**ГЛУБИННЫЕ РАЗЛОМЫ И МАГМАТИЗМ НА ПРИМЕРЕ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИХ ПОЯСОВ И ЗОН[[1]](#footnote-1)\***

Основным структурным фактором, контролирующим магматиче­скую деятельность в вулканических поясах и зонах, являются глубин­ные разломы. Чаще всего это длительно развивающиеся и долго живу­щие разломы, в отдельные этапы активизации которых и происходят внедрения или излияния магм различного состава. Поскольку смена со­ставов магм во времени в различных районах носит неоднозначный ха­рактер, то очень трудно объяснить это явление различной глубиной проникновения зоны разрыва в земную кору. Наиболее целесообразно привлечь для объяснения механизма движения магм различного соста­ва вдоль зон разломов не только наличие последних, но и некоторые дополнительные данные, связанные с общим тектоническим режимом, переживаемым всей областью в целом в соответствующей магматизму этап.

Примеры анализа магмоконтролирующих разрывов в вулкано-плутонических поясах и зонах показывают, что магматическая деятель­ность в зоне разлома зависит (1) от механизма его образования и (2) от регионального поля напряжений, существующего в данный этап в вулкано-плутонической области. Оба эти условия взаимосвязаны и нарушение одного из них на нет сводит другой.

Для тех или иных районов земной коры региональное поле напря­жений в течение развития геологической истории не остается постоян­ным. Так район Прибайкальского вулканического пояса, как показы­вают материалы анализа современных полей напряжения в зоне Бай­кальской рифтовой системы, проведенные Л. А. Мишариной (1964), в настоящее время находится в зоне растяжения земной коры. Это со­временное поле напряжений можно отнести и в прошлую геологическую эпоху, во всяком случае, до начала палеогена, то есть до времени наи­более активного периода в развитии Байкальской впадины и значитель­ных движений вдоль разломов, ограничивающих западное побережье Байкала. В то же время детальный структурный анализ и изучение раз­рывов, проведенные здесь автором в последние годы, показывают, что движение вдоль разрывов не имело постоянного знака. И почти все сбросы СВ простирания, ограничивающие западное побережье Байка­ла, в своем геологическом прошлом представляли не что иное, как взбросы и взбросо-сдвиги. Как известно, последние образуются только в условиях сжатия земной коры, и, следовательно, можно предпола­гать, что в Западном Прибайкалье в пределах Прибайкальского вулканического пояса поле напряжений не всегда было однозначным. По­скольку развитие его происходило в течение достаточно длительного геологического времени (Pt2), значительно превышающего период и для этого района, как теперь установлено, региональное поле напряжений не обладает консервативностью, есть все геологические и логические ос­нования предполагать, что в течение среднего протерозоя оно также изменялось. А это означает, что глубинные разломы, контролировавшие магматическую деятельность в этом поясе согласно классификации А.Е. Михайлова (4), могли последовательно представлять собой глу­бинные сбросы, глубинные надвиги или другие переходные между ними типы смещений. Это особенно важно, так как генетический тип глубин­ного разлома предопределяет его способность проводить кислую или ос­новную магму (8).

Как известно, основными параметрами, определяющими состояние вещества в глубинных недрах Земли, являются давление и температу­ра. Изменение их существенно сказывается на вязкости вещества, кото­рая в свою очередь предопределяет его проникающую способность. Из названных основных параметров на первое место следует поставить давление.

В условиях высокого гидростатического давления вязкость «гранит­ного» и «базальтового» слоев должна быть примерно одинаковой или почти совпадающей, несмотря на то, что обычно вязкость кислого рас­плава выше, чем основного. Известно, что на значительной глубине, вследствие наличия в составе гранитной магмы летучих компонентов, удерживаемых в растворе давлением, она проявляет высокую способ­ность к проникновению, что безусловно свидетельствует о ее малой вязкости (Заварицкий, Соболев, 1961). Следовательно, на больших глу­бинах различный состав «гранитного» и «базальтового» слоев, или, по номенклатуре В.В. Белоусова (1966), гранито-гнейсового, гранулито- базитового и эклогитового, не будет существенно сказываться на про­никающей способности разломов в зонах сколов.

В глубинных условиях земных недр изменение температуры про­исходит всегда очень медленно. На образование магматического очага путем выплавки за счет повышения температуры может потребоваться период в миллиарды лет, на что справедливо обращено внимание Ю.М. Шейнманном (7). Поэтому температуру нельзя считать первым из главных факторов магмообразования в очагах, питающих глубинные разломы. Отсюда вытекает ведущая роль в названном процессе фак­тора изменения давления (2, 6, 7).

