

РУДНО-ФОРМАЦИОННЫЕ ТИПЫ СТРАТИФОРМНОГО СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ

Г.Ф.Склярова

ФГБУН Институт горного дела ДВО РАН,
г. Хабаровск

Анализ закономерностей развития и размещения месторождений и проявлений свинцово-цинковых руд в составе стратифицированных разновозрастных и литологически разнородных толщ на территории Дальнего Востока в пределах различных геотектонических структур позволяет выделить следующие рудно-формационные типы стратиформного свинцово-цинкового оруденения: миргалимсайский, тяньшаньский, филизчайский, малокавказский. Прогнозно-металлогеническое районирование территории Дальнего Востока предполагает оконтуривание разномасштабных рудоносных площадей, специализированных на определенный рудно-формационный тип полиметаллического оруденения.

Ключевые слова: рудно-формационные типы, стратиформные свинцово-цинковые месторождения, прогнозно-металлогеническое районирование.

К стратиформным относятся рудные месторождения, которые по условиям образования и положению подчинены напластованию вулканогенно-осадочных и осадочных слоистых стратифицированных толщ [4]. Для стратиформных типов оруденения характерны широкое площадное развитие согласно общему простираению вмещающих пород, приуроченность к определенным литолого-стратиграфическим горизонтам, отсутствие прямых связей с интрузиями, выдержанный минеральный состав руд, своеобразная морфология рудных тел. По результатам тематических работ (ДВИМС, отв. исполнитель Г.Ф.Склярова, научный руководитель проф. д-р геол.-минер. наук Г.В.Ручкин), посвященных палеотектоническому и формационному анализам разновозрастных комплексов пород, содержащих около 600 месторождений и проявлений свинцово-цинковых руд с промышленными кон-

центрациями, по характерным рудоконтролирующим признакам, по аналогии с известными эталонными месторождениями стратиформных типов на территории Дальнего Востока в различных геотектонических структурах (Л.И.Красный, Д.А.Кириков, 1984 г.) согласно классификациям ЦНИГРИ [2, 5] выделены рудно-формационные типы стратиформных месторождений и проявлений цветных металлов в составе карбонатных и вулканогенно-терригенных толщ (таблица, рисунок).

Рудно-формационные типы стратиформных месторождений и проявлений цветных металлов в карбонатных толщах – миргалимсайский, тяньшаньский.

Месторождения *миргалимсайского* типа ассоциируются с карбонатно-терригенными формациями, слагающими платформенный или посторогенный чехол, при отсутствии заметной

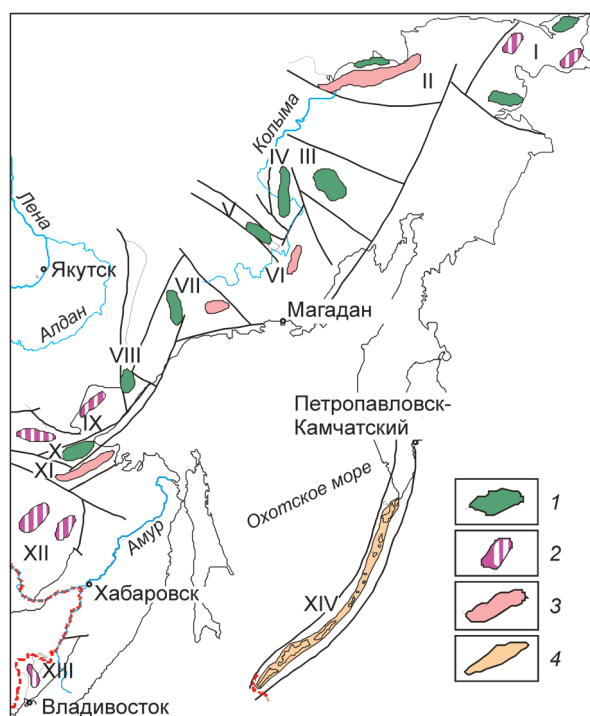


Схема размещения рудно-формационных типов стратиформных свинцово-цинковых руд на территории Дальнего Востока:

