

УДК 553.061:549

О НОВОМ ТИПЕ ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

© 2003 г. А. В. Волков, В. А. Сидоров, член-корреспондент РАН А. А. Сидоров

Поступило 12.05.2003 г.

В геологической литературе давно укоренилось мнение, основанное на огромном количестве эмпирических фактов, что вулканогенные или эпитеpмальные месторождения не переходят с глубиной в мезотермальные или плутогенные. Обычно при изучении эпитеpмальных месторождений не удается проследить этот переход. Наоборот, хорошо известен другой пример, когда на месторождении Хисикари (Япония) в терригенных толщах основания под покрывной вулканитов был выявлен второй ярус уникально богатого эпитеpмального оруденения [1].

На золото-серебряном месторождении Сопка Рудная (Центральная Чукотка) нам удалось наблюдать телескопированное наложение разнотипного оруденения [2]. На этом месторождении, кроме двух ярусов эпитеpмальных руд (в терригенных породах основания и в вулканогенных толщах), в терригенных толщах бурением, на глубине 100–200 м по падению эпитеpмальных жил выявлены зоны с бедной пирит-арсенопиритовой минерализацией с тонкодисперсным золотом [3]. По нашим представлениям, залежи тонко вкрапленных золото-сульфидных руд не только входят в один рудно-формационный ряд с золото-серебряными месторождениями в этом районе Чукотки, но и могут рассматриваться в качестве корневых образований по отношению к рудным полям эпитеpмальной минерализации в рамках единой рудообразующей системы [3]. По данным А.И. Калинина и др. [4], золото-сульфидное вкрапленное оруденение типа Карлин можно ожидать в карбонатных толщах в основании Ольчанского эпитеpмального рудного поля (Омолонский террейн). Тонковкрапленные золото-сульфидные руды, развитые в терригенных толщах основания вулканоструктуры, составляют основные запасы одного из крупнейших эпитеpмальных месторождений Тихоокеанского пояса – Поргера (Папуа–Новая Гвинея) [5].

В известной модели медно-порфиpовой рудообразующей системы [6] предполагается многоярусное оруденение: медно-молибден-порфиpовое, золото-сульфидное вкрапленное (карлинский тип), полиметаллическое жильное и медно-скарновое на нижнем гипабиссальном уровне и эпитеpмальное низко- и высокосульфидизированное на близповерхностном уровне.

Однако в Охотском секторе Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) широко распространены месторождения и рудопроявления двух рядов рудных формаций, соответствующих олово- и медно-молибден-порфиpовым рудообразующим системам. Основание вулканических покровов сложено структурами Яно-Колымского складчатого пояса мезозойд. В Омсукчанском (Дукатском) районе, где доминирует олово-порфиpовый ряд, широко развиты олово-серебряные, серебро-полиметаллические и существенно серебряные эпитеpмальные месторождения.

В других районах Охотского сектора наряду с олово-порфиpовой выявлены признаки медно-молибден-порфиpовой рудообразующей системы. В этих районах (Нявенгинском, Джугаджакском, Кандычанском, Приколымском и др.) развиты существенно золотые эпитеpмальные месторождения, а в тектонических окнах среди вулканитов и в перивулканической зоне в непосредственной близости к границе эффузивных полей обнаружены рудные поля с необычным комплексным золото-серебро-сульфидно-редкометалльным оруденением (рис. 1). Этот тип оруденения отсутствует в упоминавшихся выше модельных построениях. На площади рудных полей распространены в основном терригенно-осадочные отложения юрского возраста, валанжинского яруса, слагающие крупные брахискладки. Терригенные толщи представлены переслаивающимися алевролитами, глинистыми сланцами с линзами мелкозернистых песчаников и маломощными прослоями углей. Эти породы прорываются многочисленными разновозрастными штоками, силлами, дайками от кислого до основного, иногда щелочного, состава. В структуре рудных полей важную роль играют региональные разломы надвигового типа, максимальная амплитуда

