**П. М. ХРЕНОВ. А. А. БУХАРОВ, С. И. ШЕРМАН, В. А. БУРЯК**

**КРАТКИЙ ОЧЕРК РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКИ**

 **ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И НЕКОТОРЫХ ЧЕРТ**

**ЕЕ МЕТАЛЛОГЕНИИ**

В земной коре, как считают многие исследователи, существуют системы разрывов, образующие четыре главных направления: северо-восточное, субмеридиональное и субширотное. Каждая из этих систем при благоприят­ных условиях может способствовать развитию по ним геосинклинальных зон или ограничивать контуры древних платформ, срединных и жестких массивов. Однако, эти системы разрывов проявлены в земной коре нерав­номерно. Характерно, что в той или иной конкретной геосинклинальной (складчатой) зоне обычно ясно проявляется система разломов преимуще­ственно одного и реже двух направлений (Пейве, 1956, 1960, 1967), тогда как другие угнетены и выявляются после тщательного изучения. Вместе с тем роль этих скрытых систем разрывов в геологическом строении, и осо­бенно в металлогении складчатых поясов, платформ и активизированных зон, очень велика.

В этом отношении южная часть Восточной Сибири дает яркий пример различных систем сопряженных глубинных разломов. Здесь можно уверен­но выделить четыре главных направления разломов: северо-восточное, се­веро-западное, субмеридиональное и субширотное. Два первых направле­ния давно вошли в литературу как «байкальское» и «саянское» простира­ния, оконтуривающие с юга древнее ядро Сибирской платформы и предоп­ределившие развитие сложной геосинклинальной системы юга Восточной Сибири, начиная по крайней мере с нижнего протерозоя, а может быть, и с архея. Системы разломов других направлений хотя и отмечались отдельны­ми исследователями, но роль их в общей структуре Восточной Сибири дол­гое время оставалась неясной.

В последние годы, особенно с развитием геофизических исследований, а также проведением геолого-съемочных и разведочных работ, составлени­ем сводных геологических и тектонических карт крупных территорий, начали накапливаться материалы по так называемым поперечным и скрытым раз­ломам фундамента. В этом отношении большая заслуга принадлежит Е. А. Радкевич и группе ее учеников, обративших внимание на так называ­емые «региональные пояса и зоны повышенной проницаемости», развитые в Восточном Забайкалье и Приморье и играющие важную роль в локализа­ции магматизма и рудных месторождений (Радкевич и др., 1956).

В Саяно-Байкальском складчатом поясе, как отмечалось выше, ясно проявлены глубинные разломы северо-восточного (в Забайкалье) и севе­ро-западного (Восточный Саян) направлений. Соответственно поперечные северо-западные (для Забайкалья) и северо-восточные (для Восточного Саяна) разломы отчетливо не проявлены. В последнее время выявляются такие контуры ортогональной системы разрывов.

Наиболее крупной (по существу, планетарной) системой разломов юга Восточной Сибири является краевой шов Сибирской платформы. Общая характеристика этой системы разрывов приведена рядом исследователей. Мы лишь подчеркиваем ту его особенность, что он слагается фрагментами всех упомянутых выше главных направлений глубинных разломов: северо-­западным в Присаянье, системой северо-восточных и субмеридиональных разломов Западного Прибайкалья и Байкало-Патомского нагорья, субмери­диональной и субширотной системами разломов Станового нагорья и Ал­данского щита. Вряд ли нужно указывать на определяющее значение пе­речисленных систем разломов в развитии тех или иных крупных сегментов земной коры Восточной Сибири. Развитие разломов краевого шва на раз­личных этапах геологической истории отличалось большой длительностью, напряженностью и многофазностью. В геосинклинальную стадию, которая повторялась местами по крайней мере трижды (нижний и верхний протеро­зой, нижний палеозой) наблюдались мощные проявления ультраосновной, основной и кислой магм, а также явления полифациального метаморфизма, ультраметаморфизма и метасоматоза.

За пределами краевого шва, во внутренней части Забайкальской ветви складчатого пояса, давно выделяются продольные внутригеосинклинальные разломы северо-восточного простирания. Это либо крупные структурные швы типа Монголо-Охотского, Туркино-Бамбуйского, Байкало-Витимского, либо разломы, ограничивающие отдельные структурно-фациальные зоны: Газимурский, Удино-Витимский, Намаминский, Мамский, или блоки, в том числе крупные мезозойские и кайнозойские впадины.

