

УДК 553.43/44.078(571.6)

Г. В. Ручкин, Г. Ф. Склярова

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ СТРАТИФОРМНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА СССР

На территории Дальнего Востока впервые выделены металлогенические формации стратиформных месторождений цветных металлов следующих типов: колчеданных месторождений уральского и кипрского рудно-формационных типов первичных эвгеосинклиналей; колчеданных месторождений рудноалтайского и малокавказского рудно-формационных типов вторичных эвгеосинклиналей; колчеданно-полиметаллических месторождений филизчайского рудно-формационного типа терригенных эвгеосинклиналей; полиметаллических и свинцово-цинковых месторождений атасуйского типа в карбонатно-терригенных толщах мезоэвгеосинклиналей; свинцово-цинковых месторождений миргалымсайского рудно-формационного типа в карбонатно-терригенных толщах чехлов срединных массивов, прикратонных прогибов и авлакогенов.

На обширной территории Дальневосточного региона страны выявлены многочисленные стратиформные проявления меди, свинца и цинка. Анализируя материалы поисково-съёмочных, тематических и научно-исследовательских работ, к этим проявлениям с разной степенью достоверности в силу недостаточной полной изученности можно отнести более 500 объектов, часть из которых рассматривается как потенциальные месторождения. Однако целенаправленных обобщающих исследований по оценке перспектив территории Дальнего Востока на стратиформный тип оруденения меди, свинца и цинка не проводилось.

В основу такого обобщения, проведенного авторами, положены структурно-формационный и палеотектонический анализы разновозрастных осадочных и вулканогенно-осадочных комплексов пород, вмещающих проявления цветных металлов, а также установление характерных признаков концентрации и размещения рудного вещества с целью выделения основных рудно-формационных и геолого-промышленных типов потенциальных месторождений стратиформного типа и оценки их перспектив. В результате выявлены устойчивые пространственно-временные ассоциации геологических и рудных формаций, отвечающие типам металлогенических формаций цветных металлов [1, 6, 9, 10] и позволяющие установить площади развития соответствующих рудных формаций применительно к стратиформному оруденению Дальнего Востока (см. таблицу).

Металлогенические формации колчеданных месторождений первичных эвгеосинклиналей. Металлогенические формации рассматриваемого типа объединяют вулканогенные рудоносные формации, связанные со становлением базальтоидного магматизма натровой серии и медно-колчеданные и медно-цинково-колчеданные рудные формации уральского и кипрского типов. В зависимости от условий становления рудоносных формаций по отношению к палеотектоническим элементам первичных эвгеосинклиналей рудоносные формации могут быть представлены контрастной липарит-базальтовой (тыльные зоны островодужных геоструктур), непрерывной базальт-андезит-дацит-риолитовой (фронтальные части внутренних зон островодужных геоструктур), однородной базальтовой (узкие рифтовидные прогибы) формациями [10].

Обстановки, соответствующие формированию металлогенических формаций колчеданных месторождений первичных эвгеосинклиналей, на территории Дальнего Востока существовали в меловое время на обширных

Металлогенические формации стратиформных месторождений цветных металлов Дальнего Востока СССР