Различные типы магм ведут себя различно при изменении давле­ния. Насыщенная водой гранитная магма снижает свою температуру плавления при повышении давления, базальтовая же магма при повыше­нии давления увеличивает свою температуру плавления (10). Ввиду близкого сходства по составу между веществом гранита и средней ча­стью «гранитного» слоя, составом основных и нижележащих под «гра­нитным слоем пород, допустимо и на эти слои распространить в опре­деленных пределах закономерности, установленные Винклером (10), и аналогичные данные Гамильтона (9) и др. Тогда повышение давления в гранитном слое (даже при сохранении его неизменной температуры, хотя она также взаимосвязанно повышается) при определенных усло­виях может вызвать частичное расплавление его и привести к образо­ванию гранитного очага. Повышение же давления в «базальтовом» слое не только не будет способствовать его плавлению, а, наоборот, еще больше увеличит имеющееся несоответствие в сторону существования «твердой» фазы. Понижение давления приведет к противоположным результатам.

Таким образом, на основании некоторых экспериментальных данных мы находим объяснение появления кислой магматической деятель­ности и дополнительного сжатия определенного участка земной коры. Сжатие ведет к снижению точки плавления, расплавление — к увели­чению объема и мощности гранитного слоя.

Вместе с тем дополнительное сжатие, которое в глубинных усло­виях земных недр способно достигать нескольких тысяч атмосфер (М. В.Гзовский показал, что снижение одностороннего давления на глубине 50—100 км может достигать 5—10 тыс. кг/см2 (1963), может превысить предел прочности рассматриваемого комплекса пород и привести их к разрушению. Разрушение в условиях высокого гидроста­тического давления происходит специфично. В зоне сколов произойдет частичная разрядка напряжения сжатия, но ввиду ограниченности сме­щений (в зонах вулкано-плутонических поясов нет магмоконтролирующих разломов со сколько-нибудь существенным смещением крыльев), эта разрядка не снимет полностью сил сжатия. Однако в зонах сколов снижается, как известно, вязкость вещества, что благоприятствует по­вышенному движению его.

Сжатие в земной коре способствует образованию глубинных раз­ломов типа надвигов, взбросов, реже сдвигов и генерации кислой маг­мы. Автор в этом находит теоретическое подтверждение взаимосвязи тектонических и магматических процессов, зафиксированных в геоло­гической летописи вулкано-плутонических поясов юга Восточной Си­бири.

В случае действия в земной коре регионального поля растяжений возникают наиболее благоприятные условия для генерации основной и ультраосновной магм. Уменьшение давления существенно снижает их температуру плавления и вязкость и повышает текучесть расплава. Воз­никающее при этом некоторое увеличение объема расплава по сравне­нию с первоначальным состоянием не велико и не компенсирует силы регионального растяжения. В условиях растяжения земной коры чаще всего образуются глубинные разломы типа сбросов, реже сдвигов и сбросо-сдвигов. В зонах таких разломов будут существовать наиболее благоприятные условия, сохраняющие повышенную текучесть основной магмы. Именно такие генетические типы разрывов (или разрывы более древние, со сложной историей развития, но в период существования ре­гионального поля растяжения) и контролируют в вулкано-плутониче­ских поясах и зонах интрузивные и эффузивные образования основного и ультраосновного составов.

Изложенные закономерности подтверждают высказанную ранее ав­тором мысль о тесной взаимосвязи между генетическим типом разрыва и его магмоконтролирующей ролью (8).

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Белоусов В.В. Земная кора и верхняя мантия материков. «Наука». М., 1966.

2. Гзовский М.В. Тектонофизика и проблемы происхождения магм различно­го химического состава. Сб. Проблемы магмы и генезиса изверженных горных пород М., 1963.

3. Заварицкий А.Н., Соболев В.С. Физико-химические основы петрогра­фии изверженных горных пород. Госгеолтехиздат, М., 1961.

4. Михайлов А.Е. Типы разрывных нарушений земной коры и их системати­ка. Сб. Деформация пород и тектоника. М., 1964.

5. Мишарина Л.А. К вопросу о напряжениях в очагах землетрясений При­байкалья и Монголии. Тр. Ин-та земной коры СО АН СССР, вып. 18. Вопросы сей­смичности Сибири. Новосибирск, 1964.

6. Мусатов Д.И. Проблема магмообразования и глубинные разломы. Сб. Тек­тоника, магматизм и закономерности размещения рудных месторождений. М., 1964.

7. Шейнманн Ю.М. О тектонических условиях магмообразования. Сб. Про­блемы магмы и генезиса изверженных горных пород. М., 1963.

8. Шерман С.И. О потенциальной способности глубинных разломов к магмоконтролирующейся деятельности. Вестн. науч. информ. Забайкальского отд. Географ, об-ва СССР, вып. 5, Чита, 1966.

9. Gamilton D.L., Burnham С.W., Osborn Е.F. The Solubility of Water and Effect of Oxygen Fugacity and Water Content of Crystallization in Mafic Magmas. Journal of Petrology, vol. 5, part 1, 1964.

10. Winker H.O. F. Viel basalt und wenig Gabbro-wenig Rhyolith und viel Granit. Beitr. Mineral und Petrogr., 1962, 8.

1. \* Тр. Иркутского политехн. ин-та. – Иркутск: ИПИ, 1968. Вып. 42, серия геол. – С. 64–67. [↑](#footnote-ref-1)