Системы поперечных, по отношению к продольным (северо-восточным), разломов северо-западного простирания проявлены менее отчетливо. В Восточном Забайкалье, где на них впервые обратили внимание (Флоренсов, 1960; Томсон, 1962; Томсон и др., 1962), выделяется ряд субпараллель­ных зон повышенной трещиноватости или скрытых разломов фундамента, часть из которых уже получила местные названия: Нерзаводско-Сретенский, Балейско-Дарасунский и др. (Фогельман, 1965; Мастюлин, 1966; Огородников, 1966).

Анализ геологических и геофизических материалов позволяет утверж­дать, что некоторые из этих разломов продолжаются далее на северо-запад вплоть до краевого шва платформы, а часть их являются сквозными, т. е. переходят в фундамент платформы. Эти скрытые разломы фундамента вы­деляются на основании ряда признаков — геологических (флексурные из­гибы крупных складок, цепочки выходов интрузий и эффузий, дайковые по­ля, зоны повышенной трещиноватости) и геофизических (гравитационные ступени, линейные аномалии магнитного поля, линейное расположение оча­гов землетрясений и т. д.). Местами скрытые разломы выходят на дневную поверхность и в этом случае прослеживаются в виде граничных разломов срединных и жестких массивов.

Так, в Средне-Витимской горной стране системы северо-западных глу­бинных разломов ограничивают с северо-востока и юго-запада Северно- и Южно-Муйскую глыбы, контролируют размещение спилито-кератофировой формации (килянская толща) и внедрение офиолитовых интрузий муйского нижнепротерозойского комплекса. Если прослеживать продолжение этих разломов к северо-западу в Байкало-Патомское нагорье, то видно их торцо­вое, а местами через субширотную зону разрывов, сочленение с разломами продольного — северо-восточного простирания (Байкало-Витимский разлом в бассейнах рек Холодной, Правой и Левой Мам и др.). Таким образом, эти сопряженные системы разломов намечают осевую линию нижнепротеро­зойского эвгеосинклинального трога, подчеркивают близко одновременное заложение и развитие их во времени. В последующие эпохи роль и значе­ние этих сопряженных систем разрывов была так же велика. Так, в реги­ональном плане торцовое пересечение северо-западных и северо-восточных разломов предопределило наличие там крупных блоков, диффиренциальное движение которых в верхнем протерозое привело к заложению Патомского и Бодайбинского субширотных прогибов, с их юго-западными и юго-восточными простираниями складок на флангах, а также появлению крупных плутонов

мамско-оронского комплекса. В нижнем кембрии про­должается развитие указанных систем разломов. В Средне-Витимской гор­ной стране, как показали исследования Л. И. Салопа (1964, 1967), В. Л. Тихонова (1958) и др., эти разрывы контролировали накопление кембрийских осадков, а их взаимное пересечение способствовало проникно­вению в верхний этаж гранитных плутонов кембрийского возраста.

В более позднее время в Средне-Витимской горной стране значение разломов северо-восточного простирания Становится преобладающим. Послекембрийские разрывы северо-восточного простирания, наследующие бо­лее древние структурные линии, нередко смещают разломы и складчатые структуры северо-западного простирания. В кайнозое по ним в сочетании с субширотными разрывами закладываются впадины байкальского типа (Муйская впадина). К этим же линиям приурочены очаги многих современ­ных землетрясений. Анализируя поведение рассмотренных систем северо­-западных разломов к юго-востоку от Южно-Муйской глыбы, мы находим их продолжение в скрытых поперечных разломах Восточного Забайкалья (Уров-Джалирский и Алгаканский разломы, описанные читинскими геоло­гами).

Аналогичным примером развития сопряженных внутригеосинклинальных (продольных) северо-западных и поперечных северо-восточных сис­тем разломов являются ограничительные разрывы Гарганской глыбы в Восточном Саяне.