Геотектоническая позиция	Составляющие металлогенических формаций			Примеры металлогенических провинций, зон и районов, рудопроявлений
	Геологические формации и субформации		Рудные формации и субформации	
Первичные эвгеосинклинали; ранние стадии	Натриевая серия эвгеосинклиналичного базальтоидного магматизма	Непрерывная базальт-андезит-дацит-риолитовая	Медно-цинково-колчеданная (уральский тип)	Западно-Камчатско-Корякская провинция, Пенжинская, Корякская, Вывенско-Ватынская и Карагинская зоны. Рудопроявления: Ветровоямское, Ватынское, Медное, Окотика и др.
		Однородная (недифференцированная) базальтовая		
Вторичные эвгеосинклинали; ранние стадии	Калиево-натриевая серия эвгеосинклиналичного магматизма	Контрастная базальт-риолитовая	Медно-свинцово-цинково-колчеданная (рудноалтайский тип)	Курило-Южно-Камчатская и Восточно-Камчатская провинции. Рудопроявления: Валентиновское, Докучаевское, Мутновское и др.
	Непрерывная базальт-андезит-дацит-риолитовая		Свинцово-цинково-медно-колчеданная (малокавказский тип)	
Первичные терригенные эвгеосинклинали; ранние стадии	Терригенно-флишоидная углеродсодержащая с редуцированной натриевой контрастной риолит-базальтовой		Медьсодержащая свинцово-цинково-колчеданная (филиппинский тип). Цинково-медно-серно-колчеданная	Янканско-Тукурингская зона. Рудопроявления: Янканское, Джалиндинское. Чукотская и Верхояно-Колымская провинции. Рудопроявления: Токчанское, Тектоническое
Вторичные локальные терригенные прогибы; ранние стадии	Терригенно-кремнисто-карбонатная с редуцированной контрастной базальтовой		Медно-свинцово-цинковая (атасуйский тип)	Чагойан-Джурканская, Зее-Урканская, Малохинганская, Сиявинская зоны. Рудопроявления: Чагойанское, Желтый Яр, Горное, Кабаргинское и др.
Перикратонные и интракратонные прогибы, чехлы срединных массивов; начало тектономагматической активизации	Терригенно-карбонатная, известняково-доломитовая		Свинцово-цинковая (миргалимсайский тип)	Майско-Кыллахская, Омулеская, Шевлинская провинции; Тасканская, Лугун-Пухавильская, Уаленская, Ульбейская зоны. Рудопроявления: Сардана, Радуга, Майское, Чегитунское и др.

территориях Приокеанского геосинклиналичного пояса в пределах Западно-Камчатско-Корякской и северной части Курило-Восточно-Камчатской геосинклиналичных областей. Отдельные звенья геосинклиналичных областей представляют собой структурно-формационные зоны, отвечающие вулканическим поясам или их частям, развивающимся на первичной океанической коре [3]. К их числу принадлежат Пенжинская, Корякская,

Вывенско-Ватынская и Караганская зоны, выполненные мощными поздне-мезозойскими вулканогенно-кремнистыми комплексами, сопровождающимися телами гипербазитов. Вулканиды зон принадлежат преимущественно к формации натровых базальтов и содержат на отдельных участках продукты средних и кислых дифференциатов базальтовой магмы [3, 4].

В пределах указанных структур выявлены зоны стратиформной пиритовой вкрапленной минерализации, содержащей медь и цинк, а также ряд рудопроявлений неясной природы, в том числе и жильной, с высокими содержаниями меди и цинка, иногда свинца. Наибольшее число рудопроявлений (более 30) сконцентрировано в составе вулканогенно-кремнистых толщ ватынской и алонской серий (реки Ветровая, Ватын, Медный, Окотика и др.).

Имеющиеся материалы по геологическому строению колчеданосных зон позволяют предполагать развитие в их пределах медно-колчеданных металлогенических формаций, связанных со становлением однородной базальтовой формации. Ближайшим аналогом таких структур с промышленными медно-колчеданными месторождениями на Дальнем Востоке является раннекаменноугольно-пермский подвижный пояс Санбагава на о. Сикоку (Япония). Месторождения Бесси, Сирагаки, Садзаре и др. приурочены здесь к продуктам основного вулканизма, чередующимся с глинистыми и кремнистыми сланцами и содержащим тела серпентинитов [5].

Эвгеосинклинальные пояса Камчатки и Корякского нагорья, как часть позднемеловых геосинклинальных структур Переоинического пояса, имеют непосредственное продолжение на юг Аляски [2]. Здесь, в горах Талкитна и Чугач, в продуктах юрской непрерывной базальт-андезит-дацит-липаритовой формации островной дуги Талкитна в последние годы открыто несколько медно-цинковых колчеданных месторождений (Тан II, Джонсон и др.). Учитывая данные о присутствии кислых дифференциатов базальтовой магмы в разрезах эвгеосинклинальных вулканических поясов Корякского нагорья, можно полагать здесь наличие проявлений и этой металлогенической формации.

