

Пр. 1515
Т. 4. Вып. 4
172616



ИЗВЕСТИЯ
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА СССР

ТОМ IV, ВЫП. 4

1968

ГЕОЛОГИЯ

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-съёмочных 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-

ро-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 складывается 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 геосинклиналию 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 продолжают 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 проследивать 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 илевой 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, дифференциальное 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 северо-восточного 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 богдаринской 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 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 взаимно-пересекающихся северо-восточных и северо-западных разломов, к узлам пересечения которых приурочены железорудные месторождения. Факты перехода северо-восточных (скрытых) разломов Присяянья в доколь 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 Саян-

ский (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 метаморфизма 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 удастся 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 обуславливают 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, флюорит-редкометальный, молибденовый; Дарасунский узел — золотой, полиметал-

лический, 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 расщепления, 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, Гарганская 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, Иркиндинское 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 вулканоплутоническими поясами: среднепротерозойский — Прибайкальским, девонский — Саянским, мезозойский — Западно-Забайкальским, кайнозойский — Саяно-Байкало-Чарским.

Рассмотрим несколько подробнее лишь один пример — Прибайкальский вулканоплутонический пояс. Здесь главной магмовыводящей структурой является система разломов краевого шва. Последняя трассируется цепочками разновозрастных интрузий 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 обуславливали специфику развития различных вулканогенных комплексов.

Прибайкальский вулканоплутонический пояс представляет собой самостоятельную металлогеническую провинцию, характеризующуюся набором разнообразных полезных ископаемых.

Наличие благоприятных условий для образования различных эндогенных месторождений в пределах вулканического пояса обуславливается

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 северо-западного простирания, оперяющих главный ствол разлома, трещинных зон, широко распространенных в осевых частях Байкальского и Аkitканского 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, связанный 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 врезках 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, контролирующие 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 вулканоплутоническом 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 локализируются 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

- Ажгирей Г. Д. Структурная геология. Изд-во Моск. ун-та, 1966.
- Арсеньев А. А. О закономерности размещения кимберлитов в восточной части Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 137, № 5, 1961.
- Берзин Н. А. Зона Главного разлома Восточного Саяна. Изд-во «Наука», М., 1967.
- Буряк В. А., Лобанов М. П., Хренов 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.
- 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.
- Комаров Ю. В., Хренов П. М. О природе мезозойской активизации Забайкалья. В сб. «Тр. совещ. по металл. и ископаем. минеральн. ресурсам Саяно-Байкальской горной области». Улан-Удэ, 1964.
- Ляцкий В. Б. Байкало-Енисейский разлом. Сов. геология, № 6, 1966.
- Масайтис В. Л. Разломы Сибирской платформы. Сб. «Глубинные разломы». Изд-во «Недра», М., 1964.
- 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.
- Огородников В. Д. К вопросу о Нерзаводско-Сретенском глубинном разломе. Вестн. научн. информ. Забайкальск. отд. Геогр. о-ва СССР, № 5, Чита, 1966.
- Пейве А. В. Связь осадконакопления, складчатости, магматизма и минеральных месторождений с глубинными разломами. Главнейшие типы глубинных разломов. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1956.
- 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.
- Пейве А. В. Разломы и тектонические движения. Геотектоника, № 5, 1967.
- Радкевич Е. А., Томсон И. Н., Горлов Н. В. О региональных поясах и зонах повышенной трещиноватости. Сов. геология, сб. 53, 1956.
- Рассказчиков А. Н. Геологические формации и структура центральной части Восточного Саяна. Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. Иркутск, 1967.
- Савинский К. А. Глубинная структура южной части Сибирской платформы. Изд-во «Недра», 1964.
- Салоп Л. И. Геология Байкальской горной области, т. 1, 2. Изд-во «Недра», 1964, 1967.
- Тихонов В. Л. Основные черты тектоники северной части Средне-Витимской горной страны. Тр. первого совещ. по металлогении Зап. Забайкалья. Иркутск, 1958.
- Томсон И. Н. Особенности строения ослабленных зон над скрытыми разломами фундамента в складчатых областях Дальнего Востока. Тр. ИГЕМ АН СССР, вып. 84, 1962.
- 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.
- 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.
- 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.