Витимское плоскогорье и Ангаро-Баргузинская горная страна дают многочисленные примеры поперечных скрытых разломов фундамента, кото­рые выражены резкими изгибами (флексурами) генеральных (северо-вос­точных) простираний крупных складчатых структур. Объяснение таким изгибам в прошлом искали обычно в наличии жестких древних массивов внутри складчатой области и приспособлению к их контурам более моло­дых складок и т. д. Однако изучение пространственного расположения и внутреннего строения подобных изгибов-флексур показывает их ясную приуроченность к широким (15—30 км) и протяженным (многие сотни ки­лометров) зонам северо-западного простирания. Одна из таких зон — Точерская — прослеживается от бассейна Котеры на северо-западе до бассей­на Юмурчена на юго-востоке и далее через Дарасун и Балей в Восточное Забайкалье. Она включает различные по возрасту геологические формации архея, нижнего и верхнего протерозоя, кембрия, мезозоя и кайнозоя. На­иболее ранние деформации относятся, по-видимому, к архею (нижнему про­терозою), что выражается крупным флексурным изгибом складок с северо­восточного до северо-западного и субширотного простираний в породах талалинской свиты, приуроченностью к оси этого изгиба высоких (амфиболитовая) фаций метаморфизма, а также согласных тел очковых ортогнейсов и гнейсо-гранитов. На Чино-Малоамалатском водоразделе и в бассейне Котеры эта зона активно развивалась в верхнем протерозое и нижнем кембрии. Так, в бассейне ключей Сивакона, Огари и других в отложениях верхнего протерозоя, имеющих северо-западное (320°) простирание шарни­ров складок, широко развиты кислые и основные эффузивы. Примечатель­но, что здесь изменение простираний шарниров складок с северо-западного на северо-восточное происходит резко, почти в торец. Аналогичная карти­на наблюдается так же в поведении складчатых структур в палеозойских толщах, расположенных к северо-востоку. В верхнем кембрии эта зона, веро­ятно, служила своеобразным барьером (в форме поднятия), который пре­пятствовал (к юго-западу от него) распространению осадков богдаринскои свиты. В Ангара-Баргузинской горной стране резкие искривления шарни­ров складок с северо-восточных на северо-западные заметны в отложениях няндонинской, баргузинской и уколкитской свит.

В мезозое к пересечению указанных зон разломов приурочена наиболее расширенная и прогнутая часть Малоамалатской впадины, а в кайнозое по северо-западным зонам наблюдаются излияния базальтов. Рассматривае­мая зона являет собой пример сдвиговых деформаций на ранних (домезозойских) этапах своего развития. Сдвиговые перемещения, фиксируемые флексурными изгибами, хотя и приурочены к широкой зоне, но они не об­разуют единой сдвиговой поверхности. Сдвиговые деформации имели ло­кальное развитие и сравнительно быстро затухали. Наибольшая амплитуда горизонтального перемещения едва ли превышала 50 км. В мезозое и кай­нозое по этим зонам развивались преимущественно сбросы и взбросы, хо­тя элементы сдвиговой составляющей, вероятно, имели место.

Краткий обзор систем разломов юга Восточной Сибири был бы, оче­видно, не полным, если бы мы не упомянули о разломах в пределах Си­бирской платформы. Авторы не считают себя специалистами по геологии Сибирской платформы, особенно в таком сложном вопросе как глубинные разломы ее фундамента. Однако некоторые имеющиеся опубликованные ма­териалы, охватывающие с одной стороны внутреннее поле платформы, а также ее обнаженные выступы (Шарыжалгайский, Алданский) убеждают нас в существовании и в этой части земной коры той же сетки разломов, что и в ее складчатом обрамлении (Масайтис, 1964; Савинский, 1964). Име­ются доказательства (геофизические и геологические) сквозного перехода части разломов из складчатого пояса в фундамент платформы. Например, северо-восточные внутригеосинклинальные разломы Забайкалья прослежи­ваются в пределах Алданского щита в виде зон повышенной проницаемости (цепочки мезозойских интрузий). На существование сетки разломов в се­веро-восточной части платформы указывал А. А. Арсеньев (1961). В пос­леднее время при разведке Ангаро-Питской группы месторождений красно­ярскими геологами установлена сетка взаимнопересекающихся северо-вос­точных и северо-западных разломов, к узлам пересечения которых приуро­чены железорудные месторождения. Факты перехода северо-восточных (скрытых) разломов Присаянья в цоколь платформы указываются А. Н. Рассказчиковым (1967) и Ю. И. Егоровым (1967). Сетки сопряжен­ных региональных разломов отмечаются рядом исследователей в пределах Австралийского и Канадского щитов. Русской платформы и др. Мы полага­ем, что к изучению указанных систем разломов в пределах платформы (в том числе в осадочном чехле ее) должно быть привлечено большое внима­ние геофизиков и геологов.

