

ВУЛКАН КОВАСАР В АРМЕНИИ

Вулкан Ковасар (Минак-сар, Инак-даг) расположен на северо-западной периферии Гегамского (Агмаганского) нагорья, к югу от с. Верин-Ахта. Удивительно крупные для насыпного конуса размеры и его доступность не помогли избежать общей участи большинства вулканов Армении: Ковасар оставался неизученным. Краткие сведения о вулкане можно найти в работах К. Н. Паффенгольца (1946, 1959), А. Т. Асланяна (1958), А. А. Адамян (1961) и др.; данные ограничиваются геологической позицией Ковасара и краткой характеристикой состава андезито-базальтовых лавовых потоков. В 1951 г. на Ковасаре проводил работы А. Н. Заварицкий; о результатах этих исследований, к сожалению, ничего не известно.

Летом 1961 г. и 1964 г. вулкан изучался автором настоящей статьи, в результате чего были получены интересные данные о необычном характере извержений Ковасара, которые выражались в образовании агломератовых потоков и экструзии андезито-дацитов. Все это и единственное нахождение андезито-дацитов четвертичного возраста в восточной части вулканической зоны Армянской ССР и побудили автора настоящей статьи изложить результаты этих исследований (рис. 1).

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВУЛКАНА

Гегамское нагорье (ширина 35 км, длина 60 км), к которому тяготеет вулкан Ковасар, выражено молодым брахиантиклинальным поднятием, ориентированным в северо-северо-западном направлении; нагорье в значительной степени сложено неогеновыми и четвертичными вулканическими породами, занимающими площадь около 2500 км². Неогеновые породы представлены (в возрастной последовательности) обломочной толщей базальт-дацитового состава, трахитовыми лавами, липаритовыми и, частично, липарито-дацитовыми образованиями; верхнеплиоценовые и четвертичные вулканические продукты имеют состав базальтов, андезито-базальтов и андезитов.

Извержения верхнеплиоцен-четвертичного цикла носили ярко выраженный многовыходный характер. В течение цикла линейные извержения постепенно сменялись центральными, и наметилась явная тенденция к полигенности в развитии вулканов. Характерно, что центры извержений были приурочены к осевой части нагорья и его северо-восточным склонам и питались из единого близповерхностного очага (Карапетян, 1963а).

В то же время западные склоны Гегамского нагорья совершенно лишены верхнеплиоцен-четвертичных вулканов. С этой стороны находятся только центры (группа Богусар, Ковасар, Гутансарские и Котайские