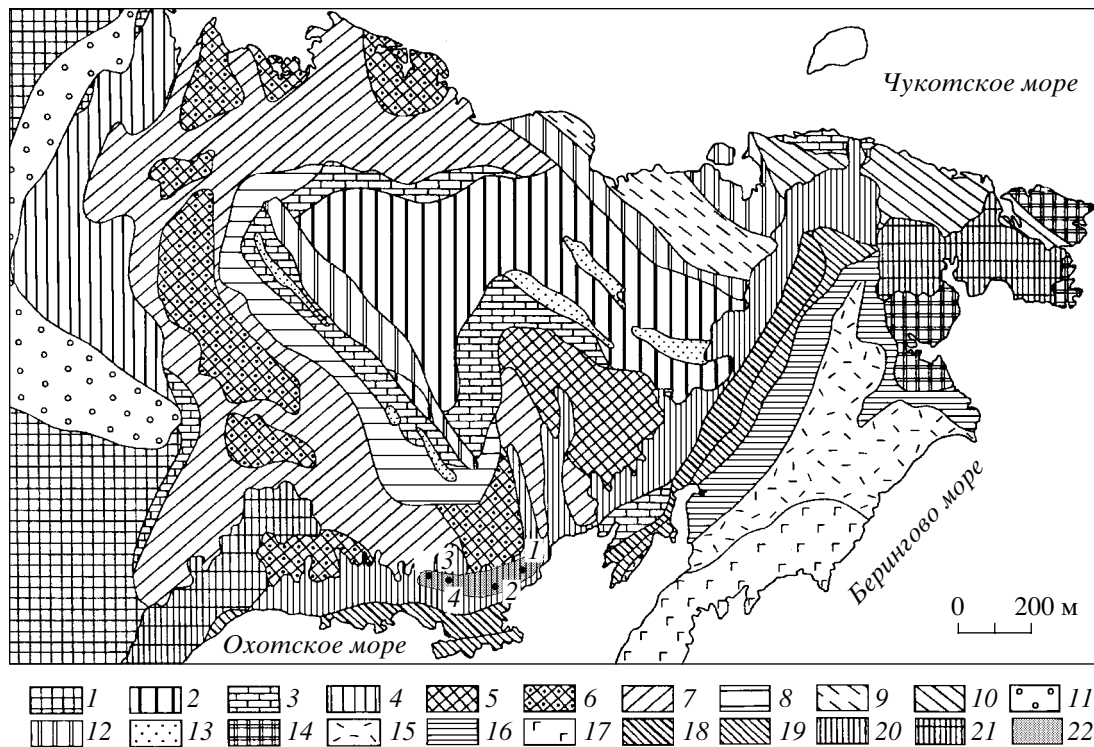


Рис. 1. Схема геологического строения Северо-Востока России (с использованием сведений разных лет Ю.М. Пушаровского, С.М. Тильмана, В.Ф. Белого и др.). 1 – Северо-Азиатский кратон (Сибирская платформа); 2–13 – Верхояно-Чукотская группа террейнов различных геодинамических типов, кроющие комплексы и структурные элементы (2 – Алазейско-Олойские островодужные и океанические террейны; 3–10 – Колымские и Чукотские супертеррейны и связанные с ними структурные элементы: 3 – краевые и внутренние поднятия, сложенные докембрийскими и палеозойскими породами, 4 – Верхоянская зона коробчатой линейной складчатости, 5 – микрократоны с обнаженным фундаментом (Охотский, Омолонский), 6, 7 – Яно-Сугойская зона глыбовой складчатости: 6 – районы пологого залегания пород верхоянского комплекса (микрократоны с погруженным фундаментом по С.М. Тильману), 7 – структуры обрамления микрократонов, 8 – Иньяли-Дебинская зона изоклиальной коллизионной складчатости, 9 – Анюйская зона коллизионной складчатости, 10 – Чаунская складчатая зона; 11–13 – сшивающие и кроющие структуры: 11 – перикратонный прогиб, 12 – регенерированный прогиб, 13 – вулканогенные зоны островодужных террейнов); 14 – Эскимосский кратон; 15, 16 – Корякско-Камчатская группа террейнов и сшивающих структур; 15 – террейны аккреционной призмы, 16 – Пенжино-Анадырская сшивающая структура; 17 – Олюторско-Камчатский островодужный терреин; 18–21 – Охотско-Чукотский постаккреционный вулканогенный пояс: 18, 19 – внутренняя зона (18 – унаследованная, 19 – новообразованная подзоны), 20 – внешняя зона, 21 – фланги; 22 – район развития нового золото-серебро-сульфидно-редкометалльного типа оруденения. Цифры на схеме: 1 – Ветвистый, 2 – Березовый, 3 – Тэутэджак, 4 – Кандычан.

смещения по которым достигает местами по вертикали 3 км и по горизонтали 5 км (рис. 2). Фрагментарно устанавливаются радиальные и концентрические нарушения, к которым приурочены многочисленные магматические и рудные тела. Рудные тела представлены кварц-сульфидными и сульфидными жилами и жильно-прожилковыми зонами. Руды имеют главным образом массивную и реже брекчиевую и полосчатую текстуры. Для продуктивной стадии характерна полиметаллическая сульфидная минерализация, в которой резко преобладает пирротин, ассоциирующий с халькопиритом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, матильдитом, висмутином, самородным висмутом, самородным золотом, теллуридами золота, серебра и висмута.

