

## **Селеновая минерализация Асачинского Au-Ag месторождения, Южная Камчатка**

**Бойко А.У., Скильская Е.Д., Кудяева Ш.С., Сергеева А.В.**

### **Selenium mineralization of the Asachinsky Au-Ag deposit, South Kamchatka**

**Boiko A.U., Skilskaya E.D., Kudayeva Sh.S., Sergeeva A.V.**

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;*

*e-mail: kimau05@gmail.com*

В работе представлены результаты детальных минералогических исследований, которые позволили уточнить химический состав и структурные особенности Se-содержащих минералов Асачинского Au-Ag месторождения. Установлено, что селен широко распространен в рудах месторождения и присутствует и в виде собственных минералов, и как элемент-примеси.

#### **Введение**

Селениды и сульфоселениды серебра могут служить индикаторами физико-химических условий образования содержащихся в них минеральных ассоциаций. Селеновая минерализация развивается на многих типах месторождений, в том числе в низко- и среднетемпературных гидротермальных системах, особенно в пределах Тихоокеанского рудного кольца [1, 4]. Селен редко образует крупные скопления собственных минералов. Более часто он встречается в изоморфной примеси в сульфидах. Изучение селеновой минерализации позволяет реконструировать условия рудообразования и выявлять новые геохимические индикаторы для прогнозирования месторождений.

#### **Общие сведения**

Асачинское золото-серебряное эпитеpмальное месторождение расположено в 15 км к юго-востоку от вулкана Асачинский и приурочено к эрозийно-тектонической кальдере площадью около 20 км<sup>2</sup>, которая находится в центральной части Асачинской вулcano-тектонической структуры с диаметром около 28 км. В геологическом строении месторождения участвуют вулканы, отнесенные к трем структурным ярусам: дорудный – олигоцен-миоценовая андезитовая формация, сложенная эффузивно-пирокластическими, вулканогенно-осадочными и субвулканическими регионально пропилитизированными породами жировской толщи и асачинской свиты, синрудный – верхнемиоцен-плиоценовая базальт-андезит-риолитовая формация, представленная субаэральными отложениями Асачинского палеовулкана, и пострудный – верхнеплейстоцен-голоценовая базальт-андезитовая формация: лавы, туфы [2, 3].

#### **Результаты исследования**

Изучение микроморфологии, микроструктуры, степени зональности и химического состава минералов проводилось с использованием сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega III в Центре коллективного пользования (ЦКП) ИВиС ДВО РАН. Аналитический комплекс оснащен энергодисперсионным и волновым спектрометрами X-таx с площадью детектора 80 мм<sup>2</sup>.

Селеновая минерализация представлена собственными минералами селена: науманнит (Ag<sub>2</sub>Se), агвиларит (Ag<sub>4</sub>SeS), селенполибазит [(Ag,Cu)<sub>6</sub>(Sb,As)<sub>2</sub>(S,Se)<sub>7</sub>][Ag<sub>9</sub>Cu(S,Se)<sub>2</sub>Se<sub>2</sub>], фишессерит (Ag<sub>3</sub>AuSe<sub>2</sub>), петровскаит (AuAg(SSe)) и в качестве элемента примеси (рисунок) в: аргентите (Ag<sub>2</sub>S), галените (PbS), ютенбогартите (Ag<sub>3</sub>AuS<sub>2</sub>) (с содержанием Se 4-5%), пирсците (Ag,Cu)<sub>16</sub>(Sb,As)<sub>2</sub>S<sub>11</sub>, полибазите (Ag,Cu)<sub>16</sub>(As,Sb)<sub>2</sub>S<sub>11</sub>. Установлено, что собственные минералы селена, встречающиеся как включения (рисунок) в других рудных минералах, имеют размеры первых десятков микрон, в то время как самостоятельные зерна имеют размеры первых сотен микрон. Зачастую они встречаются в сростании с неоднородным самородным золотом и другими рудными минералами в кварц

адуляровом агрегате. Для них характерны изометричные, угловатые, округлые, ксеноморфные формы.