рудно-формационные типы: 1 – миргалымсайский, 2 – тяньшаньский, 3 – филизчайский, 4 – малокавказский; *региональные тектонические структуры и их фрагменты:* I – Чукотский массив, II – Чукотская геосинклинально-складчатая система, III – Омолонский массив, IV – Приколымская зона, V – Омүлевско-Полуосненская зона, VI – Верхояно-Колымская геосинклинально-складчатая система, VII – Охотский массив, VIII – Сетте-Дабанский перикратонный прогиб, IX – Становая плутоногенная система, X – Шевлинский перикратонный прогиб, XI – Амүро-Охотская геосинклинально-складчатая система, XII – Бүреинский массив, XIII – Ханкайский массив, XIV – Курило-Южно-Камчатская островная дуга

связи с магматическими образованиями. К ним относятся известные месторождения Верхне-Миссисипского района, Миссури, Пайн-Пойнт, Сардана и самая многочисленная группа свинцово-цинковых проявлений в отложениях разного возраста (от позднего протерозоя до девона), развитых в районах Чукотского, Охотского, Омолонского массивов, Приколымской, Омүлевско-Полуосненской зон, Сетте-Дабанского и

Шевлинского перикратонных прогибов. Рудный материал в составе известняков локализуется в зонах и горизонтах брекчирования, дробления, пиритизации, окварцевания. Рудное вещество отмечается в виде рассеянной и гнездовидной вкрапленности, образует протяженные прослойки и пласты согласные с простиранием пород. Основные рудные минералы – галенит, сфалерит, халькопирит, пирротин, пирит. Содержания полезных компонентов (максимальные, %): 25,2 Pb, 21 Zn, 11,9 Cu; 139 г/т Ag. Краткие данные по наиболее крупным проявлениям представлены в таблице.

Свинцово-цинковое оруденение *тяньшаньского типа* контролируется мезогеосинклинальными зонами, сложенными карбонатно-терригенными формациями и слабо проявленными вулканогенными образованиями. К нему принадлежат месторождения и проявления в карбонатно-терригенных отложениях геосинклинального типа позднепротерозойско-кембрийского, девонско-каменноугольного возрастов, известных в пределах Чукотского, Бүреинского и Ханкайского массивов, а также Чукотской и Становой складчатых систем.

Рудно-формационные типы стратиформных месторождений и проявлений цветных металлов в вулканогенно-терригенных толщах – мансфельдский, филизчайский, малокавказский («куроко»).

Мансфельдский тип объединяет медьсодержащие песчаники, сланцы, реже вулканогенные породы в составе осадочных или осадочно-вулканогенных пестроцветных формаций. Рудопроявления «медистых песчаников» ограничено развиты в пределах Приколымского поднятия в составе карбонатно-терригенной с кварцитами геосинклинальной формации в бассейне р. Колыма. Оруденение представлено серией минерализованных зон, сближенных прожилков и жил с прожилково-вкрапленным типом руд. Рудные минералы – халькопирит, халькозин, в подчиненном количестве галенит, сфалерит. Содержания Cu достигают 1–5, иногда 23%, Au – редко до 1,2, Ag до 10–150 г/т.

Проявления свинцово-цинковых руд *филизчайского типа* характерны для образований, формирующихся в глубоководных окраинно-

Рудно-формационные типы стратиформных месторождений свинца и цинка Дальнего Востока

