

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПЕТРОГРА-
ФИИ, МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ

АКАДЕМИЯ НАУК АРМ. ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

К. И. КАРАПЕТЯН

ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ВУЛКАНИЗМ ДАРАЛАГЯЗА
(АРМЯНСКАЯ ССР)

Автореферат диссертации на соискание ученой
степени кандидата геолого-минералогических
наук

Научный руководитель -
член-корреспондент АН СССР Б. И. ПИИП

Москва - Ереван

1960 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПЕТРОГРА-
ФИИ, МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ

АКАДЕМИЯ НАУК АРМ. ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

К. И. КАРАПЕТЯН


ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ВУЛКАНИЗМ ДАРАЛАГЯЗА
(АРМЯНСКАЯ ССР)

255
Автореферат диссертации на соискание ученой
степени кандидата геолого-минералогических
наук

Научный руководитель -
член-корреспондент АН СССР Б. И. ПИИП

Москва - Ереван

1960 г.



Реферлируемая работа составлена на основании материалов, полученных автором при полевых исследованиях, проводившихся в Даралагязе (верховья бассейна р. Арпа) в течение 1956–1958 г.г. Работа выполнена в Институте Геологических Наук АН Арм.ССР.

Диссертация излагается на 195 стр. машинописного текста, сопровождается двумя картами масштаба 1:100 000 и иллюстрируется схемами, таблицами, зарисовками и различными фотографиями (около 100). Список использованной литературы содержит 109 наименований.

По продуктам четвертичного вулканизма района было изучено около 700 прозрачных шлифов, произведено свыше 900 определений оптических констант минералов и около 180 количественно-минералогических подсчетов, сделано 20 химических и 150 спектральных анализов горных пород.

Работа разделяется на предисловие, общую часть, специальную часть и выводы.

В общей части приводятся физико-географические и экономические данные по району, характеризуется история изучения новейшего вулканизма района и дается по литературным данным его геологическая характеристика.

В геологическом строении Даралагяза принимают участие вулканогенно-осадочные образования эоцена, олигоцена и мио-плиоцена, собранные здесь в складки общекавказского простирания. Этого-же направления придерживаются крупные, регионально выраженные разломы (Бальян, 1955; Асланян, 1958; Габриелян, 1959). Ограничены в своем распространении локальные трещины близмеридионального и антикавказского направлений. Отложения эоцена и олигоцена прорываются гранитоидными интрузиями, с которыми связано оруденение. Большим распространением в районе пользуются минеральные источники.

Четвертичные лавы образуют отдельные потоки и покровы (Джермукский, Варденисский, Сарцалинский), покрывая пло-

щадь около 650 км^2 . Общий объем продуктов четвертичного вулканизма составляет около 15 км^3 .

Специальная часть состоит из четырех разделов:

А - Морфология вулканических образований, Б - Петрография и петрохимия, В - История четвертичного вулканизма Даралагяза, Г - О возможности практического применения продуктов вулканизма.

Морфология вулканических образований

В разделе приводится описание 30 вулканических центров, морфологическая характеристика их потоков и продуктов эксплозивных стадий извержений.

Четвертичные эруптивные центры Даралагяза представлены моногенными вулканическими конусами, каждый из которых имел непродолжительное активное существование, выражающееся в формировании вулканической постройки и излиянии лавовых потоков. В некоторых случаях из отдельных центров через более или менее значительные промежутки времени происходили повторные излияния лав. Среди вулканов выделяются лавовые и шлаковые конусы.

К лавовым конусам относятся наиболее крупные (диаметр основания до 3 км), относительно невысокие вулканические массивы, сложенные лавами и небольшим количеством пирокластического материала. Склоны конусов пологие (менее 15°) и лишены каких-либо следов побочных извержений. Крайтер вулкана Жилли-гёль занят водами неглубокого озера; в тела конусов Чагатсар и Семасар врезаны крупные карроиды. Извержения вулканов этой группы характеризуются излияниями большого количества жидкого лавового материала, чередующимися с слабыми выбросами рыхлых продуктов. Деятельности раннечетвертичных лавовых конусов (Чагатсар, Семасар, Жилли-гёль) обязан своим происхождением Джермукский покров (до 150 км^2).