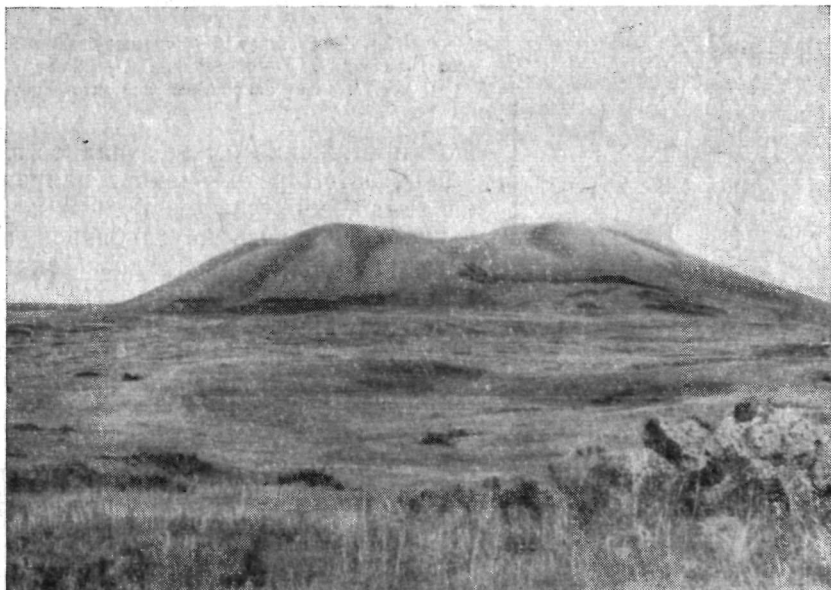


Рис. 1. Вулкан Ковасар. Вид с юга

вулканы), отмечающие границу Гегамского поднятия, причем из-под четвертичных лав, в непосредственной близости от вулканов Ковасар и Богусар, обнажаются породы докембрия (?) и эоцена, принадлежащие структурам соседних хребтов Памбакского и Цахкуняцкого. Эти вулканы маркируют разлом (Милановский, 1960) или, вероятнее, систему трещин, возникших на структурной границе Гегамы в связи с его выпячиванием. Разновозрастность вулканов юго-западного обрамления дает основание для предположения о периодичном оживлении разлома или оживлении и возникновении новых трещин в ходе роста Гегамского поднятия.

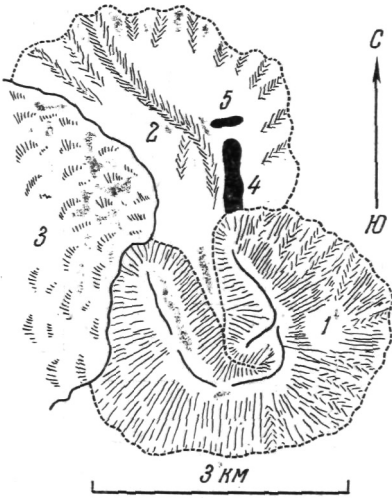
Возраст Ковасара большинством исследователей определяется как среднечетвертичный, причем К. Н. Паффенгольц (1946, 1959) относит его к ресс-вюрмскому времени. Лавы вулкана, образующие обширный покров к северо-западу от конуса, достигают р. Раздан, вытягиваясь вдоль ее ущелья; по данным А. Т. Асланяна (1958), они достигают Еревана, перекрывая левобережную террасу высотой 22—25 м. У селений Верин Ахта и Фонтан продукты Ковасара перекрывают пемзы и липарит-обсидианы неогена; сам вулкан обтекается позднечетвертичными андезито-базальтами и андезитами.

СТРОЕНИЕ ВУЛКАНА

Ковасар представлен очень крупным, резко усеченным шлаковым конусом с диаметром основания около 3600 м. При большой площади, занимаемой постройкой, относительная высота вулкана невелика. Наибольшая высота его (северо-восток) 350 м; с юга, вследствие прислонения более молодых лавовых потоков, стекавших с водораздела Гегамского нагорья, превышение конуса над местностью составляет 200 м (рис. 2).

Коническая форма вулкана нарушена глубоким врезом долины субмеридионального северосеверо-западного направления, возникшей на месте кратера, приоткрытого в том же направлении. Долина на неболь-

Рис. 2. Схематический план вулкана Ковасар
 1 — вулкан; 2 — «уступ»; 3 — андезито-базальты последнего излияния; 4, 5 — обнажения: 4 — южное, 5 — северное. Черным закрашены андезито-дациты



шом протяжении имеет западное простирание, затем резко меняет направление на северное и северо-западное и, постепенно расширяясь и углубляясь, приобретает широкое, плоское дно. Максимальная глубина долины-кратера 200 м, «диаметр» по гребню (вкrest ее простирания) 1300 м. Довольно крутые склоны долины (до 28—30°) у основания выположены мощными осыпями рыхлого материала.

Постройка Ковасара несколько асимметрична. Северо-восточные и восточные склоны, имеющие крутизну 20—22°, осложнены многочисленными (10—12) долинами типа барранкосов. Барранкосы

имеют крутые склоны, глубокий врез и протягиваются до основания вулкана. Значительно меньше таких долин на южных, наиболее крутых (до 30°) склонах; на западе и северо-западе они отсутствуют. Крутизна склонов не превышает 13—15°, что объясняется выходом лав по склонам и из-под основания конуса.

