

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРО- И НАНОЧАСТИЦ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В СУЛЬФИДАХ И УГЛЕРОДИСТОМ ВЕЩЕСТВЕ

Марченко Л.Г., Комашко Л.В.

Институт геологических наук им. К.И.Сампаева, 050010, Казахстан, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра уг. ул. Валиханова, 69/94, lnp_07.13@mail.ru

Рассмотрена статистика распределения включений микро- и наночастиц благородных металлов в золоторудных месторождениях карлинского, эпитермального и «черносланцевого» типов. Для карлинского и эпитермального типов приводятся литературные данные по включениям в пиритах, а для «черносланцевого» - собственные материалы авторов по включениям в сульфидах и углеродистом веществе.

В пиритах месторождений карлинского типа описаны микроскопические включения самородного Au и теллуридов, а в арсенопиритах фиксируются включения Au-As с подчиненным количеством Sb, Hg и Ta. В составе включений наночастиц преобладает Ag, без примеси Au, но тесно прилегающее к наночастицам Au.

В эпитермальном месторождении Пуэбло-Вьехо (Доминиканская республика) в пиритах развиты включения наночастиц в виде Au-Ag-Ni-As, предположительно кристаллические. Ag-Au наночастицы приурочены к Cu-насыщенным пиритам, развитым на контакте с арсенопиритами. Предполагается [1] структурное состояние этих наночастиц в виде минералов, только на основании элементного состава, а именно в виде AgAuS и югенбогаардита. Пирит эпитермального месторождения Поргера (Новая Гвинея) имеет включения наночастиц размером 5-20 нм, состоящие из Pb-Ag-Sb-S. Большинство включений наночастиц приурочены к дефектным областям пиритов. На эпитермальном месторождении Пуэбло-Вьехо включения наночастиц развиты в участках пиритов с пористой микроструктурой.

Экспериментальные исследования (Тауссон и др. 2007) определившие наличие приповерхностного слоя в сульфидах, в котором развивается многофазные системы дополнительных элементов, образующих минеральные формы.

На месторождениях «черносланцевого» типа (Бакырчик, Васильевское, Кварцитовые Горки; Марченко, 2010)) выделяются парагенезы наноминералов благородных металлов, развитые как в сульфидах, так и в углеродистом веществе: в сульфидах - PtS₂, PtS, AgFe₂S₃, AgAuS, PdAs₂, Ag₇AsS₆, Ag₂AsS₂; в шунгите - микровключения (Pt, Pd, Au-Ag, Au-Sn-Pd, Ag-Cu, Ag); наноразмерные - Fe₃PtC; Cr₂Pt₂CPtS₂, PdS₂, PtAs₂, PdAs₂, Pt(As,S)₂, Ag₃AsS₃, AgAuS (Бакырчик, Большевик); AuPr, EuPd, PrAg₂, Au₃Eu, ErAu, Pd₄S, Pd₁₀S₇, Pd₂Sb, Pd₄(Sb, As)₄, Pd₈As₃, Ag₃Sb, AgSbF₆, AgHgAsS₃, PtAs₂, PtSb₂ (Васильевское); Pd₃S, PdAs₂, AlPd, Pd₄S, Pd₁₀S₇Au₃Eu, Au₂Er, Au₂Pr (Кварцитовые Горки). Включения микро- и наночастиц, состоящие из набора наноминералов «закапсулированы» в наноструктурированные частицы: нанотрубки, фуллереноподобные и графеноподобные образования, сферы и т.д., имеющие размеры меньше одного микрона. Изучение включений микро- и наночастиц в сульфидах и углеродистом веществе месторождений «черносланцевого» типа проводилось с применением микродифракционного анализ (пробоподготовка – Ноу-хау) и рентгеноспектрального микроанализа на электроннозондовом анализаторе [2].

Deditius A. P., Utsunomiya S, Reich M., Kesler S. E., Ewing R. C., Hough R., Walshe J. Trace metal nanoparticles in pyrite. Journal ELSEVIER. Ore Geology Reviews 42 (2011) 32-46.

Комашко Л.В., Марченко Л.Г. Электронно-микроскопические исследования образцов сульфидно-вкрапленных шунгит содержащих руд месторождений благородных металлов «черносланцевого» типа Казахстана.// Известия НАН РК 2012.№3.С.61-67.