

ПРОБЛЕМЫ РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКИ



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ

ПРОБЛЕМЫ РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКИ

Ответственные редакторы

чл.-кор. АН СССР *Н. А. Логачев*, д-р геол.-мин. наук *С. И. Шерман*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1981

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ РАЗЛОМОВ

Разломы играют большую роль в структуре земной коры и являются достаточно хорошо изученными геологическими объектами. Известны закономерности их глобальной ориентировки, морфогенетическая классификация, взаимоотношения некоторых параметров, роль в структурном контроле и локализации магматических, метасоматических рудных и нерудных тел и ряд других характеристик.

Неоспоримое прикладное значение имеют разломы в контроле рудных полей, отдельных месторождений и тел.

Значительный вклад в исследование закономерностей формирования рудоконтролирующих разломов внесен советскими геологами (Г. Д. Ажгиреем, В. В. Белоусовым, В. С. Буртманом, Ф. И. Вольфсоном, М. В. Гзовским, В. К. Гавришом, В. И. Казанским, А. В. Королевым, И. П. Кушнаревым, А. Е. Михайловым, В. А. Невским, Е. И. Паталахой, А. В. Пейве, А. И. Суворовым, Е. И. Смеховым, И. Н. Томсоном, В. Е. Хаиным, И. И. Чебаенко и др.). Известен ряд работ, посвященных экспериментальным и теоретическим исследованиям образования разрывных нарушений. В последние годы все шире используются количественные методы изучения разрывных и складчатых структур (работы А. В. Вихерта, М. В. Гзовского и его коллег, М. В. Раца, С. И. Шермана). Это в значительной степени связано с необходимостью совершенствования методов детального количественного прогнозирования для оценки перспектив рудных полей и месторождений и направления поисковых работ, особенно в случае скрытого оруденения. При изучении структур рудных полей и месторождений большое внимание уделяется систематике разломов по масштабам, истории развития, строению (исследования В. Ф. Чернышева, В. А. Невского, В. И. Казанского и др.).

Установлено, что контроль разломами эндогенных рудных месторождений, развитых в верхних и нижних структурных этажах земной коры, осуществляется неодинаково. Так, например, месторождения верхних структурных этажей приурочены к сравнительно мелким разломам оперения крупных разрывных структур и редко встречаются непосредственно в последних. Месторождения нижних структурных этажей, развитые в породах кристаллического фундамента, где формирование крупных разломов подчинено принципиально иным закономерностям, чаще всего приурочены непосредственно к крупным разломам [Вольфсон Ф. И. и др., 1969; Структурные условия..., 1973; Геологические структуры..., 1978]. Это в некоторой степени касается и месторождений различной специализации. А. А. Малахов (1970), рассматривая вопрос о глубинах формирования эндогенных месторождений Тянь-Шаня, отмечает, что семейства карбонатно-кварц-серебро-свинцовых, кварц-золото-серебряных, серицит-кварц-золото-медных и других формаций размещаются чаще всего в трещинах оперения крупных разломов и зонах дробления. В то же время семейства кварц-барит-флюорит-свинцовых жил колчеданно-полиметаллических формаций приурочены непосредственно к зонам крупных разломов. В первом случае глубина формирования месторождений в среднем 300—600 м, во втором — 1000—1400 м. Детальные исследования по определению специализации и концентрации оруденения, проведенные в последние годы, показали, что если в первом случае роль разломов ничтожна, то во втором она занимает ведущее место. Одним из основных структурно-геологических факторов образования крупных и уникальных месторождений является наличие мест пересечения определенных систем линейных глобальных дислокаций с рудными поясами [Фаворская М. А. и др., 1974; Томсон И. Н., Полякова О. П., 1979]. В пределах Южной и Северной Аме-

рки они имеют преимущественно широтную ориентировку, в значительной части Евразии и в Африке — меридиональную. В то же время контроль небольших месторождений соответствующего состава подчиняется принципиально иным закономерностям. Однако и здесь места пересечения разрывов различного типа не остаются индифферентными к локализации рудного вещества. Значительная часть структур эндогенных месторождений определяется сочетанием крутопадающих секущих трещин с зонами пологозалегающих разрывных нарушений [Королев А. В., Шехтман П. А., 1954, 1965; Структурные условия..., 1973].

