

УДК 553.411.9

УНИКАЛЬНЫЕ РУДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО СЕКТОРА ТИХООКЕАНСКОГО РУДНОГО ПОЯСА

© 2004 г. А. В. Волков, Н. Е. Савва, член-корреспондент РАН А. А. Сидоров,
член-корреспондент РАН И. Н. Томсон

Поступило 14.07.2004 г.

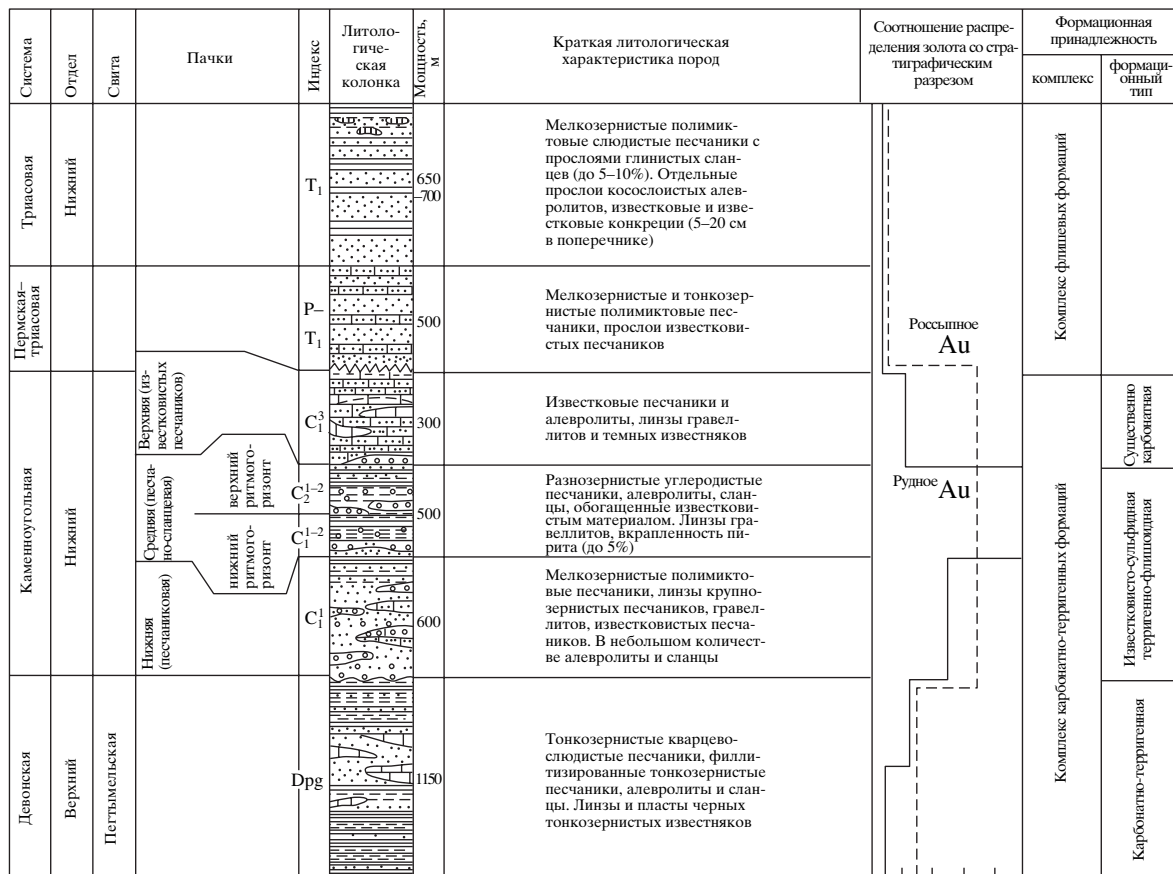
Становится все более очевидным, что крупные рудоносные зоны – это самостоятельные геологические образования с длительной историей развития, нередко превосходящей длительность магматических и тектонических циклов. Усилиями многих исследователей показано, что существенная роль в рудообразовании принадлежит именно осадочным и осадочно-вулканогенным толщам, имеющим, как правило, определенный металлоносный потенциал. На рис. 1 видно, что основные запасы золота, как россыпного, так и рудного, в Куульском районе Северной Чукотки приурочены к толще нижнего карбона, обогащенной углестым веществом, известковистым материалом и пиритом (до 5%). Подобная золотоносность характерна и для других районов Чукотки и Северо-Востока в целом. Весьма вероятно, что золотоносность осадочных толщ верхоянского комплекса обусловлена зонами тонкорассеянной сульфидной минерализации. Эти зоны весьма распространены в земной коре и разнообразны по своему генезису. Изученность их чрезвычайно слабая, так как они не имеют промышленного интереса. Зоны тонкой сульфидизации и наноминерализации явились важным недостающим звеном в концепции базовых рудных формаций [1, 2]. Ранее казалось невозможным объяснить связь отдельных рудоносных жил, особенно “бескорневых” эпитеpmальных, с другими рудоносными образованиями. Поэтому источники рудного вещества этих жил связывались либо с ближайшей интрузией, либо с глубинными (подкоровыми) флюидами.