Металлогенические формации колчеданных месторождений вторичных эвгеосинклиналей. Рассматриваемые металлогенические формации объединяют вулканогенные рудоносные формации, связанные со становлением базальтоидного магматизма, и колчеданно-полиметаллические рудные формации рудноалтайского и малокавказского (куроко) типов.

Месторождения типа куроко приурочены к островодужным металлогеническим зонам и связаны с последовательной базальт-андезит-дацит-липаритовой формацией натровой серии известково-щелочного ряда. Месторождения рудноалтайского типа локализируются в регенерированных эвгеосинклиналях в пределах островодужных металлогенических зон и связаны с контрастной базальт-липаритовой формацией калинатровой серии [10].

Обстановка, соответствующая формированию металлогенических формаций колчеданных месторождений вторичных эвгеосинклиналей, на территории Дальнего Востока представлена широко в разновозрастных островодужных системах и, в первую очередь, в пределах кайнозойской Курило-Камчатской островной дуги.

Пространственно оруденение связано с наиболее кислыми проявлениями вулканизма и локализуется в подводных горизонтах туфов и лав андезит-дацит-риолитовой формации, сопровождающихся субвулканическими телами андезитов и риолитов. Многочисленные колчеданно-полиметаллические рудопроявления, установленные в пределах островов Кунашир (Валентиновское, Докучаевское и др.), Итуруп (Чистореченское и др.), Уруп, Парамушир (Рифовое и др.), Командорских, — повсеместно приурочены к вулканогенно-терригенным образованиям миоценового возраста. В кайнозойских туфогенно-осадочных отложениях Восточно-Камчатской островодужной системы обнаружено также более 15 проявлений галенит-сфалерит-пиритовых руд в бассейнах рек Мутновская, Левый Янраий, Тыльпэгыргын и др.

Курило-Камчатская островодужная система является продолжением третичных островных дуг Японии, вулканы которых, объединяемые в «формацию зеленых туфов», вмещают колчеданно-полиметаллические промышленные месторождения типа куроко. Эти наиболее молодые и менее преобразованные из всех известных в мире месторождений вулканогенно-осадочного генезиса, по мнению японских геологов, могут служить моделью для более древних, интенсивно преобразованных месторождений этого типа (например, Брокен-Хилл, докембрийские залежи Джеломского рудного поля и др.).

Представителем геоструктур, в которых развиты металлогенические формации колчеданных месторождений рудноалтайского типа, является Илин-Таская глыбовая геосинклиналь, наложенная на кристаллическое основание Колымо-Омолонского массива [4]. Здесь, в мезозойском гетерогенном разрезе песчано-глинистых сланцев, липаритов, их туфов и туфопесчаников, входящих в состав контрастной базальт-липаритовой формации, локализована барит-полиметаллическая минерализация, слагающая линзообразные рудные тела, согласные с напластованием вмещающих пород.

На территории Дальнего Востока имеется ряд вторичных эвгеосинклиналей, выполненных вулканическими формациями, которые по особенностям своего строения и петрохимическим характеристикам благоприятны для выявления колчеданно-полиметаллического оруденения рудноалтайского или куроко типов. К их числу можно отнести Хаса-Гродековскую зону — часть геосинклинального прогиба, наложенного на Китайскую платформу [3]. Развита в ней пермская контрастная базальт-липаритовая формация, по заключению А. А. Вржосека, близка по петрохимическим особенностям к контрастным формациям, вмещающим колчеданно-полиметаллическое оруденение. Аналоги рассматриваемой металлогенической формации могут быть выделены и среди девонских толщ Западно-Сихотэ-Алинского вулканогенного пояса на участках его наложения на Ханкайский массив.

Металлогенические формации колчеданных месторождений терригенных эвгеосинклиналей. Металлогенические формации этого типа объединяют терригенно-флишеидные углеродсодержащие формации и медьсодержащую свинцово-цинковую (колчеданно-полиметаллическую) рудную формацию филизчайского типа, в качестве субформации включена цинково-медно-серноколчеданная, представленная, в частности, месторождением Кизил-Дере на Северном Кавказе.