После краткого обзора систем глубинных разломов юга Восточной Сибири остановимся на определении их генетических типов.

К настоящему времени проведена предварительная генетическая клас­сификация разрывов Западного Прибайкалья, т. е. юго-восточной части краевого шва Сибирской платформы. Что же касается Восточно-Саянской части, то здесь достаточно хорошо изучен непосредственно Главный Саянский (Байкало-Енисейский) глубинный разлом. Другие разрывы, близко к нему расположенные, чаще всего принимаются как оперяющие смещения и этим исчерпывается генетический анализ. Для примера рассмотрим имею­щиеся данные по генетической классификации разрывов Западного При­байкалья.

Как выше уже было отмечено, здесь по направлению имеются разрывы северо-восточного, северо-западного, субмеридионального (главным обра­зом в северной части) и субширотного простираний. Разрывы северо-восточного простирания подразделяются на два генетических класса—взбросо сдвиги и надвиги. Первые — самые глубокие по заложению и самые древние по возрасту разрывы. Их заложение происходило одновременно с формиро­ванием структуры краевого шва Сибирской платформы. Для многих из них в течение кайнозойского этапа развития отмечается сбросо-сдвиговая со­ставляющая, с доминирующим сбросовым компонентом. Причина изменения знака движения во времени связана, очевидно, с изменением поля напря­жений в земной коре на этой территории.

Серия надвиговых разрывов с отдельными перерывами прослеживается вдоль западных склонов Приморского и Байкальского хребтов. Изредка сме­щения подобного генетического типа, фиксируются вдоль восточных скло­нов названных хребтов.

Разрывы северо-западного простирания в Западном Прибайкалье, или поперечные, по генетическому типу представлены сбросо-сдвиговыми, при­чем амплитуда как вертикальной, так и горизонтальной составляющих не превышает сотни метров. Субширотные разрывы отчетливо проявляются в северо-западной части Прибайкалья. Генетически они скорее всего тяго­теют к сдвигам.

Восточно-Саянская ветвь глубинных разломов представлена хорошо выраженными по структурным, геофизическим и геоморфологическим приз­накам разрывами-смещениями северо-западного, главным образом, и субши­ротного простираний. Основная структурная линия этой территории—Байка­ло-Енисейский глубинный разлом — представляет собой крупный глубин­ный взбросо-сдвиг. Сдвиговая составляющая по этому разлому недавно бы­ла отмечена В. Б. Ляцким (1966) и Н. А. Берзиным (1967), а еще ранее на возможность ее существования указывал Г. Д. Ажгирей (1966). Взбросовая составляющая показана А. Н Рассказчиковым (1967) не только для этого, но и большой группы других разломов Восточного Саяна северо-за­падного и субширотного простираний. Карты изодинам для Восточного Са­яна отчетливо фиксируют на рассматриваемой территории наличие скрытых разломов северо-восточного простирания (поперечных к общей структуре) и дополнительной сетки разломов субширотного простирания, весьма ве­роятно относящихся к сдвигам или сбросо-сдвигам по своей генетической сущности.

Таким образом, регматическая сетка разрывов как со стороны Восточ­но-Саянской ветви краевого шва, так и со стороны Прибайкальской имеет идентичный рисунок. Мало того, по генетической классификации типы раз­рывов здесь также аналогичны. Но по направлению они не совпадают, а представляют собой симметричное отражение по отношению к плоскости симметрии, совпадающей примерно со 105° в. д. Если для Восточного Саяна разрывы северо-западного простирания — наиболее развитая группа взбросо-сдвигов, то для Прибайкалья — это серия разрывов северо-восточ­ного простирания. Если для Восточного Саяна поперечные сбросо-сдвиги имеют северо-восточное простирание, то та же генетическая группа в При­байкалье— северо-западное. Это нельзя не учитывать при восстановлении картины зарождения сетки разрывов в целом для юга Восточной Сибири.

Обзор выделенных систем глубинных разломов был бы лишен смысла без рассмотрения их влияния на металлогению того или иного региона.