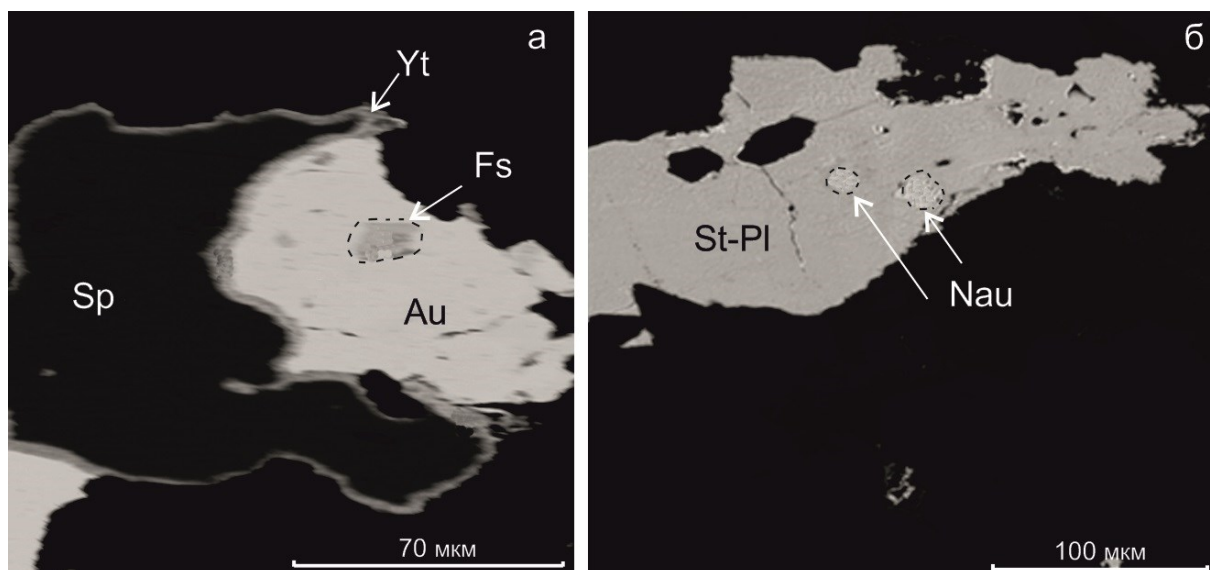


Рисунок. Пространственные взаимоотношения минералов селена с рудными минералами на Асачинском месторождении (Sp – сфалерит, Yt – ютенобогартит, Fs – фишессерит, Au – золото, Nau – науманнит, St-Pi – стибиопирсеит-арсенполибазит селеносодержащий).

Широкое развитие селеновой минерализации в рудах Асачинского месторождения служит индикатором специфических условий рудообразования. Ее изучение позволяет не только оценить потенциал попутного извлечения Se из Au-Ag руд, но и использовать селениды как поисковый признак на золото-серебряное оруденение в пределах Южно-Камчатского горнорудного района. Понимание форм нахождения Se критически важно для прогноза его экологической мобильности в зоне гипергенеза.

Исследования проводились в рамках плана научно-исследовательской работы ИВиС ДВО РАН по теме № FWME-2024-0006.

#### Список литературы

1. Некрасов И.Я., Лунин С.Е., Осадчий Е.Г. Особенности сульфоселенидов серебра месторождения Спрут (Камчатка) // Доклады академии наук. 1995. Т. 345. № 6. С. 783-785.
2. Округин В.М., Ким А.У., Андреева Е.Д. Самородное золото Асачинского месторождения (Южная Камчатка) // Горный вестник. 2010. Вып. 4. № 14. С. 75-83.
3. Петренко И.Д. Золото-серебряная формация Камчатки. Петропавловск-Камчатский. Из-во С-Пб.: ВСЕГЕИ, 1999. 115 с.
4. Савва Н.Е. Минералогия серебра Северо-Востока России // Труды СВКНИИ ДВО РАН. 2018. Вып. 78. С 18-20.