Гребень вулкана неровный, увалистый, распадающийся на ряд холмов высотой до 40 м; наиболее значительный из них, расположенный в восточной части полукольца, отмечает вершину горы 2401,8 м. В основном же гребень выравнен плавной, слабовыпуклой поверхностью, обычно резко переходящей в склоны кратера и вулкана; ширина его местами достигает 300 м. При переходе к западной составляющей дуги гребень, в общем, понижается.

Конус Ковасара сложен главным образом рыхлым насыпным материалом. Значительно меньше развиты эффузивы, главная масса которых сосредоточена на западных склонах горы. Лавы здесь выражены мелкопористой серой глыбовой разностью; мощность их редко превышает 2,5 м. На северо-востоке они сливаются с лавами северной, пониженной оконечности полукольца, на западе и юго-западе — с потоками, выходящими из-под основания вулкана. Два других менее значительных выхода лав зафиксировано в южной части гребня и юго-восточнее вершины, несколько ниже ее по склону вулкана. В обоих случаях это небольшие останцы, дезинтегрированные на обломки—плиты, достигающие иногда 1—2 м в поперечнике. В районе этих двух выходов встречается большое количество более мелких обломков, значительная часть которых окислена до сизо-бурого цвета. На склонах кратерной долины обнажения эффузивных пород отсутствуют.

Рыхлый материал представлен главным образом шлаками, лапилли и шлаковыми бомбами; вниз по склонам размерность пирокластики в общем уменьшается. Изредка в привершинных частях вулкана и на кромке кратера встречаются спумолиты и сильно закрученные бомбы, обычно имеющие поверхность растрескивания; длина бомб не превышает 80—85 см. Рыхлый материал обычно окислен до буро-красных цветов; свежая, черно-серая пирокластика встречается редко. Общий объем рыхлого материала составляет около 1,8 км³.

СТРОЕНИЕ «УСТУПА»

Кратер-долина открывается в сторону «уступа», причлененного к конусу и выраженного слабовсхолмленной, более или менее выровненной возвышенностью, немного наклоненной к северо-западу. Границы «уступа», имеющего такую же площадь, что и конус, особенно четки с северо-востока и севера, где он нависает над с. Верин Ахта; переход его к окружающей плоской равнине довольно резкий.

Возвышенность расчленена многочисленными небольшими сухими балками северных стоков, в стенках которых видно, что она полностью сложена продуктами извержений Ковасара.

Слагающие возвышенность породы представлены обломочным материалом, образующим мощную толщу, которая местами переслаивается тонкими и редкими потоками лав. Наибольшая видимая мощность толщи около 50 м; к периферии возвышенности толщина ее постепенно уменьшается, а за пределами «уступа» как будто сходит на нет. Объем пород, слагающих «уступ», составляет примерно 0,6 км³.

Основание толщи обнажается у северо-восточной подошвы «уступа», на окраине с. Верин Ахта, у дороги. Здесь обнажены черно-серые тонкослоистые пески и пеплы, падающие к северо-востоку под углом 20—22°. Видимая мощность песков и пеплов 25—30 см; под этим слоем залегают неогеновые пемзы. С севера и северо-запада из-под пород обломочной толщи выходят оливиновые андезито-базальтовые лавы Ковасара, протягивающиеся в сторону р. Раздан.

В строении толщи главная роль принадлежит шлакам, занимающим не менее 40—50% общего объема «уступа». Обычно это небольшие (5—20 см) образцы с непостоянной степенью кавернозности, реже они образуют крупные глыбы, достигающие 1—1,2 м в поперечнике. Во всех случаях шлаки представлены изометричными сглаженными кусками. Довольно обычны в обнажениях большие (до 1,5 м) глыбы ошлакованных лав и лавобрекчий, шлаковые и, реже, крученые бомбы длиной до 80—90 см. В единичных случаях встречаются обломки агглютинатов и спумолиты. Значительным развитием пользуются лапилли и эффузивная щебенка, песчано-пепловый материал; вся эта масса служит своеобразным цементом выполнения (рис. 3). Подавляющая часть пород толщи окислена; свежая, серая и черно-серая пирокластика встречается редко и распределена неравномерно. Степень окисления находится в прямой зависимости от пористости материала. Встречаются отдельные небольшие участки, на которых все породы подвергнуты особенно интенсивному окислению и местами сильно уплотнены.

