектора рудной минерализации имеет анализ аномальных геохимических полей (АГП), сопровождающих порфировые системы. Опыт изучения медно-порфировых систем в Казахстане показывает, что статистические многомерные методы анализа и использование ГИС визуализации, основанные на результатах современного мультиэлементного количественного анализа геохимических проб, позволяют идентифицировать и отображать геохимические ассоциации рудного комплекса и ассоциации группы выноса, что позволяет существенно повысить достоверность определения вектора минерализации [4].

Приведенные принципиальные признаки модельной порфировой системы будут являться базовой основой проведения поисковых работ на контрактной территории.

Список использованной литературы:

1. Геологические результаты геофизических исследований в Атасуйском рудном районе Центрального Казахстана (итоги обобщения результатов работ). Строителева А.В. Коморный А.Ф. 1954 г.
2. Изучение геолого-структурных и литологических особенностей медно-порфировых месторождений. Островская Г.Я. 1956 г.
3. Изучение глубинного строения и глубинных критериев локализации оруденения Балхашского сегмента земной коры. Любецкий В.Н. 1986 г.
4. Обобщение и анализ геофизических материалов для изучения глубинных рудоконтролирующих структур и оценки перспектив медно-порфировых систем Центрального Казахстана. Бекжанов Г.Р., Любецкий В.Н. 1978 г.

© Сакин С.Б., Когай М.И., Пак Д.Ю., 2016