С помощью приемов иерархического рудно-формационного анализа нам удалось показать,

что зоны тонкой сульфидизации в ряде районов являются образованиями, вещественный состав которых наиболее полно отражает минералогические типы полихронных и монокронных рудно-формационных рядов (рудных комплексов). При этом все члены конкретного ряда обнаруживают определенные признаки взаимного минералогического родства.

В Северо-Западной Пацифике можно выделить по крайней мере четыре типа зон сульфидизации и соответствующих им рудных комплексов (табл. 1). Наиболее изучены зоны тонкорассеянной сульфидизации в песчано-глинистых мезозойских терригенных толщах, распространенных в основании вулканогенных поясов и перивулканических районах. В частности, для рудоносных зон Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) характерны структуры оперения крупных вулканогенных прогибов, названные нами зонами тектоно-магматической активизации. Эти структуры нередко приурочены к “скрытым” разломам и сопряжены с развитием вулканоструктур. Изученные нами золото-сульфидные зоны вкрапленных руд приурочены к зонам смятия (динамометаморфизма) и представлены темно-серым алевролитом с тонкорассеянными пиритом и арсенопиритом (рис. 2). В пределах рудных тел или рудного поля отмечена также жильно-прожилковая минерализация с полиметаллическими золото-редкометалльными, золото-серебряными, сурьмяными и ртутными сульфидными парагенезисами. Вместе с тем все эти парагенезисы образуют также самостоятельные месторождения за пределами зон вкрапленных руд. На этом основании мы рассматриваем все перечисленные рудные образования в качестве единого рудноформационного ряда, возглавляемого месторождениями золото-сульфидных вкрапленных руд [2]. Минералогическое и геохимическое изучение материала зон и сульфидного концентрата руд показало неравномерную локальную обогащенность тонкорассеянных сульфидов золотом, серебром, свинцом, оловом, цинком, сурьмой и другими элементами. Такой слабодифференцированный рудный материал

*Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии
Российской Академии наук, Москва
Северо-Восточный комплексный
научно-исследовательский институт
Дальневосточного отделения
Российской Академии наук, Магадан*



50 100 т

Рис. 1. Распределение запасов россыпного и рудного золота в стратиграфическом разрезе Куульского антиклинального поднятия.