В советской и зарубежной литературе существуют исследования регионального плана, где достаточно подробно обсуждается рудоконтролирующая роль разломов, однако эта проблема остается далеко не исчерпанной. Так, трудов, посвященных конкретным закономерностям размещения оруденения в зонах разломов, пока еще мало. В ряде работ упоминается о важной роли структурной зональности (среди типов которой выделяются продольная, поперечная и вертикальная) в размещении оруденения как одного из ведущих факторов зонального размещения оруденения и сопутствующей ему минерализации [Лукин Л. И. и др., 1978]. Однако характерные черты этой зональности в пределах месторождений различного типа практически не обсуждаются, поскольку и сами зоны разломов, и особенности присущей им геолого-структурной зональности мало исследованы. Приразломные крылья нужно рассматривать как своеобразные структуры, отличающиеся друг от друга. Некоторая необычность явления заключается в том, что крыло — неотъемлемая структурная часть (деталь) разлома: без крыльев нет разломов.

Никогда раньше мы не пытались рассмотреть крылья разломов в сравнении, однако детальные исследования показали важность такой задачи. В настоящее время существуют лишь ориентировочные классификации крыльев разломов (поднятое — опущенное, активное — пассивное, правое — левое и т. д.) без анализа процессов в крыльях и формирующихся сопутствующих структурах как дизъюнктивных, так и пликативных, в то время как полевые наблюдения и экспериментальные данные показывают, что приразломные зоны представляют собой блоки со сложным строением, оформленные разнопорядковыми и разноориентированными разрывами оперения, а часто и специфическими приразломными пликативными структурами. Характер оперения неодинаков не только у разломов различных кинематических типов (сброс, заброс, надвиг, сдвиг), но даже в пределах одного и того же разлома как вдоль, так и вкост его простирания, что в значительной степени сказывается на закономерностях размещения магматических и рудных тел в зоне разлома.

Под поперечной структурной зональностью разломов принято понимать закономерное размещение в пространстве различно деформированных горных пород относительно главного шва разрыва; под продольной — закономерное усложнение внутреннего строения от флангов к центру; под вертикальной — изменение с глубиной внутреннего строения разломов, особенностей трещиноватости и морфологии рудных тел [Лукин Л. И. и др., 1978]. Таким образом, одним из аспектов проблемы размещения и зональности рудных объектов различного типа является решение вопросов структурной зональности рудоподводящих, рудораспределяющих и рудовмещающих разрывов в пределах рудных полей и месторождений различных геотектонических областей, отличающихся как типом рудной специализации, так и характером тектонического режима.

Исследование структурной зональности разломов сводится к решению ряда проблем. Первая из них требует определения характера раздробленности земной коры по обе стороны от осевой (шовной) зоны разлома. Формирование любой региональной разрывной структуры сопровождается, как известно, возникновением в зоне ее влияния значительного числа сопутствующих (оперяющих) разрывов, а часто и различного рода

приразломных пликтивных структур. Общие схемы размещения оперяющих структур для разломов различных кинематических типов частично рассматривались ранее [Структуры..., 1960; Стоянов С. С., 1977; и др.].

Однако за пределами внимания остались такие важные вопросы в изучении структурной зональности разломов, как соотношение плотностей оперяющих разрывов в поднятом и опущенном (или активном и пассивном) блоках; характер изменения плотностей оперяющих разрывов в крыльях разломов на равном удалении от осевой плоскости; преобладающие ориентировки оперяющих разрывов в разных крыльях; изменение их кинематических характеристик и влияние амплитуд смещений (вертикальных, горизонтальных) на ширину зоны сопутствующей трещиноватости; форма, размеры, ориентировка пликтивных дислокаций в крыльях, ширина зоны сопутствующей приразломной складчатости в зависимости от кинематического типа того или иного разлома.

Большое прикладное значение имеет ширина зон динамического влияния разломов, пропорциональная в первую очередь длине разлома [Шерман С. И., 1977], во вторую — амплитуде смещения [Otsuki K., 1978]. Сейчас есть серьезные основания полагать, что зона динамического влияния разломов при равных названных выше условиях зависит еще от глубины проникновения разломов, их кинематического типа и способа образования, а также мощности «разрушающейся» коры. С увеличением мощности коры увеличивается зона динамического влияния разломов. Различную зону динамического влияния имеют надвиги и сбросы, круто- и пологопадающие разломы. В последнем случае зона динамического влияния будет различной висячем и лежащем крыльях, в крыльях, расположенных над плоскостью сместителя и под ней.

