

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОЛОТОРУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В ВУЛКАНОСТРУКТУРАХ ОБРАМЛЕНИЯ ГОНЖИНСКОГО ВЫСТУПА ДОКЕМБРИЙСКИХ ПОРОД (ПРИАМУРЬЕ)

Н.С. Остапенко, О.Н. Нерода

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск,
e-mail: ostapenko_ns@mail.ru

На территории Приамурья широко распространены вулканические и вулканоплутонические структуры коллизионного и постколлизионного этапов ее развития в позднем мезозое. Они известны в южной части Алдано-Станового щита, в северной и внутренних частях Амурского супертеррейна, в разграничивающем их коллизионном шве – складчатых комплексах Монголо-Охотского орогена, и примыкающего с востока Сихотэ-Алинского орогена. По отношению к современной геологической структуре Дальневосточного региона, часть из них образуют окраинно-континентальный Сихотэ-Алинский, внутриконтинентальные Умлекано-Огоджинский, Хингано-Охотский, Удской вулканические пояса либо обособленные вулканоструктуры. Все они контролируются глубинными разломами, разграничивающим крупные геоблоки земной коры.

Внутриконтинентальный Умлекано-Огоджинский вулканоплутонический пояс (ВПП) прослеживается в структурах Амурского супертеррейна вдоль его северной окраины. Размещение магматических комплексов контролируется широтным Южно-Тукурингским глубинным и опережающим его разломами. С вулканоструктурами ассоциирует разнообразная, но большей частью малоглубинная золото-серебряная минерализация [Константинов и др., 2002; Хомич, Борискина, 2006].

Нами более детально изучалась рудоносность Талданской, Тыгда-Улунгинской и Арбинской вулканоструктур западной части Умлекано-Огоджинского ВПП, размещающихся в обрамлении Гонжинского выступа докембрийских метаморфических пород. Подробные схемы их размещения приведены в работах [Константинов и др., 2002; Хомич, Борискина]. Не смотря на имеющиеся различия, общими чертами минерализации этих вулканоструктур являются золото-серебряный профиль (табл.), глубинный магматический источник рудных компонентов, парагенетическая связь с субвулканическими образованиями, формирование руд в экранированных структурах на субвулканическом уровне.

Рассмотрим условия локализации и образования концентраций золота на примере наиболее изученного месторождения Покровское Тыгда-Улунгинской вулканоструктуры. Сформировалось оно в связи с палеовулканом, в ближайшей периферии от его жерла на субвулканическом уровне, предположительно, на глубине около 500 м от палеоповерхности. Более точно глубину формирования определить невозможно, так как вулканический комплекс местами полностью эродирован. Остаточные вулканы на территории рудного поля выполняют околожерловую просадку [Хомич, Борискина, 2003] с максимальной их мощностью около 150 м. Вулканы перекрывают краевую часть раннемелового гранитоидного массива, залегающего, по геофизическим данным, в виде уплощенного в горизонтальной плоскости тела мощностью до 2-3 км. Располагается интрузив в ядре крупной пологой антиклинали северо-западного простирания, сложенной верхнеюрскими алевро-песчаниками. Месторождение расположено в зоне дорудного разлома субмеридионального северо-западного простирания, трассируемого в гранитоидах Сергеевской интрузии серией даек гранит-порфиров заключительной серии. Разлом очевидно имеет глубинное заложение, так как на его пересечении с северо-восточной зоной разломов располагается жерло палеовулкана. По периферии жерла в раннемеловое время произошло накопление толщи преимущественно пирокластических покровных вулканических среднего и кислого состава указанной мощности. В подстилающих гранитах сформировались дайки и пологие силы андезито-дацитов и диоритовых порфиритов субвулканической фации. О высокой динамичности тектономагматических процессов коллизионного этапа позднемезозойского времени свидетельствует быстрое воздымание и денудация территории. Это привело к полной эрозии перекрывающей гранитоиды толщи терригенных пород, последующему зарождению палеовулкана и накоплению вулканических (в интервале времени около 15 млн. лет [Сорокин, 2005]).