Месторождения филизчайского типа размещены в окраинно-континентальных прогибах, в пределах структурно-формационных зон, выполненных глубоководными углеродисто-глинистыми отложениями, чередующимися с маломощными пачками флишеидов. Рудоносные зоны прилегают к узким продольным трогам, сопряженным с глубинными магмоподводящими разломами. Они контролируют распространение отдельных пластов и пачек базальтов натриевой серии, а в отдельных структурно-формационных зонах — вулканитов угнетенной контрастной базальт-липаритовой формации, кислые члены которой принадлежат к производной натриево-калиевой серии [10].

Терригенные эвгеосинклинали (по Г. А. Твалчрелидзе) — геосинклинальные прогибы терригенного типа со слабым проявлением базальтоидного вулканизма широко представлены на Дальнем Востоке. В их пределах в связи с вулканогенно-углисто-терригенными и флишеидными формациями известны многочисленные проявления медно-колчеданных, свинцово-цинковых и полиметаллических руд.

Характерные геологические обстановки нахождения колчеданных месторождений терригенных эвгеосинклиналей проявлены в верхнепротерозойских структурно-формационных зонах Амура-Охотской складчатой системы. Эти структурно-формационные зоны, выполненные вулканогенно-терригенными и углеродисто-флишеидными формациями, с перерывами прослеживаются по обрамлению Буреинского и Аргуньского

кристаллических массивов, содержат колчеданно-полиметаллическое и медно-колчеданное оруденение и объединяются в верхнепротерозойскую Аргуно-Тукурингскую колчеданно-полиметаллическую провинцию [8].

Наиболее изученной в настоящее время является Янкано-Тукурингская металлогеническая зона [12], в пределах которой в составе теплоключевской, алгаинской, гармыканской и преобразенской свит, сложенных углеродсодержащими аргиллитами и филлитами с прослоями и пачками кремней, известковистых сланцев, известняков и вулканогенных пород, выявлено более 50 колчеданосных горизонтов мощностью от первых метров до 100—150 м, вмещающих на отдельных участках тела слабометаморфизованных медно- и медно-цинково-колчеданных руд. Сопровождающие колчеданные руды вулканогенные породы относятся к недифференцированной базальтовой натровой серии непрерывной кали-натровой серии формаций.

Более проблематичным является выделение рассматриваемой металлогенической формации на территории других геосинклинально-складчатых систем Дальнего Востока, выполненных терригенными комплексами и содержащими в своем составе редуцированные продукты базитового вулканизма. В частности, многочисленные проявления (более 50) свинцово-цинкового и полиметаллического оруденения определены в Чукотской и Верхояно-Колымской геосинклинально-складчатых областях. В связи со слабой изученностью их фациальной принадлежности отнесение к филизчайскому рудно-формационному типу в некоторой степени условно. Проявления расположены во флишеидных толщах верхнего палеозоя (Куульское поднятие, Верхояно-Колымская область) и наиболее развиты во флишеидах раннего мезозоя почти по всей площади их распространения. Вмещающими породами являются алевролиты, известковистые, глинистые и углисто-глинистые сланцы, часто с пиритовыми прослоями и конкрециями. Рудопроявления с высокими содержаниями полезных компонентов в виде вкрапленных, гнездовидных и прожилковых концентраций тяготеют к горизонтам глинистых и углисто-глинистых сланцев, к зонам дробления, брекчирования с прожилками кварца, кальцита. Состав руд преимущественно свинцово-цинковый, иногда с повышенными содержаниями меди (проявления Восточное, Токичанское, Тектоническое и др.).