При решении перечисленных вопросов необходимо учитывать, вероятно, ранг исследуемого разлома (его структурно-системную характеристику), характер тектонического режима области (платформенный, орогенный) и ряд других процессов. Нельзя ограничиваться лишь традиционным качественным описанием структур. Как отмечает Б. И. Смирнов (1978), недостаточно описать, пусть детально и тщательно, разные стороны и свойства сложного геологического объекта, необходимо, кроме того, вскрыть их взаимосвязи и между собой, и со средой. Одна из возможностей установления взаимосвязей между свойствами разломов — определение их количественных параметров. Под количественными параметрами разрывных нарушений принято понимать численное выражение их длины, глубины проникновения, ширины зоны влияния, амплитуды и знака смещения, густоту отдельных систем трещин, процент относительного развития и некоторые другие величины [Шерман С. И., 1977].

К настоящему времени проведен достаточно широкий круг исследований по определению количественных параметров разломов, в результате детального изучения которых в пределах различных регионов получены эмпирические уравнения взаимосвязи между отдельными из них: длиной и глубиной проникновения в земную кору [Шерман С. И., Лобацкая Р. М., 1972, 1973], между длиной и амплитудой смещений [Рац М. В., 1965; Ружич В. В., 1972; Лобацкая Р. М., 1979; Herve J. C., Cailleux A., 1962], длиной и шириной зоны влияния [Шерман С. И., 1977], между частотой встречаемости оперяющих разрывов и шириной нарушенной ими полосы [Стоянов С. С., 1977] и ряд других соотношений [Шерман С. И., 1977; Лобацкая Р. М., 1979; Рац М. В., 1962; Лобацкая Р. М., Намолова М. М., 1979; Otsuki K., 1978; Beach A., 1974; Jaggues A., 1975].

Перечисленные эмпирические зависимости достаточно хорошо отражают закономерности разрушения земной коры различных регионов, но при этом не дают исчерпывающего ответа на многие вопросы, возникающие в процессе изучения разрушения земной коры непосредственно в зонах разломов. В то же время именно количественные параметры разрывов, отражающие закономерности их внутренней структуры, могут открыть

пути локальному количественному прогнозированию рудных объектов, связанных с разломами. Это в равной степени касается как анализа размещения эндогенных месторождений, так и анализа пострудной тектоники на месторождениях любого типа. Попыткой определения количественных параметров оперяющих разрывов являются исследования автора, проведенные в зонах крупных разломов северо-восточного фланга Байкальской рифтовой зоны [Лобацкая Р. М., Намолова М. М., 1979]. Здесь было установлено закономерное изменение длины оперяющих локальных разрывов, параллельных региональному (генеральному) разлому, по мере их удаления от осевой плоскости последнего. Статистические исследования показали, что длины параллельных разрывов оперения растут с увеличением расстояния до осевой плоскости основного разлома. Этот вывод, несомненно, требует подтверждения в других регионах, однако если он окажется справедливым для зон рудоносных разломов, то, вероятно, позволит более точно прогнозировать местоположение рудных объектов, связанных с разломами оперения определенного порядка.

Следующая задача в изучении локальных закономерностей развития разрывных нарушений сводится к определению кинематических характеристик того или иного разлома; специфики оперяющих структур и движений, которые, в свою очередь, теснейшим образом связаны с напряженным состоянием земной коры. Реакция земной коры на распределение напряжений сказывается как на формировании в целом сети крупных разломов земного шара, так и внутренней структуры отдельных разломных зон. Анализ сети разломов различных регионов показывает, что, несмотря на резкие отличия геологического строения, в каждом из них проявляется одинаковое число зон разноориентированных разломов. Как отмечает В. С. Буртман (1978), это обстоятельство обусловлено тем, что земная кора обладает свойством дискретности по отношению к сколовой деформации, в связи с чем максимальное число систем разломов ограничивается четырьмя или шестью направлениями в зависимости от способа приложения сил.