Обломочная толща переслаивается единичными потоками серых и слабоокисленных андезито-базальтовых лав, мощностью до 1,5—2 м. Толща венчается маломощными (2—3 м) потоками андезито-базальтов, которые сохранились в виде небольших нашлепок. На периферии их больше, а на севере они частично выходят на равнину, образуя несколько одиноких курганов. Непосредственно у вулкана останцы иногда сливаются в более выдержанные небольшие покровы; с запада, немного поднимаясь (до высоты 2200 м), они перекрывают соответствующую оконечность полукольца кратера, на востоке постепенно сменяются пестрыми, серо-красными лавобрекчиями, подступающими и местами слагающими концевую часть восточного крыла.

В породы, слагающие «уступ», внедрены андезито-дациты, резко выделяющиеся своим черно-серым цветом и порфиристым строением. Обнажены они в верховьях самой глубокой балки, прорезающей возвышенность в северо-западном направлении. Выходы андезито-дацитов, расположенные по правому берегу балки и, в общем, образующие меридиональную полосу, расчленены на два обнажения — «южное» и



Рис. 3. Агломераты «уступа». Северо-западная периферия

«северное», разобщенные небольшим поперечным оврагом, у крутого поворота тропы, идущей от с. Верин Ахта к кратерной долине.

Южное обнажение. Выходы андезито-дацитов в этом месте слагают гряду протяженностью около 800 м, ориентированную по меридиану. В южной оконечности андезито-дациты, постепенно погружаясь, уходят под шлаки и лавобрекчии восточного крыла кратера; здесь они образуют своеобразные брекчии, причем размер обломков иногда достигает до 1 м. В центральной части обнажения андезито-дациты уже образованы большими плоскими глыбами-плитами толщиной 10—35 см. Отсюда, вплоть до северной границы обнажения, эти глыбы залегают согласно склонам, местами имея скорлуповатое строение (рис. 4). На этом

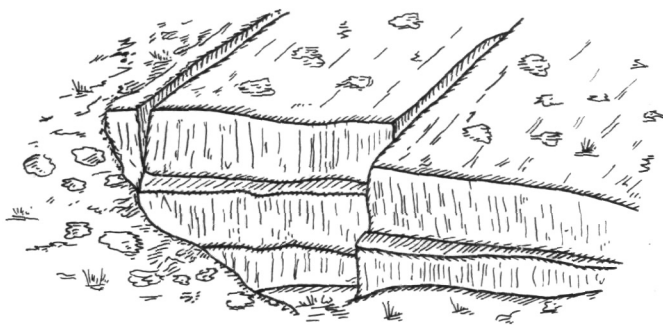


Рис. 4. Скорлуповатость в кровле андезито-дацитовой экструзии.
Центральная часть южного обнажения

общем фоне выделяются сводообразные, очень пологие (до 3—5°) «вторичные» вздутия. Наиболее отчетливы два таких вздутия, около которых развиты обломочные породы и останцы эффузивных андезито-базальтов. В виде очень небольших, тонких (до 1,5 м) останцев, часто дезинтегрированных, андезитс-базальты сохранились и на других участках; особенно их много на северных склонах. Характер залегания андези-

то-базальтов свидетельствует о том, что они подвержены воздействию позднее внедрившихся андезито-дацитов.

Северное обнажение. Выходы андезито-дацитов вскрыты на отдельных участках на протяжении около 300 м. Андезито-дациты осложнены на западе и в центре незначительными вздутиями; общий наклон поверхности северный, под углом $5-7^\circ$ (рис. 5, 6).