Отмеченные особенности рудовмещающего разреза характерны для строения рудоносных углеродисто-глинистых формаций и позволяют предполагать широкое развитие в пределах Чукотской и Верхояно-Колымской складчатых систем металлогенической формации рассматриваемого типа. С этой точки зрения важно указать, что в хр. Брукса на Аляске в последние годы в аналогичных по строению толщах выявлен ряд колчеданно-полиметаллических месторождений филизчайского типа. Наиболее крупные из них — Ред Дог и Дренчвотер [14] — приурочены к толще Кагвик позднепалеозойско-раннемезозойского возраста. Рудовмещающая часть разреза рассматриваемого типа карбонового возраста представлена углисто-кремнистыми сланцами с прослоями туфогенного материала, последовательно перекрываемыми пермскими сланцами, аргиллитами и песчаниками; триасовыми сланцами, кремнями и известняками; песчаниками, сланцами и конгломератами мела. Геотектоническое положение, размещение оруденения в составе терригенных толщ, отсутствие связей с вулканическими породами, форма локализации (линзы, вкрапленность, жилы) и состав рудного вещества (свинец—цинк, медь) позволяют наметить сходство с месторождениями Ред Дог и Дренчвотер Аляски, которые, по мнению Лейнджа Л. М. и др., в генетическом плане занимают промежуточное положение между цинково-свинцово-баритовыми месторождениями, вмещающими породами для которых являются глинистые сланцы, не связанные с вулканическими породами, и месторождениями типа куроко, сформировавшимися в режимах растяжки.

Металлогенические формации колчеданно-полиметаллических и свинцово-цинковых месторождений в карбонатно-терригенных толщах мио-

геосинклиналей. Металлогенические формации рассматриваемого типа объединяют карбонатно-кремнисто-терригенные формации, образующиеся в условиях активизации геосинклинальных рам со слабым проявлением основного вулканизма, и колчеданно-полиметаллические рудные формации атасуйского или тяньшаньского типов.

Рудоносные структурно-формационные зоны атасуйского типа, в отличие от колчеданосных, формирующихся в раннегеосинклинальную стадию, связаны с явлениями активизации геосинклинальных структур. Колчеданно-полиметаллические и полиметаллические месторождения локализируются в краевых частях массивов ранней консолидации в пределах относительно мелководных бассейнов, впадин, иногда рифтогенной природы. Характерным признаком строения описываемого типа формаций является совмещение в контурах их развития марганцево-железистого и свинцово-цинкового оруденения [10].

Обстановки, соответствующие формированию металлогенических формаций атасуйского типа, на территории Дальнего Востока существовали в позднепротерозойско-раннекембрийское время в пределах Буреинского, Ханкайского и Чукотского массивов в периоды существования здесь соответственно Хинганской и Чукотской геосинклиналей, а также в позднеархейское время — на площадях развития Становой эвгеосинклинали.

Колчеданно-полиметаллические и свинцово-цинковые рудопроявления локализованы в миеосинклинальном комплексе Хинганской геосинклинали, сложенном песчано-глинисто-карбонатной с кварцитами, песчано-глинисто-карбонатной и известняково-доломитовой формациями. В размещении рудопроявлений отмечается приуроченность к зонам контактов литологически разнородных пород (известнякам и песчаникам на Чагоянском месторождении) или большей частью к горизонтам доломитовых пород в составе карбонатных и карбонатно-терригенных толщ (Чергиленское, Кабаргинское, Курханское и др.). В виде линзовидно-пластовых рудных тел, прожилково-вкрапленных и жильных образований колчеданно-полиметаллическое и свинцово-цинковое оруденение пространственно выдерживается на значительные расстояния (до сотен метров) в пределах изолированных структур. На контакте известняков с рвущими их гранит-порфирами нередко развиты богатые руды скарнового типа. В разрезах металлогенических формаций атасуйского типа надрудные толщи на Малом Хингане, Ханкайском массиве представлены флишевыми известково-глинистыми, кремнистыми и известково-доломитовыми породами с пластами и прослоями железных и марганцевых руд, наличие которых характерно для типовых месторождений Атасуйской зоны Центрального Казахстана [10].

