

УДК 550.832 (574.3)

ОСНОВНЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Портнов В.С., Сарбасова А.Т., Макат Д.К., Жумабеков А.К.

*Карагандинский государственный технический университет,
Караганда, e-mail: ainura_seytpenkova@mail.ru*

В статье были рассмотрены основные геологические характеристики медно-порфировых месторождений, а именно Коунрадского, Калькамырского, Бошекульского, для создания классификационных признаков, с помощью которых можно отнести разведанные месторождения к тому или иному типу. Проанализировав характеристики и признаки месторождений, авторы составили таблицу классификационных признаков. Можно заметить, что месторождения Коунрадского и Калькамырского типов объединяет то, что они связаны с интрузиями габбро-диорит-гранодиоритовой, габбро-сиенито-диоритовой и близких им формаций. Также в статье рассмотрены геологические аспекты, существующие типы месторождений полезных ископаемых Казахстана, физические свойства горных пород, локализации, оруденения и видов формаций горных пород, метасоматические изменения вмещающих горных пород, а также их трещиноватость.

Ключевые слова: интрузия, формация, оруденение, экзоконтакты, пропилизитизированные, вмещающие породы, метасоматиты, Коунрад, Бошекуль, Калькамыр

THE MAIN CLASSIFICATION FEATURES COPPER – PORPHYRY DEPOSITS

Portnov V.S., Sarbasova A.T., Makat D.K., Zhumabekov A.K.

Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: ainura_seytpenkova@mail.ru

The article describes the main geological characteristics of copper – porphyry deposits, namely Kounrad, Kalkamyr, Boschekul to create classification criteria by which can be attributed to the proven deposits of one type or another. After analyzing the characteristics and features of the fields, a table of classifications. Thus it can be seen that the field Kounrad and Kalkamyr types have in common is that they are associated with intrusions of gabbro – diorite – granodiorite, gabbro-syenite-diorite and their close formations. The article also reviewed the geological aspects of the existing types of mineral deposits in Kazakhstan, the physical properties of rocks, localization of mineralization and types of rock formations, metasomatic alteration of the host rocks and their fracturing.

Keywords: intrusion, formation, mineralization, exocontacts propylitized, host rocks, metasomatic rocks, Kounrad, Boschekul, Kalkamyr

Порфировые месторождения относятся к числу главных источников Cu, Mo, а также Ag, Sn при сопутствующих Re, W, In, Pt, Pd и Se. На их долю приходится от 50 до 60% мирового производства меди и более 95% мирового производства молибдена.

Для создания классификационных признаков, с помощью которых можно отнести разведанные месторождения к тому или иному типу рассмотрим основные геологические характеристики медно-порфировых месторождений: Коунрадского, Калькамырского, Бошекульского.

Месторождения коунрадского типа. Вторично-кварцит-аргиллизитовые и аргиллизит-березитовые медно-порфировые месторождения, локализуются среди вулканических пород орогенного ряда формаций (порфировая группа), что соответствует случаю формирования молибденово-медного оруденения в верхнем структурном этаже. По форме – это штоки, дайки, силлы, некки, сложные одной-двумя разновидностями пород, представленных гранодиорит-порфирами, кварцевыми монзонит-порфирами, гранит-порфирами, кварцевыми порфирами и др. (таблица). В ряде случаев устанавли-

вается, что подобные субинтрузивные тела являются апофизами крупных глубинных батолитов [1, 2].

Оруденение локализуется как непосредственно в порфировых интрузиях, развиваясь преимущественно вдоль их контактов, так и в зонах экзоконтактов среди вулканических пород. При этом центральные части порфировых интрузий, слагающие «ядро» штокверковых тел, часто представлены относительно слабоизмененными, пропилизитизированными, окварцованными породами, не содержащими практически рудной минерализации.

Главные рудные минералы – пирит, халькопирит, молибденит, халькозин, энаргит, блеклая руда; второстепенные – сфалерит, галенит, борнит, магнетит.

Метасоматические изменения вмещающих пород в месторождениях этой группы проявлены очень интенсивно. По кислым и средним эффузивам широко развиты серицит-кварцевые метасоматиты – березиты; монтмориллонит-каолинитовые и гидрослюдисто-каолинитовые метасоматиты – аргиллизиты; монокварцевые, диаспор-серицитовые, алунит-серицитовые и другие фации вторичных кварцитов.

