



## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИРБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

А. В. Татаринов, Л. И. Яловик, В. Ф. Посохов

Месторождение представлено серией сближенных рудных зон, приуроченных к крутопадающим тектоническим нарушениям, рассекающим шарьяжный покров. Они сложены динамометаморфитами преимущественно милонитовой фации, возникшими по высокомагнезиальным вулканитам основного состава Келяно-Ирокиндинского фрагмента Байкало-Муйского зеленокаменного пояса рифейского возраста, принадлежащим к бимодальной базальт-риолитовой серии келянской свиты верхнего рифея. Выделены два основных промышленных минеральных типа рудной минерализации: золото-халькопирит-пирит-кварцевый и золотосеребро-борнит-халькопирит-кварцевый. Формирование рудообразующей системы месторождения связано с деформационно-метаморфическими событиями кембрийского, девонского и каменноугольного периодов.

**Ключевые слова:** месторождения, благородные металлы, рудообразующая система, динамометаморфизм, рудные минералы, минеральные типы, генезис.

## FORMATIONAL FEATURES OF THE IRBINSKY DEPOSIT OF PRECIOUS METALS (WESTERN TRANSBAIKALIA)

A. V. Tatarinov, L. I. Yalovik, V. F. Posokhov

The field envelopes a series of ore zones that are pulled together confined to the steeply dipping tectonic faults cutting the shariage cover. They consist of dynamometamorphic rocks of mainly milonite facies arisen on high-magnesian basic vulcanite of the Kelyan-Irokinda fragment of the Riphean Baikal-Muya greenstone belt. These basalts belong to the bimodal basalt-rhyolitic series of the Upper Riphean Kelyan Formation. Two main industrial mineral types of ore mineralization have been distinguished: the gold-chalcopyrite-pyrite-quartz and gold-silver-bornite-chalcopyrite-quartz ones. Formation of the ore-forming system of the field is associated with deformation and metamorphic events in the Cambrian, Devonian and Carboniferous periods.

**Keywords:** fields, precious metals, ore-forming system, dynamic metamorphism, ore minerals, mineral types, genesis.

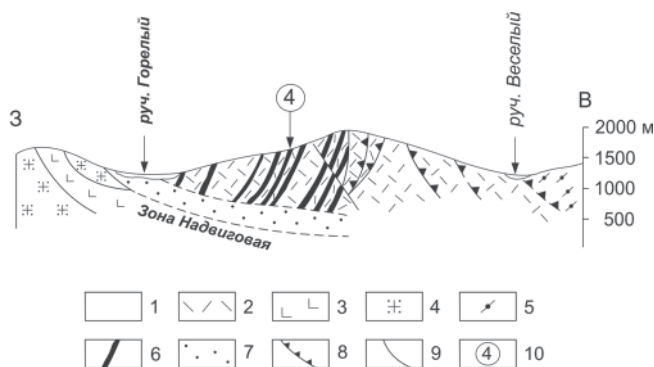
Рудоконтролирующая структура Ирбинского месторождения (Муйский рудный район) определяется приуроченностью оруденения к тектонической сдвиговой зоне субмеридионального простирания, рассекающей шарьяжный покров (рис. 1). Она является частью одноименной рудоносной зоны, которая по морфологии и строению может быть отнесена к автокластическому линзовидно-пластинчатому меланжу, в свою очередь, заложенному на рифтогенной структуре Келяно-Ирокиндинского фрагмента Байкало-Муйского зеленокаменного пояса рифейского возраста [1].

Геологами-поисковиками Ирбинская золотоносная зона рассматривалась как мощная (600–1200 м) жильная зона субмеридионального простирания, протяженностью около 6 км, с крутым (50–60°) падением на запад-юго-запад. Слагающие зону породы отнесены к подвергнутым региональному метаморфизму зеленосланцевой фации вулканитам келянской свиты. Они дислоцированы девятью крутопадающими субпараллельными разрывами, к которым приурочены маломощные (0,2–0,8 м) кварцевые жилы и крупные (0,05–0,15 м) прожилки рудных зон, являющиеся объектами поисков и оценки. Считается, что

выделенные золоторудные зоны представлены бурошпатовыми метасоматитами («березитоподобными и листовитоподобными сидеритизированными»), наложенными на метавулканиты основного состава (зеленые альбит-хлоритовые, альбит-эпидот-хлоритовые сланцы или порфириитоиды) и содержащими рудные кварцевые жилы, прожилки, зонки сульфидизации.