Не менее значительную роль играет распределение напряжений при формировании каждого из разломов различных кинематических типов. Исследования доказывают неравномерное распределение напряжений в разных крыльях разломов [Гзовский М. В., 1975; Стоянов С. С., 1977; Поля напряжений..., 1979; и др.], что, естественно, определяет специфику сопутствующей трещиноватости. Моделирование процессов в зонах над разломами фундамента позволило выявить некоторые характерные черты их разрушения, являющиеся следствием напряженного состояния в этих зонах. Так, А. С. Григорьевым и его коллегами (1979) установлено, что в надразломной зоне следует ожидать наибольшего возмущения начального поля напряжений, вследствие чего непосредственно над разломом фундамента возникает участок, сильно расчлененный трещинами скола и отрыва. В то же время экспериментальные данные указывают на различный характер развития трещиноватости в активном (опускающемся) и пассивном блоках. В первом случае трещиноватость развивается снизу вверх и, объединяясь, образует один, иногда два разрыва. В пассивном же блоке, напротив, формируются главным образом трещины отрыва, развивающиеся сверху вниз и с глубиной постепенно затухающие. Естественно, что в природных геологических условиях такая ситуация способствует развитию в активных и пассивных крыльях разломов оперяющих структур с различными кинематическими и количественными характеристиками. Так, если следовать известным соотношениям о длине и глубине разрывных нарушений [Шерман С. И., Лобацкая Р. М., 1973], можно предположить, что в активном крыле будут развиваться более протяженные (и более глубоко залегающие согласно данным экспериментальных теоретических исследований) разрывы, в пассивном — более короткие разрывы, преимущественно сбросового типа, распространяющиеся на значи-

тельно меньшую глубину. Это предположение, имеющее чрезвычайно большое практическое значение, требует подтверждения конкретными фактами.

О неоднородности распределения напряжений, в частности, в зонах скалывания, свидетельствуют исследования С. С. Стоянова (1977). Изучение им лобовых участков зон сколов дало возможность выявить в распределении напряжений закономерно расположенные секторы сжатия и растяжения, влияющие на формирование структур второго порядка. Наличие этих секторов и их местоположение подтверждаются не только экспериментальными, но и полевыми наблюдениями. Данные, приведенные в упомянутой работе, кроме того, наглядно показывают, что разрывы оперения в крыльях, даже в зонах скалывания (сдвиги), где оба крыла, на первый взгляд, претерпевают однородные деформации, чаще всего не являются зеркальным отражением — для каждого из них характерен свой рисунок разрывов второго порядка. Более сложны долины быть устроенны при прочих равных условиях зоны сбросов, взбросов и надвигов, однако детали структурообразования разрывов второго порядка для разломов этих кинематических типов пока еще остаются неизученными.

Следующая из задач в изучении структурной зональности рудоносных разломов связана с выяснением соотношений между структурными элементами зоны разлома и размещения магматических тел и рудных объектов, т. е., в конечном итоге, с определением характерных закономерностей собственно структурной зональности того или иного месторождения (рудного поля) по отношению к рудоконтролирующему разлому или их группе. Так, В. В. Богацким с соавторами (1976) показано, что проявления золота, ртути и некоторых других рудных концентраций Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна связано с некоторыми оптимальными уровнями плотности разрывов. Достаточно подробно рассмотрена приуроченность рудных тел к трещинам различного масштаба, морфологии и генетической природы В. А. Невским. Им выделено 16 типов рудных тел эндогенных месторождений, из которых 11 связано с крупными трещинами и 5 с зонами мелкой трещиноватости. При этом особо подчеркивается, что многие генетические типы трещин оказывают существенное, а часто и решающее влияние на морфологию, условия залегания рудных тел и закономерности размещения в них оруденения. Так, с местами пересечения и сопряжения крупных тектонических трещин связаны столбово-п гнездобразные тела многих ртутных и сурьмяных месторождений, в то время как редкометалльные линейные макроштокверки чаще всего приурочены к зонам сгущения крупных трещин между сближенными параллельными разломами, а простые и сложные жилы и жилообразные тела золоторудных месторождений с зонами скалывания [Невский В. А., 1979].

Совершенно очевидно, что при определении структурных критериев размещения рудных концентраций в зонах разломов вряд ли можно ограничиться качественными описаниями. Соотношения между структурными и рудными параметрами должны быть выражены эмпирическими уравнениями взаимосвязи, которые, выявляя общие закономерности, позволяют делать более строгий локальный прогноз. Следовательно, еще одна задача, связанная с поставленной проблемой — совершенствование методов количественного анализа как самих разрывных структур, так и их взаимосвязей с размещением рудных концентраций. Вопросы методического плана, как и перечисленные выше, разработаны весьма фрагментарно и требуют доработки, особенно это касается методики количественного подхода к изучению разрывов. Наряду с полевыми геолого-структурными методами и дешифрированием аэрофотоснимков, значительное место могут занять пространственно-статистический анализ с использованием разномасштабных геологических и топографических карт, схем дешифрирования космоснимков, успешно разрабатываемый в последние годы В. В. Богацким и его коллегами (1976), тектопофизические методы исследования

[Гзовский М. В., 1975; Гущенко О. И., 1973; Николаев П. Н., 1977; Поля напряжений..., 1979; и др.], методы математической статистики в изучении параметров разрывов [Шерман С. И., Лобацкая Р. М., 1980].

