

ВУЛКАНОЛОГИЯ

С. Г. КАРАПЕТЯН

КУПОЛОВИДНЫЕ ВУЛКАНЫ АРТЕНИ И АТИС

Среди плиоценовых куполовидных вулканов Армении особый интерес представляют наиболее характерные из них — Артени и Атис. Большие размеры и сложное строение их, разнообразие форм вулканической деятельности, широкая вариация структурных, текстурных и петрографических особенностей слагающих пород, представляют несомненный научный интерес. Нельзя не упомянуть также и о большом практическом значении некоторых из продуктов этих вулканов и, в первую очередь, о перлите, нашедшем за последние годы широкое применение в различных отраслях народного хозяйства.

Несмотря на широкую известность, оба эти вулкана изучены слабо. Отдельные сведения о них имеются у А. А. Турцева, П. Топурия, К. Н. Паффенгольца*, А. А. Габриеляна, А. Т. Асланяна, С. П. Бальяна, К. Г. Шириняна, К. М. Сагатяна, В. А. Амаряна, Дж. А. Оганесяна, А. Н. Назаряна и др.

В течение последних лет нами, в числе куполовидных вулканов Арм. ССР, детально исследованы вулканы Артени и Атис и составлены их геолого-петрографические карты. Отдельные вопросы выяснялись при совместных маршрутах с В. П. Петровым, К. Г. Шириняном и В. В. Наседкиным. Сравнительно более детальные работы на вулкане Атис были проведены совместно с К. И. Карапетяном.

Вулкан Артени

Вулкан Артени (Большой Богутлу) находится на юго-западной периферии массива г. Арагац, в 5—6 км к юго-западу от районного центра Верин Талин.

Морфологически район расположения вулкана представляет мелко-сопочное бугристое плато, наклоненное к юго-западу, с отдельными четко вырисовывающимися центрами вулканических проявлений — Артени, Берглю, Кабахлер и т. д.

* По К. Н. Паффенгольцу Артени и Атис являются не вулканами, а останцами сильно эродированной толщи липаритовых лав олигоценного возраста. К этой точке зрения примыкает и С. П. Бальян, с той лишь разницей, что возраст их считает мио-плиоценовым.

В геологическом отношении район сложен вулканическими породами плиоцен-четвертичного времени. Наиболее древним членом плиоценового комплекса (Асланян, 1958; Габриелян, 1959) являются долеритовые андезито-базальты, которые через ряд промежуточных разностей переходят к андезито-дацитам и дацитам. Над ними возвышается вулкан Артени, сложенный липаритами, обсидианами, перлитами, литондными пемзами, их туфами и брекчиями (относимый к верхнему плиоцену), который к периферии перекрывается более молодыми андезито-дацитами, андезито-базальтами и черно-красными игнимбристыми туфами.

Возраст липаритовых лав давно дискутируется в литературе; они датируются от верхнего олигоцена до четвертичного времени. Первые определения абсолютного возраста* говорят в пользу их верхнеплиоценового возраста.

Морфология и особенности строения вулкана

Вулкан Артени морфологически представляет крупное куполовидное сооружение с диаметром основания 8—10 км (с потоками) и относительным превышением над местностью 500 м; вершина (с отм. 2047,4 м) находится в северо-восточной части массива.

С севера Артени имеет симметричную форму щита с возвышающимся над ним вершинным куполом; с востока он имеет двуглавое очертание (фиг. 1) с отметками Мец Артени — 2047,4 м и Покр Артени — 1753,9 м.



