

К. Г. ШИРИНЯН

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ВУЛКАНИЗМА АРМЕНИИ

Пространственная и вертикальная локализация вулканизма в Армении имеет непосредственную связь с тектоническими движениями и характерна как для геосинклинальных, так и для геоантиклинальных этапов развития страны.

Четвертичные вулканические проявления в Армении, имевшие свое начало еще в верхнем плиоцене, были обусловлены воздыманием армянского мегаантиклинория и сопредельных областей Малого Кавказа.

По имеющимся данным [1, 9], амплитуда общего воздымания Кавказа в четвертичном периоде составляет от 2-х до 4-х км. В пределах Армении зона наибольшего воздымания приурочена к ее центральной полосе, входящей согласно схемам тектонического районирования в складчатую или так называемую Памбак-Зангезурскую зону Армении.

Очаги четвертичного вулканического проявления имеют непосредственную связь с дизъюнктивными нарушениями, возникшими в связи с новейшими восходящими движениями, и расположены вдоль центральной зоны воздымания армянского мегаантиклинория.

Имея в общих чертах сводовый характер, воздымание складчатой зоны Армении было резко дифференцированным, что заключалось в различных темпах поднятий отдельных геоструктурных зон, формировавшихся в предшествующих орогенетических этапах, а также в имевших место относительных опусканий на отдельных небольших участках.

Вследствие дифференцированности восходящих движений в пределах складчатой зоны Армении образовались отдельные структурно-геоморфологические зоны, для каждой из которых характерны свои особенности развития вулканизма.

Таковыми зонами являются: Арагацкая вулканическая область на северо-западе, Агмаганская в центральной части и Зангезурское вулканическое нагорье на юго-востоке страны.

За пределами Армении смежными структурно-вулканическими зонами являются: на северо-западе Ахалкалакское и на юго-востоке Карабахское вулканические нагорья.

Будучи относительно консолидированы, указанные структурно-геоморфологические зоны отличались друг от друга не только темпами поднятий, но и в то же время масштабами и типами вулканических проявлений, составом продуктов и эволюцией их извержений.

Арагацкая вулканическая область представляет собой наиболее приподнятую часть Армянской складчатой зоны и является самым сложным вулканическим регионом страны.

Расположенная в центре этой области, г. Арагац (4095 м) представляет огромный полигенный вулкан, возвышающийся над местностью на 2500—3000 м.

Чередование на стенках кальдеры плотных дацитовых лав с туфобрекчиями и вулканическими песками выявляет структурные особенности слоистого вулкана.

Вулкан Арагац окружен несколькими десятками других разнотипных вулканических аппаратов, возникших вдоль тектонических разрывов по склонам и по периферии горы.

Образование г. Арагац связывается с близмеридиональным разломом, возникшим вдоль поперечного поднятия по линии от гг. Арагат—Арагац—Мокрые горы к Дзирульскому массиву и далее к палеозойско-докембрийскому ядру главного Кавказского хребта [3, 12].

Линейное расположение вулканов Агмагана также указывает на наличие близмеридионального разлома, тянущегося вдоль юго-западной части Севанской впадины.

Близмеридиональное направление имеют и вулканы Зангезурского и соседнего Карабахского нагорий. Эти направления в целом совпадают с областями высоко приподнятых фундаментов древних пород.

Корреляция вулканических образований различных структурно-вулканических зон Армении выявляет значительные несоответствия между разрезами вулканических образований различных районов.

Так, например, для Арагацкой вулканической области характерна следующая основная схема эволюции извержений.

Первый цикл, охватывающий весь нижний плейстоцен, снизу вверх представлен: базальтами и андезито-базальтами, последовательно сменявшимися андезито-дацитами, пемзами и пемзовыми туфами (туфы акийского типа).

Второй цикл по времени соответствует среднему плейстоцену и является наиболее мощным циклом вулканических проявлений области. Начинается также излиянием базальтовых и андезито-базальтовых лав, которые сменяются извержениями андезитовых туфобрекчий,

затем дацитами, трахидацитами и их пирокластическими разновидностями, — туфами и туфолавами.

В период последнего цикла, охватывающего весь верхний плейстоцен, происходит новое излияние андезито-базальтовых лав, которые сменяются андезитами и андезито-дацитами, а затем их пирокластическими разновидностями (вулканические пески, пеплы, туфы).