Классификация основных признаков медно-порфировых месторождений

Признаки	Коунрадский тип	Кальмакырский тип	Бошекульский тип
Формация	Вторично-кварцит-аргиллизито-березитовая	Аргиллизит-гумбеитовая	Пропилитовая
Оруденение	Молибденово-медное	Медно-молибденовое. Приурочено к штокам или дайкам гранодиорит-порфиров, монцонит-порфиров	Золото-молибден-медно-колчеданное связано с габбро-диорит-тоналитовым комплексом
Локализация	Среди вулканических пород орогенного ряда формаций	В многофазных плутонах и мелких интрузивных телах, прорывающих вулканогенные, интрузивные или метаморфические породы	В пределах эндо- и экзо-контактов зон субинтрузивных тел
Магматические образования, связанные с оруденением	Штоки, дайки, силы, некки, сложенные гранодиорит-порфирами, кварцевыми монцонит-порфирами, гранит-порфирами, кварцевыми порфирами	Штоки, дайки, гранодиорит-порфиры, монцонит-порфиры	Эксплозивные брекчии
Метасоматические изменения вмещающих пород	По кислым и средним эфузивам; развиты серицит-кварцевые метасоматиты-березиты, монтмориллониты-каолинитовые метасоматиты-аргиллизиты; монокварцевые диа-спор-серицитовые алуни-серицитовые и фации вторичных кварцитов	В гидротермально-измененных породах, представленных кварцевыми, серицит-кварцевыми, биотит-калишпатовыми, каолинит-монтмориллонитовыми метасоматитами	Во внешних и промежуточных зонах: альбит, хлорит, эпидот, карбонаты, серицит, кварц, во внутренних: кварцевые метасоматиты с пумпеллиитом, пренитом в одних месторождениях, биотовых, биотит-хлоритовых, карбонат-хлоритовых – в других
Рудные разломы	Кольцевые структуры с морфологией субинтрузивных тел, системы дорудных трещин, конически-кольцевых систем	Трещины, выполненные дайками; к более мелким приурочены прожилки; дайки и гранодиорит-порфиры выполняют трещины	Субинтрузивные тела контролируются зонами глубинных разломов
Пояс	Прибалхашско-Илийский	Краевой Бельтау-Кураминский	Жонгаро-Балхашский
Главные рудные минералы	Пирит, халькопирит, молибденит, халькозин, энаргит	Халькопирит, ангидрит, кварц, сфалерит, галенит, блеклые руды	Халькопирит, пирит
Второстепенные рудные минералы	Сфалерит, галенит, борнит, магнетит	Гематит, цеолит, барит	Борнит, галенит, сфалерит, пирротин

Месторождение Коунрад является наиболее характерным медно-порфировым месторождением вторично-кварцит-аргиллизитовой формации.

Плутоногенные месторождения кальмакырского типа. К медно-порфировым месторождениям аргиллизит-гумбеитовой формации отнесена большая группа промежуточных по составу медно-молибденовых и молибденово-медных месторождений, локализующихся в одних случаях в крупных многофазных плутонах, в других – в более мелких интрузивных телах, прорывающих вулканогенные, более ранние интрузивные или метаморфические породы. Типичным

представителем месторождений этого типа является месторождение Алмалыкского района – Кальмакыр.

В месторождениях этого типа оруденение приурочено к поздним штокообразным телам или полям развития даек гранодиорит-порфиров, монцонит-порфиров и локализуется в зонах их эндо- и экзоконтактов. В одних случаях тела порфировых интрузий и даек рассматриваются как поздние дифференциаты тех же плутонов; в других они значительно оторваны во времени от вмещающих их интрузивных пород и могут принадлежать к значительно более поздним по времени образованиям интрузивным комплексам