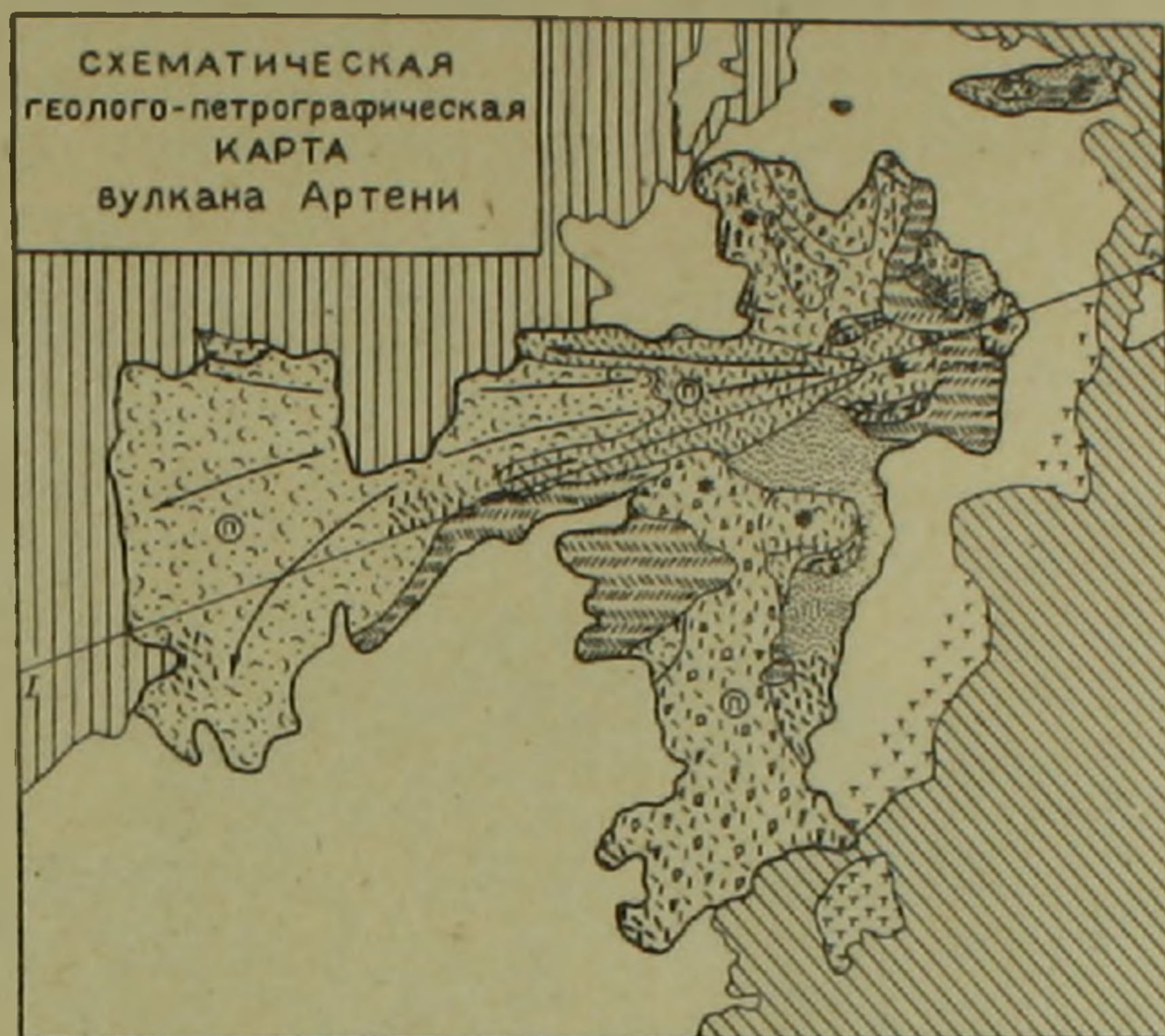
Фиг. 1. Вулкан Артени (вид с востока); справа виден купол «Тапак блур».

В плане вулкан имеет изрезанную лапчатую или «амебовидную» форму (фиг. 2) с двумя сравнительно длинными выростами на юге и юго-западе. Площадь вулкана равна 35 км², периметр основания — 40 км. В 1,5 км к северо-востоку от массива обнажаются небольшие возвышенности из таких же липаритовых пород, известные под названием «Брусок» (площадь равна 4 км²).

Вулкан в целом представляет сложную постройку, образовавшуюся в результате неоднократного выжимания кислой магмы; последняя, вви-

* Определения произведены в лаборатории абсолютного возраста ИГН АН Армянской ССР.

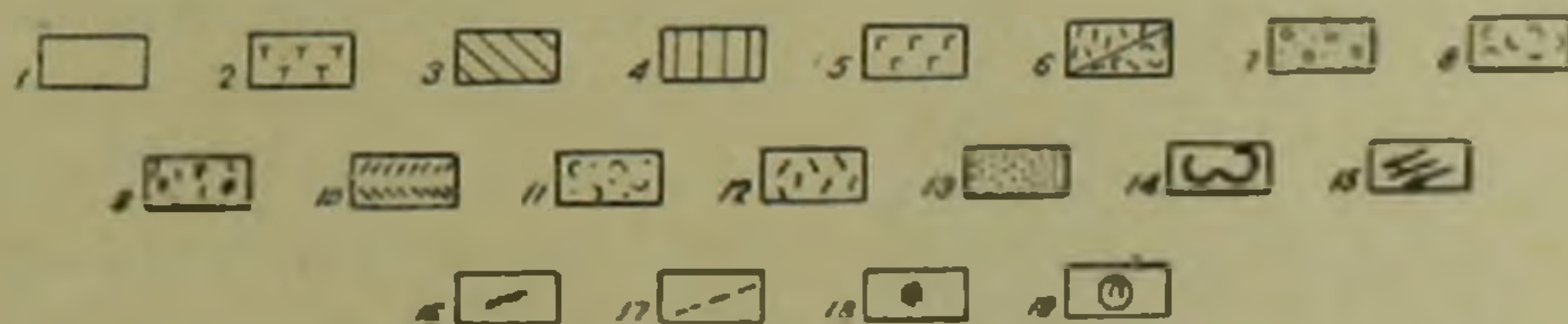
ду различных условий извержения (экструзивного или эффузивного), создавала разные формы вулканических образований: купола, трещинные выжимки, потоки и др.