Важнейшее значение системы разломов краевого шва и его оперяющих ветвей (структурных швов, зон сопутствующей трещиноватости) оказыва­ют влияние на пространственное размещение фаций регионального мeтaморфизма и типов эндогенного оруденения (Буряк и др., 1966). Наблюда­ется четко выраженная метаморфическая и металлогеническая зональность, как по простиранию, так и вкрест простирания системы глубинных разломов.

В общем виде удается выделить следующие четыре различнофациальные метаморфические зоны, характеризующиеся определенными типами эндогенного оруденения. Первая — центральная — зона пространственно совпадает с наиболее мобильной и проницаемой для теплового потока частью системы разломов; здесь интенсивно выражены процессы метамор­физма и палингенного магматизма; эндогенное оруденение представлено слюдоносными и керамическими пегматитами с редкоэлементной минера­лизацией. Вторая зона характеризуется проявлениями регионально-мета­морфических преобразований эпидот-амфиболовой фации, с которыми свя­зано высокотемпературное пневматолитово-гидротермальное, в том числе редкометальное оруденение. В третьей зоне развита зеленосланцевая фация метаморфизма с золотым оруденением. Четвертая периферическая зона, ох­ватывающая диагенезированные и эпигенезированные практически неметаморфизованные осадочные толщи с полиметаллическим оруденением те­летермального типа.

Таким образом, устанавливается весьма характерная региональная ме­таллогеническая зональность от отношению к краевому шву. Каждый тип оруденения локализуется только на определенном расстоянии от зоны разломов. При этом золото, вместе с другими подвижными компонентами концентрируется на значительном удалении (15—60 км) от центральной части разломов (Лена, Северо-Западное Прибайкалье, Верхоленский золотоносный узел. Енисейский кряж и др.); наиболее удалено от зоны разломов свинцово-цинковое (полиметаллический пояс Прибайкалья) и особенно блеклорудное и сурьямо-ртутное (Северо-Западное Прибайкалье) оруде­нение.

Вполне очевидно, что значение метаморфической и металлогенической зональности позволяет более эффективно проводить поисковые работы. При этом надо иметь в виду одно следующее обстоятельство: зону разло­мов краевого шва нельзя рассматривать как единую гомогенную систему. В различные геологические периоды она развивалась неравномерно. Отдель­ные ее блоки, обусловленные взаимным пересечением разломов преимуще­ственно субширотного и северо-западного простираний, контролировали размещение рудных полей и месторождений.

Особенностью металлогении рассматриваемой группы поперечных раз­ломов и зон повышенной проницаемости является их магмо- и рудоконтролирующее значение. Если внутригеосинклинальные (продольные) разломы обычно обусловливают границы структурно-фациальных (металлогенических) зон, то поперечные разломы (особенно места их взаимных пересече­ний) определяют размещение интрузивных тел, рудных полей и мес­торождений. Нередко поперечные разломы контролируют преимуществен­ное развитие той или иной минерализации. В этом отношении показательна Точерская зона сдвиговых деформаций северо-западного простирания. Она характеризуется по простиранию концентрацией нескольких узлов различ­ной рудной минерализации: с северо-запада на юго-восток это будет Котерский узел — полиметаллический; Точерский узел — золотой, флюоритоедкометальный, молибденовый; Дарасунский узел — золотой, полиметаллический, молибденовый, мышьяково-сурмяно-ртутный; Балейский — зо­лотой и т. д. В пространственном размещении этих рудных узлов, помимо других геологических факторов, активную, определяющую роль играют зо­ны более мелких разрывов и интенсивного рассланцевания, сопряженных с крупными региональными разломами.

Необходимо подчеркнуть важность выявления зон пересечения разно­направленных разломов, в том числе скрытых, в пределах жестких массивов, таких как Южно- и Северо-Муйская глыбы, Агинское поле, Гарган- ская и Шутхулайская глыбы, Бирюсинский горст и др. Так, например, в пределах Средне-Витимской горной страны ранее известные и выявленные вновь золотоносные узлы, такие как Орловское, Каралонское, Кедровское, Ирокиндинское и другие месторождения, приурочены к местам пересечений ранее рассмотренных систем разломов. Четко выражена приуроченность зо­лотого оруденения к зонам субширотных разломов, выявленных геологами Иркутского геологоуправления в бассейне Левой и Правой Мам. В Восточ­ном Саяне — Бирюсинское, Агульско-Тагульское, Манкрессовское, Зун- Холбинское и другие золотоносные рудные поля относятся к той же кате­гории структур. ,

Однако наиболее существенное значение системы рассмотренных выше разломов имеют в металлогении активизированных зон земной коры (эпигональный тип развития по Ю. В. Комарову и П. М. Хренову, 1964). В этих областях разломы являются единственными тектоническими элемен­тами, способствующими подъему в верхний структурный этаж теплового потока, а следовательно, и проявлению магматизма, метаморфизма, метасо­матоза и оруденения.