Таблица Геохимические спектры руд месторождений вулканоструктур обрамления Гонжинского выступа пород докембрия

Вулканоструктуры Месторождения	Вулканиды и породы фундамента	Морфология рудных тел	Геохимические спектры руд	Коррелирующие группы элементов в рудах (1) и околорудных метасоматитах (2)
Талданская Буринда	Андезиты, андезитодациты, алевропесчаники	Крутозалегающие кварцевые и кварц-карбонатные жилы, прожилковые зоны	Au, Ag, Sb, As, W, Mo, Hg, B	2) Au-Ag-Sb-As
Арбинская Боргуликан	Андезиты, андезитодациты, монцодиориты	Пологие зоны калишпатовых и серицит-кварцевых метасоматитов	Cu, Mo, Au, Ag, Sb, Pb, Zn, W	1) Cu-Mo-Ag; Au-Sb
Тыгда-Улунгинская Покровское	Дациты, липарито-дациты, липариты, граниты	Преимущественно крутозалегающие жилы, жильно-прожилковые зоны и линейные штокверки	Au, Ag, As, Mo, Pb, W, Bi, B	1) Au-Ag-As-Mo-Pb 2) Au-Ag-As-Sb
Пионер	Диориты, гранодиориты, песчаники	Крутозалегающие кварцевые жилы, зоны прожилкового окварцевания	Au, Ag, As, Pb, Sb, Cu, Mo, W	1) Au-Ag-Sb 2) Au-Ag-Sb-As

Детальное изучение геологии Покровского месторождения, после вскрытия его карьерами, позволяет заключить, что в отличие от сложившихся представлений по результатам буровой разведки как о пологозалегающем штокверке, на центральном участке 95% кварцевых тел имеют достаточно крутое (60-85°) залегание. Здесь они представлены мощными жилами и сериями параллельных жильно-прожилковых зон, простирающихся преимущественно в северо-восточном, а на восточном фланге (рудное тело Молодёжное) преимущественно в северо-западном направлении с преимущественным падением в северных румбах. Крутозалегающие тела характерны как для минерализованных на всех участках месторождения блоков гранитов, так и для низов перекрывающей толщи вулканидов. Пологие маломощные кварцевые тела сосредоточены в вулканидах, вблизи их контакта с гранитами.

Данные буровой разведки и результаты обследования карьеров показывают, что основное золотое оруденение и все кварцевые тела и зоны располагаются выше мощного силла дацитов. Отсутствие кварцевых тел и существенной золотой и серебряной минерализации ниже силлообразных тел позволило авторам высказать версию [Остапенко, Нерода, 2009] о тепловом влиянии силла на уже сформировавшуюся под экраном вулканидов и длительно эволюционирующую гидротермальную систему с образованием жил, жильно-прожилковых зон и линейных штокверков под поднятиями подошвы толщи вулканидов. Накопление флюидов в ней происходило длительно, с момента появления экранирующего слоя ранних вулканидов. На раннем этапе развития флюидомещающей структуры сформировались метасоматиты, а после внедрения силла, обусловившего нарастание температуры и давления флюида до уровня, способного преодолеть нагрузку вышележащих пород, в ослабленных тектонических зонах экранированной гидротермальной системы произошли гидравлические раскрытия и разрывы пород, свободное пространство которых было заполнено гидротермальной убогосульфидной кварцевой минерализацией. Сформировались мощные кварцевые тела брекчиевого строения – жилы, линзы невыдержанные по мощности и залеганию, обилием апофиз, отходящих преимущественно от висячих боков полого и круто залегающих тел и линейные штокверки.

На уступах карьеров наблюдаются широкие, с отсутствием четких границ, зоны сближенных жильных тел в окружении сети прожилков с направленным уменьшением их количества. Крупные кварцевые тела обычно имеют сложное строение – от периферии к центру происходит смена текстур от брекчиевой к массивной и полосчатой, с появлением отдельных участков друзового и каркасно-пластинчатого строения. Максимальный вертикальный

интервал минерализации над участками погружения поверхности силла достигает 150-200 м (участок центральный месторождения).