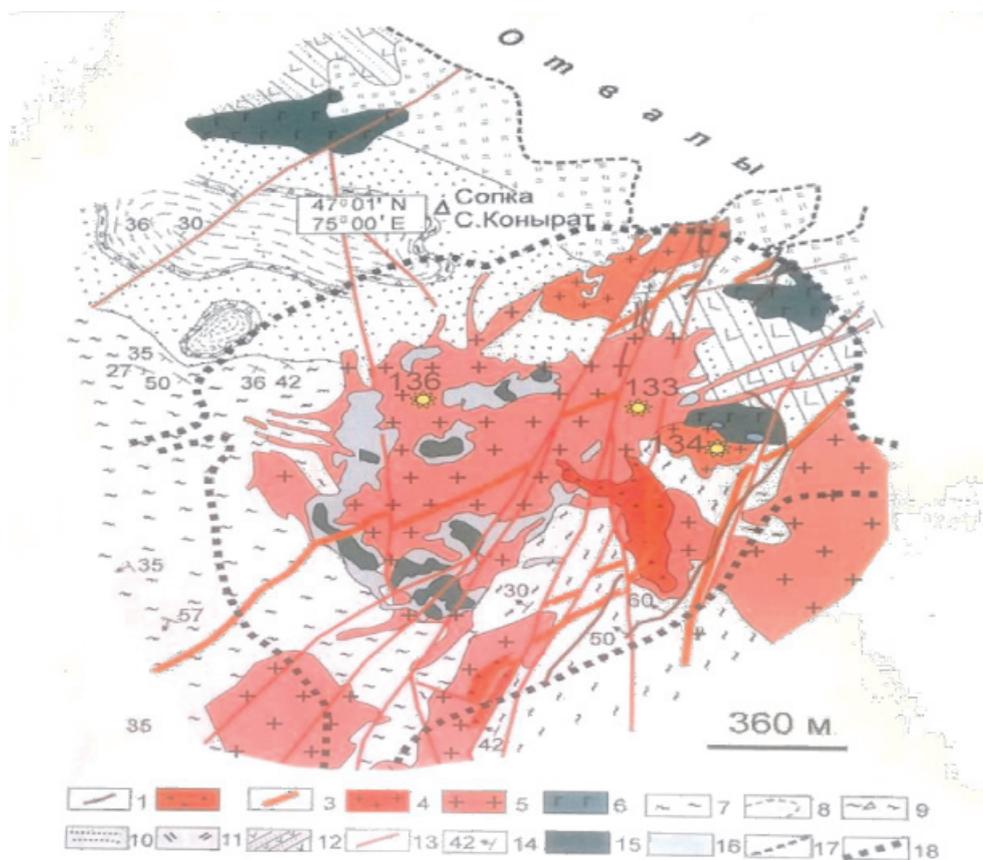


Рис. 1. Схема геологического строения месторождения Коунрад

Оруденение приурочено к зонам широко проявленных гидротермально измененных пород, представленных кварцевыми, серицит-кварцевыми, биотит-калишпатовыми, каолинит-монтмориллонитовыми метасоматитами.

Месторождения этого типа формируются в условиях больших глубин, чем месторождения Коунрадского типа. Контуры рудных тел обычно нечеткие. Максимальные концентрации рудной минерализации могут быть приурочены к эндо- и экзоконтактам порфировых интрузий, что определяется в первую очередь физико-механическими свойствами слагающих их пород.

На месторождении Кальмакыр рудный штокверк развивается в основном во вмещающих сиенито-диоритах, а в гранодиорит-порфирах он становится убогим и лишь местами рудные минералы образуют промышленные концентрации.

Крупные трещины, выполненные дайками, и более мелкие, к которым приурочены прожилки, образуют выдержанные системы, закономерно ориентированные по отношению к главным региональным структурам.

Месторождения Коунрадского и Кальмакырского типов объединяет то, что они

связаны с интрузиями габбро-диорит-гранодиоритовой, габбро-сиенито-диоритовой и близких им формаций.

Прожилковые месторождения боцекульского типа. К молибденово-медной прожилковой формации отнесены менее распространенные по сравнению с двумя предыдущими группами, существенно медные, реже молибденово-медные месторождения прожилково-вкрапленных руд, также связанные с порфировыми интрузиями. Порфировые интрузии, как и вмещающие эффузивы, представлены более основными по сравнению с предыдущими типами разностями: диоритовыми порфиритами, плагиогранитами, кварцевыми диоритами и т.п., которые являются поздними дифференциатами интрузий габбро-диоритовой, габбро-диорит-плагиогранитовой формаций или подводными каналами вулканогенных образований [3]. Месторождения именно этого типа были отнесены в свое время к медно-порфировым [4], отметившим, что в истории развития геосинклиналей медно-порфировые месторождения формируются дважды: в конце ранних и в конце поздних этапов. Как пример первых им был назван Боцекуль.