В геохимическом поле оруденение выражено контрастными аномалиями золота, мышьяка, серебра, висмута, свинца. Температуры рудообразования, по данным изучения газовой-жидких включений, варьируют от 350 до 150°C и составляют в среднем 220°C.

В пределах рудных районов устанавливается вертикальная зональность:

- 1) эпitherмальное золото-серебряное оруденение в перекрывающих эффузивах (глубина образования 0.5–1.5 км);
- 2) золото-серебро-сульфидно-редкометалльное оруденение и медно-молибден-порфировое, содержащее золото и серебро оруденение (предполагаемая глубина образования 1.5–3 км);

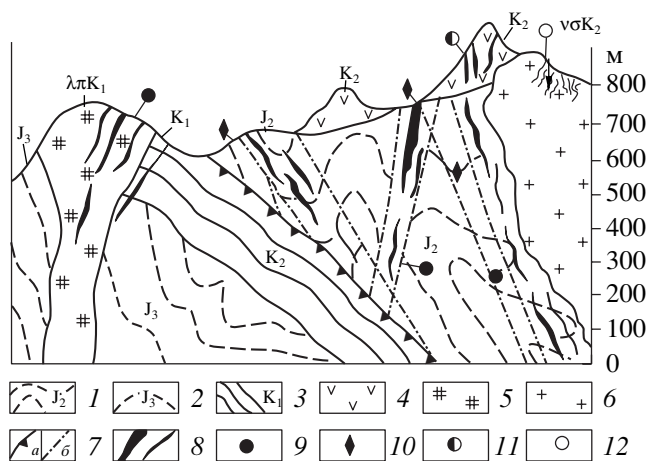


Рис. 2. Схематический геологический разрез района Кандычанского месторождения. 1 – алевролиты с прослоями аргиллитов; 2 – алевролиты с линзами мелкозернистых песчаников; 3 – конгломераты, гравелиты, песчаники, прослои туфов и лав; 4 – риолиты, туфы андезитов и дацитов, игнимбриты; 5 – субвулканическое тело риолитов; 6 – гранит-порфиры; 7 – разрывные нарушения: а – надвиг, б – оперяющиеся разломы; 8 – рудные тела; 9–12 – типы оруденения: 9 – касситерит-сульфидный, 10 – золото-серебро-сульфидно-редкометалльный, 11 – эпитермальный золото-серебряный, 12 – медно-молибден-порфировый.

3) касситерит-сульфидное с серебром оруденение (глубина образования 1.5–4.5 км).

Одно из рудных полей – Березовое расположено в верховьях реки Буонда в 20 км южнее эпитермального золото-серебряного месторождения Нявленга (рис. 1), обнаружено Хасынской ГРЭ в 1983 г. при заверке потоков рассеяния. Рудное поле (35 км²) приурочено к выходу терригенных отложений юрского возраста в тектоническом окне среди вулканогенных отложений пояса (рис. 3). На северном и южном флангах рудного поля вмещающие породы прорываются верхнемеловыми гранитами, которые сопровождаются достаточно широкими ореолами роговиков. В слабо ороговикованных породах выявлены зоны прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации, представленной преимущественно пирротинном, пиритом и арсенопиритом, среди рудных минералов встречаются также молибденит, халькопирит, сфалерит, галенит. Содержание золота в зонах по данным пробирного анализа не превышает 0.2 г/т, а серебра 161 г/т. В делювии на склонах и в ручье выявлен ореол шлихового золота. Размер знаков 0.1–0.02 мм, пробность 834. Геохимическими индикаторами оруденения являются Au, As, Ag, Bi, Pb. Гипсометрически ниже (200–300 м) рудных зон в коренном обнажении одним из авторов обнаружена жила мощностью до 1.0 м, сложенная оксидами и гидроксидами железа, в центре прожилковой зоны (мощностью до 3 м). Содержание золота в прожилковой зоне составило

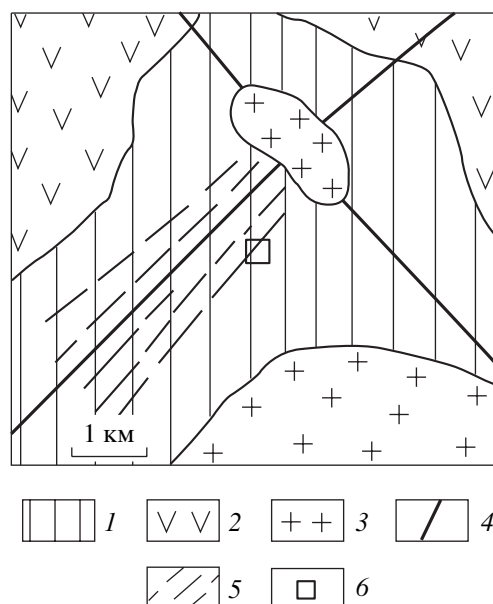


Рис. 3. Схематическая геологическая карта Березового рудного поля. 1 – терригенные отложения юры; 2 – вулканогенные толщи раннего и позднего мела; 3 – гранитоиды; 4 – региональные разломы; 5 – рудные зоны; 6 – обнажение с сульфидной жилой.