Разрез по линии I-I,



Условные обозначения



Фиг. 2. Схематическая геолого-петрографическая карта вулкана Артени. 1) аллювиальные и делювиальные отложения; 2) игнимбритовые черно-красные туфы ереванско-ленинканского типа; 3) андезиты и андезито-базальты; 4) андезито-дациты; 5) липарито-дациты; 6) тонкополосчатые серые липариты, частично гидратизированные; 7) липаритовые туфы; 8) перлиты; 9) туфобрекчии и лавобрекчии; 10) более древние полосчатые — „нижние“ липариты; 11) перлитовый поток; 12) обсидианы; 13) взрывной материал — пепел, песок лапилли и т. д.; 14) контуры вулкана Артени; 15) направления движений потоков; 16) трещинные выжимки; 17) предполагаемые трещины; 18) купола; 19) потоки.

Купола имеют хаотичное расположение и встречаются как в центральной части массива, так и на его периферии. Самые характерные из Известия, XVII, № 3—4—6

них — «Хцан», «Покр Артени», «Тапак блур», «Катар», «Сехан атам» и др. имеют разные структуры: веерообразную, пробковую и концентрически-скорлуповатую; размеры их колеблются в широких пределах: диаметры оснований от 30 до 1000 м, а высоты от 12 до 450 м.

Самый большой из куполов — пробковый купол «Хцан» (фиг. 3), составляющий современную вершинную часть вулкана, имеет высоту



Фиг. 3. Вершинный купол «Хцан»; видны кольцевые выходы липаритов и купольной брекчии.

450 м при диаметре основания 800—1000 м. По строению — это своего рода сложный купол веерообразной структуры с иглами и дайкообразными выходами липаритовых лав и брекчий. Сложность его выражается в том, что во время или после выпирания купола отдельные части его были еще настолько вязкими, что претерпевали разные смещения, подобно тому, как это было на Богословском вулкане, на Аляске, описанное Джаггаром (1883), в результате чего по контактам их образовались «воротники» или «манжеты» из купольной брекчии. Купол венчается красивой складкообразной выжимкой липаритовой лавы.

Лавы, слагающие купол, представлены серыми и буровато-серыми тонкополосчатыми липаритами; в верхней части они перлитизированы (гидратизированы). Порода имеет порфировую, местами афировую, структуру с микрофельзитовой, фельзитовой и гранофировой структурой основной массы. Редкие вкрапленники представлены олигоклаз-андезином (22—30% Ап) и кварцем; общее количество их не превышает 3—4%; текстура породы флюидальная.

Вторым по величине является купол «Покр Артени» (диаметр основания 700—800 м, высота 250 м), сложенный брекчированным стеклом, липаритами и обсидианами; он выпирает из-под толщи, состоящей из первых выбросов вулкана — пепла, песка, лапилли и т. д.

Более мелкие купола — «Катар», «Сехан атам» и др. с иглами и пиками находятся соответственно на северо-западном и юго-западном склонах вулкана. Сложены они также из стекловатой брекчии, перлита и обсидиана. Цемент брекчии имеет бурые окраски; состав его липаритовый; показатель преломления $N=1,486-1,492$. Обломки представлены обсидианами, перлитами и липаритами.

«Тапак блур» является наиболее характерным и крупным из куполов концентрически-скорлуповатого строения; он несколько вытянут в меридиональном направлении (длинная ось равна 700 м, короткая — 500 м, высота равна 150 м). Сложен купол серой, буровато-серой, липарито-дацитовой лавой, залегающей на склонах его в виде плит и черепиц. Лава имеет порфировую структуру с вкрапленниками андезина (49% Al), роговой обманки и пироксена.

Грещинныс выжимки встречаются еще чаще, чем купола. Они образуются в результате выхода на поверхность небольшой порции вязкой лавы, которая, несколько сплюсываясь под своей тяжестью, образует красивые гофрировки, напоминающие складки (фиг. 4). Такие выжимки встречаются на северных, восточных склонах вулкана, на «Бруске», но наиболее типичные — на северо-западной периферии его. Выжимки имеют в основном северо-восточное простирание ($10-30^\circ$); длина их 30—100 м, высота — 10—20 м. Сложены они липаритами.

Потоки. Хотя кислые лавы не образуют длинных потоков, однако известны случаи расползания их на довольно большие расстояния — 3—15 км (Западная Ява, Иеллоустонский парк, Остров Липари и т. д.).

В Армянской ССР потоки кислых лав имеют сравнительно широкое распространение (Атис, Гутансар, Гехасар, Артени). На Артени небольшие потоки встречаются на северных, восточных и южных склонах. Самые характерные из них — один перлитовый, другой липаритовый встречаются на западных склонах его.

Первый — перлитовый поток*, начинаясь на привершинном склоне



Фиг. 4. Игла — выжимка липаритовой лавы на вершине Артени.