На Чукотском массиве металлогеническая формация колчеданно-полиметаллических рудопроявлений атасуйского типа представлена протерозойскими карбонатно-терригенными формациями геосинклинального типа, сложенными метаморфическими сланцами, гнейсами, мраморизованными известняками с линзами амфиболитов и кварцитов и содержащими довольно многочисленные проявления пирит-галенит-сфалеритовых руд (поселки Сердце-Камень, Сешан, Горное и другие более мелкие по побережью Берингова пролива и зал. Лаврентия). К этому же типу отнесены эвгеосинклинальные верхнеархейские метаморфические образования Становой системы, вмещающие свинцово-цинковое и полиметаллическое оруденение, широко развитое в виде рудных зон, линз, гнездово-вкрапленных концентраций в составе хударканской свиты и курультинской серии, приурочивающиеся к горизонтам и линзам мраморов и к зонам контакта их с терригенными породами (рудопроявления — Бол. Бургали, Сфалеритовое, Медное и др.). Рудовмещающие породы подвергнуты в значительной степени процессам мраморизации, скарнирования и окварцевания.

К тяньшаньскому рудно-формационному типу отнесены свинцово-цинковые и полиметаллические проявления Куульского поднятия и Зее-Урканского района, залегающие в карбонатно-терригенных отложениях

девонско-каменноугольного возраста, образование которых происходило в морских бассейнах, изобилующих островами, в условиях миогеосинклинального режима.

Металлогенические карбонатно-терригенные формации этого типа характеризуются большей ролью в их составе терригенного материала, наличием нередко пространственно-временных связей оруденения с дайковым комплексом диоритовых порфиритов, несущих колчеданную минерализацию (р. Желтый Яр), высокими содержаниями полезных компонентов, в том числе серебра и золота, повышенной концентрацией рудного вещества при относительно небольших площадях рудных залежей.

Металлогенические формации свинцово-цинковых месторождений в терригенно-карбонатных толщах структур платформенного типа (чехлов срединных массивов, авлакогенов и перикратонных прогибов). Металлогенические формации рассматриваемого типа объединяют карбонатно-терригенные рудоносные формации, образование которых происходило в условиях перикратонно-авлакогенного, сводово-глыбового развития района, и свинцово-цинковые и полиметаллические рудные формации миргалсайского типа.

На территории Дальнего Востока рудопроявления свинца и цинка в карбонатных толщах наиболее многочисленны. Обстановки, благоприятные для их образования, существовали в широком диапазоне геологического времени — с позднего протерозоя до позднего палеозоя в пределах развития структур платформенного типа — Чукотского, Омолонского и Охотского срединных массивов, Приколымской и Омудевско-Полоусненской зоны, Сетте-Дабанского и Шевлинского перикратонных прогибов [4].

Металлогенические формации свинцово-цинкового оруденения платформенных структур характеризуются выдержанностью по простиранию своего строения и состава, широким площадным развитием оруденения и приуроченностью его к определенным по составу (преобладающее доломитовым) литолого-стратиграфическим горизонтам, расплывчатыми контурами рудных тел и отсутствием видимых связей с магматическими образованиями. Палеогеографическая обстановка — морская, мелководная, прибрежно-морская, в условиях которой происходило накопление карбонатно-терригенного, органического и рудного материала с образованием известняков, доломитов, известковистых алевролитов, песчаников и сланцев, органогенных и углисто-кремнисто-, редко барит-, флюоритсодержащих пород, в том числе рудоносных, иногда гипсоносных. Оруденение в виде рассеянной или гнездобразной вкрапленности, массивных или колломорфных руд сконцентрировано в отдельных горизонтах, линзах, пластах вмещающих пород мощностью не более десятков метров, выдержанных по простиранию на значительные расстояния. Рудообразование представляется полигенным и полихронным. Первично накопленное рудное вещество в осадке в процессе диагенеза, эпигенеза перераспределяется, обособляется в слои, линзы, пропластки и т. д. В периоды активизации тектономагматических процессов происходит вторичное перетолжение сульфидов под воздействием термальных вод и растворов, концентрируясь вдоль тектонических трещин, разломов; нередко проявление наложенных процессов скарирования, окварцевания и других, приводящих к образованию секущих, жилообразных, линзовидных, кармановидных рудных тел [9, 10].

В границах вышеуказанных структур [4] на Дальнем Востоке выделены металлогенические формации описываемого типа в пределах Омудевской, Олойской, Майско-Кыллахской, Шевлинской, Уэленской, Приколымской и Ульбейской зон.