18 г/т, а в жиле 50 г/т. Вполне вероятно, что аналогичные жилы могут быть обнаружены в слепом залегании на глубине под зонами прожилков, вскрытых канавами при заверке геохимических аномалий. Минералогическое изучение показало, что гидроксиды железа образовались по гематиту, а тот в свою очередь замещал массивный пирротин. Под микроскопом в матрице из оксидов и гидроксидов железа и реликтов пирротина были установлены редкие кварцевые прожилки и линзы, содержащие крупные кристаллы арсенопирита, которые пересекались тонкими прожилками кварц-халькопиритового состава. По периферии зерен халькопирита наблюдались мельчайшие выделения самородного висмута и золота (размером ~0.01 мм), а также висмутитина.

Аналогичное по составу и структуре Березовому, рудное поле Ветвистое было открыто в 1993 г. при заверке потоков рассеяния на юге Джугаджахского района [7], соседним с Нявленгинским. Оно расположено в 40 км к юго-востоку от эпитермального золото-серебряного месторождения Джульетта (рис. 1).

В этом же году при проведении геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния в пределах Тэутэджахского скарноворудного поля в Прикольымском районе перивулканической зоны ОЧВП (рис. 1) выявлен обширный ореол штокверкового тонкопрожилкового оруденения, представленного пирротин-молибденит-кварцевыми,

пирротин-хлорит-кварцевыми, арсенопирит-хлорит-кварцевыми, хлорит-кварцевыми прожилками с теллуридно-висмутовыми минералами и очень тонким (сотые доли миллиметра) самородным золотом [8].

Кроме того, аналогичная минерализация широко развита в районе Кандычанского месторождения, граничащего на севере с Арманской вулкано-структурой (рис. 1, 2) [9].

Сопоставляя упомянутые выше рудопроявления, отметим их практически полную аналогию по вещественному составу и геологическому строению. Однако они коренным образом отличаются по вещественному составу от золото-сульфидных вкрапленных месторождений [3]. Эти рудопроявления, вероятно, занимают промежуточное положение между эпитегрмальным и гипабиссальным золото-редкометальным ярусами. Они достаточно широко развиты в пределах основания ОЧВП и его перивулканической зоны (расстояние между Ветвистым и Березовым – 120 км, а между Березовым, Кандычаном и Тэутэджаком – более 200 км). Особый интерес в этих районах представляют “порфировые” и “околопорфировые” зоны, к которым, по-видимому, и тяготеет наиболее богатое оруденение характерного типа.

Таким образом, рассмотренные выше данные позволяют говорить о выявлении на Северо-Востоке России нового золото-серебро-сульфидно-редкометального типа оруденения, достаточно широко развитого в терригенных толщах основания Охотского сектора ОЧВП и его ближайшей периферии. Это оруденение заслуживает самого

пристального внимания исследователей и дальнейшего изучения. В пределах перспективных рудных полей и площадей могут быть открыты как крупнообъемные штокверковые, так и бо-нанцевые месторождения, имеющие большой промышленный потенциал.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 03–05–64095).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Izava E., Urashima Y., Ibaraki K. et al.* Epithermal Gold Mineralization of the Circum-Pacific. N.Y.: Elsevier, 1990. V. 2. P. 1–56.
2. *Сидоров А.А.* Золото-серебряное оруденение Центральной Чукотки. М.: Наука, 1966. С. 146.
3. *Волков А.В., Сидоров А.А.* Уникальный золото-рудный район Центральной Чукотки. Магадан: СВКНИИ, 2001. С. 180.
4. *Калинин А.И., Константинов М.М., Стружков С.Ф.* // Руды и металлы. 2002. № 4. С. 41–46.
5. *Richards J.P.* Epithermal Gold Mineralization of the Circum-Pacific. N.Y.: Elsevier, 1990. V. 1. P. 141–201.
6. *Sillitoe R.H.* // Geol. Assoc. Can. Spec. Pap. 1993. № 40. P. 465–478.
7. *Рыжов О.Б., Аристов В.В., Стружков С.Ф.* Металлогения и воспроизводство фонда недропользования. М.: ЦНИГРИ, 2000. С. 115–116.
8. *Горячев Н.А., Сидоров В.А., Алексеенко А.В.* Геологическая служба и минерально-сырьевая база России на пороге XXI века. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. Т. 4. С. 231–232.
9. *Волков А.В.* // Тихоокеан. геология. 1989. № 4. С. 97–100.