По нашим данным, динамометаморфический комплекс рудных зон Ирбинского месторождения, как и соседней Самокутской коллизионной зоны, образовал по первичным высокомагнезиальным базитам пикрит-коматиит-толеитовой серии зеленокаменного пояса, геохимически специализированным на благородные металлы, частично вольфрам и редкие земли.

Среди пород, слагающих Ирбинскую тектоническую зону, распространены амфиболиты, содержащие шлировые обособления эпидота, мелкого агрегатного граната в ассоциации с лейкоксеном и рутилом. Первичной породой рассматриваемых амфиболитов является пироксениновый коматиит. В зонах сдвиговых деформаций амфиболиты превращаются в рудоносные обуглероженные динамосланцы (милониты) серицит-кварц-альбитового состава с сульфидами и фукситсодержащими карбонатными породами. Более широко развиты милонитизированные базальто-

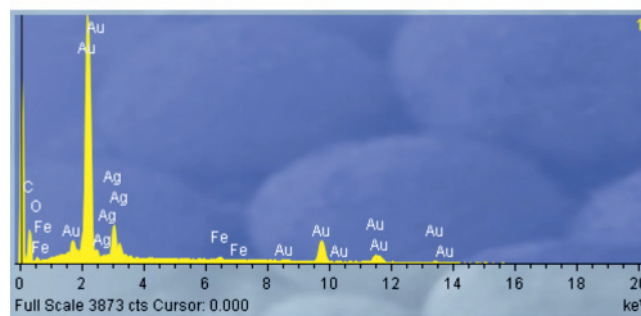
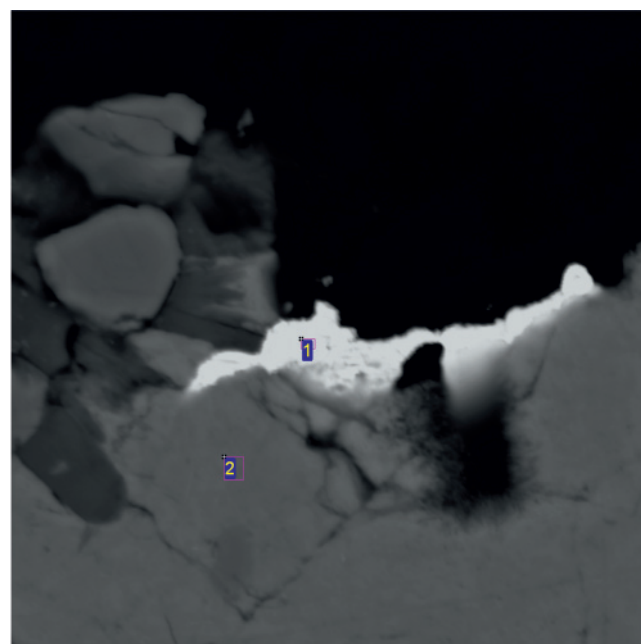


**Рис. 1.** Ирбинская золотоносная зона. Геологический разрез (на основе карты Н. П. Андреева м-ба 1:100 000, с изменениями и дополнениями авторов)

1 – четвертичные отложения; 2 – катаклазиты и мило-ниты по переслаивающимся вулканитам основного и кислого состава бимодальной серии верхнего рифея, относимой к келянской свите; 3 – габбро-диабазы; 4 – граниты роговообманковые; 5 – гнейсограниты; 6 – рудные зоны динамометаморфитов с прожилково-вкрапленным и кварцево-жильным типами благороднометалльной минерализации; 7 – прогнозируемая рудная зона в подошве шарьяжа; 8 – надвиги; 9 – сбросы; 10 – наиболее продуктивная и детально изученная рудная зона № 4

вые метакоматииты, сложенные мелкими (0,05–0,1 мм) зернами андезин-олигоклаза, актинолита, хлорита. В их массе выделяются более крупные (0,1–0,4 мм) индивиды эгирин-авгита, ситовидного магнетита и сдвойникового олигоклаза. Базальтовые коматииты сначала замещаются магнетит-сидеритовыми, кварц-магнетитовыми агрегатами, иногда золотосодержащими (рис. 2), с реликтовыми пироксенами (феррогиперстен, клиноферросилит), а затем превращаются в тремолит-слюдисто-сидеритовые листвениноподобные динамометаморфиты (сидерит 70 %, фенгит-мусковит 10 %, тремолит 5–7 %), а также в бурые массивные породы с редкими тонкими полосками хромсодержащего фенгита или фуксита, ассоциирующего с кварцем (магнезиально-железистый карбонат 60–70 %, амфибол тремолит-актинолитового ряда 10–15 %, гидрослюды до 20 %). Самые поздние образования представлены альбит-кварц-серицитовыми с сульфидами динамосланцами, жилами и прожилками гранулированного кварца с сульфидами.

