К. Г. Ширинян

Химические особенности четвертичных вулканических туфов и туфолав Армении

Четвертичные вулканические туфы и туфолавы Армении, издавна являясь предметом петрографического изучения, таят в себе еще много интересного и невыясненного.

Одним из важных вопросов, связанных с туфами и туфолавами, является вопрос химизма этих пород.

Литературные данные относительно химических особенностей Армянских туфов и туфолав являются далеко неудовлетворительными.

Все исследователи, затрагивающие в той или иной мере этот вопрос, ограничивались тем, что причисляли отдельные виды туфов или туфолав к той или иной группе магматических горных пород, оставляя в стороне вопрос о том, как меняется химический состав туфов и туфолав во времени и в пространстве в их связи с другими продуктами четвертичной вулканической деятельности.

Разрешение вопроса в таком аспекте требует большого количества точно произведенных химических анализов с отбором проб из определенных стратиграфических разновидностей, что частично удалось осуществить автору в течение последних лет по большинству главных месторождений туфов Армении.

Четвертичные вулканические туфы и туфолавы Армении приурочены к области г. Арагац, представляющей обособленную магматическую провинцию четвертичного времени.

Как туфы, так и туфолавы, как видно из диаграммы химической их характеристики (фиг. 1), составленной по методу А. Н. Заварицкого, относятся с небольшими отклонениями к ряду андезит-андезито-дацит-дацит-трахидацит-щелочноземельный трахит, редко трахиандезит, т. е. в основном представляют собой производные кислой магмы. По содержанию отдельных компонентов характеристика туфов представляется в следующем виде.

Часть векторов выражает соотношение $I' : m' : c'$, что говорит о ненасыщенности глиноземом, другая часть $a' : l' : m'$, что является результатом перенасыщенности им.

Все анализы характеризуются бедностью железом. Направление

большинства векторов указывает на равное содержание магнии и свободной извести в темноцветной части породы.

Для всех анализов характерно приблизительно равное содержание щелочей при незначительном преобладании натрия над калием.

Сравнивая положение фигуративных точек четвертичных вулканических продуктов Армении в целом со сводной диаграммой естественных ассоциаций вулканических горных пород, предложенной А. Н. Заварицким, мы видим, что основная часть их соответствует щелочно-известковым ассоциациям и лишь некоторая часть попадает в группу типичных щелочных ассоциаций.

При сравнении химических составов четвертичных туфов и туфолов с их минералогическим составом наблюдается любопытное явление: при кислом химическом составе пород их минералогический состав отвечает составу магм основного—среднего ряда, представленных андезитом или андезит-лабрадором, авгитом и гиперстеном. Это обстоятельство можно объяснить тем, что при кристаллизации указанных сравнительно высокотемпературных минералов магматический расплав, находясь еще в недифференцированном виде, имел средний состав, отвечающий составу андезит-андезитобазальтовых пород. Впоследствии подъем магмы, ее дифференциация и извержение происходили в быстром темпе и оказавшиеся в кислом стекловатом расплаве интрателлурические минералы, кристаллизовавшиеся в основной магме, не успевали приспособляться к новой среде; в результате состав туфолов определялся наличием кислого дацитового стекла (до 80% породы) и интрателлурическими минералами, отвечающими составу магм основного-среднего составов.

Неоспоримым доказательством быстрого подъема магмы и ее дифференциации является повсеместно встречающиеся кристаллы полевых шпатов с зональным строением: кислых в периферийных и основных в центральных частях.

Следуя за изменением химического состава туфов и туфолов в пространстве, на одних и тех же стратиграфических уровнях мы наблюдаем весьма незначительные колебания содержащихся в них окислов, что обусловлено изменением составов содержащихся обломков древних пород, их количеством, а также количеством содержащихся интрателлурических минералов по отношению к стекловатому базису. Что касается последней, то измерение показателей светопреломления стекла указывает на большое постоянство химического состава отдельных стратиграфических разновидностей туфов и туфолов независимо от их пространственного расположения.

