

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТА В РУДАХ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО ПОЛЯ СЕМЕНОВ-2 (13°31'13' С.Ш.), СРЕДИННО-АТЛАНТИЧЕСКИЙ ХРЕБЕТ

**Мелекесцева И.Ю. (melekestseva-irina@yandex.ru), Белогуб Е.В.,
Шарафутдинова Н.М.**

Ильменское отделение. Институт минералогии УрО РАН;
ЗАО НПФ «Башкирская золотодобывающая компания»

PHASE COMPOSITION OF GOLD FROM MASSIVE SULFIDES OF THE SEMENOV-2 HYDROTHERMAL FIELD (13°31'13'N), MID-ATLANTIC RIDGE

Melekestseva I.Yu., Belogub E.V., Sharafutdinova N.M.

Ilmeny branch. Institute of Mineralogy, Bashkir Gold Extractive Company

В 2007 г. в Центральной Атлантике был открыт гидротермальный сульфидный узел Семенов (13°31' с.ш.), состоящий из 5 полей с прогнозными ресурсами в 40 млн т руды (Бельтенов и др., 2009). Он находится на подводной горе, сложенной ультрамафитами, габбро, базальтами и плагиогранитами. На гидротермальном поле Семенов-2 (13°31.13' с.ш., 44°59.03' з.д.; глубины 2360–2580 м) на базальтах были драгированы Cu-Zn руды с высокими содержаниями Cu (11.37–19.33 %), Zn (5.89–18.32 %) и аномальными содержаниями Au (22–188 г/т) и Ag (127–1787 г/т) (Иванов и др., 2008). *Цель работы:* определение баланса форм золота (самородной и невидимой, связанной с сульфидами) в рудах поля Семенов-2.

Руды станции 30Л287 представлены пористыми тонкозернистыми и микрокристаллическими агрегатами сульфидов. Главные минералы – халькопирит, изокубанит, вюртцит, опал, второстепенные – сфалерит, марказит, пирит, ковеллин, редкие – галенит, пирротин, золото, гессит(?), барит, арагонит. Самородное золото размером до 9 мкм оптическими методами было найдено в опале, сфалерите и порах в изокубанит-халькопирит-сфалеритовых агрегатов.

Невидимое золото определялось химическим фазовым анализом (ЗАО НПФ «БЗК», г. Учалы), который отражает особенности химического поведения металлов, но не может заменить прямого определения содержания в минералах при помощи локальных методов. Содержания Au во всех вытяжках определены методом атомной адсорбции на приборе Varian. Методика заключалась в получении серии последовательных вытяжек из пробы. Вытяжка 1: экстракция в течение 48 ч. раствором NaCN (3 г/л), свободные частицы Au – 30.54 г/т (69.55 %); вытяжка 2: слабокислотная, Au в минералах Cu – 5.91 г/т (13.46 %); вытяжка 3: экстракция в течение 20 ч NaCN (20 г/л): Au в окисных пленках и в минералах, растворимых в HCl – 1.2 г/т (2.73 %); вытяжка 4: полное

разложение сульфидов при обжиге с последующим растворением кека в царской водке, Au в сульфидах – 5.89 г/т (13.41 %); вытяжка 5: растворение кека HF, Au в кварце и других силикатных минералах – 0.37 г/т (0.84 %). Содержания Au в сульфидах определялись после обработки их отдельной навески HNO₃ различной концентрации в различном температурном режиме для селективного растворения разных сульфидов и последующего перевода в раствор высвободившегося Au раствором NaCN: в халькопирите – 0.27 г/т (0.61 %), пирите – 3.11 г/т (7.08 %), сфалерите – 1.31 г/т (2.98%), сульфидах, устойчивых к действию кислоты – 1.20 г/т (2.73 %).

Наибольшее количество золота (~ 70 %) находится в свободном виде, что подтверждается находками частиц Au. Остальное Au является невидимым и, скорее всего, представлено ультрамикроскопическими включениями в сульфидах и нерудных минералах. Учитывая многочисленный опыт изучения вещественного состава и технологических свойств при переработке континентальных колчеданных руд, можно предположить следующее поведение золота в рудах поля Семенов-2. Поскольку большая часть золота находится в свободной форме, но связана с опалом, то при традиционном флотационном способе переработки колчеданной руды оно будет уходить в хвосты. Т.к. размеры золотин составляют менее 10 мкм, то гравитационное извлечение также неэффективно. В этом случае для эффективного извлечения золота необходимо очень тонкое измельчение для вскрытия поверхности и дальнейшего гидрометаллургического извлечения либо при помощи цианирования, либо биовыщелачивания или обжига с последующим цианированием. Невидимое золото в сульфидах может быть успешно извлечено, т.к. оно будет поступать во флотационный сульфидный концентрат. При условии вскрытия некоторая часть свободного золота, заключенного в сульфидах, будет также поступать в сульфидный концентрат, но добиться полного извлечения не удастся.

Авторы благодарны И.Б. Фадиной (ЗАО «БЗК») за содействие при выполнении анализов. Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН № 17 (№ 09-П-5-1023).

Бельтнев В.Е. и др. Новые данные о строении гидротермальных полей в районе 13°31' с.ш. (рудный узел «Семенов»). // XVIII Международ. научн. конф. по мор. геологии «Геология морей и океанов». Москва, 2009. Т. II. С. 133-136.

Иванов В. Н. и др. Сульфидные руды нового рудного узла 13°31' с.ш. САХ. // Металлогения древних и современных океанов-2008. Миасс: ИМин УрО РАН, 2008. С. 19–22.

Информационный отчет о проведении региональных работ масштаба 1: 500 000 – 1: 1 000 000 на глубокоководные полиметаллические сульфиды (ГПС) в осевой зоне САХ и поисковые работы на рудном узле «Ашадзе» (Рейс № 30 НИС «Профессор Логачев»). НИС «Профессор Логачев», 2007. 72 с.

Леин А.Ю. и др. Минералогия и геохимия сульфидных руд полей Логачев-2 и Рейнбоу: черты сходства и различия. // Геохимия, 2003, No 3. С. 304-328.