

ОСОБЕННОСТИ ПИРРОТИНОВОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В МЕСТОРОЖДЕНИИ ЧЕРТОВО КОРЫТО (ПАТОМСКОЕ НАГОРЬЕ)

О.Б. Непряхина

Научный руководитель доцент Е.А. Синкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Пирротин широко распространен в месторождениях различного генетического типа, в том числе и в гидротермальных золоторудных объектах. Обычно он ассоциирует с пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, арсенопиритом, хлоритами, карбонатами (кальцитом, анкеритом), кварцем и образует несколько генераций. Например, в месторождениях Мурунтау (З. Узбекистан), Кумтор (Киргизия), Сухой Лог (Россия) он образует 1-2 генерации, а в месторождениях Благодатное (Россия), Олимпиада (Россия) пирротин представлен 3 генерациями и его количество позволяет отнести его к главным рудным минералам [1, 2, 6].

В сообщении приведены результаты изучения характера пирротиновой минерализации и химического состава пирротинов золоторудного месторождения Чертово Корыто. Изучено более 100 полированных шлифов из различных частей рудного тела. Химический состав изучен рентгеноспектральным анализом на микрозонде JXA-8100, Camebax-Micro в Институте геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск).

Месторождение расположено на севере Патомского нагорья в бассейне р. Б. Патом. Рудная залежь образована в раннепротерозойской углеродистой толще терригенных сланцев михайловской свиты и сложена метасоматитами березит-пропилитовой формации с жильно-прожилково-вкрапленной сульфидно-кварцевой минерализацией. В кварцевых жилах и прожилках сульфиды встречаются редко. Среди них преобладают пирит, арсенопирит, пирротин, в качестве несущественной примеси отмечены галенит, сфалерит, халькопирит. Свободное золото преобладает в кварце [3].

Пирротин представлен тремя генерациями. Генерации выделены по отличающемуся химическому составу, особенностям полировки, морфологии агрегатов и парагенетической минеральной ассоциации. Пирротин I входит в состав кварц-рутил-апатит-пирит-пирротинового минерального комплекса. Ассоциирует с кварцем I, хлоритом I, рутилом, апатитом, пиритом I, халькопиритом I, анкеритом I и кальцитом I. Пирротин I образует «штрихи» параллельно сланцеватости углеродистых сланцев (рис. 1, а; рис. 2). Имеет кристаллически-зернистое внутреннее строение. Размер «штрихов» изменяется в интервале 0,1...5 мм. Как правило, имеет следы полировки в виде ямок. Концентрации главных минералообразующих элементов изменяются в пределах: Fe – 60,15...61,01 мас. %, S – 38,83...39,98 мас. %, при теоретическом составе минерала Fe – 63,53 %, S – 36,47 % [5]. В составе минерала отмечено присутствие меди, никеля и мышьяка в количестве 0,01...0,04 мас. %, 0,12...0,23 мас. % и 0,01...0,05 мас. % соответственно.

Пирротин II входит в состав кварц-пирит-арсенопирит-пирротинового с золотом минерального комплекса. Ассоциирует с кварцем II, хлоритом II, пиритом II, арсенопиритом I, халькопиритом II, сфалеритом I, золотом I, анкеритом II и кальцитом II. Пирротин II образует плотные зернистые скопления в мало мощных кварц-карбонатных прожилках (рис. 1, б; рис. 2). Содержание железа изменяется в интервале 60,23...60,73 мас. %, серы – 39,01...39,61 мас. %. Также в пирротине II отмечено присутствие меди (до 0,03 мас. %) и никеля (до 0,84 мас. %). Мышьяк зафиксирован в 2-х пробах (0,01 и 0,03 мас. %).

Пирротин III входит в состав кварц-полиметаллического с золотом минерального комплекса. Ассоциирует с кварцем IV, пиритом IV, халькопиритом II, сфалеритом II, галенитом, золотом III, анкеритом IV, кальцитом IV. Пирротин III встречается в виде гнездовых обособлений различного размера в относительно мощных (до нескольких метров) кварц-карбонатных жилах (рис. 2). Полируется лучше первых двух генераций, без ямочных дефектов. Для него характерно кристаллически-зернистое строение. Имеет нестехиометрический состав: Fe – 60,28...61,43 мас. %, S – 39,60...40,08 мас. %. В количестве 0,03 мас. % и 0,02...0,11 мас. % диагностированы медь и никель.

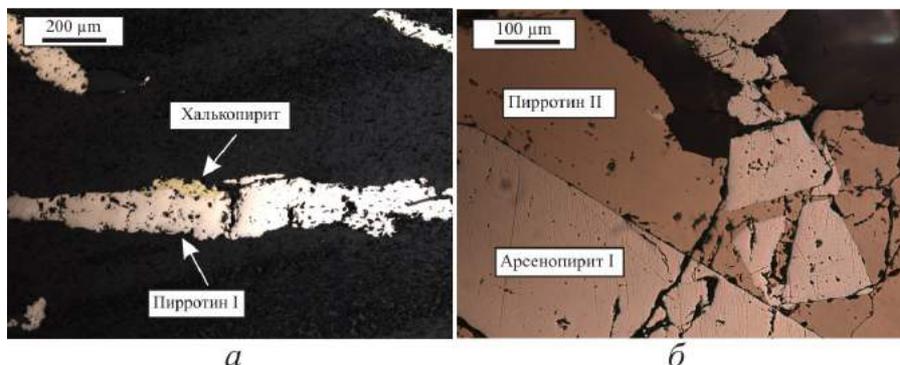


Рис. 1. Пирротиновая минерализация месторождения Чертово Корыто:
 а) пирротин I в виде «штрихов» в терригенных углеродистых породах,
 б) пирротин II в ассоциации с арсенопиритом I в мало мощном кварц-карбонатном прожилке