Типы	Тектоническое положение	Палеотектоническая позиция	Формационный тип рудовмещающих отложений (возраст)	Минеральный состав руд	Содержание, %	Непромышленные месторождения и рудопроявления
1	2	3	4	5	6	7
Миргалмсайский	Чукотский массив	Чехол срединного массива	Карбонатно-терригенный углисто-кремнистый (D)	Галенит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит	Pb 25,2 Zn 21,0 Cu 11,9 Ag 139 г/т	Чегитуньская, Мечигменская группы, Итыкивеемское
	Омолонский массив	Чехол Приколымского массива	Карбонатно-терригенный вулканогенный (D)	Галенит, пирит, сфалерит, халькопирит	Pb 10,0 Zn 0,57 Ag 100 г/т	Рудопроявления Олойской зоны
	Приколымская зона	Перикратонно-авлакогенная зона	Карбонатно-терригенный с кварцитами (PR ₂ -O)	Галенит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит, халькозин	Pb 19,0 Zn 7,77 Ag 10,6 г/т	Эджекал, Ромашка
		Чехол Приколымского массива	Карбонатно-терригенный (D ₂₊₃)	Галенит, сфалерит, халькопирит, пирит	Pb 6,37 Zn 1,0 Cu 1,64 Ag 3,5 г/т	Более 30 точек рудной минерализации
	Охотский массив	Чехол срединного массива	Карбонатно-терригенный (D)	Галенит, сфалерит, халькопирит, пирит	Pb 5,0 Zn 3,0 Cu 1,25 Ag 332 г/т Au 6 г/т	Ульбейская группа проявлений
	Омулевско-Полоусненская зона	Перикратонный прогиб	Карбонатно-терригенный (O)	Галенит, сфалерит, халькопирит, пирит	Pb 0,36 Zn 3,33	Группа точек рудной минерализации
		Перикратонный прогиб	Карбонатно-терригенный гипсоносный (S-D)	Галенит, сфалерит	Pb 12,8 Zn 7,3	Месторождение Урультунское
	Сетте-Дабанский прогиб	Перикратонный прогиб	Карбонатный (Є)	Галенит, сфалерит	Pb 83,81 Zn 46,30	Лугун-Пуханильская группа проявлений
	Шевлинский прогиб	Перикратонный прогиб	Карбонатно-терригенный флишеидный (PR ₂)	Галенит, сфалерит	Pb 33,97 Zn 61,19	Месторождение Майское

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Тяньшаньский	Чукотский массив	Геосинклинальный прогиб	Карбонатно-терригенный вулканогенно-баритовый (PR ₂)	Галенит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит	Pb 28,9 Zn 22,53 Cu 1,46 Ag 480 г/т Au 27 г/т	Сердце-Камень, Сешан, Горная
	Буреинский массив	Геосинклинальный прогиб	Карбонатно-терригенный (PR ₂ -E)	Сфалерит, галенит, пирротин, халькопирит	Pb 6,0 Zn 25,4 Cu 1,0	Месторождение Чагоян-Джурканское, Мельгинское
		Пригеосинклинальный прогиб	Карбонатно-терригенный вулканогенный (D)	Галенит, сфалерит, пирит	Pb 16,84 Zn 29,4 Au 4,19 г/т Ag 2700 г/т	Зейско-Урянские проявления
	Ханкайский массив	Геосинклинальный прогиб	Карбонатно-терригенный (PR ₂ -E)	Галенит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит	Pb 12,0 Zn 6,46 Au 4,97 г/т Ag 11 г/т	Месторождение Курханское, Кабаргинское
	Становая система	Эвгеосинклинальный прогиб	Карбонатно-терригенный (AR ₃)	Галенит, сфалерит	Pb 10,83 Zn 103,4 Cu 1,0	Большой Бургален, Мутюки-Макит
Филиппинский	Охотский массив	Окраинный прогиб	Терригенный карбонатный, вулканогенный (P)	Галенит, сфалерит, пирит, халькопирит	Pb 7,4 Zn 3,5 Ag 10 г/т	Проявление руч. Дикий и точки минерализации
	Чукотская складчатая система	Геосинклинальный прогиб	Терригенный флишеидный (T)	Галенит, сфалерит, халькопирит	Pb 65,82 Zn 3,16 Cu 10,0	50 точек рудной минерализации
	Амуро-Охотская складчатая область	Геосинклинальный прогиб	Вулканогенно-терригенный углеродисто-кремнисто-карбонатный (PR ₂)	Пирит, халькопирит	Cu 10	Янкано-Джалиндинские проявления
	Верхояно-Колымская складчатая система	Геосинклинальный прогиб	Терригенный (T)	Галенит, сфалерит, халькопирит, пирротин, флюорит	Pb 33,75 Zn 41,4 Ag 3 г/т	Булунга, Тектоническое
		Геосинклинальный прогиб	Терригенный (P)	Галенит, сфалерит, пирит, пирротин	Pb 10 Zn 9,5 Ag 1700 г/т	Токичанское
Курако	Курило-Южно-Камчатская островная дуга	Островодужный геосинклинальный прогиб	Вулканогенно-терригенный липарит-дацит-андезитовый (P ₃ -N ₁)	Сфалерит, галенит халькопирит, пирит	Zn 35,3 Pb 18 Cu 6,0	Курильские острова (Валентиновское, Докучаевское, Чистое)