К шлаковым конусам относится большинство вулканических центров района исследования. Это небольшие "самостоятельные" вулканы, представляющие собой конические круто-

склонные (до 35°) нагромождения рыхлого материала, из которых часто изливались потоки лав.

Деятельность части из них ограничивалась единым эксплозивным извержением, в результате чего и возникли бескратерные насыпные аппараты (Кяжсар, Варвацкар, Горшкар и др.). К вулканам этого типа близки по своему происхождению горнитосы, которые обыкновенно располагаются у оснований крупных шлаковых конусов.

Извержения другой группы шлаковых конусов сопровождалась излияниями лав, причем выход последних на поверхность происходил различными путями. В случае излияния из кратера последний бывает открыт в сторону стока лав и вырисовывается в виде подковообразной шлаковой насыпи (Мурдсар, Джермукский кратер и др.). Прорыв кратера Смбагасара произошел в двух направлениях. Излияния лав вулканов вулканов Далик, Коч, Гетик и др., происходили из-под оснований аппаратов. Эффузии из-под оснований нередки и характерны для четвертичных вулканов Армении.

Отдельные потоки вытягиваются вдоль узких речных долин и, как правило, бывают приурочены к поверхности той или иной террасы. Многие из них бывают вложены в долины, врезанные в лавы более ранних этапов излияний. Мощности потоков изменяются в пределах от 2-3 м до 40-50 м; некоторые "языки" протягиваются на много километров (поток Гндевазского вулкана до 17 км).

В наиболее молодых потоках сохранились валы коробления, лавовые вздутия, бортовые валы. Алаязский поток вулкана Смбагасар образует эффектный лавопад, в истоке которого находится лавовая трубка с просевшей кровлей.

Поперечный разрез потоков вообще постоянен. Поверхность и основание сложены сильнопористыми обломками лав; срединная часть тела представлена плотной породой.

Поверхности потоков, доступные наблюдениям, слагаются из свободнолежащих обломков лав различных форм и величин, образующих своеобразные россыпи - "чингилы". образо-

зование такого рода "каменных полей" объясняется с одной стороны глыбовым характером отдельности первичного материала и, с другой - интенсивным выветриванием. Потоки позднечетвертичных вулканов Далик и Сибатасар, представленные типичной гавайской глыбовой лавой, слабо затронуты выветриванием, которое выражается лишь в дезинтеграции ранее спекшихся обломков. В более древних лавах выветриванием затронуты также плотные, внутренние части потоков.

Срединные части потоков представлены плотными разностями породы нередко с хорошо выраженной столбчатой отдельностью. Последняя развивается обычно в наиболее мощных потоках.

Чаще лавы обладают грубопризматической и полиэдрической отдельностями. В отдельных потоках встречаются веерообразная и плитняковая отдельности.

В распределении пор намечается определенная закономерность. Снизу вверх увеличивается количество газовых каверн и уменьшаются их размеры. В том же направлении изменяется форма их (от сплюснутых до эллипсоидальных). Обычное распределение пор изредка нарушается чередованием пористых и плотных прослоев, в общем параллельных основанию потока. В низах некоторых потоков встречаются "пористые цилиндры".

Основание потока в своем строении аналогично поверхности его; различие заключается только лишь в наличии слабoporистых сплюснутых обломков.

В потоках гавайской глыбовой лавы суммарная мощность верхнего и нижнего обломочных слоев достигает $1/3 - 2/3$ общей мощности потока. В других потоках эта мощность резко понижается.

Эксплозивные продукты представлены шлаками, лапилли, песками, спумолитами и вулканическими бомбами. Обычно этот материал слагает шлаковые конусы; в отдельных случаях мелкий обломочный материал выходит далеко за пределы постройки, образуя сплошные покровы с постепенным уменьшением размеров частиц от вулкана к периферии покрова

(Далик).