Подводя итог краткому обзору вопросов изучения структурной зональности разломов, необходимо еще раз ограничить круг основных задач, направленных на их решение: 1) изучение характера раздробленности земной коры по обе стороны от осевой линии разлома; 2) изучение последовательного формирования полей напряжений в крыльях разломов различных кинематических типов; 3) установление закономерностей размещения магматических тел (жил, даек и др.) и рудных концентраций в крыльях рудоконтролирующих разломов; 4) экспериментальные исследования специфики зон дробления в крыльях разломов различных кинематических типов, связи зон дробления с параметрами основного шва и толщиной (мощностью) разрушаемой модели. Последовательное решение этих вопросов имеет важное теоретическое и практическое значение. В первом случае оно внесет вклад в наши представления о механизме разрушения земной коры, во втором — пополнит данные о закономерностях рудоотложения в зонах разломов.

ЛИТЕРАТУРА

- Богачкий В. В., Коллеганов Ю. М., Суганов Б. И. Пространственно-статистический анализ геологического строения и размещения полезных ископаемых. М., Недра, 1978. 106 с.
- Буртман В. С. Стационарная сеть разломов континента и мобилизм. — Геотектоника, 1978, № 3, с. 21—29.
- Вольфсон Ф. И., Лукин Л. И., Чернышев В. Ф. и др. Структурные условия локализации гидротермального оруденения в различных структурных этажах. — В кн.: Проблемы геологии минеральных месторождений петрологии и минералогии. М., Наука, 1969, с. 107—120.
- Геологические структуры эндогенных рудных месторождений. М., Наука, 1978. 240 с.
- Гзовский М. В. Основы тектонофизики. М., Наука, 1975, 536 с.
- Григорьев А. С., Михайлова А. С., Шахмурадова З. Е. О кинематических характеристиках движений дневной поверхности и напряженном состоянии осадочного чехла в зонах над разломами фундамента. — Физика Земли, 1979, № 1, с. 3—20.
- Гущенко О. М. Анализ ориентировок сколовых тектонических смещений и их тектонофизических интерпретаций при реконструкции палеонапряжений. — Докл. АН СССР, 1973, т. 210, № 2, с. 1140—1144.
- Королев А. В., Шехтман П. А. Послематематические рудные тела и методы их геологического анализа. М., Госгеолтехиздат, 1954. 114 с.
- Королев А. В., Шехтман П. А. Структурные условия размещения послематематических руд. М., Недра, 1965. 508 с.
- Крейтер В. М. Некоторые основные вопросы изучения структур рудных полей и месторождений. М., Металлургияиздат, 1947, с. 49—63.
- Лобацкая Р. М. Разрывные нарушения верхней части земной коры Байкальской рифтовой зоны. Автореф. канд. дис. М., 1979. 24 с.
- Лобацкая Р. М., Намолова М. М. Закономерности развития впадин северо-восточного фланга Байкальской рифтовой зоны. — Геол. и геофиз., 1979, № 11.
- Лукин Л. И., Вольфсон Ф. И., Королев В. А., Певский В. А. Структурные условия локализации рудообразования — состояние проблемы и пути дальнейших исследований. — В кн.: Геологические структуры эндогенных рудных месторождений. М., Наука, 1978, с. 380—420.
- Малахов А. А. О глубинах формирования эндогенных месторождений Тянь-Шаня. — В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 9, М., Наука, 1970, с. 81—100.
- Намолов Е. А. Тектонические условия формирования и закономерности морфологии рудовмещающих разрывов Прокидинского рудного поля (Западное Забайкалье). — В кн.: Тектоника и металлогения Забайкалья. Улан-Уда, 1979.
- Невский В. А. О внутреннем строении разломов. — Геотектоника, 1967, № 1.
- Невский В. А. Трещинная тектоника рудных полей и месторождений. М., Недра, 1979. 224 с.
- Нетунов А. В., Кучма В. Т. О тектонической раздробленности земной коры. — Докл. АН СССР, 1977, т. 322, № 6.
- Николаев П. Н. Методика статистического анализа трещины и реконструкция полей тектонических напряжений. — Изв. вузов. Геол. и разведка, 1977, № 12, с. 103—115.