континентальных прогибах терригенных вторичных эвгеосинклиналей с незначительным развитием базальтоидного вулканизма. Рудоносные толщи представлены терригенно-флишоидной, иногда углеродистой вулканогенной формациями. Месторождения содержат гидротермально-осадочные залежи преимущественно пластообразной и линзовидной форм. Известные месторождения – Филизчайское, Холоднинское и др.

К филизчайскому типу на Дальнем Востоке отнесены проявления колчеданных руд, локализующихся в геосинклинальных вулканогенно-осадочных толщах позднепротерозойского возраста в Амуро-Охотской складчатой области, во флишоидно-терригенных толщах триасового и пермского возрастов Чукотской и Верхояно-Колымской геосинклинально-складчатых систем, в терригенных образованиях Гродековского и Инского краевых прогибов.

Проявления полиметаллических руд *малокавказского типа* («куроко») образуют островодужные металлогенические зоны, наложенные на относительно мелкие фрагменты континентальной коры. Эти месторождения генетически связаны с подводной кислой вулканической деятельностью палеоген-неогенового возраста. Пространственно рудные тела приурочены к выдержанным горизонтам туфов и лав дацит-андезит-риолитового состава, выделяемых в форму «зеленых туфов». Они образуют единую рудно-формационную зону с типом промышленного оруденения аналогичным таковому на Японских островах.

Полиметаллические руды типа «куроко» в рамках протяженной металлогенической зоны проявлены в пределах островов Большой Курильской дуги: Кунашир (Валентиновское месторождение), Итуруп (Чистореченское проявление), Уруп (ряд рудопроявлений), Парамушир (Рифовое проявление). Для них характерны привязка к миоценовым эффузивно-терригенным образованиям, прорванным гранитоидами и липаритами, пластовая, линзовидная, куполовидная морфология рудных тел, однотипный минеральный состав руд (основные – сфалерит, галенит, халькопирит, пирит, второстепенные – халькозин, борнит, церуссит, англезит, ковеллин, нерудные – барит, кварц, гипс в око-

лорудных зонах). Сравнение характеристик промышленных полиметаллических месторождений Японии [1] и полиметаллических проявлений Курильских островов, являющихся продолжением третичных островных дуг Японии, позволяет предположить их полную аналогию [3], что повышает перспективность оценки.

Прогнозно-металлогеническое районирование территории Дальнего Востока предполагает выявление разномасштабных рудоносных площадей – провинций, зон, районов, специализированных на конкретный рудно-формационный тип оруденения. Таксонометрия прогнозно-металлогенических площадей принималась согласно руководствам, разработанным в ЦНИГРИ [5]. Металлогеническим зонам соответствуют структурно-формационные зоны, выделяющиеся в пределах региональных структур перспективных на определенный рудно-формационный тип месторождений. В пределах провинций выделяются металлогенические зоны, объединяющие известные месторождения или крупные проявления цветных металлов. Прогнозно-металлогеническая площадь ранга рудного района включает прогнозные участки, соответствующие рудным полям и месторождениям.

