

жилковых рудах основная роль принадлежит бариту, среди второстепенных — биверит, малахит, азурит, англезит, церуссит, сурьмянистый гетит, мышьяковистый гетит, эмболит; в лабораторной технологической пробе, проанализированной в МИСиС под руководством Т.В. Башлыковой, также были установлены единичные зерна оксидов свинца, оксидов меди, самородная медь и серебро. Видимое золото в окисленных рудах не найдено.

Известно, что выщелачивание окисленных руд, содержащих медь в карбонатной и оксидной форме, требуют повышенного расхода цианида. Биверит — охристый минерал семейства ярозита, входящий в состав окисленных руд, обычно присутствует в рудах в незначительных количествах, в связи с чем его технологические свойства при отработке уральских окисленных руд золота практически не учитываются. Однако экспериментальные исследования показывают, что минералы группы ярозита неустойчивы в щелочных средах [Dutrizak et al., 1984]. При разложении содержащего медь биверита расход цианида также повышается за счет образования комплексов с медью. Подготовка руд к цианированию предварительным серноокислотным выщелачиванием меди из оксидных минералов в случае с биверитовыми рудами приводит лишь к частичному удалению меди, т. к. в кислотных средах биверит устойчив. Кроме того, процесс сопровождается соосаждением некоторой части меди в форме ярозита. Таким образом, наличие биверита в окисленных рудах является негативным фактором для извлечения золота методом цианирования.

Ранее биверит и родственный ему осаризавит были обнаружены при детальном минералогическом исследовании в золотоносных зонах окисления месторождений Бакр-Тау, Балта-Тау, Александринское, Бабарыкинское [Белогуб и др., 2007]. Минералы этой группы макроскопически трудно диагностируются, но могут присутствовать в зонах окисления и других колчеданных месторождений в охристых образованиях совместно с лимонитом, кварцем, иллитом.

Работа выполнена при поддержке ЗАО НПФ БЗДК, грантов РФФИ (07-05-00824) и Минобрнауки РФ (РНП.2.1.1.1840).

Литература:

Белогуб Е.В., Щербакова Е.П., Никандрова Н.К. Сульфаты Урала: распространенность, кристаллохимия, генезис. М.: Наука, 2007. 160 с.

Минеральные ресурсы Учалинского горно-обогатительного комбината / И.Б. Серавкин, П.И. Пирожок, В. Н. Скуратов и др. Уфа, 1994. 318 с.

Dutrizak J.E., Jambor J.L. Formation and characterization of argentojarosite and plumbojarosite and their reference to metallurgical processing // Applied Mineralogy / W.C. Park, D.M. Hausen, R.D. Hagni (eds.). AIME, Warrendale, Pa. 1984. P. 507–530.

ГЛАВНАЯ РОССЫПЕОБРАЗУЮЩАЯ ФОРМАЦИЯ ЗОЛОТА ЗАПАДНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО И СЕВЕРНОГО УРАЛА

М. В. Мальцева

Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа

Как и алмазы, россыпное золото Среднего и Северного Урала тяготеет к наиболее проницаемым периферийным частям Ляпинско-Кутимского и Кваркушско-Каменогорского мегантиклинорий. Однако, в отличие от алмазоносных объектов, наиболее значимые проявления и месторождения тяготеют к восточной полосе, где на поверхность выходят более метаморфизованные (зеленосланцевые) породы. Несмотря на кажущееся разнообразие золоторудной минерализации, было высказано предположение об их метаморфогенной природе и связи с золото-кварцевой формацией [Чайковский, Чайковская, 2000]. Коренное оруденение локализовано среди разновозрастных толщ (от рифея до силура), подверженных герцинскому метаморфизму. Сопоставление изотопных датировок метаморфитов, редкометальных коровых гранитоидов [Чайковский, Андреичев, 2001] и полученных

