

ПРЕДИСЛОВИЕ К ИНТЕРНЕТНОМУ ИЗДАНИЮ

Предложение В. И. Белоусова подготовить к интернетному изданию опубликованный в 1974 году сборник «Вулканизм, гидротермальный процесс и рудообразование» дало мне счастливую возможность заново вернуться к тематике, связанной с четвертичным вулканизмом Камчатки. Сборник был создан в эпоху завершения почти десятилетнего цикла работ проводимых Институтом вулканологии по этим проблемам. Исследования велись на фоне ожесточенных дискуссий о глубинах формирования магм.

Главной тенденцией в развитии фундаментальных представлений в области вулканологии в этот период явилось признание мантийного уровня генезиса магм. В Курило-Камчатском регионе эти идеи развивались Г. С. Горшковым. В качестве примера можно сослаться на одну из его многочисленных работ, посвященных этой проблеме (Горшков, 1964). Большое влияние на развитие представлений о глубинных процессах в районах молодого вулканизма оказала работа В. В. Аверьева о соотношении вулканизма и современного гидротермального процесса приведшая к формированию кислых магм в условиях небольших глубин в коре (Аверьев, 1971). Аверьев суммировал данные наблюдений над современными гидротермами и наглядно показал, что промежуточные очаги магм кислого состава не могут быть источником тепла гидротермальных систем, а наблюдения над возможными глубинами образования гидротермальных систем противоречат идеям о мантийном происхождении магм.

Отличительной чертой этой коллективной работы явилась комбинация материалов, посвященных эволюции центров кислого вулканизма и их петрологии, с анализом данных по вопросам, связанным с современной гидротермальной активностью и металлоносностью современных гидротерм. Если первые две темы составляют часть традиционного подхода к исследованию молодого вулканизма, то включение в сборник материала по двум другим вопросам резко выделяют его из обычных рамок. Другая отличительная черта работы – то, что она создана на основе материалов по одному из самых эффективных районов молодого вулканизма Камчатки. Анализ материала мог быть выполнен в результате большого комплекса работ, заложивших основы подхода к стратиграфии четвертичных вулканитов, геоморфологии районов молодого вулканизма, их структуре и глубинному строению.

Выполнение работы стало возможным в результате разработки в Институте вулканологии комплекса идей в области различных проблем вулканической геологии, выработанных в ходе десятилетних работ большим коллективом сотрудников Института и опубликованных в сводке «Четвертичный вулканизм и тектоника Камчатки» вышедшей в виде отдельного тома международного издания Бюллетеня Вулканологии (Erlich and Gorshkov, eds., 1979). Мы даем здесь общую ссылку на редакторов этого сборника, который явился в высокой степени итогом коллективной работы почти всего коллектива института. Поздний год выхода этой работы по сравнению с датой публикации сборника по Узону (на 5 лет позже) не должен смущать. Реально сборник, посвященный Камчатке, был готов к моменту начала работы над Узонским материалом. Разница в датах публикации связана с временем перевода и подготовки к изданию.

Не могу не вспомнить сколько упреков в недостаточном уважении к фактическому материалу делалось со стороны тех, кто десятилетиями работал в одном и том же районе, не публикуя своих данных. Работа над настоящим сборником подтвердила очевидную истину о правомерности сочетания широкого подхода и тщательности описаний.

За исключением небольших редакционных поправок, мы оставляем полностью нетронутыми приведенные в сборнике описания фактического материала и не комментируем позицию и выводы авторов – они принадлежат истории. Все работы по представлению текста в формате интернетных файлов выполнены В. И. Белоусовым или под его руководством. Им же предоставлены работы по геологии района и различным вопросам вулканологии, выполненные со времени публикации сборника по сей день, а также спутниковый снимок района. Особую ценность в этом отношении представили материалы по геотермии, зачастую лежащие вне обычного круга геологических дискуссий.

Исключением является прямая вставка описания разреза игнимбритов Кроноцкого залива, связанных с соседней с Узонем кольцевой структуры Большого Семьячика, по Шеймовичу (1979). Это описание дополняет данные по игнимбритовым полям Узон-Гейзерной структуры, где в пределах которых обнажения игнимбритов отсутствуют. Существенно отредактированной цитатой из того же автора являются и параграфы, посвященные природе игнимбритовой магмы. Интернетному изданию работы предпослано настоящее Введение. Оно завершается Заключением, в котором делается попытка анализа материала исходя из новых подходов. Автором обоих разделов является редактор интернетного издания (Э. Эрлих), но все тексты проходили редактуру В. И. Белоусова.