Металлогенические провинции и зоны, выделенные на территории Дальнего Востока, по степени их изученности, масштабам развития или аналогии с типовыми промышленными месторождениями по степени перспективности ранжированы на рудоносные, прогнозно-рудоносные и площади с неясными, малыми перспективами. К наиболее перспективным отнесены Буреинская (Чагойан-Джурканская зона), Ханкайская, Омудевская и Курило-Камчатская провинции.

Чагойан-Джурканская зона на левобережье среднего течения р. Зея (Амурская область), согласно залегающая с вмещающими девонскими терригенно-карбонатными (мраморизованными) породами, прослежена более чем на 50 км. В ее пределах установлены Чагойанское, Джурканское, Желтый Яр и ряд более мелких, аналогичных по составу, проявлений с вкраплениями сфалерита, галенита, халькопирита в кварцевых и кварц-карбонатных прожилках.

Мощность рудных зон с пластами оруденелых пород в 22 м, содержаниями в рудах Pb до 2,5, Zn >5%, а в окисленных рудах соответственно до 25 и 42% по скважинам варьирует от 20 до 149 м. В 60–80-х годах проводились значительные по объему геолого-съемочные и поисково-разведочные работы, на основании которых можно сделать вывод о стратиформном типе оруденения: широкое площадное развитие прослеженного свинцово-цинкового оруденения; литолого-стратиграфическая приуроченность рудоносности к определенному горизонту в зоне контакта терригенно-песчанниковой и карбонатной толщ; относительно простой минеральный состав руд – сфалерит, галенит, в подчиненных количествах пирит, пирротин, халькопирит и их окисленные минералы; вкрапленный, прожилково-вкрапленный без видимой связи с магматическими образованиями характер оруденения. Для промышленно-экономической оценки масштабов оруденения в Чагойан-Джурканском районе, в том числе заверки геофизических аномалий и скрытого оруденения на глубину, целесообразна постановка более детальных геологоразведочных работ с применением глубокого бурения.

Ханкайская провинция (Приморский край) выделена в пределах одноименного массива и включает площади развития свинцово-цинковых проявлений в карбонатно-терригенных отложениях позднепротерозойско-кембрийского возраста: Кабаргинское (40 линейно вытянутых тел мощностью от 0,5 до 80 м, протяженностью до 300 м с гнездовидно-вкрапленными, массивными рудами в основном галенит-сфалеритового состава с содержаниями Pb ~3, Zn >6%, Ag до 11 г/т); Курханское с аналогичным характером оруденения (протяженность рудного поля порядка 4 км, содержания Pb и Zn в свинцово-цинковых рудах в среднем до 5%, иногда в шестиметровом интервале в среднем Pb до 12, Zn >2%).

Омулевская свинцово-цинковая провинция выделена в юго-восточной части Омулевско-Полоусненской тектонической зоны (Магаданская область). В пределах Омулевского поднятия (Тасканская металлогеническая зона) обнаружены многочисленные проявления. Наиболее

изучено Урультунское месторождение флюорит-свинцово-цинковых руд. Основными рудоносными горизонтами являются стратиформные согласные пласты доломитов с вкрапленным оруденением. На их фоне выделяются линзы богатых руд, доля которых от 3 до 50% в составе вмещающих пород. Содержания полезных компонентов в рудах, %: 0,4–12,8 Pb, 2,7–9,43 Zn. Прогнозные ресурсы свинца и цинка в бассейне рек Урультуна и Таскана соответствуют месторождению со средними запасами.