нами новых данных по хрусталеносным и золотоносным гидротермалитам позволяет предполагать следующую модель. Наиболее существенное преобразование минерального состава (вулканогенно)-осадочных толщ происходило на границе девона и карбона, оно спровоцировало палингenez и формирование известково-щелочной и субщелочной гранитоидной магм, внедрившихся в визейскую эпоху. Оба эти события укладываются в геодинамический режим, названный К.С. Ивановым [2000] «мягкой» коллизией (370–320 млн. лет). Согласно Я.Н. Белявцеву [1990], в результате метаморфизма происходит разрушение кристаллических решеток минералов и переход многих химических компонентов в подвижное состояние с образованием рудных растворов. В следующий этап (320–250 млн. лет), сопоставимый с «жесткой» коллизией, породы не претерпевают существенного изменения. По Я.Н. Белявцеву, в это время происходит становление рудообразующих систем, из которых после снятия нагрузки в постколлизийный этап формируются метаморфические месторождения, в нашем случае — коренные золоторудные и хрусталеносные проявления. Подтверждением существования такой единой гидротермальной системы, совпадающей с Центрально-Уральским поднятием, является выявленная ранее [Мальцева, 2003] зональность золоторудной минерализации, характеризующаяся увеличением роли серебра от восточной части Ляпинско-Кутимского мегантиклинория к западной (рис).

В процессе денудации Центрально-Уральского поднятия золото выносится из кор выветривания и концентрируется в мезозойских эрозионно-структурных депрессиях. Из них наиболее протяженной и продуктивной является Вишерско-Висимская. Блоковые движения, которые происходили в олигоценовое время, привели к углублению и уничтожению аллювиальных отложений мезозоя и формированию олигоценового пенеплена [Сигов, 1969]. Следующее изменение рисунка гидросети происходило в миоцене и в плиоцен-четвертичное время. Многократное переотложение кластогенного золота приводит к его гипергенному облагораживанию, что видно при сравнении составов коренных проявлений и россыпей. Наиболее ярко процессы «очистки» золота проявились в россыпях Среднего Урала (Полуденское, Большешалдинское), в отличие от Северного (Велсовское), что может быть обусловлено разницей климатических условий.

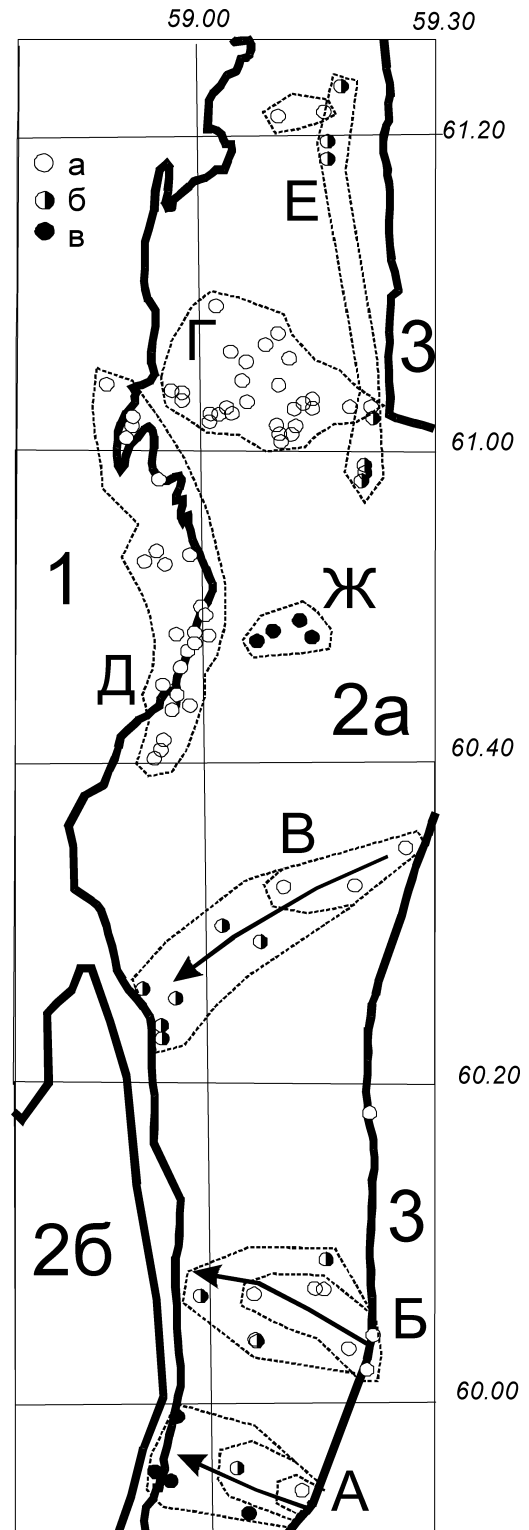


Рис. Схема расположения проявлений золота и серебра в пределах Ляпинско-Кутимского мегантиклинория