Со дня публикации сборника прошло около 40 лет. Сегодня, оглядываясь назад, можно считать, что работа выдержала испытание временем. Совершенствование методик аналитических работ дало новейшим исследователям возможность детализировать описания комплексов вулканических пород, уточнить время их формирования, но не привела к пересмотру основных выводов авторов сборника (Леонов, Гриб. 2004). Принципиально новым элементом цитируемой монографии явилась попытка оценки теплового эффекта формирования геотермальных систем.

К сожалению единственной работой, использующей новый уровень аналитических работ, являются данные об абсолютном возрасте игнимбритов выполненные аргон-аргоновым методом в университете

Висконсин-Мэдисон (Леонов, Биндеман, Рогозин, 2008). Значение их трудно переоценить. Это по сути единственные цифровые данные возраста для всего Курило-Камчатского региона. Часто цитируемые в литературе значения радиоуглеродных датировок более 40,000 лет не более как указание на то, что возраст образцов выше предела аналитических возможностей метода.

Возможности нового подхода к решению проблем вулканологии района дают фундаментальные геолого-геофизические исследования вулканических структур других районов мира. Можно сослаться на выполненные на новейшем уровне работы по структуре вулканической структуры Мессум (Этендака, Намибия). Большой интерес представляют детально разработанные вопросы генезиса игнимбритов, подкрепленные анализом растворенных в них газов по Якутинской кольцевой структуре Приморья (Гребенников, 2005). Работа была выполнена в ходе работы автора в университете Шимане (г. Матсуе, Япония) и Калифорнийском университете, Беркли, США. Работа эта показала смену кислотной обстановки и состава газовой фазы в магмах непосредственно перед и в процессе извержения игнимбритов – от существенно восстановительной с преобладанием водорода на стадиях предшествовавших извержению до окислительной с преобладанием в составе газовой фазы кислорода в ходе извержения игнимбритовой магмы.

Нельзя не отметить, что оба значимых фактурных исследования (Леонова-Биндемана-Рогозина и Гребенникова) выполнены, используя оптимальную комбинацию российского геологического материала, идей российской геологии и аналитических возможностей западных лабораторий.

Изменился и общий подход к проблемам генезиса магм. Широкое распространение и признание получили представления о пульсационном развитии магматических процессов, связанном с потоком летучих компонентов. Надо отметить, что признание мантийного происхождения магм создала противоречия между геофизическими данными о кристаллическом состоянии мантии и глубинным источником газов (Anderson, 1989). Это противоречие было снято, когда самый выдающийся петролог XX века Д. С. Коржинский (1974) развил идеи о том, что летучие компоненты связаны с трансмагматическими потоками.

Наиболее подходящим уровнем, на котором может быть генерирован поток летучей фазы, является внешняя зона ядра Земли. Об этом наглядно свидетельствуют геофизические данные, приводимые В. Н. Лариным (2005):

1. Поперечные волны не проходят через внешнее ядро, что свидетельствует о его жидком состоянии.
2. Магнитное поле Земли генерируется во внешнем ядре поэтому оно должно иметь высокую электропроводность.
3. Плотность на границе ядро-мантия изменяется в 1.8 раза – от предполагаемых 5.5 г/см^3 на нижней границе мантии до 9.9 г/см^3 на внешней границе ядра.

С учетом этого В. Н. Ларин сформулировал комплексную теорию генерации восходящего потока летучих (в первую очередь водорода) в ходе трансформации вещества первичного гидридного ядра Земли. Эти представления позволяли устранить коренные противоречия между представлениями о глубинной генерации магм и данными, собранными при исследовании современных геотермальных полей о чем говорилось выше.

Анализ данных радиометрических датировок показал, что поступление потока летучих происходит пульсационно. Короткие (продолжительностью всего 1-2 миллиона лет) пульсы резкого усиления эндогенной активности сменяются эпизодами затишья эндогенных процессов, характеризующиеся практически полным отсутствием радиометрических датировок. Данные радиометрического датирования показывают, что кимберлитовые тела образуются в ходе коротких планетарных пульсов. Районы их проявления не считаются с границами литосферных плит. Высокая (0.8-0.95) корреляция времени проявления щелочного магматизма в тектонически-различной обстановке показывает, что пульсы эти не зависят от тектонических условий в верхней литосфере. Так щелочной вулканизм одновременно проявляется в тыловой зоне островных дуг, стабильных блоках (срединных массивов) и в передовой зоне подвижных поясов. Это устанавливает вероятную связь пульсов магматизма с наиболее глубинными горизонтами земных глубин, скорее всего, на внешней границе ядра и мантии.