Курило-Южно-Камчатская полиметаллическая провинция выделена в пределах Курило-Южно-Камчатской островной дуги и включает площади развития палеоген-неогеновых отложений. Провинция уникальна по условиям геологического развития и металлогенической специализации. Только в этом районе зафиксированы многочисленные крупные проявления Валентиновское, Докучаевское, р. Чистая и др., приуроченные к самому молодому олигоцен-миоценовому рудогенному уровню и генетически связанные с формированием в подводных условиях горизонтов туфов и лав дацит-андезит-риолитового состава («формация зеленых туфов»). Состав руд сфалерит-галенит-халькопирит-пиритовый с высокими содержаниями полезных компонентов – Zn >10, Pb до 8, Cu до 6%. Устанавливается полная аналогия проявлений Курило-Камчатской провинции с разрабатываемыми полиметаллическими месторождениями типа «куроко» Японии. Полиметаллическая рудоносность Курило-Южно-Камчатской металлогенической провинции весьма перспективна для оценки месторождений, разрабатываемых открытым способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Геология и минеральные ресурсы Японии* / Под ред. Г.П.Романович. – М.: ИЛ, 1961.
2. *Ручкин Г.В., Склярова Г.Ф.* Металлогенические формации стратиформных месторождений цветных металлов ДВ СССР // Тихоокеанская геология. 1992. № 3. С. 17–25.
3. *Склярова Г.Ф.* Колчеданно-полиметаллические проявления Камчатско-Курильской металлогени-

- ческой зоны в сопоставлении с месторождениями типа «куроко» в Японии // Руды и металлы. 2007. № 4. С. 37–41.
4. Смирнов В.И. Фактор времени в образовании стратиформных рудных месторождений // Геология рудных месторождений. 1970. № 6. С. 3–17.
5. Справочник по поискам и разведке месторождений цветных металлов / А.И.Кривцов, И.З.Самонов, Е.И.Филатов и др. – М.: Недра, 1985.

Склярова Галина Федоровна,
кандидат геолого-минералогических наук
sklyarova@igd.khv.ru

FORMATIVE STYLES OF STRATIFORM Pb-Zn MINERALIZATION IN THE RUSSIAN FAR EAST

G.F.Sklyarova

Analysis of regularities inherent in development and allocation of numerous Pb-Zn deposits and occurrences in chronologically (Archean through Tertiary) and lithologically (carbonates, terrigenous-carbonate, terrigenous, and volcanic-terrigenous) heterogeneous sequences composing various geotectonic structures resulted in delineation of the following formative types of stratiform Pb-Zn mineralization: Mirgalimsai, Tiang Shang, Filizchai, and Minor Caucasus. Predictive metallogenic regionalization of the Russian Far East territory presumes contouring of taxons differing by their rank (provinces, zones, clusters) and individual in style(s) of the base metal mineralization.

Key words: formative mineralization style, stratiform Pb-Zn deposit, prognostic metallogenic regionalization.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В ЖУРНАЛ «РУДЫ И МЕТАЛЛЫ»

1. Статьи направляются на e-mail: rudandmet@tsnigri.ru, rudandmet@yandex.ru.
2. К тексту прилагаются документы: письмо (разрешение на опубликование) руководителя учреждения, экспертное заключение о возможности публикации в открытой печати, сведения об авторе (авторах) – имя, отчество, фамилия, место работы, должность, ученая степень, ученое звание, телефон, e-mail. В конце статьи ставятся подписи всех авторов.
3. Обязательно наличие УДК, аннотации (5–7 предложений) и ключевых слов на русском и английском языках.
4. Максимальный объем статьи – 20 страниц в редакторе MS Word, включая таблицы, графику, список литературы. Таблицы и рисунки помещаются в отдельные файлы (их максимальный размер 23×16 см).
5. Для набора математических формул рекомендуется использовать MS Equation 3.0. Все используемые символы, сокращения и аббревиатуры необходимо расшифровать. Десятичный символ – запятая (0,47); между цифрами – тире без пробелов (5–10); кавычки – «елочки».
6. Иллюстративные материалы (не более 5–7) представляются в цветном или черно-белом варианте в одном из следующих форматов: CDR для векторной графики, JPG, BMP, TIFF для фотографий, диаграмма MS Excel. Подписи прилагаются на отдельной странице после списка литературы.
7. Список литературы приводится в конце статьи и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылки в тексте на источник даются соответствующим порядковым номером в квадратных скобках. Неопубликованные работы в список не включаются, при необходимости на них делается ссылка в тексте, например (А.А.Иванов, Б.Б.Петров, 2003 г.).
8. Направление в редакцию работ, опубликованных ранее или же намеченных к публикации в других изданиях, не допускается.