Для юга Восточной Сибири мы выделяем четыре этапа тектоно-магматической активизации — в среднем протерозое, девоне, мезозое и кайнозое. Морфологически эти эпигональные области выражены вулкано- плутоническими поясами: среднепротерозойский — Прибайкальским, де­вонский — Саянским, мезозойский — Западно-Забайкальским, кайно­зойский — Саяно-Байкало-Чарским.

Рассмотрим несколько подробнее лишь один пример — Прибайкаль­ский вулкано-плутонический пояс. Здесь главной магмовыводящей струк­турой является система разломов краевого шва. Последняя трассируется цепочками разновозрастных д][нтрузий и эффузий, разновозрастным мета­морфизмом, интенсивной надразломной складчатостью, зонами надвигов и другими признаками.

Кроме того, устанавливаются зоны поперечных разломных структур, являющихся скрытыми глубинными разломами и развивающихся сопря­женно с главной зоной сквозных разломов. Эти поперечные разломы выяв­ляются по совокупности ряда прямых и косвенных геологических и геофизи­ческих признаков. Глубина заложения этих разломов не превышает первых десятков километров. Осевые разломы краевого шва, если не проникали до границы земной коры и мантии, то во всяком случае достигали зоны плав­ления гранитного слоя коры.

Важно подчеркнуть, что поперечные разломы северо-западного и суб­широтного простираний контролировали размещение вулканических цент­ров и обусловливали специфику развития различных вулканогенных комплексов.

Прибайкальский вулкано-плутонический пояс представляет собой само­стоятельную металлогеническую провинцию, характеризующуюся набором разнообразных полезных ископаемых.

Наличие благоприятных условий для образования различных эндо­генных месторождений в пределах вулканического пояса обусловливается сочетанием следующих факторов: существованием глубинных магмовыводящих зон и рудоносных магматических очагов; большой длительностью проявления вулканических процессов, с чем связана продолжительная пост­вулканическая деятельность; развитием разломов субширотного и северо­западного простирания, оперяющих главный ствол разлома, трещинных зон, широко распространенных в осевых частях Байкальского и Акитканского хребтов; формированием таких рудоконтролирующих структур, как вулканические аппараты центрального типа, кальдеры, кольцевые интру­зии и др.

Анализ размещения известных полезных ископаемых позволяет уста­новить, что эндогенная минерализация развивается сопряженно с выделя­емыми внутри пояса отдельными вулканогенными комплексами. В ряде случаев имеются прямые генетические связи некоторых полезных ископае­мых с определенным вулканическим комплексом (вторичные кварциты мы­са Среднего Кедрового с мужнайско-тонгодинским вулканогенным комп­лексом). Однако возникновение рудоконтролирующих структур в большин­стве случаев относится к периоду формирования вулканических построек. Наличие структурных связей ряда проявлений эндогенной минерализации с вулканическими аппаратами центрального типа не вызывает сомнения. Поч­ти все известные проявления меди, свинца, цинка, золота и редких элемен­тов пространственно совпадают с размещением вулканических построек.

Одним из ведущих полезных ископаемых вулканического пояса явля­ются редкие металлы, присутствующие во всех без исключения рудоносных интрузивно-эффузивных комплексах. Наиболее перспективным типом этих проявлений, получающим все большее распространение по мере изучения вулканического пояса, является осадочно-метаморфогенный тип, связанным с терригенно-туфогенными образованиями домугдинского комплекса. Гидро­термальные проявления редких металлов обнаруживают тесные пространст­венные связи с вулканическими аппаратами чайской и хибеленской свит (рудопроявления Каскадное, Ново-Озерское, Медвежье, Средне-Кедровое и др.).

В этом отношении Прибайкальский вулканический пояс аналогичен не­которым районам Советского Союза, где известны вулканогенные образо­вания подобного же типа. Геологическая позиция вулканического пояса весь­ма благоприятна для формирования редкометальных месторождений.