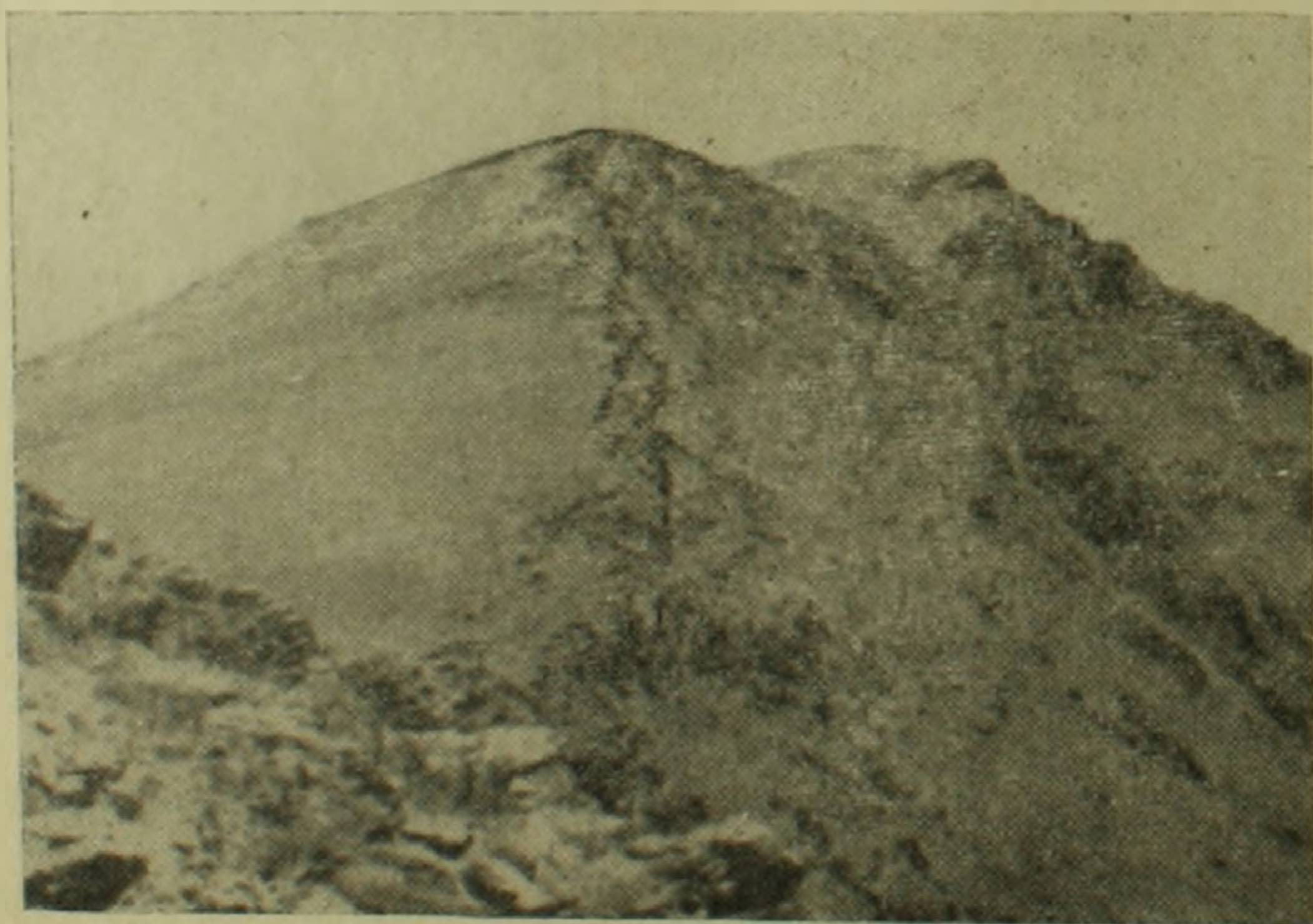
* Поток разведан и подсчитаны запасы перлита Фонтанской партией УГ и ОН при СМ Армянской ССР (К. Сагателян, Б. Казарян, 1959); в настоящее время он разрабатывается карьерами.

вулкана, уходит в юго-западном направлении на 7—8 км, и, постепенно расширяясь по фронту, доходит до станции Арагац (откуда и наименование потока — Арагацский). Он имеет гладкую, несколько волнистую поверхность. Средняя мощность потока 50—60 м, наибольшая — 250 м. По строению поток имеет агломератовый характер и похож на известный в литературе Фонтан-Джраберский поток, а по механизму образования оба потока похожи на агломератовые потоки вулканов Авача, Безымянный, Шевелуч и др.

При кажущейся однородности поток несколько зонален: в нижней части он представлен обсидианом, а выше перлитом, кусковатой литонидной пемзой; местами встречаются участки брекчированного стекла часто со следами фумарольной деятельности. Содержание воды в потоке возрастает снизу—вверх: от 0,2% (в обсидиане) до 4% (в перлите).