Бликие по условиям образования шлаки, лапилли и пески различаются размерами частиц. К шлакам относятся куски размером свыше 3 см, к лапилли - от 3 см до 2-3 мм. Материал, частицы которого не превышают 2-3 мм, относятся к пескам. Пески слагаются из частиц аутогенных и аллотогенных. Среди аутогенного материала выделяются частицы стекловатые, стекловатые с выделениями минералов и мономинеральные. Для отложений песков обычна вертикальная отсортированность по размерам зерен.

Вулканические бомбы отличаются большим разнообразием своих форм, что значительно затрудняет их детальную систематизацию. Чаще всего встречаются бомбы крученые, лимонообразные, грушевидные и веретенообразные; в меньшей степени распространены бомбы типа хлебной корки, эллипсоидальные и дискоидальные бомбы. Для бомб обычна корка закаливания, которая к центру постепенно сменяется крупнопористой или пузыристой породой. В некоторых бомбах заметно чередование плотных и пористых слоев. Бомбы с плотным ядром и пористой оболочкой составляют исключение. Размеры бомб изменяются в пределах от 1,5 мм до 1,5 м; реже до 3-4 м.

Рыхлый материал, особенно на склонах кратеров, бывает окислен. Нередко в результате окисления и вторичного саморазогревания шлаковых конусов взрывчатый материал спекается в плотные агглютинативные массы бурого и кирпично-красного цветов.

Петрография и петрохимия

В разделе приводятся петрографическая и химическая характеристики продуктов извержений; изложение дается в той же последовательности, в которой описаны вулканы.

Исследованию подлежали почти все фенокристаллы; массовые определения оправдываются заметным колебанием оптических свойств минералов и дают возможность прийти к некоторым выводам относительно процессов, происходящих в вулканическом очаге.

Продукты четвертичного вулканизма по составу своему относятся к андезито-базальтам и, частично, андезитам. Максимально это серые, темно-серые, иногда почти черные, свежие породы той или иной степени плотности. В районе центра извержения лавы бывают окислены до буровато-красных цветов.

Распределение вкрапленников в массе породы в общем неравномерное, спорадическое. Для фенокристаллов обычны плагиоклаз, клинопироксен, оливин, базальтическая роговая обманка. В оливиновых и пироксеновых породах процент содержания их не превышает 4,5%; в роговообманковых лавах содержание фенокристаллов достигает 8-10%.

Размеры вкрапленников невелики. Обычный предел колебания их 0,2-1,0 мм (по удлинению разреза); относительно редки выделения, величина которых превышает 1 мм. В роговообманковых породах вкрапленники несколько крупнее, чем в лавах пироксеновых и оливиновых.

Плагиоклаз во вкрапленниках представлен лейстовидными и таблитчатыми кристаллами, причем последние почти всегда бывают загрязнены стеклом. В крупных зернах стекло заполняет периферию, оставляя ядро чистым, в мелких кристаллах нацело загрязняет весь индивид. В зональных кристаллах локализация стекла происходит вдоль внешней зоны, причем во всех случаях присутствует только одна "зона загрязнения". Такие вкрапленники окружены тонкой, сплошной каемкой свежего плагиоклаза, состав которого тождественен составу микролитов мезостазиа. Образование стекловатых включений связано с резким изменением физико-химической обстановки и, в первую очередь, с падением давления при подходе лавы к поверхности земли. Резкое понижение давления влечет за собой падение точки плавления плагиоклаза, вследствие чего и возникает возможность селективного переплавления. Образование тонкой каймы свежего плагиоклаза происходит уже в эффузивную стадию кристаллизации.

Точки замеров плагиоклаза показали заметное отклонение от кривых Никитина ($4-5^{\circ}$, а иногда и $8-10^{\circ}$), почему и

была использована диаграмма для определения высокотемпературных плагиоклазов А.Н.Заварицкого, В.С.Соболева и др. (1958 г.). Плагиоклаз в роговообманковых лавах в пределах одних и тех же потоков показывает относительно постоянный состав (диапазон колебания 5-6% An), в то время как в породах пироксеновых и оливиновых колебания состава значительно возрастают (до 10-14% An).

Базальтическая роговая обманка обыкновенно опацифицируется. В небольших зернах она полностью замещается рудным минералом; в более крупных выделениях процесс развивается по периферии. Толщина опакной каймы зависит от степени кристалличности мезостаза; в стекловатых лавах она незначительна. Совершенно отсутствует кайма на стыке с вкрапленниками других минералов.

Клинопироксен и оливин представлены обычными формами выделения. Клинопироксен, являющийся обязательным компонентом для лав различных типов, ведет себя неодинаково. В оливиновых и пироксеновых породах замечаются резкие колебания оптических свойств этих вкрапленников для одних и тех же лавовых тел. (Пределы колебания для угла cNg - 6-7°; для $2v$ - 5-7°). В противоположность этому, вкрапленники пироксена в роговообманковых породах значительных колебаний оптики не показывают (диапазон колебания опускается до 2-4° для cNg и 2-3° для $2v$).

Большинство лавовых потоков области содержит ксеногенный кварц. Кварц встречается в виде зерен округлых и остроугольных очертаний, размеры которых варьируют в пределах 0,1 мм - 2,5 см. Зерна кварца опоясываются каймой, состоящей из призмочек клинопироксена; последние располагаются перпендикулярно к поверхности кварцевого зерна. Толщина каймы не обнаруживает какой-либо зависимости от величины кварца. Часто между кварцем и пироксеновым венцом находится незначительная стекловатая прокладка. Распределение кварц-пироксеновых глазков в лаве неравномерное; среднее содержание кварца обычно не превышает 0,5-1% массы породы. Источником кварца являются кварцсодержащие породы мио-плиоцена и, частично, эоцена.

Основными составляющими мезостазиса являются микролиты плагиоклаза и пироксена, рудный минерал и стекло, иногда апатит. Плагиоклаз представлен вытянутыми, даже игольчатыми кристалликами, концы которых часто вилообразно раздваиваются; по составу своему они кислее, чем плагиоклаз вкрапленников. В микролитах пироксен дает короткопризматические и неправильные выделения, иногда зажатые между более идиоморфными микролитами плагиоклаза. Количество пироксена в основной массе не превышает количества плагиоклаза. Пироксен мезостазиса более железистый, чем пироксен вкрапленников. Рудный минерал в виде хорошо образованных кристалликов рассеян по всей массе породы. Стекло обыкновенно прозрачное, светлобурого и светло-зеленого цветов. В случае обогащенности стекла микролитами рудного минерала, оно принимает темно-серый, почти черный цвет. Индивидуализация рудного минерала в более крупные кристаллики приводит к обесцвечиванию стекла. В этом случае порода принимает светлые окраски. В окисленных продуктах стекло бурое и непрозрачное. Показатели преломления отличаются от таковых свежего стекла, причем определенная закономерность в изменении этой константы в ту или иную сторону не подмечена.

Структура основной массы даже в одних и тех же лавовых телах весьма разнообразна. В срединных частях потоков стекла меньше; здесь преобладают пилотакситовые и, реже, микроделеритовые структуры. В приповерхностных частях потоков и в взрывных продуктах преобладание стекла обуславливает стекловатые типы структур. Промежуточное значение занимает гиалопилитовая структура, которая обычно присуща внутренним частям маломощных эффузивных тел и крупных вулканических бомб.

Включения в лавах относительно редки и представлены породами третичного основания - гранитоидами, порфиритами, туфовыми породами и пемзами. Это небольшие (3-8 см), угловатые, слегка сглаженные образцы, с четко обособленной от лавы оболочкой стекла. Воздействие лавы на ксенолит заключается только лишь в слабом оплавлении включений, побурении роговой обменки и сгущении окраски пироксенов и био-

тита. Воздействие на включения эффузивных пород выражается в слабой раскристаллизации и побурении стекла на стыке с вмещающей массой. Полное отсутствие признаков метаморфизма проявляют ксенолиты туфовых пород.

К включению прилетает обычного облика пористая масса лавы, причем у самой границы с ксенолитом поры располагаются субпараллельно контуру включения. Ближе к ксенолиту мезостази́с сильно насыщен микролитами магнетита и пироксена. Концентрация последнего иногда настолько велика, что образуются своеобразные каемки, напоминающие венцы кварц-пироксеновых глазков.

Исключительно редки гомеогенные включения, отличающиеся от окружающей основной массы крупными минеральными частицами и меньшим количеством стекла.

Для выявления особенностей химизма вулканических продуктов были использованы как анализы наших образцов, так и литературные данные. Анализы пересчитаны по методу А.Н.Заварицкого и составлена петрохимическая диаграмма. Полученные графические изображения сопоставляются с базальтами, андезитами, авгитовыми и роговообманковыми андезитами по Дэли.

По содержанию кремнекислоты и железо-магнезиальных компонентов главная масса пород более приближается к андезитам, чем к базальтам, попадая в поле андезитов и кислой ветви андезито-базальтов. В этом отношении несколько приближаются к базальтам оливинные лавы (Далик, Гейсар, Сарцалинский покров).

Большая часть лав отличается повышенным содержанием свободной извести. Содержание анортитовой извести примерно соответствует средним содержаниям, лежащим в поле между андезитами и базальтами по Дэли. Количество извести не обнаруживает определенного повышения в зависимости от возрастания основности лав. Значительная часть лав отличается повышенной щелочностью. При обязательном преобладании натрия над калием, отношение $M_{\alpha_2O} : K_2O$ в большинстве случаев соответствует среднему составу андезитов и базаль-

тов. Полоса векторов на проекции, по мере движения вниз, несколько смещается влево, что в целом характерно для щелочно-известковой ассоциации.

Спектроскопически в лавах района установлено наличие никеля, кобальта, ванадия, циркония, стронция, бария, лития, бериллия, галлия, иттрия. Перечисленные элементы не проявляют какой-либо зависимости от кислотности лав. Некоторые лавы содержат хром, фосфор, цинк, медь, свинец и молибден.

История четвертичного вулканизма Даралагяза

Раздел состоит из трех глав: I - Краткий очерк четвертичного вулканизма Армении, II - Формирование вулканических образований, III - Закономерности четвертичного вулканизма Даралагяза.

В первой главе, составленной в основном по литературным данным, рассматриваются вопросы петрологии вулканических образований и связи вулканизма с тектоникой, характер извержений и классификация аппаратов, послеэруптивная деятельность.

В главе "Формирование вулканических образований" разбираются вопросы стратиграфии лав, связи вулканов с тектоникой, приводятся соображения об эволюции магмы и послеэруптивной деятельности.

В результате картирования потоков, с учетом геоморфологических и петрографических данных, выделены три комплекса лав, формирование которых связывается с тремя эруптивными этапами внутри четвертичного вулканического цикла. Этапы отделены продолжительными промежутками покоя и соответствуют раннечетвертичным, среднечетвертичным и позднечетвертичным векам четвертичного периода.

Лавы раннечетвертичных покровов (Джермукский, Варденисский, Сарцалинский) занимают наиболее высокое положение над тальвегами р.р. Элегис и Арпа, местами налегая на апшеронские террасы. К среднечетвертичным относятся потоки, залегающие на террасах +40, +60, +120 м по долинам

рр. Арпа и Элегис. Позднечетвертичными являются лавы вулканов Далик и Сибатасар, занимающие первые галечные террасы вышеозначенных рек. При установлении последовательности излияний была учтена роль лавовых подпруд, резко менявших режим реки выше этого места.

В выделенных разновозрастных комплексах устанавливается определенная закономерность в пространственном распределении лав того или иного типа. В основании каждого из указанных комплексов залегают роговообманковые лавы, которые кверху постепенно сменяются пироксеновыми и оливиновыми разностями.

Такое закономерное изменение минералогического состава вкрапленников во времени со всей определенностью указывает на некоторую направленность магматического процесса внутри каждого этапа. Выявленная закономерность в пространственном распределении эффузивов может быть объяснена тем, что в период покоя, предшествующего очередному этапу, в очаге происходило закономерное распределение вкрапленников, разделение резервуара на отдельные горизонты, в нижних частях которого преобладал оливин, а в верхних — роговая обманка.

Более или менее продолжительный перерыв как нельзя лучше содействовал некоторой дифференциации очага, чем и объясняется несколько более основной состав оливиновых лав. В то же время создавались благоприятные условия для накопления летучих в верхних горизонтах очага, что обусловило образование роговых обманок и интенсивную диффузию отдельных компонентов в расплаве, следствием чего и явилось уравнивание составов плагиоклазов и пироксенов. То обстоятельство, что в изменении кислотности во времени не наблюдается определенной закономерности, объясняется с одной стороны относительно слабой дифференцированностью очага и, с другой — усвоением лавой мелкого кварцевого материала. Роль последнего фактора не поддается количественному учету.

В размещении четвертичных вулканов нередко наблюдает-

ся приуроченность их к трещинам того или иного направления. Так, раннечетвертичные лавовые конусы Чагатсар и Семасар расположены на трещине ССЗ простирания. Цепочка кратеров Кочбекской группы, вулканы Варвацкар, Горшкар, Гидевазский вулкан, Зиракский кратер, Айцасар четко фиксируют близмеридиональные трещины в левобережье р. Арпа. К трещинам этого же направления тяготеют вулканы Могильной группы и конусы Мурадсар и Малый Мурадсар. Характерно, что центры, приуроченные к близмеридиональным трещинам, расположены в восточной части, имеют среднечетвертичный возраст (ранние стадии этого этапа), а продукты их содержат роговую обманку.

Послеэруптивная деятельность выражается в мощном саморазогревании шлаковых конусов. Часто вследствие этого явления рыхлый материал, слагающий аппараты, спекается в плотные скальные агглютинативные массы. Иногда спекание заходит так далеко, что цементирующий более крупные куски песчано-пепловый материал, полностью теряет свою обломочную структуру. Образование таких агглютинатов объясняется чрезвычайно высокой температурой, причиной которой являются с одной стороны нагретость, "первичное" тепло материала, а с другой - экзотермический эффект перехода закиси железа в ее окись. В единичных случаях (вулкан Далик) саморазогревание достигает такой степени, что спекшийся материал приобретает способность к перемещению (явление рефузии по Б.И. Пийпу).

Наложил свой отпечаток вулканическая деятельность и на формирование вод многих минеральных источников области. К таковым в первую очередь относятся термы Джермукской группы и источник с. Гедыкванк. Высокая температура этих вод (36°C - 64°C в интервале 35 м для Джермука и $22-23^{\circ}\text{C}$ для Гедыкванка), а также наличие в водах иода, бора (Джермук) и значительных количеств углекислого газа, может служить доказательством этого положения.

В главе "Закономерности четвертичного вулканизма Даралагяза" рассматриваются вопросы связи вулканизма с тектоникой и дается краткая история четвертичного вулканизма

области.

Воздымание складчатой области Армении, начавшееся в неогене и продолжавшееся весь четвертичный период, сопровождалось подъемом магматических масс в верхние ярусы земной коры вдоль Малого Кавказа, что и обусловило мощные проявления четвертичного вулканизма.

Первая вулканическая вспышка в четвертичное время отделена от предыдущих эруптивных проявлений области промежуток времени, охватывающем, по крайней мере, весь верхний плиоцен.

Начало вулканической деятельности этого периода характеризуется возникновением лавовых конусов Чагатсар, Семасар, Жилли-гёль, изливших огромное количество подвижных слабовзрывчатых лав. Извержения лав роговообманкового состава сменяются пироксеновыми эффузиями. Этап завершается излиянием оливиновых андезито-базальтов (Сарцалинский покров). Извержения вулканов характеризуются спокойными эффузиями, чередующимися со слабыми эксплозиями рыхлого материала. Тип извержений стромболианский и даже гавайский (Жилли-гёль).

После завершения раннечетвертичного этапа наступает относительно продолжительный перерыв, в течение которого продолжается подъем страны. К этому периоду было приурочено оледенение, охватившее всю высокогорную область Даралагяза.

Среднечетвертичный этап начинается извержениями роговообманковых лав. Центр тяжести проявлений начальной стадии этого этапа приходится на восточную часть области (левобережье р. Арпа), где сосредотачиваются большинство пунктов, обнаруживающих непосредственную связь с нарушениями близмеридионального (ССЗ) направления. В дальнейшем извержения группируются по долине р. Элегис, где пироксеновые лавы (Коч, Мурадсар, Кяжсар) сменяются оливиновыми излияниями Гюллидузского вулкана и Гейсара.

Миграция центров извержений с востока на запад нахо-

дится в прямой зависимости от темпа подъема области. После затухания проявлений этапа в долине р. Арпа, в общем подъеме западная часть области (Варденисский хребет) начинает опережать восточную (Зангезурский хребет). К концу средне-четвертичного этапа темп подъема значительно спадает. В этот этап активности возникает большинство шлаковых конусов (хотя в начале этапа и действовал лавовый конус - Гндевазский вулкан). Объем излившегося материала значительно уступает таковому раннечетвертичного этапа; извержения принимают существенно взрывчатый характер. При той же последовательности излияний, что и в раннечетвертичном этапе (от лав роговообманковых к пироксеновым и оливиновым), господствует стромболианский тип извержений.

Извержения позднечетвертичного этапа происходят в обстановке замедленного подъема и выражаются в деятельности Смбагасара и Далика. Вулканы дают сильно взрывчатые лавы; характер извержений стромболианский и вулканский.

В течение четвертичного вулканического цикла в пределах Даралагяза намечается направленность в эволюции извержений, которая выражается изменением типа вулканических аппаратов (от лавовых конусов к шлаковым), характера извержений (от гавайского к вулканскому) и общей тенденцией к затуханию вулканизма по области.

Все эти закономерные явления происходят вне зависимости от состава лав, в последовательном изменении которых намечается повторяемость по отдельным этапам.

Известно (Заварицкий, 1946), что в областях развития ареального вулканизма земная кора находится в таком состоянии, что возникшие здесь системы разрывов не обладают постоянством. Приоткрытие трещин, последующая их закупорка, возникновение новых трещин происходит в относительно короткий промежуток времени, чем, видимо, и объясняется ускоренная миграция центров извержений и их моногенный характер.

Многовыходный характер четвертичного вулканизма Армении с несомненностью указывает на наличие системы относительно локальных трещин, которые связывали с поверхностью

земли четвертичный магматический очаг Малого Кавказа. Предполагается, что зона таких разрывов, приуроченная к наиболее приподнятой части Малого Кавказа, протягивается полосой в направлении СЗ-ЮВ. Периодическое "оживление" этой полосы, непосредственно связанное с восходящими движениями, и предопределило этапность четвертичного цикла.

В общем повышении эксплозивности извержений по Даралагязу решающую роль сыграл характер трещин. Периоды "оживления" зоны в различные этапы характеризовались различными степенями приоткрытости трещин и их долговечности. Так, в раннечетвертичное время трещины, вероятнее всего, были открыты шире и относительно стабильны, что обусловило характер вулканических построек и тип извержений. Позднее, в среднечетвертичное время, в связи с темпом поднятия, трещины отличались относительной недолговечностью и меньшей амплитудой раскрытия, что повысило эксплозивность извержений. В еще более "стесненных" условиях позднечетвертичного этапа характер трещин определил сильно эксплозивные извержения Далика и Смбагасара.

О возможности практического применения продуктов вулканизма

В последние годы большое значение приобретает вопрос о применении продуктов вулканизма в качестве строительных материалов, сырья для некоторых отраслей химической и электротехнической промышленности и т.д. Накопленный фактический материал и ряд других обстоятельств побудили затронуть некоторые стороны этого вопроса. Специальные технологические испытания полезного ископаемого не проводились; предложения основаны, главным образом, на опыте применения аналогичных материалов в других районах республики, Союза и за рубежом.

В частности, эффузивные лавы должны найти еще более широкое применение как облицовочный и стеновой материал. Вулканические шлаки должны использоваться в качестве строительной щебенки и при производстве шлакоблоков, органи-

зация которого крайне необходима.

После небольшой обработки шлаки могут служить естественными пористыми заполнителями при производстве высокопрочных легких бетонов. Использование таких заполнителей не требует топлива и сложных технических установок по производству.

При дополнительной обработке полезного ископаемого могут быть получены пеностекло, пенопласт и керамзит, роль которых в современном строительстве чрезвычайно велика.