Выделяются два основных промышленных минеральных типа золоторудной минерализации: золотохалькопирит-пирит-кварцевый и золотосеребро-борнит-халькопирит-пирит-кварцевый. Последний характеризуется высокими содержаниями Pt (9,6 г/т). В рудах этих двух типов в незначительном количестве установлены магнетит, галенит, а также гипергенные халькозин, малахит, скородит, гидроксиды железа, англезит. Наиболее обогащены золотом кварцевые жилы и прожилки с борнит-халькопиритовой минерализацией. Борнит частично замещается халькозином.



**Рис. 2.** Самородное золото (1) в магнетит-сидеритовом агрегате (2), замещающем феррогиперстен. Результаты анализов (мас. %) на электронном микроскопе LEO-1430 VP с системой энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350:

1 – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,82; Ag 17,55; Au 80,47; 2 – SiO<sub>2</sub> 5,61; MgO 1,53; FeO 74,09, расчетное по стехиометрическим соотношениям элементов в сидерите – содержание CO<sub>2</sub> 18,77 %; минералы: сидерит 49 %, магнетит 40 %, реликты феррогиперстена 11 %

В строении рудной зоны № 4, помимо ствольных кварцевых жил и линз, малосульфидных кварцевых штокверковых зон, присутствуют кварц-галенитовые, галенит-кварц-карбонатные прожилки мощностью 1–3 мм, формирующие линейный штокверк мощностью около 13 м.

В обуглероженных динамосланцах авторами обнаружены шеелит, самородный Pb с примесью Sn, самородная Sb с примесью Pb, Sn, а также ксенотим, монацит, карбонаты (Ce, La, Pr, Nd).

Содержания Au в кварцевых жилах 25,7–53,6 г/т, Ag до 142,8 г/т. В милонитах и динамосланцах (березито- и листвениноподобных) концентрации Au 0,1–1,2 г/т, Pt 0,11–0,15 г/т. Минеральная форма Pt в рудах Ирбинского месторождения не установлена.

Рудообразующая благороднометалльная система (PC) Ирбинского месторождения формировалась в широком возрастном диапазоне – от



риффея до палеозоя. В рудоподготовительный этап (815–825 млн лет) [2] образовались высокомагнетизальные базиты, характеризующиеся повышенным геохимическим фоном Au (50–80 мг/т), Pt (до 20 мг/т) и Pd (до 40 мг/т) и являющиеся источником рудного вещества. Дальнейшее формирование РС связано с деформационно-метаморфическими (динамометаморфическими) событиями (Rb-Sr датировки, млн лет) кембрийского ( $568 \pm 67$  и  $544 \pm 54$ ), девонского ( $374 \pm 86$ ) и каменноугольного ( $343 \pm 46$ ) возраста. Эволюция РС носила унаследованный и многоступенчатый характер, с максимальным концентрированием благородных металлов на финальной стадии рудного процесса ( $343 \pm 46$  млн лет), когда возникли тела рудного гранулированного кварца.

*Исследования проведены при финансовой поддержке проекта Отделения наук о Земле РАН 5.1.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Минеева, И. Г.** Новое направление в методологии выявления урановых и золотоурановых месторождений на щитах и в докембрийских складчатых областях [Текст] / И. Г. Минеева, В. В. Архангельская // Разведка и охрана недр. – 2007. – № 11. – С. 18–25.

2. **Структура** и эволюция континентальной коры Байкальской складчатой области [Текст] / Е. Ю. Рыцк, В. П. Ковач, В. И. Коваленко, В. В. Ярмолюк // Геотектоника. – 2007. – № 6. – С. 23–51.

© А. В. Татаринов, Л. И. Яловик, В. Ф. Посохов, 2014