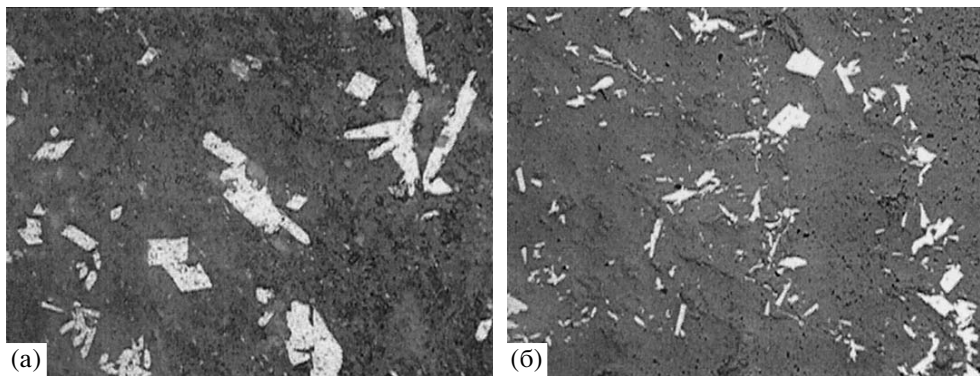


Рис. 2. Золотоносные сульфиды (пирит и арсенипирит) рудных зон: а – месторождение Майское (Центральная Чукотка); 200х; б – месторождение Наталкинское (Магаданская область); 80х.

представляет собой потенциально эффективный промежуточный источник руд для более дифференцированных жильных месторождений, входящих в рассматриваемый рудноформационный парагенезис. Заметим, что образования зон рассеянной сульфидизации по типу гидротермально-осадочных колчеданных руд из-за своей очевидности возражений не вызывают и нет смысла ха-

рактеризовать их более детально. Результаты изучения одного из крупнейших в мире месторождений золота Карлинского типа – Голдстрайк [3], где в палеозойских толщах была установлена прерудная вкрапленная минерализация, возможно, ремобилизованная в рудный этап, подтверждают предложенную нами генетическую модель [4].

Таблица 1. Основные рудные комплексы, золотые (золотосодержащие) гиганты и их сателлиты Северо-Западного сектора Тихоокеанского рудного пояса

Тип рудоносной зоны	Основной рудный комплекс	Пример золоторудных (золотосодержащих) гигантов	Типы месторождений золота и их сателлитов
Вкрапленные мышьяковистые сульфиды в терригенно-карбонатных толщах	Золото-сульфидный вкрапленный	Майское (Чукотка), Наталкинское (Магаданская обл.), Нежданинское (Якутия)	Золото-сульфидный вкрапленный, золото-серебряный эпитеpмальный, золото-кварцевый, серебро-полиметаллический
Колчеданные залежи вкрапленных сульфидов в зеленых туфах и базальтах	Колчеданный-медно-порфировый	Песчанка (Чукотка), Лора (Примагданье)	Медно-порфировый, медно-молибден-порфировый, золото-серебряный эпитеpмальный, золото-редкометалльный вкрапленный, полиметаллические скарны
Вкрапленные сульфидные залежи полиметаллов в терригенно-карбонатных толщах	Серебро-сульфидный вкрапленный	Дукат (Магаданская область), Прогноз, Мангазейское (Якутия)	Золото-серебряный эпитеpмальный, серебро-полиметаллический, золото-редкометалльный, олово-сульфидный
Металлоносные ильменит-углеродистые метасоматиты	Олово-порфировый	Дальнегорский и Кавалеровский рудные районы (Приморский край)	Касситерит-сульфидный, касситерит-силикатный, грейзеновый, касситерит-кварцевый, серебро-полиметаллический, золото-серебряный эпитеpмальный

Особый интерес представляют жильно-вкрапленные зоны “допорфирового” серебряного оруденения в пределах наложенного Омсукчанского рифтогенного прогиба южной ветви Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. После работ А.В. Костина и др. [5] о сереброносной провинции Западного Верхоянья представляется вполне корректно предположить, что пермские толщи верхоянского комплекса в основании Омсукчанского прогиба так же, как и аналогичные толщи в Западном Верхоянье, характеризуются мощной стратиформной вкрапленной серебро-сульфидной минерализацией, которая, весьма вероятно, и явилась основным источником рудного вещества при формировании позднемелового вулканогенного месторождения Дукат. Иными словами, выстраивая региональный полихронный рудноформационный ряд на основе определенного родства минеральных ассоциаций мангазейских и дукатских руд, есть основания отнести месторождения мангазейского типа к базовой серебро-сульфидной формации. Данные по изотопии свинца не противоречат этим построениям [6]. Что же касается родонит-родохрозитовой минерализации Дуката, то ее развитие также легко объясняется с позиции регенерации стратиформных залежей в пермских марганценосных кремнисто-терригенно-карбонатных толщах, распространенных в смежных колымских районах [7].

Представляют интерес оловоносные зоны сульфидизации в Кавалеровском рудном районе (Приморье), расположенном в перивулканических структурах Восточно-Сихотэ-Алинского вул-

каногенного пояса. По данным И.Н. Томсона [1], зоны сульфидизации и углеродистых метасоматитов обнаружены здесь в мезозойских терригенных толщах складчатого основания пояса. Углеродистые метасоматиты представлены тонкозернистыми породами черного и темно-серого цвета с прожилковидными выделениями графита или слабокристаллизованного углеродистого вещества с рутилом, ильменитом, сульфидами, самородными металлами, карбидами и шпинелидами. В ильменит-углеродистых метасоматитах обнаружен ряд самородных металлов: железо, смеси свинца и олова, самородный алюминий и олово, смеси железа и цинка, а также вюстит, когениит (?), осмистый иридий. Отметим, что самородные металлы и их смеси встречены также в виде аксессуариев в вулканических породах Приморья [8]. В районе известно несколько порфировых и жильных месторождений олова, а также множество геохимических аномалий этого и сопутствующих ему металлов. По периферии района, как бы подчеркивая его границы, отмечены ореолы золота и ртути.

При изучении монокронных порфировых рудноформационных рядов (медно-порфировых и других систем) выяснилось, что они в ряде случаев отчетливо связаны с допорфировыми зонами сульфидизации или даже с колчеданными залежами. В частности, В.С. Попов предлагал подобие медно-порфировые месторождения относить к промежуточному звену между колчеданным и порфировым оруденением или к колчеданному рудноформационному ряду [2]. Ч. Мейер [9] также отмечал элементы подобия в руднометасоматиче-

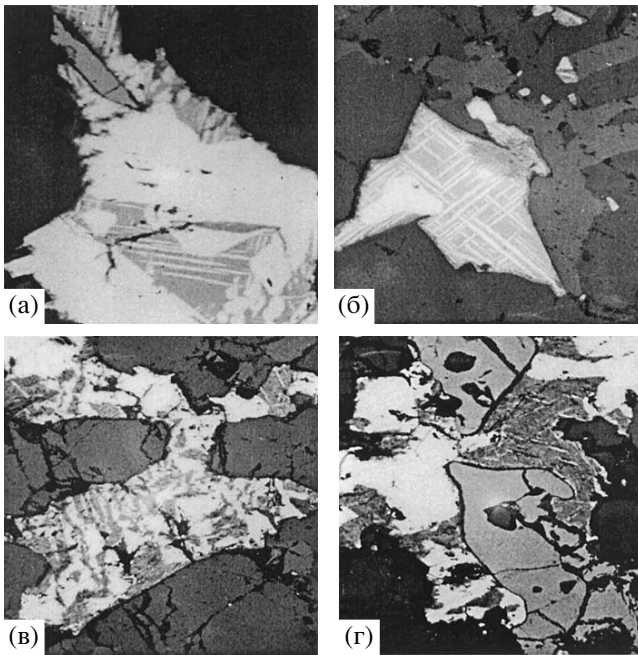


Рис. 3. Рудная минерализация в ксенолитах. а, б – пластинчатые структуры распада борнита в халькопирите; в – срастание борнита, халькопирита халькозина (обособление в интерстициях породообразующих минералов); г – аналогичная ассоциация медных минералов в срастании с магнетитом (ксеноморфные “оплавленные” зерна). Аншлифы; 120х.

ской колонке колчеданных и медно-порфировых месторождений. Новые данные о вероятном источнике вещества медно-порфировых месторождений получены на полуострове Пьягина (Северное Приохотье). Месторождение Лора локализовано в купольной структуре Средненского интрузива, расположенного во внутренней зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, образования которого наложены на более древние триас-позднеюрские островодужные комплексы [2]. Ксенолиты пород, входящих в эти комплексы, были найдены в 1999 г. в диоритах Средненского интрузива примерно в 15 км к югу от Cu–Mo-порфирового месторождения Лора (рис. 3). Интенсивная (до 50%) вкрапленность медных колчеданов – борнита и халькопирита (рис. 3) позволила предположить, что такое скопление медной минерализации в вулканогенно-осадочных отложениях базальтоидного ряда, возможно, служило источником вещества для оруденения Cu-порфировой системы, сформировавшейся позже. Изначально это могли быть как медистые базальты, так и медно-колчеданные залежи в островодужных отложениях, которые впоследствии могли стать фундаментом и поставщиком меди для вулканоплутонических сооружений мелового возраста. Геохимическая специализация медно-порфировых руд также убедительно указывает на их род-

ство с базальтоидами, так как самую высокую положительную корреляцию медь из прожилково-вкрапленных руд в гранитоидах обнаруживает с хромом. Привнос молибдена, вероятнее всего, связан с вулканоплутоническими комплексами гранитоидного ряда. При этом оловоносные и вольфрамносные серии магматических пород вносят определенную специфику в рудные образования медно-порфировых систем.

Таким образом, крупные зоны тонкой сульфидизации в терригенных и вулканогенных толщах имеют, по-видимому, различную природу – от гидротермально-осадочной до эпигенетической (глубинно-флюидной). Эти зоны, масштабы которых исключительно велики, практически еще не изучены и являются важнейшими источниками рудного вещества при образовании порфировых и жильных месторождений. Вместе с многочисленными месторождениями-сателлитами, в том числе с монохронными медно-, золото-, олово-порфировыми рядами, они образуют уникальные рудные комплексы или полихронные рудноформационные ряды. Учитывая, что тонкорассеянные в породах сульфиды насыщены разнообразными элементами-примесями и ассоциируют с включениями самородных металлов, в том числе редкими и благородными, необходимо планомерное изучение вещественного состава этих зон с целью их геохимической систематизации. Это необходимо как для решения проблемы унаследованности оруденения, так и для распознавания различных источников рудного вещества.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты 03–05–64095, 03–05–64334 и 04–05–64359).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томсон И.Н., Сидоров А.А., Полякова О.П. и др. // Геология руд. месторождений. 1984. № 6. С. 19–21.
2. Сидоров А.А. Рудные формации и эволюционно-исторический анализ благороднометалльного оруденения. Магадан, 1998. С. 246.
3. Emsbo P., Hofstra H., Launa E.A. et al. // Econ. Geol. 2003. V. 98. P. 1069–1105.
4. Волков А.В., Сидоров А.А. Уникальный золото-рудный район Чукотки. Магадан, 2001. 180 с.
5. Костин А.В., Зайцев А.И., Шошин В.В. и др. Серебряносная провинция Западного Верхоянья. Якутск, 1997. 155 с.
6. Сидоров А.А., Волков А.В. // ДАН. 2003. Т. 390. № 3. С. 374–378.
7. Шпикерман В.И. Домеловая минерализация северо-востока Азии. Магадан, СВНЦ, 1998. 334 с.
8. Филимонова Л.Г. // ДАН. 1981. Т. 256. № 4. С. 962–965.
9. Мейер Ч. В кн.: Генезис рудных месторождений. М.: Мир, 1984. С. 13–71.