Следующим характерным элементом вулканического пояса является медь. Все проявления меди располагаются вблизи жерловых фаций и не­посредственно в жерловых частях вулканических построек (верховье клю­ча Южного Кедрового, исток Солнце-Пади). По-видимому, наиболее круп­ные концентрации меди, полиметаллов, золота, ассоциирующих с суль­фидами, следует ожидать в глубоких эрозионных врезах вблизи вулканиче­ских построек, в метаморфизованных породах, слагающих фундаменты вул­канов. Подтверждением этому служат проявления интенсивной сульфидной минерализации в зеленых нижнепротерозойских сланцах, по правобережью пади Покойницкой и колчеданные руды пади Риты.

В пределах пояса, кроме того, могут быть обнаружены эпитермальные кварцево-сульфидные проявления золота, имеющие парагенетические связи с экструзивной вулканической деятельностью (Право-Тонгодинское руд­ное поле).

В размещении эндогенной минерализации вулканического пояса отме­чается определенная зональность, отражающая внутреннее строение кра­евого шва. Так, в юго-восточной части шва, где развиты плутонические и субвулканические интрузии ирельского комплекса, сопровождающиеся ин­тенсивными проявлениями гидротермально-метасоматических процессов (эпидотизация, фельдшпатизация, амазонитизация и др.), формируются редкие металлы. В северо-западной части шва широко развиты субвулканические интрузивные и жерловые фации эффузивов, контро­лирующиеся разломами субширотного и северо-западного простираний, формируются полиметаллы, |медь, золото, редкие металлы, вторичные кварциты. Отмеченная зональность должна, очевидно, учитываться при проведении поисковых работ в пределах пояса.

В Саянском вулкано-плутонпческом поясе в отличие от Прибайкальско­го главными магмовыводящими структурами девонского магматизма явля­лись Байкало-Енисейский разлом (краевой шов раннекаледонской платфор­мы) и системы сопряженных с ним субширотных разломов. Размещение рудной минерализации (рудных полей и месторождений) в большей степе­ни связано с узлами пересечений разломов субширотного, северо-западно­го и северо-восточного простираний. Последние обычно относятся к катего­рии скрытых разломов фундамента.

В Саянском поясе появляются некоторые новые типы минерализации, не встречающиеся в Прибайкальском. Это прежде всего тантал-ниобиевое оруденение в карбонатитах, а также оруденение, связанное с разви­той в пределах пояса формацией щелочных и субщелочных гранитоидов.

В Западно-Забайкальском поясе в качестве магмовыводящих структур главное значение имеют субпараллельные разломы северо-восточного про­стирания. Однако здесь мы не имеем непрерывных полей выходов мезо­зойских эффузий и интрузий. Отдельные поля их развития (иногда сравни­тельно крупные по площади) часто локализуются в местах взаимных пере­сечений северо-восточных и северо-западных разломов, образующих мозаи­ку разновеликих блоков. Эти узлы пересечений часто являются местами ло­кализации разнообразного оруденения. Здесь нет возможности рассмот­реть все многообразие металлогенетической специфики Западно-Забайкаль­ского пояса. Отметим, лишь, что, по нашему мнению, один из классических примеров закономерной локализации мезозойского магматизма и орудене­ния с сопряженными системами скрытых разломов является Джидинский рудный район, в изучении которого приняли участие многие поколения вос­точно-сибирских геологов.

Резюмируя сказанное, необходимо еще раз подчеркнуть следующее:

1. На юге Восточной Сибири объективно существует сетка региональ­ной трещиноватости четырех главных направлений: северо-восточного, севе­ро-западного, субмеридионального и субширотного. Эта сетка является частью планетарной системы регматического скалывания, общей для всей земной коры. Сетка имеет древнее заложение, она уверенно прослеживается уже с позднего архея, а отдельные ее составляющие унаследованно разви­вались в продолжение всего геологически обозримого времени.
2. Главнейшие глубинные разломы, развивающиеся по некоторым из указанных направлений, были предопределены, очевидно, гетерогенностью мантийных масс. Эти разломы определили все специфические тектоничес­кие особенности территории — контуры древней платформы и внутренних жестких массивов геосинклинальной области, проявление различных магма­тических комплексов в геосинклинальную стадию развития; они, кроме то­го, явились зонами развития высокого метаморфизма (вплоть до уль­траметаморфизма) и метасоматоза, приведших к образованию форма­ций метасоматических гранитов, метаморфической и металлогенической зональности.
3. Во все стадии развития рудного процесса важнейшее значение име­ют узлы взаимного пересечения разнонаправленных разрывов. Можно ска­зать, что не всякие пересечения сопровождаются рудой, но нет руды без взаимного пересечения разрывов. Отсюда совершенно очевидна необходи­мость разностороннего изучения региональной сети трещиноватости, осо­бенно ее металлогенического аспекта.