Это обстоятельство позволяет предполагать об общности магматического бассейна туфо-туфоловых образований, приуроченных к массиву г. Арагац.

При большой петрохимической выдержанности четвертичных вулканических продуктов области г. Арагац по поверхности распространения, мы наблюдаем некоторые изменения в их петрографиче-

ских и химических особенностях во времени. Образование туфов в четвертичное время происходило здесь неоднократно, причем формировались туфы двух видов—собственно пирокластические (Еревано-Ленинканский тип) и туфолавы (Арктикский тип). Образование пирокластических туфов приурочено к начальной и конечной стадии вулканического цикла, а к промежутку между ними приходится образование туфолав. Несмотря на это, между химическими свойствами этих различных по времени образования пород особых различий не имеется.

Оксиды	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Примечание
От	56,60	0,20	16,65	0,52	0,28	0,03	0,76	2,17	2,72	2,40	туфы
до	56,00	1,00	19,73	5,87	2,75	0,11	2,08	7,25	5,66	4,44	
От	58,00	0,34	16,26	2,88	0,38	0,05	1,00	1,86	3,84	3,36	туфолавы
до	66,76	0,90	18,30	4,00	1,14	0,12	1,99	6,55	5,41	4,63	

Как видно из приведенной таблицы средних химических составов туфов и туфолав области г. Арагац, составленной по данным тридцати анализов проб, отобранных из главных стратиграфических и петрографических разновидностей, пределы колебания содержания окислов в туфах и туфолавах почти совпадают. Основные различия между ними сводятся к некоторому колебанию процентного содержания окислов кремнезема и также к различным соотношениям окисных и закисных соединений железа.

В случае наблюдаемых фациальных переходов от туфов к туфолавам между ними наблюдается полное химическое сходство, чем и обусловлена общность их окраски при наличии значительных различий между другими физическими свойствами.

При сравнении более ранних туфов с более молодыми существенных различий в их химическом составе не замечается. Как кислые, так и более основные туфы встречаются и в ранних, и в более поздних образованиях.

Более или менее заметные изменения в химическом составе туфов и туфолав наблюдаются в пределах одного этапа извержения. Эти изменения выражаются в основном в уменьшении кислотности вулканических выбросов от начала к концу извержения.

Для убедительности рассмотрим несколько примеров.

В разрезе Джрвежского месторождения туфов, в Котайкском районе, мы имеем следующую картину изменения кислотности пород. Самыми кислыми являются черные туфы основания туфового разреза с содержанием кремнезема 61,80%; черные туфы сменяются кверху желтыми туфами, содержащими 59,10% кремнекислоты; в верхней окисленной части разреза, связанной постепенным переходом с ниже-

лежащими горизонтами, количественное содержание кремнезема падает до 56,60%. Отметим, что общая мощность туфового покрова в данном случае равнялась всего трем метрам.

Аналогичный пример мы имеем и в разрезе туфовой толщи северной части селения Бюракан Аштаракского района, где в черных пирокластических туфах основания туфового разреза содержание кремнекислоты равняется 65,50%, в черно-полосчатых туфах средней части покрова — 63,60%, а в розовато-малиновых туфах и их светлых разностях, слагающих кровлю покрова — от 61,12 до 60,00%.

Явление уменьшения кислотности в продолжение одного извержения наблюдается также в ряде других случаев, причем это характерно и для туфолав.

Так например, содержание SiO_2 в темно-фиолетовых туфолавах основания разреза Дзитханковского месторождения достигает 65,48%, тогда как в светлых разностях среднего горизонта покрова оно уменьшается до 63,00%, а в верхней части разреза составляет 61,42%.

Аналогичный пример наблюдается и в туфолавах покрова Артекского района, где снизу вверх в покровах мощностью в несколько метров наблюдается уменьшение кислотности от 65,80% в основании розовых туфолав до 63,40% в туфолавах с красноватым оттенком, составляющих среднюю часть разреза, и 58,00% в пятнисто-красных туфолавах кровли туфолаговой толщи.