Омудевская зона свинцово-цинкового стратиформного оруденения выделена в юго-восточной части Омудевско-Полоусненской зоны. В нее вошли отложения ордовикского, силурийского и девонского возрастов, по составу терригенно-карбонатные с преобладанием рифогенной, граптолитовой и смешанных фаций, иногда гипсоносные, общей мощностью около 9 км, формирование которых происходило в условиях развития

подвижных структур платформенного ряда типа авлакогенов и перикратонных прогибов. Рудоносность имеет площадной характер, представлена многочисленными проявлениями и Урультунским месторождением гнездово-вкрапленных свинцово-цинковых руд в районе Омулевского поднятия. Урультунское месторождение [13] представлено оруденением на четырех стратиграфических уровнях (верхний ордовик, силур, нижний и средний девон), наиболее продуктивный из них представлен горизонтами доломитов нижнего и среднего девона, к которым приурочены вкрапленные и линзовидные рудные тела месторождения со средними промышленными запасами.

Металлогеническая формация Олойской зоны выделена в пределах Омолонского массива и сложена карбонатно-терригенными и карбонатно-терригенно-вулканогенными формациями и свинцово-цинковой рудной формацией миргалимсайского типа. Их формирование происходило в условиях контрастно-дифференцированных глыбовых движений, сопровождавшихся накоплением в подводных условиях вулканогенных продуктов кислого и основного состава. Свинцово-цинковое оруденение в виде кварцево-карбонатных согласных жил, рассеянной и гнездовой вкрапленности имеет сравнительно ограниченное площадное развитие, характеризуясь высокими содержаниями полезных компонентов.

Майско-Кыллахская металлогеническая формация [7, 11] приурочена к Юдомо-Майскому (Сетте-Дабанскому) перикратонному прогибу, представлена карбонатно-терригенной формацией рифей-раннекембрийского возраста, в составе которой выделена рудоносная известняково-доломитовая толща в объеме юдомской свиты. К толще приурочены месторождения — Сардана, Уруй, Перевальное и многочисленные (более 40) рудопроявления галенит-сфалеритовых руд на левобережье р. Юдома, выделенные Ю. П. Рассказовым в 1975 г. в Сордонгно-Охский и Лугун-Пуханильский рудные узлы.

Шевлинская металлогеническая зона, выделенная в пределах одноименного прогиба, представлена позднепротерозойской карбонатно-флишoidalно-терригенной формацией, слагающей нижний структурный этаж перикратонного прогиба, и свинцово-цинковой рудной формацией, в составе которой выявлены многочисленные проявления и Майское месторождение галенит-сфалеритовых руд, локализующихся в горизонтах мраморов значительной протяженности.

Уэленская металлогеническая зона, установленная в пределах одноименного поднятия Чукотского массива, представлена карбонатно-терригенной формацией средне-позднедевонского возраста и полиметаллической рудной формацией миргалимсайского типа, участвующих в строении чехла срединного массива. Многочисленные рудопроявления медно-свинцово-цинковых руд широко известны на всем протяжении развития металлогенической формации по восточной окраине Чукотского полуострова — Чегитуньская группа проявлений, Чечекуюмское и другие в районе побережья Мечигменского залива.

На Омолонском массиве металлогеническая свинцово-цинковая формация чехла срединного массива по составу вулканогенно-карбонатно-терригенная девонского возраста, образовавшаяся в периоды активизации вулканической деятельности и вступления массива в сводово-глыбовое развитие. Оруденение галенит-сфалеритовое, гнездовое и прожилковое. В Олойской зоне вскрыта толща карбонатно-терригенных пород мощностью до 240 м, пронизанных согласными кварцево-карбонатными жилами, мощностью от нескольких сантиметров до 5 м. В аналогичных палеотектонических условиях металлогеническая формация карбонатно-терригенного состава девонского возраста на Охотском массиве содержит рудоносные горизонты доломитов (Правоульбейская группа проявлений), содержащих прослои, вкрапленности галенит-сфалеритовых руд, характеризующихся также повышенными концентрациями золота, серебра.

