

В. И. НАЙБОРОДИН, А. А. СИДОРОВ, Ю. В. ТОЛСТИХИН

**О ФОРМАЦИОННОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ
ОЛОВО-СЕРЕБРЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Шило 30 VII 1973)

Среди разнообразных по минеральному составу типов сульфидно-касситеритовых месторождений выделяется группа месторождений, характеризующихся широким развитием в рудах разнообразной серебряной минерализации. Наиболее известно олово-серебряное месторождение Потоси в Боливии, из которого начиная с XV в. было извлечено 30 тыс. т серебра. Только во второй половине XIX в. оно стало разрабатываться на олово, которое в настоящее время является главным и, по-видимому, единственным полезным компонентом. В южной части Боливийского пояса наряду с олово-серебряными месторождениями, к которым можно отнести также Оруро, Чокайя, Каргайкалю, Асунто, Колкечако, преимущественное развитие имеют собственно оловянные месторождения^(1, 2). Эти месторождения, относимые к единой сульфидно-касситеритовой формации^(3, 4), образовались в геологических условиях, характерных для континентальных вулканогенных поясов. Рудоносные жилы с бананцевым распределением полезных компонентов приурочены к субвулканическим интрузивам андезит-дацитового состава, залегающим в терригенных песчанико-сланцевых породах основания вулканогенного пояса. При сравнении с оловянными месторождениями выявляются достаточно специфические особенности минералогеохимического состава олово-серебряных месторождений (см. рис. 1). Они заключаются прежде всего в исключительно широком развитии двух минеральных ассоциаций: 1) сфалерит, галенит, блеклая руда и 2) сульфосоли свинца и серебра. Содержание серебра в рудах колеблется в широких пределах, в среднем в сотнях граммов на 1 т. Подавляющая часть серебра содержится в виде собственных минералов — фрейбергита, андорита, пираргирита, а также полибазита, стефанита, аргентита, аргиродита, канфильдита и некоторых других. Олово-серебряные месторождения характеризуются значительно большим (по сравнению с оловянными месторождениями) развитием сернистых соединений олова — станнииа, франкеита, цилиндрита, тиллита и др. Вместо пирротина образовался пирит. В рудах и еколорудных метасоматитах типоморфным минералом является железистый хлорит; турмалин очень редок. В заключительную стадию рудного процесса отложилась опал-алунит-каолининовая ассоциация.

Весьма характерно проявление концентрической вертикальной зональности с центральным положением раннего кварц-касситеритового парагенезиса, который окружен последующими сульфидными со станнином и сульфосольными с минералами свинца и серебра ассоциациями. Вероятно, поэтому в зависимости от уровня эрозийного среза с глубиной оловянное оруденение может смениться серебряным (Оруро) или, наоборот, серебряное — оловянным (Потоси).

Существенные отличия серебросодержащих оловянных месторождений подтверждаются и исследованиями Р. М. Константинова⁽⁵⁾, согласно которым так называемый галенит-сфалеритовый тип сульфидно-касситеритовой формации по своим статистическим показателям соответствует рангу рудной формации. Учитывая вышеизложенное, а также комплексный ха-

Боливийский пояс Сульфидно-касситеритовая (Лялягуа, Чануну) Олово-серебряная (Оруро, Потоси) Охотско-Чукотский пояс Олово-серебряная (Хетинское) Уннейбаям-Ичигинская зона Олово-серебряная Золото-серебряная