Таким образом, как явствует из изложенного фактического материала, степень кислотности вулканических выбросов в продолжительности каждого отдельно взятого извержения меняется в сторону увеличения основности, что указывает на явления дифференциации в магматическом бассейне и на сравнительно основной состав первоначальной магмы.

В моменты затишья, в процессе извержения, в магматическом бассейне происходила определенная дифференциация магмы с образованием нового, более кислого слоя в верхних частях магматического бассейна.

Для примера рассмотрим, как изменяется кислотность в туфо-туфолаговой толще месторождения с. Заринджа Талинского района. Здесь содержание кремнекислоты равняется в темно-фиолетовых туфолавах 65,5%, в вышележащих светлых разностях 63,0%, в рыхлых же пористых туфолавах, залегающих с перерывом на предыдущих разностях, содержание кремнекислоты достигает 66,60%. С аналогичным примером мы встречаемся и в Дзитханковском месторождении Агинского района, где над светло-фиолетовыми туфолавами с содержанием SiO_2 61,42% залегают образовавшиеся после определенного перерыва красные пирокластические туфы с содержанием кремнезема 66,00%.

Рассматривая пределы колебания кислотности туфов в течение одной фазы извержения в туфах и туфолавах самых различных месторождений области г. Арагац, мы не можем не замечать их весьма большого сходства. Данный факт в свою очередь говорит о том, что

в течение четвертичного времени в данной области существовал единый магматический очаг, в разных частях которого протекали однотипные явления магматической дифференциации, причем извержение продуктов проходило по принципу антидромной последовательности (по А. Н. Заварицкому).

По особенностям химических и минералогических свойств четвертичные лавы области г. Арагац обнаруживают большое сходство с туфами и туфолавами.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступило 30 XI 1954.

Կ. Գ. Շիրինյան

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԶՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՀՐԱԲԻԱՅԻՆ ՏՈՒՖԵՐԻ ԵՎ ՏՈՒՖՈՒԿԱՎԱՆԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒՅՑՈՒՆՆԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայաստանի չորրորդական հրաբխային տուֆերը և տուֆոլավաները իրենց քիմիական կազմով պատկանում են անդիդիտո-դաշխտային ապարների շարքին՝ որոշ շեղումներով դեպի ալկալի ալկալային տարրերակները:

Ա. Ն. Զավարիցիու առաջարկած հրաբխային ապարների բնական ասոցիացիաների համեմատությամբ տուֆերը և տուֆոլավաները համապատասխանում են ալկալա-կրային ասոցիացիային և միայն նրանց որոշ մասը համապատասխանում է ալկալի ալկալային ասոցիացիային:

Տուֆերի ու տուֆոլավաների միներալոգիական կազմի և ապակյա կազմի միջև դոյուսթյուն ունի որոշակի անհամապատասխանություն, որը կայանում է միներալոգիական կազմի նկատմամբ ապակու ալկալի թթու կազմում և բացատրվում է ինչպես բյուրեղացման պայմաններով, այնպես էլ մագմատիկ հալոցքի հետագա դեֆերենցիացիայով:

Տուֆերի և տուֆոլավաների որոշակի հորիզոնների տարածման մակերևույթով նկատվում է առանձին օքսիդների պարունակության աննշան աստանումներ, որը պայմանավորված է հին ապարների բեկորների կազմի և քանակի փոփոխությամբ, ինչպես նաև ինտրաանյուրիկ միներալների ապակյա մասի նկատմամբ ունեցած քանակի փոփոխությամբ: Ինչ վերաբերում է ապարի գլխավոր մասը կազմող ապակյա մասին, ապա այն ուղի է ընկնում իր կազմի մեծ կայունության:

Չորրորդական հրաբխային տուֆերն իրենց տարածման մակերևույթով ցուցաբերելով քիմիական կազմի որոշակի կայունություն, որոշակի փոփոխություն ևն կրում ժայթքման առանձին էտապի ժամանակամիջոցում: Այդ փոփոխություններն արտահայտվում են գլխավորապես արտավիժված մասսայի թթվություն նվազումով, ժայթքման սկզբից մինչև ժայթքման վերջը: