

Физико-химические условия формирования золоторудного месторождения Кутын (Хабаровский край)

Бочаров В.Н.¹, Азарян А.М.^{1,2}, Баданина Е.В.¹

¹СПбГУ, Санкт-Петербург adel-sagitova@yandex.ru;

²АО «Полиметалл Инжиниринг», Санкт-Петербург

Золоторудное месторождение Кутын находится в пределах Ульбанского террейна. Рудные зоны расположены в эндо- и экзо-контактах гранодиоритов позднемелового Биранджинского массива. Вмещающие породы представлены юрскими терригенными толщами. Оруденение контролируется тектоническими нарушениями и локализовано в серицит-карбонат-кварцевых метасоматитах, а также в карбонат-кварцевых прожилках. Месторождение относится к золото-кварцевой убогосульфидной рудной формации.

На месторождении выделяются пять ассоциаций рудной минерализации, сформированных в два этапа. Гидротермально-метасоматический этап включает в себя метасоматическую и жильную стадии, в которых выделяются пирит-арсенопиритовая, золото-тетраэдрит-арсенопиритовая, золото-пиритовая и теллуридная ассоциации. Гипергенный этап проявлен в развитии гетит-арсенатной ассоциации (Азарян и др., 2022).

По диаграмме стабильности системы Au-Ag-Te при $N_{Ag} = 0.37$ температура образования золото-тетраэдрит-арсенопиритовой ассоциации (в парагенезисе с гесситом) оценивается выше 170°C , $\log f(\text{Te}_2) = 10^{-17} - 10^{-12}$ (N_{Ag} атомные проценты Ag в электроуме) (Бортников и др., 1988).

По А.М. Афифи и др. (Afifi et al., 1988), область стабильности парагенезиса минералов золото-тетраэдрит-арсенопиритовой ассоциации, включающей в себя электроум, гессит, пирит, арсенопирит, галенит, для температуры 200°C ограничена линиями петцит-гессит, гессит-акантит, арсенопирит-пирит+теннантит, пирит-пирротин. Вариации содержания серебра в электроуме (X_{Ag} от 0.37 до 0.49), ассоциирующем с гесситом, сужают область стабильности по $f(\text{Te}_2)$. При 200°C образование изученной золото-тетраэдрит-арсенопиритовой ассоциации проходило в интервале фугитивности серы от -16.8 до -15.0 и фугитивности теллура от -16.5 до -15.2.

Для определения физико-химических параметров рудообразующего флюида были изучены флюидные включения (ФВ) в кварце метасоматитов и прожилков. Термобарометрические исследования, определение состава газовой фазы ФВ в кварцах методом рамановской спектроскопии проведены в ресурсном центре СПбГУ «Геомодель». Установлено, что формирование золоторудного оруденения происходило на фоне снижения температуры от среднетемпературных условий золото-тетраэдрит-арсенопиритовой ассоциации ($240-370^{\circ}\text{C}$) к низкотемпературным жильным золото-пиритовой ($190-215^{\circ}\text{C}$) и теллуридной ($140-165^{\circ}\text{C}$) из хлоридных флюидов низкой солености с газовой фазой углекислотного состава с примесью метана при вариациях фугитивности серы и теллура

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-90102

Литература:

- Азарян А.М., Баданина Е.В., Анисимов И.С. (2022) Минеральный состав руд золотоносных метасоматитов месторождения Кутын (Хабаровский край). Записки РМО 3: 16–36.
- Борисенко А.С. (1977) Изучение солевого состава газовой фазы жидких включений в минералах методом криометрии. Геология и геофизика 8: 16–27.
- Бортников Н.С., Крамер Х., Генкин А.Д., Крапива Л.Я., Санта-Крус М. (1988) Парагенезисы теллуридов золота и серебра в золоторудном месторождении Флоренсия (Республика Куба). Геология рудных месторождений 2: 49–61.
- Afifi A.M., Kelly W.C., Essene J. (1988) Phase relations among tellurides, sulfides, and oxides: I. Thermochemical data and calculated equilibria. Econ. Geol. 83: 377–394.
- Bodnar R.J., Vityk M.O. (1994) Interpretation of microthermometric data for H_2O -NaCl fluid inclusions. Fluid inclusions in minerals, methods and applications. Ed. by De Vivo B, Frezzotti M.L. Virginia Tech, Blacksburg: 117–130.