Пемзы отличаются беловатыми, светло-серыми цветами и заметной пористой, ячеистой, а часто, струйчато-волокнистой текстурой. Перлиты имеют серые, желтоватые и буроватые цвета, с отчетливо выраженной перлитовой отдельностью. Содержание воды в них колеблется в пределах 2,0—4,0%. Обсидиан в пределах потока встречается как в виде обломков и глыб, так и просолев; ими сложена и подошва потока. Здесь встречаются черные, серые, бурые, часто полосчатые, а иногда и брекчиевидные разности их. Содержание воды в них колеблется от 0,2 до 0,6%, показатель преломления — от 1,483 (в черных разностях) до 1,492 (в бурых).

Второй, более молодой, липаритовый поток (мощностью 2—18 м) начинается на самой вершине вулкана и, образуя два флексурообразных изгиба (фиг. 5), спускается на юго-запад (на 2,5—3 км), перекрывая бо-



Фиг. 5. Поток тонкополосчатой липаритовой лавы, начинающийся с вершины вулкана Артеми.

лее древний липаритовый и перлитовый потоки; в момент излияния он, видимо, перекрывал и вершину Покр Артени (встречаются фрагменты его), в настоящее время несколько разобранную эрозией. Поток сложен теми же липаритами, что и купол «Хцан».

Химический состав пород

Химический состав описываемых пород отличается постоянством и не обнаруживает значительных отклонений от средних типов липаритовой группы по Дэли. Незначительные отличия выражаются в пониженном содержании феррической составной и в повышенном количестве щелочных алюмосиликатов. Породы эти пересыщены кремнекислотой ($Q = 23-43,6\%$). Соотношение K_2O и Na_2O в сумме щелочей не постоянно, но в большинстве случаев K_2O преобладает над Na_2O . На вариационной диаграмме А. Н. Заварицкого почти все породы попадают в известково-щелочную группу пород.

В описываемых лавах обнаружены следующие микроэлементы: Ti, Zn, Mo, Nb, J, Li, Cr, Zr, Cu, Pb, Hg, Sr, Ba, из которых первые шесть в большинстве случаев превышают кларковые содержания примерно в 1,5—5 раз.

История вулканической деятельности Артени

Массив г. Артени образовался в результате неоднократного выжимания кислой магмы, причем между отдельными фазами излияний имели место промежутки относительного покоя.

Деятельность вулкана началась с сильных взрывов, в результате которых образовались огромные массы липаритового пепла, песка, пемзового орешка, туфа и брекчии, ныне слагающие нижние части склонов Мец и Покр Артени, седловину между ними, часть «Бруска» и т. д. Они, по всей вероятности, покрывали довольно большую площадь и имели также и большую мощность; в настоящее время они частично размыты и местами перекрыты более молодыми лавами, туфами и их же перетолженным материалом.

Отмеченный взрывной материал А. С. Карапетяном и Р. Е. Богданяном* ...«считается элювиально-делювиальной россыпью, образовавшейся в результате деструкции продуктов извержения Артени». Такой вывод не подтверждается ни геологическими, ни морфологическими факторами: условия залегания, мощность, характер обломков, степень спекания, вспученность, наличие обломков подстилающих долеритов, говорят против такого их происхождения.

Непосредственно за взрывом последовало вытекание Арагацского агломератового потока.

* „Артенийское месторождение перлитовых песков“, отчет Талинского карьероуправления при строймат. Совнархоза Армянской ССР.

В дальнейшем происходит излияние небольших потоков липаритовых лав (сев., вост., запад и южн. склоны) и лавобрекчий (южн. склоны), а также экструзивные внедрения более вязких лав одновременно из нескольких каналов и трещин с образованием штокоподобных тел, эндогенных куполов и т. д. Возникновения их сопровождались взрывами с образованием туфов и брекчий.

После этого устанавливается определенный покой в деятельности вулкана; формируется рельеф. Новая фаза деятельности начинается с выдавливания несколько остывшего «некка» — «Хцан» в кратере вулкана; эруптивная сила, видимо, не могла преодолеть тяжести его, поэтому произошло растрескивание жесткого тела вулкана, в основном по периферии его, с образованием трещинных выжимок и маленьких куполов.

В последующем имело место вытекание из вершины купола вышеописанного липаритового потока.

Завершающей фазой деятельности явилось выдавливание экструзивного купола «Тапак блур» в небольшом овраге, в северо-восточной части вулкана (фиг. 1).

Вулкан Атис

Куполовидный вулкана Атис (Гядис) находится на западном подножье Гегамского нагорья, в 20—25 км к северо-востоку от гор. Еревана (Абовянский район).

Морфологически район расположения вулкана представляет полого наклоненное к югу, юго-западу плато с мелкосопочной бугристой поверхностью, на фоне которой возвышаются вулканы Атис и Гутансар.

Геологическая обстановка района по данным вышеотмеченных исследователей аналогична таковой района вулкана Артени. На залегание толщи липарито-обсидиановых лав на серию более древних долеритовых лав (непосредственно на западных склонах г. Атис) указывали К. Н. Паффенгольц, А. Т. Асланян, А. А. Габриелян и др. Здесь такого последовательного перехода от основных лав к кислым, как они описывают, не наблюдается, ибо древняя толща действительно отчетливо дислоцирована (Турцев, 1931; Паффенгольц, 1947) и инъецирована системой многочисленных жил и даек. Она представлена долеритами, плагиобазальтами, андезитами и их брекчиями. К последним и приурочено капутанское апатит-магнетитовое прожилково-вкрапленное оруденение (Турцев, Магакьян, Паффенгольц).

Эта толща в общем эродирована и поверхность ее имеет наклон в южном направлении под углом 10—30°. Она прорывается серией кислых лав вулкана Атис, представленная липаритами, обсидианами, перлитами и т. д. Массив г. Атис со всех сторон обтекается более молодыми лавами: с запада липарито-дацитами вулкана Гутансар, а с других сторон — андезито-базальтами и базальтами Гегамского нагорья.

Морфология вулкана и особенности строения

Массив г. Атис морфологически представляет крупную, относительно симметричную щитовидную постройку, в центре которой возвышается куполовидная вершина (фиг. 6). Северо-западные и часть западных склонов массива сложены в основном породами древней толщи, а остальные — более молодыми липарито-обсидиановыми и, частично, основными породами.



Фиг. 6. Вулкан Атис (вид с запада); на переднем плане — слева виден выход древней толщи.

Исходя из этого под термином «массив г. Атис» мы в дальнейшем подразумеваем морфологически четко выделяющуюся структуру, куда входят как подстилающая древняя толща (в пределах массива), так и кислые липарито-обсидиановые породы; под термином «вулкан Атис» подразумевается другая часть массива, сложенная только более молодыми кислыми и основными лавами.

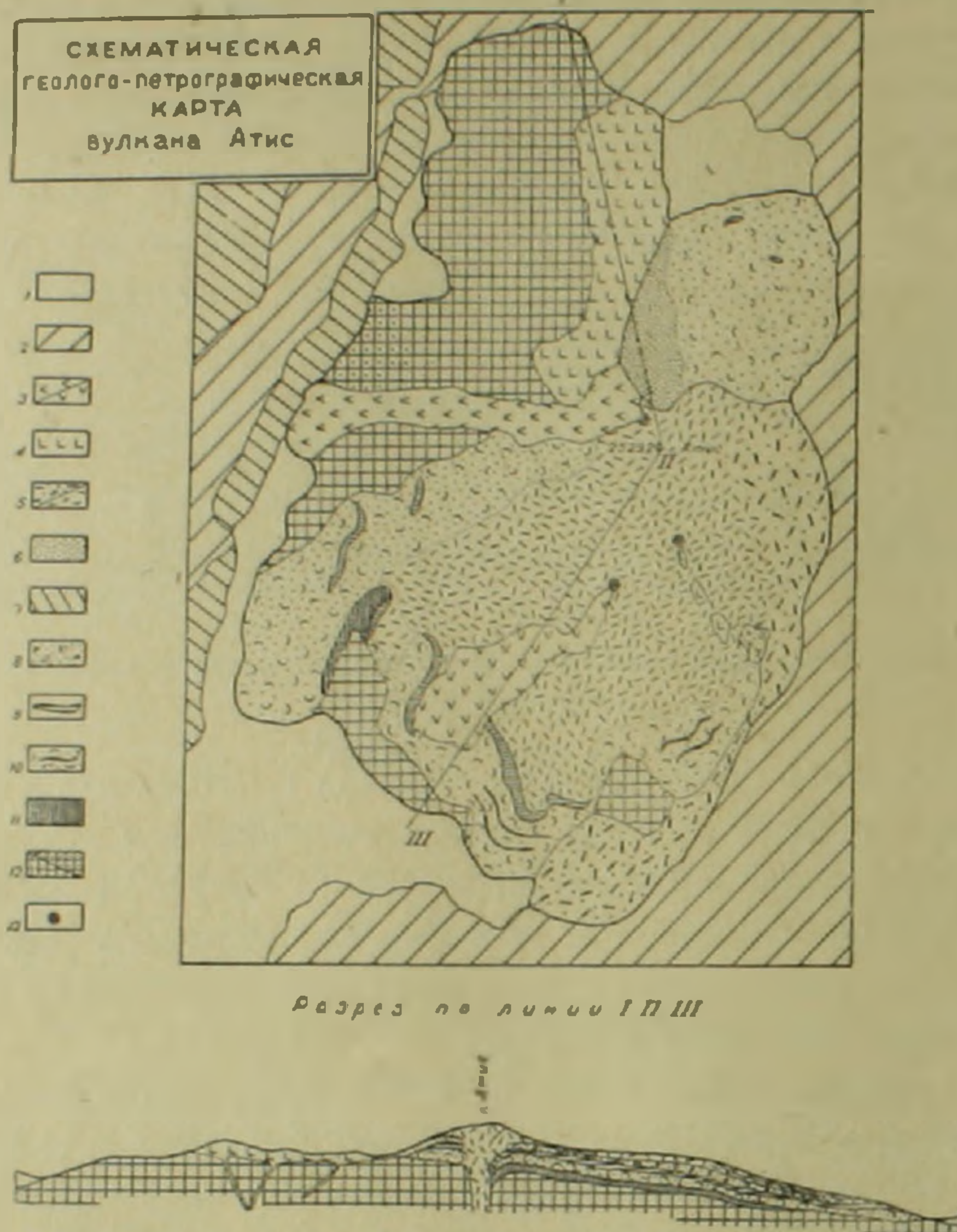
В плане массив имеет более или менее овальную форму (фиг. 7), вытянутую в меридиональном направлении: длинная ось равна 9—10 км, короткая — 5—6 км; относительное превышение над местностью равно 800—1000 м. Площадь, занимаемая массивом, равна 33 км², на долю самого вулкана Атис приходится 22—25 км² от всей площади массива.

Массив в целом имеет плавные очертания, которые постепенно нарушаются у южных склонов серией радиально-расходящихся оврагов; последние местами прорезают склоны вулкана до основания, обнажая подстилающую древнюю толщу.

В строении вулкана Атис, в отличие от Артени, отсутствуют отдельные формы вулканических образований; он является более простым, слоистым или натечным вулканом.

В основании Атис сложен серией липаритовых лав — «нижние липариты», полная мощность которых (до 50 м) обнажается в юго-западном овраге. Они представлены серыми, темносерыми тонкополосчатыми разностями. Структура их афировая; основная масса породы микрофельзитовая, фельзитовая, а с глубиной переходит к сферолитовой и гранофировой. Флюидалность ее микроскопически выявляется наличием ориентированных светлых и бурых полос разной кристалличности. В нижней части липариты постепенно переходят в обсидианы.

Черные разности обсидианов имеют афировую, редко порфировую структуру с гналиновой или кристаллитовой структурой основной массы; редкие вкрапленники представлены катаклазированными обломками плагиоклаза и кварца. Красно-бурые разности состоят из оранжевых



Фиг. 7. Схематическая геолого-петрографическая карта вулкана Атис. 1) Аллювиальные и делювиальные отложения; 2) андезито-базальтовые и базальтовые лавы Гегамского нагорья; 3) андезито-базальтовые лавы вулкана Атис; 4) пироксен-роговообманковые лавы вулкана Атис; 5) липарито-дацитовые, дацитовые лавы; темные штрихи — верхняя смоляно-каменная корочка лав; 6) взрывной материал — пепел, песок, лапилли и т. д.; 7) липарито-дацитовые и дацитовые лавы вулкана Гутансар; 8) брекчированное стекло; 9) карнизы обсидиановых лав; 10) агломератовые лавы с пластами обсидианов; 11) „нижние“ липариты; 12) древняя толща — долеритовые базальты, андезиты, андезитовые брекчии и т. д.; точки в квадратах — апатит-магнетитовое оруденение; 13) места выходов — шлаковые конуса основных лав вулкана Атис.

и бесцветных вытянутых ланцетовидных стеклянных нитей, тесно переплетающихся друг с другом.

Выше липаритов залегают потоки перлит-пемзовых пород агломератового строения, очень похожего на Арагацский поток. Наиболее харак-

терный из них протягивается на 5,5 км и слагает юго-западный склон массива. В нижней части он сложен обсидианом. Остальные потоки обнажаются на северо-восточном, юго-западном и южном склонах; в последних имеются прослои и пласты обсидианов мощностью 3—50 м, образующие длинные карнизы.

В строении агломератового потока принимают участие в основном литоидные пемзы и перлиты в виде обломков и глыб величиной 0,3—0,6 м, а иногда до 1 м и больше. Отдельные участки сложены также обсидианами и стекловатой брекчией. Пемзы и перлиты имеют белые и сероватые цвета. Первые более пористые и волокнистые; на перлитах видна характерная перлитовая отдельность. Структура пемз флюидальная, струйчато-волокнистая. Вкрапленники очень редки и сильно раздроблены течением лавы.

Брекчии слагают небольшие участки в потоке; цемент их представлен бурым стеклом ($N=1,490 \pm 0,001$), а обломки, в основном, пемзой, перлитом и обсидианом; в потоке имеются следы фумарольной деятельности.