- Поля напряжений и деформаций в литосфере. М., Наука, 1979. 225 с.
- Рац М. В. К вопросу о зависимости густоты трещин от мощности слоев. — Докл. АП СССР, 1962, т. 144, № 3, с. 622—625.
- Рац М. В. К проблеме роста разрывов и их связи с землетрясениями. — Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1965, № 6, с. 136—137.
- Ружич В. В. Разломы юго-западного фланга Байкальской рифтовой зоны и некоторые вопросы их формирования. Автореф. канд. дис. Иркутск, 1972, с. 24.
- Смирнов Б. И. Системно-структурные исследования в геологии. — Геология и геохимия горючих ископаемых, 1978, № 51, с. 81—87.
- Столпов С. С. Механизм формирования разрывных зон. М., Наука, 1977. 144 с.
- Структурные условия формирования эндогенных рудных месторождений. М., Наука 1973. 164 с.
- Структуры рудных полей и месторождений. М., Госгеолтехиздат, 1960. 560 с.
- Томсон И. Н., Полякова О. П. О критериях оценки масштабности рудных месторождений. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1979, № 6, с. 93—106.
- Фаворская М. А., Томсон И. Н., Баскина В. А., Волчанская И. К., Полякова О. П. Глобальные закономерности размещения крупных рудных месторождений. М., Недра, 1974, 193 с.
- Шерман С. И. Физические закономерности развития разломов земной коры. Новосибирск, Наука, 1977. 102 с.
- Шерман С. И., Лобацкая Р. М. О корреляционной зависимости между глубиной залегания гипоцентров и длиной разрывов в Байкальской рифтовой зоне. — Докл. АН СССР, 1972, т. 205, № 3, с. 455—460.
- Шерман С. И., Лобацкая Р. М. О ближней границе активного проникновения разломов в земную кору. — В кн.: Проблемы тектоники земной коры. Иркутск, 1973, с. 40—48.
- Шерман С. И., Лобацкая Р. М. Методика использования количественных параметров разломов в структурно-геологических исследованиях. Иркутск, 1980. 53 с.
- Beach A. The geometry of echelon vein arrays. — Tectonophysics, 1974, v. 28, p. 245—263.
- Herve J. C., Cailleux A. Etude quantitative des failles de Pechelborn (Bas. Rhin) — Cahiers Geologiques, Paris, 1962, p. 68—69.
- Otsuki K. On the relationship between the width of shear zone and the displacement along fault. — The Journ. of the Geolog. Society of Japan, 1978, v. 84, N 11, p. 661—669.
- Jaggues A. Sur l'analyse des déplacements dus au jeu d'une population de failles. Exemples en Grece (Crece), C. R. Acad. Sc. Paris. t. 280 (Mavril, 1975).

В. А. САНЬКОВ

ОЦЕНКА ГЛУБИНЫ ПРОНИКНОВЕНИЯ РАЗЛОМОВ

(краткий обзор проблемы)

Одна из интереснейших и сложных проблем современной тектоники — оценка глубины проникновения разломов. Некоторые аспекты ее решения освещались в геологической литературе [Беньоф Г., 1961; Вашилов Ю. Я., 1966; Гзовский М. В., 1970, 1975; Дедеев В. А., Запольнов А. К., 1972; Пейве А. В., 1956; Семов В. Н., 1977; Суворов А. И., 1973; Федынский В. В., 1977; Хаин В. Е., 1973; Шерман С. И., 1966, 1977; и др.].

Однако выводы исследователей были неодинаковы, что определяется различностью применяемых методов оценки параметра глубины проникновения, а также некоторой неопределенностью самого понятия глубины проникновения.

«Нижняя граница» разлома не всегда достаточно определена и может быть оценена лишь относительно. Это связано со спецификой строения окончатый крупных разломов. По простиранию, как известно, они дихотомизируют и постепенно переходят в зоны повышенной трещиноватости, которые и затухают. По падению нижние концы разломов могут заканчиваться таким же способом, или резко выклиниваться, если доходят до хорошо выраженной горизонтальной границы раздела, или переходить в зоны квазипластического течения вещества литосферы. В таких случаях