Перекристаллизованные (плавленные) базальты являются хорошим кислото- и щелочнупорным материалом. Сравнивая петрографические и химические особенности изученных лав с породами, используемыми в качестве материала для литья, можно подметить их идентичность. Эти обстоятельства ставят вопрос о постройке в районе опытного завода по производству литья.

На сущными являются и вопросы производства бутылочной тары (Джермук), акустической и огнезащитной штукатурок, изготовления красок, рафинерного камня, ядоносителей и т.д. Сырьем для перечисленных продуктов производства должны служить продукты вулканизма.

Полезное ископаемое залегает в выходных условиях для разработки, а запасы его практически неисчерпаемы.

ВЫВОДЫ

Основные итоги реферируемой работы в целом сводятся к следующему :

1. Интенсивное поднятие Армянской складчатой области в четвертичное время сопровождалось мощным проявлением вулканизма многовыходного (ареального) типа.

2. Вулканизм Даралагяза в этот период выражен извержениями центрального типа. Все центры, без исключения, представлены моногенными вулканами, среди которых выделяются лавовые и шлаковые конусы. Извержения носили характер гавайского, стромболианского и вулканского типов.

3. В четвертичном вулканическом цикле выделяются три этапа: раннечетвертичный, среднечетвертичный и позднечетвертичный.

Отдельные этапы начинаются извержениями роговообманковых андезито-базальтов и андезитов, которые постепенно сменяются пироксеновыми и оливиновыми лавами андезито-базальтового состава.

В то же время в течении цикла намечается направленность в эволюции типов извержений и вулканических построек (повышение индекса explosивности) и вырисовывается общая тенденция к затуханию вулканизма.

4. В формировании различных типов лав свою роль сыграли периоды покоя, предопределившие процессы "расслаивания" очага на горизонты различного состава. Решающее значение в этом явлении придается газовому фактору. Менее отчетливо выявляется роль магматической дифференциации; последняя несколько затушевывается загрязнением лав кварцевым материалом.

5. Эруптивные центры возникли на локальных трещинах различных направлений. Система таких разрывов протягивается по диагонали Малого Кавказа и обязана своим происхождением подъему страны. Изменение характера извержений находится в прямой зависимости от степени приоткрытости трещин и их долговечности. Характер трещин проявляет некоторую зависимость от темпа подъема.

6. Послеэруптивная деятельность выражается в мощном саморазогревании шлаковых конусов и спекании рыхлого материала. Вулканическая деятельность оказала известное влияние на температуру и состав Джермукских и Гедыкванкского термальных источников.

7. Продукты вулканической деятельности представляют несомненный интерес, как сырье для различных отраслей народного хозяйства.

РАБОТЫ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- Карапетян К.И. - Микробомбы вулкана Дали-тапа. Изв.АН Арм.ССР, сер.геол. и геогр.наук, т. XI, № 2, 1958.
- Карапетян К.И. - Фульгуритовые образования в эксплозивных продуктах некоторых шлаковых конусов Даралагяза. Изв. АН Арм.ССР, сер.геол. и геогр. наук, т.ХI, № 5, 1958.
- Карапетян К.И. - Некоторые особенности четвертичного вулканизма Даралагяза. ДАН Арм.ССР, т.28, №I, 1959.
- Ширинян К.Г., Карапетян К.И. - Петрогенезис новейших кварцсодержащих лав Армении. Изв. АН Арм.ССР, сер.геол. и геогр. наук, т.ХII, № I, 1959 .
- Карапетян К.И. - Вулкан Далик. Изв. АН Арм.ССР, сер.геол. и геогр. наук, т.ХII, № 4. 1959.
- Карапетян К.И. - К петрографии четвертичных лав Даралагяза Изв. АН Арм. ССР, сер.геол. и геогр. наук, т.ХII, № 5, 1959.
- Карапетян К.И. - Четвертичный вулканизм верховьев бассейна р.Арпа (Арм. ССР). Сб."Проблемы вулканизма", 1959, Ереван.
- Карапетян К.И. - Основные черты антропогенного вулканизма междуречья Арпа-Элегис. Тр. I Закавказской конф. молодых научн. сотр., 1959, Ереван.