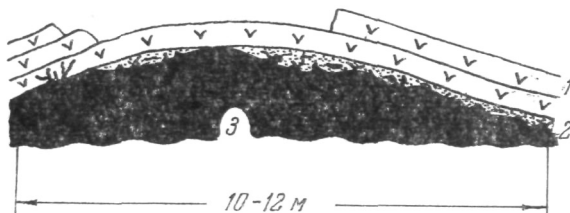


Рис. 5. Вздутие на западном крыле северного обнажения
1 — андезито-базальты покрывки «уступа»; 2 — рыхлый материал с инъекциями андезито-дацитов; 3 — сплошные андезито-дациты

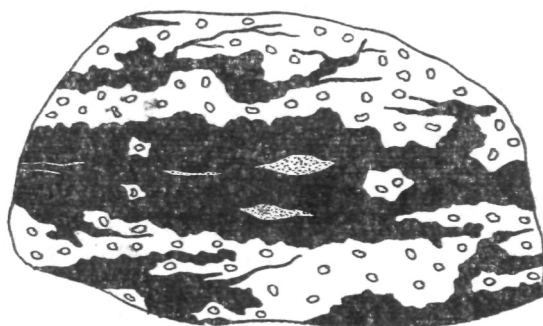


Рис. 6. Образец шлака, инъецированный андезито-дацитами. В жилке андезито-дацита видны слои и линзочка пепла

Гребень борта оврага сложен рыхлым материалом обломочной толщи, который сменяется останцами эффузивных андезито-базальтов мощностью до 3 м. В обломки шлаков и лапилли в виде жилок внедрены андезито-дациты, дающие сложные ответвления и причудливые раздувы. Резкая изменчивость толщины жилок (от 1 мм до 3—5 см) и сложность морфологии определяют чрезвычайно разнообразный текстурный рисунок этих пород. Ниже по склону количество внедрившегося материала увеличивается; происходит постепенное замещение пород обломочной толщи андезито-дацитами, выраженное в сложном переслаивании и образовании характерных лавобрекчий. Захваченный андезито-дацитами пепловый материал растаскивается, вытягивается в линзочки, изредка в тонкие (до 1,5—2 мм) слои; пеплы в этом случае уплотняются и приобретают розоватую окраску. Еще ниже обнажены андезито-дациты, имеющие комковатое и тонкоплитчатое сложение. Характерно, что приобретают розоватую окраску. Еще ниже обнажены андезито-дациты, имеющие комковатое и тонкоплитчатое сложение. Характерно, что примерно в центре обнажения плитки поставлены почти «на голову», на крыльях же они занимают положение, близкое к горизонтальному. Общая видимая мощность андезито-дацитов в северном обнажении 20—25 м.

Глыбы пород с инъекциями и куски сплошных андезито-дацитов встречены и на восточном склоне указанной ранее северо-западной балки, ниже северного обнажения. Хотя этот борт и не вскрывает края тела внедрения, на нем таких глыб и кусков очень много; встречаются они вниз по течению на протяжении 900—1000 м. Количество обломков

вниз по балке уменьшается; очень резкий скачок в этом изменении отмечается ниже северного обнажения в 300 — 350 м.

В обоих обнажениях, особенно северном, андезито-дациты насыщены многочисленными ксенолитами, в распределении которых нет закономерности. Включения представлены серыми и черно-серыми андезито-базальтами, захваченными из лав размером от 2 — 3 см до 10 — 12 см. Очень редки ксенолиты, представляющие обломки крученых и ленточных бомб.