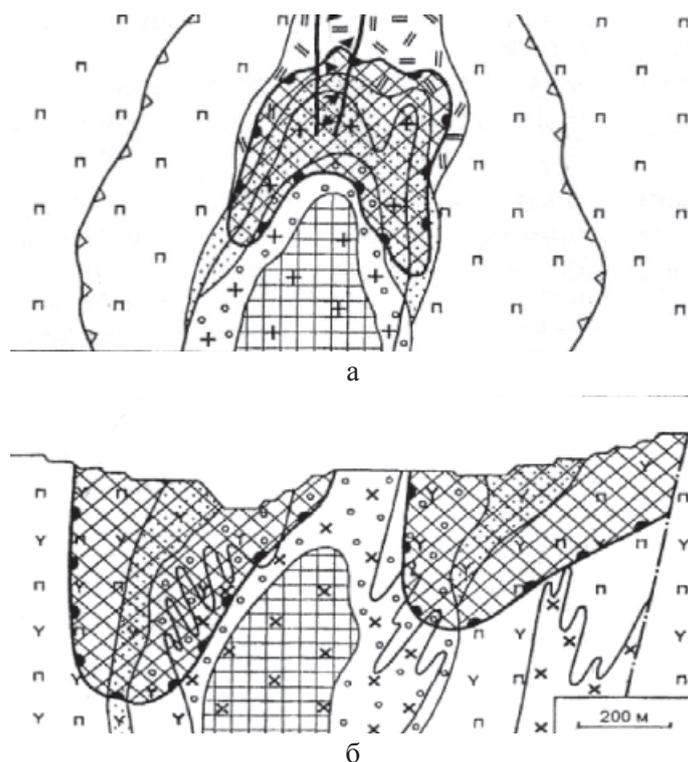


Рис. 2. Месторождение Кальмакыр в Узбекистане:

- 1 – рудоносный порфировый интрузив; 2–3 – магматические образования месторождения Кальмакыр: 2 – шток кварцевых монцонит-порфиров, 3 – монцониты; 4 – брекчиевая трубка; 5 – кварцевое ядро; 6 – кварц-биотит-кальципатитовая зона; 7 – кварц-серицитовая, кварц-хлорит-серицитовая зона (филлизиты); 8 – зона аргиллизации; 9 – пропилитовая зона; 10 – границы ореола интенсивной пиритизации; 11 – контуры промышленных руд

Оруденение локализуется в пределах эндо- и экзоконтактных зон субинтрузивных тел, отличающихся, как правило, простым строением и небольшими размерами. Подобные субинтрузивные тела рассматривают как комагматы пород спилит-кератофировой формации, например Бошекульский массив [4, 5]. Рудная минерализация представлена вкрапленностью и прожилками халькопирита, пирита, в небольших количествах встречается молибденит, борнит, галенит, сфалерит, в отдельных месторождениях – пирротин и другие минералы, приуроченные к разнообразным по составу метасоматическим породам (биотитовым, хлорит-биотитовым, кварцевым и др.).

Одной из наиболее характерных особенностей медно-порфировых пропилитовых месторождений является тесная взаимосвязь их с колчеданным оруденением, проявляющимся в одних случаях в пределах тех же металлогенических зон, в других – в тех же рудных районах или полях. Синхронно с вулканическими породами эвгеосинклинальных зон в структурно благоприятных участках, в частности в ин-

трагеоантиклинальных поднятиях, могут формироваться более крупные по размерам интрузивные тела, в связи с которыми также проявляется молибденово-медное оруденение. Это интрузии габбро-диоритовой и габбро-плаггиогранитной формаций, часто представленные недифференцированными или слабодифференцированными телами, характеризующимися преобладанием в них натрия над калием, т.е. являющимися производными базальтоидного магматизма.

В качестве типового для месторождений этой группы можно указать описанное выше месторождение Бошекуль.

В заключение можно отметить, что были описаны три типа медно-порфировых месторождений и были выявлены основные признаки типов медно-порфировых месторождений, которые сравнительно отличаются друг от друга. Но также можно судить о том, что есть и сходство между ними, как, например, то, что месторождения Коунрадского и Кальмакырского типов связаны с интрузиями габбро-диорит-гранодиоритовой, габбро-сиенито-диоритовой и близких им формаций.