В осадочной толще восточной периферии месторождения метасоматиты проявлены крайне слабо (в основном развита пиритизация по редким трещинам и прожилки кварца). Мощных кварцевых тел здесь тоже нет, то есть интенсивная минерализация к восточной периферии месторождений снижается.

Из изложенного следует, что благоприятными для концентрации золота в структурах и породных комплексах Покровского месторождения следует считать флюидопроницаемые зоны в гранитах под экраном вулканитов, а менее благоприятными являются гранит-порфиры и терригенно-осадочные породы. Таким образом, основными геологическими факторами, благоприятствующим концентрации золота на этом месторождении являлись: повышенная проницаемость определенных пород трещинных зон, наличие экрана из слабо проницаемых ненарушенных вулканических пород и дополнительные тепловые источники. Эти благоприятствующие факторы в сочетании с длительно функционирующим глубинным источником флюидов (магматическим очагом) обеспечили концентрацию золота Покровского месторождения на трех участках в непосредственной близости жерла палеовулкана.

Расположенные по периферии Гонжинского выступа метаморфических пород докембрия вулканоструктуры (грабены по [Константинов и др., 2002]) отличаются геохимическим спектром минерализации (табл.) и в некоторой степени составами вулканогенных пород и рудовмещающих пород фундамента. Видимо, это обусловлено характером автономного становления магм, сформировавших вулканоструктуры промежуточных очагов, составом отделяющихся флюидов, а также составом вмещающих месторождение пород, взаимодействовавших с флюидами в процессе метасоматических преобразований. Накопления флюидов на верхних уровнях вулканоструктур происходило над основными флюидопроводниками-разломами среди наиболее нарушенных блоков пород фундамента под экранами слабопроницаемых, ещё ненарушенных, вулканитов. На неэкранированных участках флюиды рассеивались без образования крупных рудных тел.

Таким образом, накопление флюидов в экранированных структурах приводило к формированию гидротермальных систем с длительным развитием метасоматических процессов и последующим рудоотложением в режиме самоорганизации гидротермальной системы [Остапенко, 2005]. В структурах со спокойным температурным режимом формировались метасоматиты и рассеянная минерализация вкрапленного и прожилково-вкрапленного типа (месторождение Боргуликан). При дополнительном термальном воздействии на экранированные гидротермальные системы внедрившихся штоков и силлов, на рассеянную минерализацию метасоматитов накладывалась жильная и жильно-прожилковая минерализация, заполняющая полости. Полости возникли в процессе гидравлического расклинивания существовавших трещин и гидроразрыва пород за счёт возросшего давления флюида. Примером такого сценария формирования минерализации является месторождение Покровское, где все жилы, жильно-прожилковые зоны и линейные штокверки сформировались над силлом дацитов.

Список литературы

Константинов М.М., Политов В.К., Новиков В.П. и др. Геологическое строение золоторудных районов вулcano-плутонических поясов Востока России // Геология руд. месторождений, 2002. Т. 44. № 4. С. 287-303.

Остапенко Н.С. Саморазвитие экранированных гидротермальных систем и гидроразрыв в структурo- и рудообразовании (Общая модель формирования гидротермальных месторождений) // ДАН, 2005. Т. 400. № 6. С. 789-792.

Остапенко Н.С., Нерода О.Н. Признаки гидроразрыва пород при формировании Покровского золото-серебряного месторождения Приамурья (Россия) // ДАН, 2009. Т. 424. № 5. С. 655-659.

Сорокин А.А. Геодинамическая эволюция восточного сегмента Монголо-Охотского складчатого пояса: Автореферат.. д.г.-м.н. 2005. С-ПБ . 48 с.

Хомич В.Г., Борискина Н.Г. Инъективные структуры и золото-серебряное оруденение Покровского рудного поля (Приамурье) // Геология руд. месторождений, 2003. Т. 45. № 1. С. 25-38.

Хомич В.Г., Борискина Н.Г. Геологическая позиция благороднометалльных месторождений интрузивно-вулканогенного обрамления Гонжинского выступа докембрия (Верхнее Приамурье) // Тихоокеанская геология, 2006. Т. 25. № 3. С. 53-65.