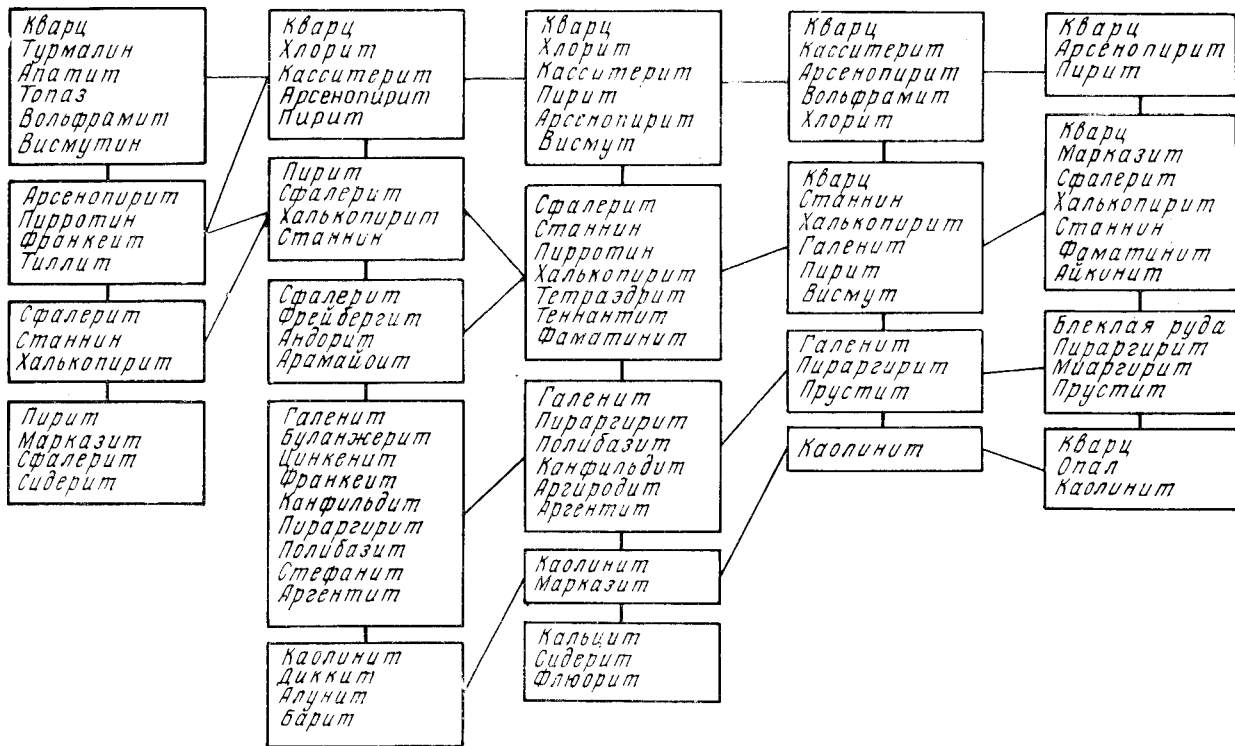


Рис. 1. Соотношение минеральных ассоциаций месторождений олово-золото-серебряных формаций

ракти руд данных месторождений и их значение в качестве источника серебра, их следует выделить в особую рудную формацию, назвав ее олово-серебряной. Следует отметить, что обособление этой формации не противоречит представлениям С. С. Смирнова ⁽³⁾, предполагавшего возможность выделения в сульфидно-касситеритовой группе нескольких рудных формаций различного типа — скарновых, гипо-, мезо- и эпitherмальных. Добавим также, что именно олово-серебряные месторождения послужили А. Баддингтону ⁽⁶⁾ основанием для выделения класса ксенотермальных месторождений.

Анализ имеющихся данных позволяет утверждать, что олово-серебряные месторождения, формируясь в пределах континентальных вулканогенных поясов и зон, имеют широкое развитие и на Северо-Востоке СССР. В Охотско-Чукотском поясе большинство месторождений сосредоточено в южной части Охотской ветви, где они расположены во внешней зоне, по периферии вулканогенных полей. Наиболее характерным представителем этой группы месторождений является Хетинское месторождение, расположенное в верхнемеловых вулканитах кислого состава. Пржилково-метасоматические рудные тела имеют трубообразную форму и сопровождаются каолинит-гидрослюдисто-кварцевыми метасоматитами (гидротермальными кварцитами). Рудам, характеризующимся тонкозернистыми структурами и метаколлоидными текстурами, по данным П. Н. Вайнермана и Б. Н. Владимирова, свойственно широкое развитие полиметаллической и серебряной минерализации (см. рис. 1). Содержание серебра в рудах составляет десятки и сотни граммов на 1 т. В россыпи широко распространено самородное серебро. По-видимому, около 50% олова в руде содержится в сульфидной форме (станнин, канфилдит), причем с глубиной уменьшается количество касситерита и увеличивается — станнина.

Большое число месторождений и рудопроявлений, которые могут быть отнесены к олово-серебряной формации, известно в бассейне верхнего течения р. Колымы — Токичанское, Тигрец-Индустрия, Булунгинское, Руслановское и др. Некоторые из них описаны П. П. Лычагиным ⁽⁷⁾. В оловоносных сульфидно-кварцевых и кварцево-хлоритовых жилах широко распространены галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, марказит, в меньшей степени — арсенопирит, станнин, пирротин. Весьма характерны серебряные минералы: пираргирит, аргентит, самородное серебро, а в рудах одного из месторождений еще С. С. Смирновым был определен аргиродит. По данным спектральных и пробирных анализов, содержание серебра в рудах достигает нескольких сот граммов на 1 т. Здесь же в андезит-дацит-липаритовых породах установлены малосульфидные кварцевые жилы, относимые к золото-серебряной формации ⁽⁷⁾.