Высокая положительная корреляция времени проявления кимберлитового вулканизма в стабильных кратонах и гранитов в мобильных поясах устанавливает, что магматизм в обоих типах геотектонических структур является следствием одновременных тектонических преобразований, связанных с глубинными процессами (импульсами увеличения интенсивности теплового потока с уровня границы ядро-мантия) генерирующими и импульсы тектонической активности и магнеообразование (Эрлих, 2009).

Предполагается что пульсации происходят с одной стороны, на уровне внешней границы ядра и мантии, откуда осуществляется серия последовательных импульсов усиления теплового потока, с другой - на уровне коры, в пределах которой систематически генерируются условия общего сжатия, определяющие интервалы резкого ослабления эндогенной активности вплоть до полного прекращения ее проявлений.

Признание сверхглубинного источника потока летучей фазы устраняет коренное противоречие между представлениями о мантийном источнике магм и установленным по геофизическим данным кристаллическим состоянием мантии. Оно также прямо указывает на предполагаемый источник “тепловой машины”, которая приводит в движение плиты. Кроме того, это дает возможность включить в общую

картину различные типы “внутри-плитного” магматизма, остающиеся за рамками теории плит и не связанные напрямую с плит-тектоникой.

Потенции научного анализа, которые дает исследователям материал Узон-Гейзерной депрессии далеки от исчерпания. Анализ разбавления глубинных хлоридно-натровых вод в различной гидрогеологической обстановке, изменение баланса содержания кремнекислоты и щелочей в расплаве и гидротермах может дать прямой ключ к происхождению различных по химизму серий вулканических пород. Не меньшие возможности открывает переход в зависимости от гидрогеологической обстановки от арсенид-стибнитовой минерализации к минерализации колчеданной.

Созданная динамическая модель образования Узон-Гейзерной кальдеры четко определила структурную позицию гейзеров Долины. Сегодня построение общей картины магматизма и преобразования коры позволяет использовать данные о химизме и минерализации для определения места гидротермальных систем и специфики их характера в общей картине трансформации коры, эволюции магматизма и динамике потока глубинных газов.

Прелесть работы со всяким геологическим материалом состоит в том, что он позволяет не только расшифровать процессы формирования данной структуры, но и дает выход на понимание законов динамики развития нашей планеты. Представленный в этой работе материал по Узон-Гейзерной вулканотектонической депрессии дает возможность не только понять закономерности формирования данной структуры, но и подойти к пониманию процесса, который трансформирует энергию с уровня ядра Земли до Космоса. Этот поток перемещает и преобразует вещество Земли и эта конвекция газов и жидкостей достигает максимальной интенсивности в верхней мантии – земной коре, атмосфере и гидросфере. Этот газо-гидротермальный механизм и преобразует зоны спрединга в зоны субдукции в которые засасывается вещество океанической коры, порожденное в зонах спрединга.

Поскольку мы полностью сохраняем первоначальный текст книги, она сохраняет и печальные свидетельства эпохи ее публикации, в частности отсутствие масштабов и географических координат на картах – печать нелепых представлений о секретности, в силу которых большие коллективы прекрасных картографов во всех геологических организациях только тем и занимались, что искажали картографические материалы, приводя их к несекретной форме, а при подготовке материалов к публикации искажали вновь, чтобы привести в соответствие с требованиями инструкций к публикациям в открытой печати. Из текста убраны чисто технические тексты: аннотация и выходные данные книги, как явно не представляющие интереса для современных читателей.

Интернетное издание открывает новые возможности представления материалов, позволяя сочетать строгость изложения фактов и выводов с иллюстрациями, передающими эмоциональные впечатления от того уникального материала, который мы пытаемся представить. Это в первую очередь относится к цветным иллюстрациям, дающим зрительное впечатление об этом уникальном районе Земли. Одна из таких фотографий помещена на титульном листе интернетного издания другое - фото отложения гейзерита вокруг одного из гейзеров.

Настоящее издание стало возможным благодаря беззаветной помощи двух женщин – Р. А. Эрлих и С. П. Белоусовой, создавших условия для пересмотра работы и обеспечивших ее правку и чистку. Большая работа по сканированию текста проведена О. Р. Хубаевой и О. Д. Еликан. Заключительная подготовка издания к публикации и размещение его на сайте выполнены Ю. А. Филипповым.

Э. Н. Эрлих