По общему объему продуктов на всех трех этапах значительно преобладают продукты кислой магмы.

Приведенная схема последовательности эволюции извержений не выдерживается по остальным вулканическим областям страны и меняется в зависимости от конкретной геотектонической обстановки. Так, например, для восточной Армении К. Н. Паффенгольцем [10] установлена следующая стратиграфическая схема излияний четвертичных лав: 1. Гюнц-миндельская межледниковая эпоха — излияние андезито-базальтов и андезитов (лавы типа В); 2. Миндель-рисская межледниковая эпоха — излияние андезитов (лавы типа С); 3. Рисс-вюрмская межледниковая эпоха — излияние базальтов и андезито-базальтов (лавы типа Д); 4. Современная эпоха — излияние андезитов (лавы типа Е).

Из перечисленных лавовых излияний наибольшее развитие имеют лавы типа В и Е. Лавы типа С и Д имеют ограниченное распространение. Отдельные циклы излияния были вызваны сводовыми воздыманиями, чередующимися с эпохами оледенения. Лавовые покровы приурочены к поверхностям эрозионных террас и нигде не перекрыты ими. Это дало К. Н. Паффенгольцу основание полагать, что излияния были приурочены к концу циклов эрозии или к концу этапов воздымания.

По данным других авторов [2], для этого же района выделяются два комплекса лав: самые молодые, последнеледниковые лавы (тип Е) и более древние, обнимающие типы В, С и Д.

Для Агмаганской вулканической области характерна другая последовательность эволюции извержений.

По имеющимся данным [8], первые излияния этого района относятся к концу третичного периода и представлены базальтами и андезито-базальтами (тип А). Вслед за ними, после некоторого перерыва, происходят излияния, соответствующие излияниям лавы типа В восточной Армении. Время, охватывающее промежуток между двумя указанными излияниями, является периодом новых воздыманий, интенсивной денудации и эрозии рельефа, продукты которого и подстилают потоки андезито-базальтовых лав второго излияния. Вслед за этим циклом вулканических проявлений происходят новые воздымания Агмаганской области, на что указывает дальнейшее углубление речных террас. Последовавшие за этими поднятиями излияния пред-

ставлены андезитами, относимыми по времени образования к голоцену.

Таким образом, в Армении частота эруптивных актов находилась в прямой зависимости от тектонических воздыманий, имевших место в том или ином районе.

Вулканические проявления в различных областях страны становятся более согласованными по времени, в тех случаях, когда дифференцированность тектонических движений выражена слабо.

В период плио-плейстоценового вулканизма Армении, в верхнем плиоцене устанавливается некоторая согласованность во времени вулканических проявлений и в составах продуктов, что доказывается повсеместной распространенностью долеритовых базальтов—основания вулканогенной толщи и перекрывающих их липаритов и обсидианов. В четвертичное время, ввиду нарастания дифференцированности восходящих движений, разрезы вулканических образований различных областей Армении как по составу, так и по времени значительно отличаются. Но широкое разнообразие типов вулканических проявлений в Армении, состава продуктов и эволюция извержений не могут быть объяснены лишь тектоническими процессами. Тектонические движения, играя в этом определенную роль, в основном обуславливают частоту вулканических процессов. Порядок извержений лав различного состава находится в непосредственной связи с продолжительностью процессов ассимиляции вмещающих пород, дифференциации магмы и частоты прерывающих эти процессы эруптивных актов.

Наблюдаемая в Армении в пределах каждого вулканического цикла смена основных излияний кислыми, указывает на относительно далеко зашедшие процессы ассимиляции и дифференциации.

Степень изменений состава исходной магмы, по-видимому, зависела от продолжительности относительных покоев, в течение которых происходила ассимиляция боковых пород и дифференциация магмы.

Надо полагать, что в определении направления эволюции извержений большая роль принадлежала также составу вмещающих пород магматического бассейна. Так, например, если в Арагацской области плио-плейстоценовые вулканические продукты отличаются более кислым составом, чем таковые в районе Агмагана и южной Армении, то и в строении фундамента этого района преобладающими являются продукты кислой магмы, представленные слюдисто-кварцевыми сланцами, пронизанными древними лейкократовыми гранитами и частично габбро-пироксенитами.

Надо полагать, что богатые кремнеземом породы в этом районе слагают и более глубокие слои земной поверхности.