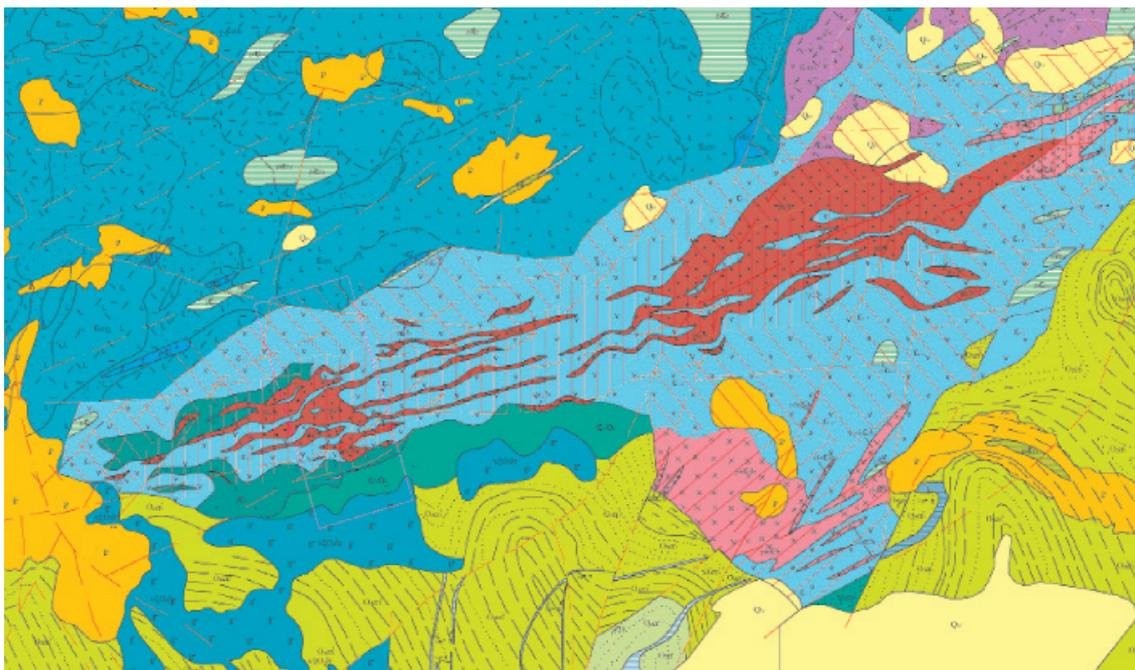


Рис. 3. Эксплозивные брекчи на золото-медно-порфировом месторождении Бошаккуль

Таким образом, были рассмотрены не только медно-порфировые месторождения Казахстана, но и месторождение Узбекистана.

Список литературы

1. Котляр В.Н. Типы месторождений, связанные с палеовулканизмом // Рудоносность вулканогенных формаций. – М., 1965. – С. 7–30.
2. Генезис эндогенных рудных месторождений. – М.: Недра, 1968. – 719 с.
3. Павлова И.Г. Медно-порфировые месторождения. (Закономерности размещения и критерии прогнозирования). – Л.: Недра, 1978. – 275 с.
4. Месторождения меди в Казахстане: справочник. – Алматы, 1997. – 157 с.
5. Сотников В.И. Геолого-промышленные типы рудных месторождений. – СПб.: Недра, 1994.

References

1. Kotljars V.N. Tipy mestorozhdenij, svjazannye s paleovulkanizmom // Rudonosnost' vulkanogennyh formacij. M., 1965. pp. 7–30.

2. Genезis jendogennyh rudnyh mestorozhdenij. M., Nedra, 1968. 719 p.

3. Pavlova I.G. Medno-porfirovye mestorozhdenija. (Zakonovernosti razmeshhenija ikriterii prognozirovaniya). L.: Nedra, 1978. 275 p.

4. Mestorozhdenija medi v Kazahstane: spravochnik. Almaty, 1997. 157 p.

5. Sotnikov V.I. Geologo-promyshlennye tipy rudnyh mestorozhdenij. SPb.: Nedra, 1994.

Рецензенты:

Исабек Т.К., д.т.н., заведующий кафедрой РМПИ им. Сагинова, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда;

Низаметдинов Ф.К., д.т.н., заведующий кафедрой Маркшейдерского дела и геодезии, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 10.04.2015.