В районе Приколымского поднятия металлогеническая карбонатно-терригенная свинцово-цинковая формация установлена для трех возраст-

ных уровней геологического развития района — позднепротерозойского, ордовикского и девонского — в периоды перикратонно-авлакагенного развития, при формировании чехла срединного массива. Оруденение однотипного характера с наибольшим развитием в позднепротерозойское и девонское время локализуется в доломитизированных, пиритизированных и брекчированных известняках в виде гнездовидной или рассеянной вкрапленности, слоев и жил барит-кальцит-кварцевого состава (проявления Эджекал, Ромашка и многие другие).

Таким образом, рассмотрены металлогенические формации стратиформного оруденения цветных металлов, развитые на территории Дальнего Востока СССР. Стратиформные рудопроявления парагенетически тесно связаны с разновозрастными вмещающими породами, что, вероятно, обусловлено геологическими явлениями, отражающими «единые процессы развития Земли на разных отрезках ее истории» [7]. Необратимый характер развития литосферы находит выражение и в смене одних типов месторождений другими.

Проявления колчеданного и колчеданно-полиметаллического рудообразования связаны с интенсивным развитием субмаринных вулканических формаций базальтоидного ряда в первичных или регенерированных (вторичных) эвгеосинклинальных (уральский, кипрский, рудноалтайский и малокавказский типы), характерных для вулканических поясов, заложённых на первичной океанической коре. Образование свинцово-цинковых месторождений в карбонатных формациях происходило одновременно с формированием древних платформ, срединных массивов и их чехлов (миргалимсайский тип), а также в структурах их миогеосинклинального обрамления или в пределах субплатформенных впадин рифтогенной природы (атасуйский тип). Для периодов тектонической активизации и вывода обширных территорий срединных массивов из-под уровня моря в смежных с ними «терригенных геосинклиналях» выявлены рудопроявления цветных металлов филизчайского типа. Типизация металлогенических формаций позволяет прогнозировать геологические формации определенного состава в соответствующих геотектонических позициях на определенный вид стратиформного оруденения цветных металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородаевская М. Б., Кривоцов А. И., Ширай Е. П. Основы структурно-формационного анализа колчедановосных провинций. — М.: Недра, 1977.
2. Власов Г. М. Систематика вулканических поясов и их металлогения // Сов. геология. — 1980. — № 11. — С. 64—72.
3. Вулканические пояса Востока Азии. — М.: Наука, 1984.
4. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 8. — Л.: Недра, 1984.
5. Колчеданные месторождения мира. — М.: Недра, 1979.
6. Кривоцов А. И., Нарсеев В. А. Геолого-разведочный процесс и прогнозно-поисковые комплексы // Сов. геология. — 1983. — № 1. — С. 17—27.
7. Ручкин Г. В. Стратиформные полиметаллические месторождения докембрия. — М.: Недра, 1984.
8. Ручкин Г. В., Конкин В. Д., Володин Р. Н. Принципы металлогенического районирования докембрия СССР на стратиформные руды цветных металлов // Сов. геология. — 1987. — № 2. — С. 26—36.
9. Смирнов В. И. Фактор времени в образовании стратиформных рудных месторождений // Геология руд. месторождений. — 1970. — № 6. — С. 3—15.
10. Справочник по поискам и разведке месторождений цветных металлов. — М.: Недра, 1985.
11. Стратиформные свинцово-цинковые месторождения в отложениях венда Юго-Восточной Якутии. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1979.
12. Сузов В. И., Дергачев А. П. Вопросы геологии и металлогенической специализации верхнедокембрийского осадочно-вулканического комплекса Амуро-Охотской складчатой системы // Рудная специализация осадочных формаций Сибири и Дальнего Востока. — Владивосток, 1985. — С. 112—117.
13. Шпикерман В. И. Геология свинцово-цинковых месторождений Омудевского поднятия (Северо-Восток СССР): Автореф. канд. дис./ДВНЦ АН СССР. — Владивосток, 1983.
14. Lange Ian M. Geologic setting, petrology, and geochemistry of stratiform sphalerite—galena—barite deposits, Red Dog Creek and Drenchwater Creek areas, northwestern Brooks Range, Alaska // Econ. Geol. — 1985. — V. 80. — P. 1896—1926.