В районах, расположенных к юго-востоку от Арагацкого щита, в строении древнего фундамента, наоборот, преобладающее участие принимают эоценовые лабрадоровые и пироксеновые андезиты, мер-

гелистые известняки, в меньшем масштабе амфибол-диоритовые порфириты. Характерно, например, что в непосредственной близости от района развития вулканических образований юго-восточной Армении с северо-запада на юго-восток проходит верхнемезозойский пояс интрузий ультраосновных и основных пород и что лавы этого района, образующие Зангезурское и Карабахское плато, в общем имеют андезит-базальтовый состав. На северо-западе пояс указанных интрузий проходит под лавами северной Армении и соседнего Ажалкалакского плато, также являющимися провинциями лав базальтового и андезит-базальтового составов.

Базальтовая природа первичной магмы хорошо подтверждается на примере эволюции извержений Арагацской области, где вулканические проявления, следующие за каждым этапом тектонического воздымания, начинались излияниями основных лав. Здесь же, ввиду большой контрастности состава первичной магмы и пород фундамента, процессы ассимиляции и дифференциации выражены наиболее отчетливо.

Процессы ассимиляции и дифференциации находят свое подтверждение и в наблюдающихся иногда значительных колебаниях химического состава пород в пределах одних и тех же лавовых потоков. Эти колебания, на наш взгляд, надо объяснить незавершенностью дифференциации и, следовательно, неполной физико-химической уравновешенностью того или иного магматического комплекса.

Доказательство глубинной дифференциации можно видеть во многих куполовидных вулканах Армении, сложенных обсидианами, перлитами, литоидными пемзами и липаритами.

Характерной особенностью условий залегания обсидианов Армении является постепенный переход, снизу вверх, к полосчатым и флюидальным липаритам или переслаивание липаритов и обсидианов. Учитывая экструзивный характер указанных пород, можно полагать, что мы имеем дело с выходом на поверхность вязкой магмы, в которой процессы дифференциации не были завершены.

О незавершенности процессов дифференциации и неполной уравновешенности магмы свидетельствует также наличие в кислых лавах Армении плагиоклазов нескольких генераций, представленных более кислым составом в микролитах и более основным — в фенокристаллах. Кроме того, для вулканических образований характерно определенное несоответствие между минералогическим и химическим составом стекловатого базиса породы. Это выражается в более кислом составе стекла по отношению к порфировым выделениям минералов. Такое несоответствие, вероятно, можно объяснить тем, что кристаллизация интрателлурических минералов происходила еще при первичной — базальтовой магме.

Примеры процессов дифференциации наблюдаются также на

ряде других вулканических конусов Армении. Так, например, заслуживает внимания то, что переслаивающиеся на вулканическом конусе Кабах (Талинский район) пирокластические туфы и шлаки резко отличаются по составу: туфы имеют андезито-дацитовый и дацитовый состав, а шлаки — андезит-андезито-базальтовый. Здесь мы имеем характерный для Везувия и Соммы пример неоднократных выбросов кислых вулканических пород, сменившихся излияниями основных лав, обусловленных процессами дифференциации в жерле вулкана.

Пример постепенного увеличения вязкости лавы хорошо наблюдается на разрезах вулкана г. Мусху, где снизу вверх возрастает кислотность пород, слагающих конус вулкана.

Основываясь на вышеизложенном фактическом материале, можно оспаривать точку зрения К. Н. Паффенгольца [11] о существовании в четвертичное время в Армении вообще и в районе г. Арагац, в частности, двух магм — основной и кислой. Такое предположение, К. Н. Паффенгольца, основывалось на факте принадлежности всех четвертичных лавовых излияний Армении к семейству андезито-базальтов, тогда как широко распространенные в районе г. Арагац туфы и туфолавы, относящиеся к дацитовому и щелочно-дацитовому типу, он рассматривает как производные кислой магмы. Однако, как мы видели, различие составов туфов и лав является результатом ассимиляции и магматической дифференциации.

На возможность магматической дифференциации, обусловившей образование кислых пирокластических продуктов из основной лавы, указывал еще А. Н. Заварицкий [5]. Помимо этого, следует отметить, что в районе г. Арагац, кроме туфов и туфолав, широко распространены как кислые андезито-дацитовые, дацитовые и трахидацитовые лавы, так и лавы базальтового и андезито-базальтового состава.