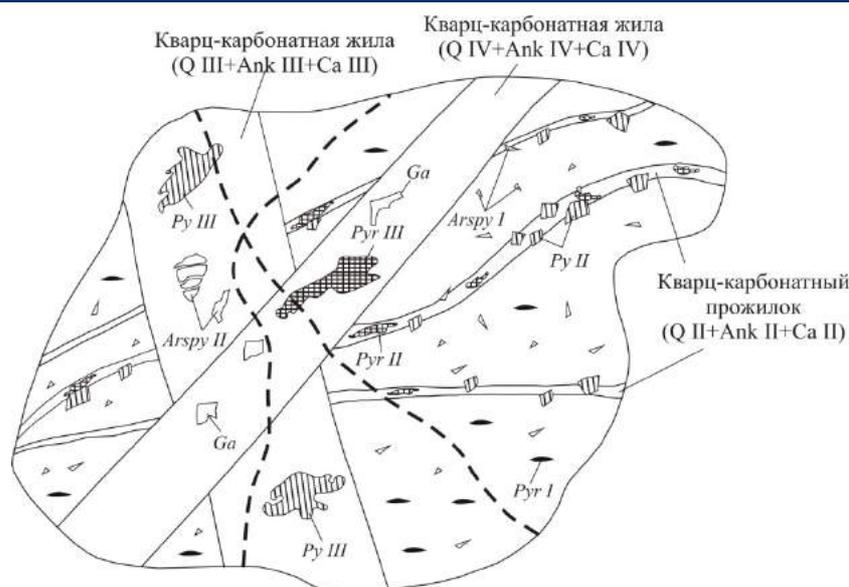


Рис. 2. Взаимоотношение сульфидной минерализации в пространстве
 (Py – пирит, Arspy – арсенипирит, Pyr – пирротин, Ga – галенит, Q – кварц, Ank – анкерит, Ca – кальцит);
 римскими цифрами обозначены генерации минералов; черными пунктирными линиями обозначены
 пострудные кальцитовые прожилки, секущие все минеральные комплексы

Пирротины распределены в рудном теле достаточно равномерно. Пирротин I встречается во всем объеме рудной залежи, как в рудных, так и в безрудных интервалах. Пирротины II и III тяготеют к центральной части рудного тела, где сосредоточены наиболее богатые по содержанию золота интервалы.

Как видно из результатов исследования, пирротин месторождения Чертово Корыто является одним из главных сульфидов. Он встречается в трех минеральных комплексах, два из которых включают золото. Выделенные генерации пирротинов различаются содержанием минералообразующих компонентов и элементов примесей. Для всех пирротинов характерна примесь никеля и меди, что свидетельствует о его структурных дефектах. Несколько генераций пирротина выявлено в рудах месторождения Мурунтау, Советское, Берикунское и др. [4, 7, 8]. Все они различаются содержанием главных минералообразующих компонентов, набором и количественными соотношениями элементов примесей. В месторождениях установлено увеличение содержания Co и Ni в пирротинах, образовавшихся в продуктивную стадию минералообразования.

В дальнейшем планируется изучить микротвердость и доменную структуру пирротинов для выявления его гексагональной, моноклинной разновидностей, а также проследить их распределение в объеме рудной залежи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-35-00041\16).

Литература

1. Золоторудное месторождение Мурунтау / под ред. Т.Ш. Шаякубова. – Ташкент, 1998. – 540 с.
2. Колмаков Ю.В., Сазонов А.М., Пинсон А.Ю., Потехина Е.В., Гертнер И.Ф., Тишин П.А. Петромагнитная и минералогическая неоднородность и золотоносность рудной зоны месторождения Благодатное // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т. 309. – № 2. – С. 46–53.
3. Кучеренко И.В., Гаврилов Р.Ю., Мартыненко В.Г., Верхозин А.В. Структурно-динамическая модель золоторудных месторождений, образованных в несланцевом и черносланцевом субстрате. Ч. 2. Месторождение Чертово Корыто (Патомское нагорье) // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т. 314. – № 1. – С. 23–38.
4. Кряжев С.Г. Геолого-генетические особенности и изотопно-геохимический режим формирования месторождения Мурунтау: дис. ... канд. геол.-мин. наук. – М., 1999. – 186 с.
5. Рамдор. П. Рудные минералы и их сростания. – М.: Иностран. лит., 1962. – 1132 с.
6. Рафаилович М.С., Мизерная М.А., Дьячков Б.А. Крупные месторождения золота в черносланцевых толщах: условия формирования, признаки сходства. Алматы, 2011. – 272 с.
7. Русинова О.В., Русинов В.Л., Абрамов С.С., Кузнецов С.В., Васюта Ю.В. Околорудные изменения пород и физико-химические условия формирования золото-кварцевого месторождения Советское (Енисейский Кряж, Россия) // Геология рудных месторождений. – 1999. – Т. 41. – № 4. – С. 308–328.
8. Русинова О.В., Русинов В.Л. Метасоматический процесс в рудном поле Мурунтау (Западный Узбекистан) // Геология рудных месторождений. – 2003. – Т. 45. – № 1. – С. 75–96.