По нашему мнению, многими признаками олово-серебряной формации обладают некоторые месторождения Балыгычано-Сугойского вулканотектонического прогиба ⁽⁸⁾. В таких, например, месторождениях, как Галимовское, Трудненское, Мало-Кенское, широко проявлена халькопирит-сфалерит-галенитовая ассоциация. В рудах содержится в среднем 100—300 г/т серебра, которое на 75—80% связано с пираргиритом, аргентитом, блеклыми рудами и другими серебряными минералами. Пирротин по сравнению с пиритом имеет резко подчиненное значение.

Широко распространено олово-сульфидное оруденение в Упнейваям-Ичигинской вулканогенной зоне (верхний палеоген), расположенной на сочленении Анадырско-Корякской и Олюторско-Камчатской складчатых систем. Рудные тела олово-серебряных месторождений залегают преимущественно в терригенных породах по юго-восточному краю вулканических полей в пространственной ассоциации с гипабиссальными и субвулканическими интрузивами андезит-диорит-гранодиоритового состава ⁽⁹⁾. Они представлены жилами и зонами дробления, имеющими в общем кварц-хлорит-сульфидный состав. В составе руд, по данным ^(9, 10), можно выделить несколько минеральных ассоциаций, которые нередко пространственно раз-

общены, отражая особенности развития стадийного процесса рудообразования (см. рис. 1). Руды имеют комплексный характер и помимо олова содержат серебро (десятки и сотни граммов на 1 т) и некоторые другие металлы.

Характерной особенностью рассматриваемой зоны является вулканогенное золотое и золото-серебряное оруденение, находящееся в нижней и средних частях эффузивной толщи андезит-дацит-липаритового состава (¹⁰). Жилы, залегающие в пропилитизированных породах, имеют сульфидно-кварцевый состав, и в них обнаружены рудные минеральные ассоциации, во многом сходные с вышеупомянутыми олово-серебряными рудопроявлениями. Вместе с тем, установлена их принадлежность к золото-серебряной формации; в частности, они являются несомненными аналогами серебряных месторождений Мексики. При полном отсутствии касситерита олово связано в станнине. В связи с этим добавим, что оловянная минерализация (станнин, канфильдит, франкеит и даже касситерит) установлена к настоящему времени уже во многих типичных золото-серебряных месторождениях Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (¹¹). А в Карамкенском месторождении канфильдит (наряду с фрейбергитом) в парагенезисе с электрумом играет важную роль в составе основной продуктивной ассоциации (¹²). Особенно убедительное минералого-геохимическое и структурно-генетическое родство между олово-серебряной и золото-серебряной формациями доказывается на примере месторождений Балыгычано-Сугойского прогиба (Мало-Кенское, Дукат (¹³)).

Резюмируя вышеизложенное, подчеркнем основные особенности олово-серебряного оруденения. В пределах Тихоокеанского рудного пояса оно проявилось в различных металлогенических эпохи (верхний мел, палеоген, неоген) в связи с развитием континентальных вулканогенных поясов и зон. В Северо-Восточной Азии олово-серебряные месторождения пространственно ассоциируют с месторождениями золото-серебряной формации. Представляется вполне вероятным, что обладая определенным сходством с некоторыми минеральными типами золото-серебряной формации (отличающимися резким преобладанием серебра над золотом), олово-серебряная формация занимает связующее положение между сульфидно-касситеритовой и золото-серебряной. В целом они составляют единый рудноформационный ряд, характерный для металлогении определенных районов континентальных вулканогенных поясов.

Северо-Восточный комплексный
научно-исследовательский институт
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР

Северо-Восточное территориальное
геологическое управление
Магадан

Поступило
30 VII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ф. Тэрнор, Проблемы эндоген. месторожд., в. 2, М., 1964. ² F. S. Turneaure, *Econ. Geol.*, № 2 (1971). ³ С. С. Смирнов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1937). ⁴ Е. А. Радкевич, Изв. АН СССР, сер. геол., № 6 (1956). ⁵ Р. М. Константинов, *Металлоген. анализ рудоконтрол. факторов в рудных районах*, М., 1972. ⁶ A. Buddington, *Econ. Geol.*, № 2 (1935). ⁷ П. П. Лычагин, Рудоносность вулканогенных образований Северо-Востока и Дальнего Востока, Магадан, 1967. ⁸ В. К. Чайковский, Геология оловоносных месторождений Северо-Востока СССР, М., 1960. ⁹ А. И. Поздеев, Новые данные по геологии рудных районов Востока СССР, «Наука», 1969. ¹⁰ Ю. П. Рожков, Матер. по геол. и полезн. ископ. Корякского нагорья, Петропавловск-Камчатский, 1969. ¹¹ А. А. Сидоров, В. И. Найбородин, ДАН, т. 181, № 1 (1968). ¹² А. Н. Некрасова, Геол. рудных месторожд., № 3 (1972). ¹³ П. В. Бабкин, А. А. Сидоров, Разв. и охрана недр, № 10 (1972).