Литература

1. Ажгирей Г. Д. Структурная геология. Изд-во Моск. ун-та, 1966.
2. Арсеньев А. А. О закономерности размещения кимберлитов в восточной части Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 137, № 5. 1961.
3. Берзин Н. А. Зона Главного разлома Восточного Саяна. Изд-во «Наука», М.,
4. Буряк В. А., Лобанов М. П., Xренов П. М. Роль глубинных разломов в размещении фаций метаморфизма и эндогенного докембрийского оруденения в складча­том обрамлении юга Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 168, № 2, 1966.
5. Егоров Ю. И. О структуре Саяно-Байкальского складчатого обрамления Сибирской платформы по геофизическим данным. Тез. докл. пятой сессии Научн. совета по тектонике Сибири и Дальн. Востока. СО АН СССР, Новосибирск, 1967.
6. Комаров Ю. В., Хренов П. М. О природе мезозойской активизации За­байкалья. В сб. «Тр. совещ. по металлог. и ископаем, минеральн. ресурсам Саяно-Байкальской горной области». Улан-Удэ, 1964.
7. Ляцкий В. Б. Байкало-Енисейский разлом. Сов. геология, № 6, 1965.
8. Масайтис В. Л. Разломы Сибирской платформы. Сб. «Глубинные разломы». Изд-во «Недра», М., 1964.
9. Мастюлин Л. А. О роли некоторых нарушений северо-западного простирания в геологическом развитии Забайкалья. Вестн. научн. информ. Забайкальск. отд. Геогр. о-ва СССР, № 5. Чита, 1966.
10. Огородников в. д. к вопросу о Нерзаводско-Сретенском глубинном разло­ме. Вестн. научн, информ. Закайкальск. отд. Геогр. о-ва СССР, № 5, Чита, 1966.
11. Пейве А. В. Связь осадконакопления, складчатости, магматизма и минеральных месторожденнй с глубинными разломами. Главнейшие типы глубинных разломов. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1956.
12. Пейве А. В. Разломы и их роль в строении и развитии земной коры. В сб. «Структура земной коры и деформ. горн, пород». Изд-во АН СССР, М., 1960.
13. Пейве А. В. Разломы и тектонические движения. Геотектоника, № 5, 1967.
14. Радкевич Е. А., Томсон И. Н., Горлов Н. В. О региональных поя­сах и зонах повышенной трещиноватости. Сов. геология, сб. 53, 1956.
15. Рассказчиков А. Н. Геологические формации и структура центральной части Восточного Саяна. Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. Иркутск, 1967.
16. Савинский К. А. Глубинная структура южной части Сибирской платформы. Изд-во «Недра», 1964.
17. Салоп Л. И. Геология Байкальской горной области, т. 1, 2. Изд-во «Недра», 1964, 1967.
18. Тихонов в. л. Основные черты тектоники северной части Средне-Витимскоя горной страны. Тр. первого совещ. по металлогении Зап. Забайкалья. Иркутск. 1958.
19. Томсон И. Н. Особенности строения ослабленных зон над скрытыми разлома­ми фундамента в складчатых областях Дальнего Востока. Тр. ИГЕМ АН СССР, вып. 84, 1962.
20. Томсон И. Н., Архангельская В. В., Семенова Н. Г. О системах глубинных разломов в Восточном Забайкалье. Сб. «Скрытые рудоконтрол. глубинные разломы». Тр. ИГЕМ АН СССР, вып. 84, 1962.
21. Флоренсов Н. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР, сер. геол., вып. 19. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1960.
22. Фогельман Н. А. Типы глубинных разломов Забайкалья и их роль в тектони­ческом развитии области. Геол. сб. Львовск. геол. о-ва, № 9, Изд-во «Недра», 1965.