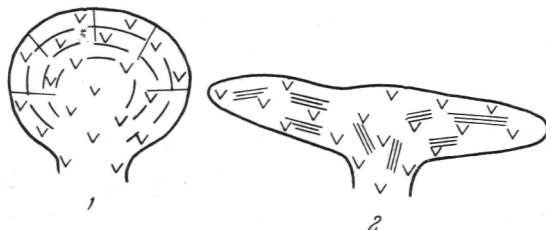


Рис. 7. Идеализированная схема строения андезито-дацитовой экструзии (в поперечном сечении)
1 — южное; 2 — северное обнажение

Описанные выше условия залегания андезито-дацитов позволяют в общих чертах представить форму их тел. Андезито-дациты внедрены вдоль близмеридиональной трещины, которая в значительной степени определяет их морфологию (если учесть при этом высокую вязкость расплава). Эта экструзия имеет сравнительно выровненную поверхность с относительно глубокой седловиной в северной части. К югу от седловины андезито-дацитами сложена скорлуповатая гряда, а севернее ее, в результате бокового внедрения, образовалось силлоподобное тело (рис. 7). Переход между этими двумя телами, видимо, постепенный. В общем, внедрившиеся андезито-дациты имеют вытянутую по меридиану полосу; протяженность ее около 1200 м, наибольшая ширина (в северной части) около 300 — 350 м.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ИЗВЕРЖЕНИЙ

Андезито-базальты. Преобладающая часть продуктов извержения Ковасара представлена лавовыми потоками, рыхлым материалом андезито-базальтов и ксенолитами андезито-дацитовой экструзии. Обычно это — олигофировые породы, объем вкрапленников в которых занимает не более 6%. Вкрапленники представлены высокотемпературным плагиоклазом, оливином, клинопироксеном, изредка базальтической роговой обманкой. Во всех породах спорадически встречается ксеногенный кварц.

Плагиоклаз вкрапленников образует удлиненные, реже — таблитчатые кристаллы длиной до 0,7 мм, которые обычно корродированы и загрязнены тонкими выделениями стекла. Состав плагиоклаза, наиболее распространенного среди вкрапленников, содержит 56—68% Ап. Оливин, характерный только для порфировых выделений, слагает слабооплавленные кристаллы длиной 0,3—0,8 мм. В окисленных разностях минерал окрашивается буро-красными гидроокислами железа, иногда целиком замещающими оливин. Угол оптических осей колеблется в границах +86°—+88°. Клинопироксен ($2V=56-60^\circ$; $c:Ng=48-52^\circ$) выражен хорошо образованными кристаллами длиной 0,2—0,4 мм. Цвет минерала зеленоватый, в окисленных разностях грязно-бурый. Клинопироксен, так же как и оливин, размещен неравномерно и неред-

ко образует гломеропорфировые скопления. Базальтическая роговая обманка встречена только в единичных образцах лавобрекчий, шлаков вершины и обломочной толщи. Выражена она удлиненными, опацифицированными кристаллами с обычным плеохроизмом. Длина вкрапленников 0,3—1 мм; угол (-) $2V$ колеблется в пределах 68—70°.

Основная масса сложена микролитами плагиоклаза, клинопироксеном, рудным минералом и стеклом. Стекла преобладают в взрывных продуктах, основная масса в которых гиалопилитовая. В других "породах" строение основной массы чаще всего микропилотакситовое. Стекло обычно полупрозрачное, неравномерно насыщенное рудными минералами; в окисленных продуктах черно-бурое и непрозрачное. Рудный минерал аккумулируется около вкрапленников и иногда образует в них вrostки. Кварц слагает оплавленные зерна (до 3,5 мм), окруженные каемкой пироксеновых микролитов; иногда между каймой и зерном кварца видно полупрозрачное стекловатое вещество.

Андезиты-дациты. Андезиты-дациты содержат 12—15% вкрапленников, которые представлены высокотемпературным плагиоклазом, клинопироксеном, оливином, реже — гиперстеном и базальтической роговой обманкой.