Условные обозначения: а — золоторудные; б — золото-серебряные; в — серебряные. Цифрами обозначены тектонические структуры: 1 — Западно-Уральская зона складчатости; 2 — Центрально-Уральское поднятие (а — Ляпинско-Кутимский мегантиклинорий, б — Кваркушско-Каменогорский мегантиклинорий); 3 — Тагило-Магнитогорский прогиб. Зоны: А — Пожвинская; Б — Сурьинско-Вагранская; В — Кутимская; Г — Мойвинско-Ивдельская; Д — Приисково-Курыксарская; Е — Поповско-Ниолсовская; Ж — Пропашая

Литература:

Белявцев Я.Н. Металлогения щитов и метаморфогенное рудообразование // Основные проблемы рудообразования и металлогении. М.: Наука, 1990. С. 86–95.

Иванов К.С. Геодинамическое развитие Урала с рифея по триас // Металлогения и геодинамика Урала. Екатеринбург, 2000. С. 48–51.

Мальцева М.В. Закономерности распределения золота и серебра в пермской части Ляпинско-Кутимского антиклинория // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: Мат-лы / Регион. науч.-практич. конф. Перм. ун-т. Пермь, 2003. С. 88–91.

Сигов А.П. Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. М.: Недра, 1969. 295 с.

Чайковский И.И., Андрейчев В.Л. Изотопная геохронология гранитоидов Вишерского Урала // Вестник Пермского университета. Геология. 2001. Вып. 3. С. 129–137.

Чайковский И.И., Чайковская Е.В. Золото-кварцевая формация Северного Урала // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: Мат-лы / Регион. науч.-практич. конф. Перм. ун-т. Пермь, 2000. С. 58–62.

МИНЕРАГЕНИЯ БЕЛОРЕЦКОГО ЭКЛОГИТОНОСНОГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А. А. Алексеев

Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа

В связи с метаморфическими породами белорецкого метаморфического комплекса (БМК) известны полезные ископаемые и признаки минерализации различных генетических типов, среди которых, естественно, главное значение имеет регионально-метаморфический тип метаморфогенного оруденения. Но тем не менее существенна роль в минерагении комплекса и других генетических типов, особенно осадочно-эпигенетического и выветривания (табл.). Следует отметить, что полезные ископаемые БМК изучены совершенно недостаточно, за исключением месторождений кварцитов, доломитов (доломитовых мраморов) и магнезитов, на которые проводились в различных объемах геолого-разведочные работы. В настоящее время в пределах БМК осуществляется в небольших объемах добыча доломитов на Китайском месторождении и периодически огнеупорных глин на Ахмеровском месторождении.

Среди полезных ископаемых регионально-метаморфического типа наиболее крупные запасы и перспективы открытия новых объектов имеют **кварциты**, представляющие продукты регионального метаморфизма осадочных протолитов — песчаников. Кварциты в стратиграфическом разрезе БМК образуют почти однородные толщи мощностью до десятков метров и нередко нескольких сотен метров в составе преимущественно зигальгинской и зильмердакской свит.

Доломитовые мрамора в БМК приурочены к отложениям нижнерифейской кызылташской и главным образом к карбонатным толщам авзянской свиты среднего рифея. Месторождения и проявления многочисленны, но единственное разведанное и эксплуатируемое месторождение — Китайское, расположенное в 10 км севернее города Белорецк; оно эксплуатируется Белорецким металлургическим комбинатом с 1916 года как месторождение флюсового камня [Минерально-производственный..., 1999]. Месторождения и проявления **кальцитовых мраморов** в связи с БМК в литературе и фондовых материалах не упоминаются, но прогнозные перспективы на кальцитовый мрамор в метаморфических породах белорецкого комплекса довольно благоприятные. Карбонатная толща мощностью до 400 м представлена сюрюнзяк-ахмеровской подсвитой кызылташской свиты и распространена в районе высоты 607,6 м, на ее северном и западном склонах, в низовьях ручья Черный Ключ и в южной части междуречья этого ручья и р. Буганак. Кальцитовые мрамора этой толщи — преимущественно средне- и крупнозернистые породы светло-серой окраски, массивной или слабополосчатой текстуры с неясновыраженной слоистостью. В обнажениях они в значительной степени выветрелые, но образуют довольно крупные (до 0,5–0,7 м³) блоки. Мощность пачки,