Широкая вариация изменения состава первичной базальтовой магмы в этой провинции, обусловленная кислым составом вмещающих пород магматического бассейна, определила большое разнообразие типов вулканических продуктов. В Арагацской области имели место все типы вулканических извержений, начиная от гавайского и кончая пелейским типом, тогда как в соседних (Агмаганской и Зангезурской) областях преобладают извержения стромболианского типа. Подвижность лавы обуславливала здесь образование потоков, заливших значительные площади. Вдоль основных разломов происходило также накопление типичных шлаков в виде конусов, отождествляемых А. Н. Заварицким [6] с коническими «пюи» в Оверни. Шлаковые извержения часто сопровождалось также выбросами бомб правильных форм. Все это указывает, что вулканические проявления сопровождались значительными по силе взрывами.

Анализируя вышеизложенное, мы можем подчеркнуть большое значение процессов ассимиляции и дифференциации в развитии чет-

вертичного вулканизма Армении. О значении дифференциации в образовании разнотипных горных пород, как известно, указывалось в свое время Ф. Ю. Левинсоном-Лессингом [7] и Дэли [4]. Оба исследователя находили одну из причин дифференциации в процессах выплавки и ассимиляции посторонних масс магмой.

Сравнение четвертичных вулканических пород отдельных тектоно-магматических областей Армении с породами фундамента выявляет полное подтверждение теории ассимиляции и расчленения магмы.

Характерно, что при сравнении средних типов четвертичных эффузивов Армении с соответствующими средними типами пород по Дэли устанавливается наиболее близкое сходство между средними типами базальтовых лав. Остальные типы эффузивов Армении по содержанию тех или иных компонентов определенно отличаются от средних типов тех же пород по Дэли. Кроме того, заслуживает внимания большое сходство базальтовых лав различных магматических провинций Земного шара вообще, что выражается не только в большом химическом сходстве, но и в общем петрографическом их облике. Это обстоятельство также указывает на первичность магмы базальтового состава.

Объяснение механизма образования базальтовой магмы не является целью настоящей работы и потому мы воздерживаемся здесь от рассуждений по данному вопросу. Несомненно одно, что магма такого состава образуется на больших глубинах в условиях однородной среды и больших глубин земной коры. Следовательно, увеличение кислотности магмы происходит лишь при проникновении ее в верхние части земной оболочки, что мы и видим на примере четвертичного вулканизма Армении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варданянц Л. А.—Постплиоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области. Изд. АН Арм. ССР, 1948.
2. Великовская Е. М., Леонтьев Л. Н., Милановский Е. Е.—К вопросу стратиграфии четвертичных лав Малого Кавказа. Сб. «Памяти А. Н. Мазаровича». Изд. МОИП, 1953.
3. Габриелин А. А.—О геотектоническом районировании Армении. Сб. Вопросы геологии и гидрогеологии Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1954.
4. Дэли Р. О.—Изверженные породы и глубины земли. Ленинград—Москва, Глав. ред. геол. развед. и геол. лит., 1936.
5. Заварицкий А. Н.—Введение в петрохимию изверженных горных пород. Изд. АН СССР, 1950.
6. Заварицкий А. Н.—Некоторые черты четвертичного вулканизма Армении. Изд. АН Арм. ССР, серия естеств. наук, № 5—6, 1944.
7. Левинсон-Лессинг Ф. Ю.—Несколько мыслей о дифференциации и о природной магме. Избр. труды, т. I, М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1949.

8. *Нефедьева Е. А.*—Агмаганское вулканическое нагорье (краткий геоморфологический и палеогеографический очерк). Тр. Инстит. географ. АН СССР, т. 47, 1950.
9. *Николаев Н. И.*—О четвертичных тектонических движениях и возрасте рельефа Центрального Кавказа и Предкавказья. Докл. АН СССР, т. 80, № 1, 1941.
10. *Паффенгольц К. Н.*—Стратиграфия четвертичных лав Восточной Армении. Зап. Рос. Мин. Общества, II серия, 4, 60, вып. 11, 1931.
11. *Паффенгольц К. Н.*—К вопросу о возрасте и генезисе туфолав Армении. Зап. Всер. Минер. Общ., ч. 57, № 3.
12. *Хайн В. Е.*—Главнейшие черты тектонического строения Кавказа. Сб. Сов. геология, № 89, 1949.