Преобладающий среди вкрапленников плагиоклаз (№ 40—44), который образует оплавленные таблитчатые и лейстовидные кристаллы длиной до 2 мм, изредка содержит тонкие включения стекла. Оливин представлен трещиноватыми кристаллами длиной 0,2—1 мм. У контактов с андезито-базальтами оливин замещается рудным минералом, причем это замещение следует от периферии к ядру кристалла, нередко образуя сложные дендритовидные по форме выделения. Около этих зерен оливина развивается тонкая (0,02—0,03 мм), очень четкая кайма, сложенная чешуйчатой, светлой слюдкой. Оливин обычно железистый [$(-)2V=80—82^\circ$]. Клинопироксен в виде микровкрапленников более или менее равномерно рассеян по всей породе; более крупные выделения его (0,5—0,8 мм) очень редки. Кристаллы обычно плохо огранены и нередко собраны (вместе с плагиоклазом) в гломеропорфировые скопления. $2V=54—58^\circ$, $c:Ng=36—42^\circ$. Спорадически встречаются и редкие микрофенокристаллы гиперстена и полностью опацифицированной роговой обманки.

Основная масса характеризуется тонкогиалопилитовой структурой, иногда приближающейся к стекловатой. Минералы мезостазиса представлены отлично образованными удлиненными кристалликами плагиоклаза и выделениями клинопироксена и гиперстена; последние два минерала содержатся примерно в равных количествах. Размещение минеральных частиц в основной массе неравномерно; участки чистого стекла довольно обычны. В контактах с андезито-базальтами мезостазис становится флюидалным, причем полосчатость подчеркивается не только плагиоклазом и пироксенами, но и рудной пылью и кристаллитами. Стекло обычно полупрозрачное, часто серовато-бурое, с $N=1,520\pm 0,002$; В отдельных зонах, как правило, подчеркивающих флюидалность, оно переходит в полураскристаллизованную темно-серую массу (таблица).

ИСТОРИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОВАСАРА

В общих чертах история активной деятельности Ковасара представляется в следующем виде.

Возникновение и начальные этапы извержений ознаменовались выбросами песков и пеллов и постепенным накоплением шлаковой постройки с замкнутым кольцевым кратером. Существенно взрывной характер извержений изредка прерывался небольшими вершинными

Химический состав продуктов извержения

Компоненты	5/е	1197	1217
SiO ₂	56,62	57,46	62,24
TiO ₂	0,96	1,01	0,67
Al ₂ O ₃	16,25	17,26	13,18
Fe ₂ O ₃	5,09	6,25	5,31
FeO	3,04	0,48	2,69
MnO	0,10	0,11	0,10
MgO	4,90	4,86	2,82
CaO	7,36	7,65	4,94
Na ₂ O	2,90	3,10	3,81
K ₂ O	1,83	1,70	2,85
P ₂ O ₅	Не опр.	Не опр.	0,30
H ₂ O	0,30	0,10	0,13
П.п.п.	0,76	0,24	0,36
С у м м а . . .	100,11	100,22	100,40

Примечания. 5/е — андезито-базальт лавового покрова к северо-западу от конуса. Аналитик А. Петросян (Адамян, 1961). 1197—шлак из «уступа», северное обнажение. Аналитик В. Бабаян. 1217—андезито-дацит отобран там же. Аналитик В. Бабаян.

излияниями лав, останцы которых сохранились на гребне горы. Вероятно, в конце этого этапа было мощное излияние эффузивов, лавы которых образовали обширный покров, достигающий р. Раздан.

Эти более или менее «нормальные» для андезито-базальтового шлакового конуса извержения сменились сильными, косонаправленными взрывами, «переотложившими» часть материала конуса (объемом до 0,15 км³) к северо-северо-западу от вулкана. В дальнейшем с такими взрывами и было связано формирование обломочной толщи. Характер распределения материала толщи и условия ее залегания не оставляют сомнения в том, что накопление толщи определялось извержением агломератовых потоков. Закономерность в размещении бомб и агглютинатов по толще и соотношение объемов прорванной части кратера и «уступа» (соответственно 0,15 км³ и 0,6 км³) указывают на то, что материал конуса составляет только меньшую часть агломератов. Большая же часть толщи сложена «ювенильным» материалом агломератовых потоков, который подвергся окислению уже на месте, после отложения. Ритмичное извержение агломератовых потоков чередовалось со слабыми эффузивными излияниями; наконец, после формирования толщи произошли излияния лав на западном склоне вулкана и на уровне прорванного кратера, часть которых перекрыла агломераты.

Этим, пожалуй, и ограничились извержения Ковасара. В дальнейшем, вероятно, в позднечетвертичное время, после большого перерыва в районе «уступа» произошло внедрение андезито-дацитовой магмы. Внедрение происходило вдоль субмеридиональной трещины, возникновение которой связано с поднятием нагорья и, как следствие этого, оживления системы разрывов, ограничивающих Гегам с юго-запада. В результате этого образовалось тело сложной формы; есть все основания считать, что его верхняя граница застывала на глубине не более 8—10 м, а в отдельных точках андезито-дациты выходили даже на поверхность.

Как уже отмечалось, находка четвертичных андезито-дацитов на периферии Гегам заслуживает особого внимания. Дело в том, что четвертичные андезито-дациты и дациты известны только на Арагаце, тогда как на больших площадях вулканической зоны Армянской ССР, охватывающих Гегам, Варденис, Айоцдзор и Сюник, таких пород нет. О связи андезито-дацитов Ковасара с очагом вулкана Арагац не может быть и речи, ибо, с одной стороны, Ковасар слишком удален от массива горы Арагац, а с другой — андезито-дациты Арагаца резко отличаются повышенной щелочностью и минеральным составом (в последних отсутствует оливин и часто присутствует биотит). Можно предположить, что андезито-дациты Ковасара связаны с очагом Гегамских вулканов, на что, помимо географического положения указывают их петрохимическое сходство с гегамскими лавами и последовательность изменения состава продуктов во времени, которая проявляется в тенденции к общему увеличению кислотности.

Если это так, то мы здесь имеем пример дифференциации базальтовой магмы до андезито-дацитов, причем изменение состава до андезита и андезито-дацита, по крайней мере, носило характер очаговой эволюции. В приповерхностный очаг посредством глубинного разлома поступала магма, видимо, уже имеющая состав базальта и основного андезито-базальта (Карапетян, 1962, 1963б). Образование андезито-дацита не имеет местного характера и относится не только к вулкану Ковасар. Формирование такого состава связано с деятельностью всего очага Гегам, питающего около 100 вулканов нагорья, и только благоприятная тектоническая обстановка обусловила место прорыва андезито-дацитов, объем которых, видимо, был незначительным.

ЛИТЕРАТУРА

- Адамьян А. А. Неогеновые и четвертичные эффузивные породы Приереванского района. Изв. АН АрмССР, геол. и геогр. науки, 1961, т. XIV, № 6.
- Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Айпетрат. Ереван, 1958.
- Карапетян К. И. Вулкан Армаган.— Изв. АН АрмССР, геол. и геогр. науки, 1962, т. XV, № 2.
- Карапетян К. И. Классификации четвертичных вулканов Гегамского нагорья и связь их с трещинной тектоникой.— В сб.: «Вулканизм Камчатки и некоторых других районов СССР», Изд-во АН СССР, 1963а.
- Карапетян К. И. Петрохимические особенности четвертичного вулканизма Гегамского нагорья и Айоцдзора (Армения) — В сб.: «Петрохимические особенности молодого вулканизма», Изд-во АН СССР, 1963б.
- Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Севанской впадины.— БМОИП. отд. геологии, 1960, т. XXXV (5).
- Паффенгольц К. Н. Геология Армении и прилегающих частей Малого Кавказа (на арм. яз.) Изд-во АН АрмССР. Ереван, 1946.
- Паффенгольц К. Н. Севан—Ахта—Ереван.— Путеводитель экскурсии I Всес. вулканол. совещания, Изд-во АН АрмССР. Ереван, 1959.