Выше агломератового потока залегают обсидианы и липариты. Карнизы их, мощностью 2—20 м, четко выделяются на юго-западных и южных склонах вулкана (фиг. 6); они часто переслаиваются с туфами и брекчиями. Все вышеперечисленные образования сверху бронируются тонким (2—15 м) плащом липарито-дацит-дацитовых лав. Они местами сnivelировали прежний слабовыработанный рельеф, а местами повторили его. Последнее обстоятельство, а также гофрированная структура липаритов, видимо, у некоторых исследователей оставило ложное впечатление дислокации; на основании этого, был сделан и другой неверный вывод относительно того, что вершина вулкана находилась где-то на наблюдаемой в настоящее время пенепленизированной поверхности, в 1500—2000 м к юго-западу от современной вершины (Оганесян, 1962)*.

Отмеченные лавы имеют сероватую или буровато-серую окраску; структура породы афировая с кристаллитовой структурой основной массы. Они в своей верхней части имеют черную стекловатую «корочку» (смоляно-каменная лава) 0,5—2 м, отличающуюся от типичных обсидианов матовым блеском и несколько занозистым изломом.

Этими лавами сложена куполовидная вершина вулкана (диаметр основания 600—800 м, высота 300 м), имеющая двуглавое очертание. Здесь наряду с полосчатыми лавами встречаются и брекчиевидные разности ее. Наблюдается веерообразная структура: падения пород в центральной части почти вертикальные, а в периферии выстилаются до 40—30°.

В самых верхних частях склоны вулкана местами перекрываются молодыми андезитами и андезито-базальтовыми лавами, которые начинаются с небольших, слабо сохранившихся шлаковых конусов.

* Оганесян Д. А. Геологическое строение бассейна ср. течения р. Раздан (отчет Разданской ПСП за 1962 г.).

Первый из них находится на северо-западном склоне вершинного купола. От него начинается узкий лентообразный поток оливинового андезито-базальта, который протягивается на запад — вниз по склону, длиной 3,5 км при ширине 0,3—0,5 км.

Другой такого же состава поток начинается с более хорошо выраженного шлакового конуса (в 1500 м юго-западнее вершины Атис) и протягивается на юг—юго-запад примерно на 3,2 км (фиг. 8); ширина его 0,3—1 км.



Фиг. 8. Залегание обсидиановых лав на подстилающих перлитах; справа видно согласное залегание андезито-базальтов на обсидиановом карнизе.

Третий центр находится в 600 м юго-восточнее вершины. Поток от него протягивается на юг—юго-восток примерно на 1,5 км шириной 10—100 м; лавы представлены пироксен-роговообманковым андезитом. Такого же состава лавы изливались из трещины, которая проходит по гребню северо-западного отрога массива (древней толщи), имеющей длину 2,5 км. Лавы покрыли гребную часть отрога и восточные склоны его.

Суммарная площадь, занимаемая потоками, равна около 6 км².

Химический состав пород

Химический состав продуктов вулкана Атис, в отличие от Артени, обнаруживает сравнительную неоднородность. Крайне кислые продукты его — липариты, обсидианы и др., как и таковые Артени, характеризуются пересыщенностью кремнекислотой ($Q=25,4—31,3$) и попадают в группу пород богатых щелочами ($a:c>8$). В отличие от них они от средних типов липаритовой группы Дэли отличаются недосыщенностью глиноземом и повышенным содержанием фермических компонентов. Соотношение Na_2O и K_2O в сумме щелочей не постоянное, но здесь в большинстве случаев Na_2O преобладает над K_2O .

Липарито-дацитовые лавы, по положению вектора на диаграмме А. Н. Заварицкого, более приближаются к дацитам, отличаясь от них несколько большим содержанием SiO_2 и повышенной глиноземистостью;

от подобных лав Артени они отличаются меньшей щелочностью. Андезитовые и андезито-базальтовые лавы по составу очень близки средним типам таковых по Дэли и А. Н. Заварицкому. В описываемых лавах выявлены следующие микроэлементы: Ti, Nb, Zr, Li, V, Ni, Mo, Zr, Pb, Cd, In, Sr, Be, из которых первые четыре в большинстве образцов превышают кларковые содержания в 1,6—1,5 раз.

История вулканической деятельности Атиса

Как видно из последовательности описания пород, деятельность вулкана Атис началась с излияния серии флюидалых липаритовых лав; центр излияния их, как и всех последующих продуктов, находился примерно на уровне основания современной куполовидной вершины, откуда происходило радиальное движение их к периферии вулкана, и, преимущественно на юг, в сторону наибольшего наклона рельефа.

Новая фаза деятельности началась взрывами, за которыми последовало излияние агломератового потока, видимо с попеременным излиянием отдельных порций обсидиана, переслаивающегося с ними. После прекращения излияния агломератовой лавы поступление обсидиана все еще продолжалось; она заливала склоны и пониженные участки рельефа. Последними порциями вязкой лавы видимо закупоривается канал вулкана и наступает относительный покой в его деятельности.

В дальнейшем излиянию липарито-дацитовых дацитовых лав предшествовал сильный взрыв, в результате которого образовались перлитовые пески, лапилли, пемзовые орешки* и т. д., слагающие верхние горизонты северо-восточного перлитового отрога. После вытекания отмеченных лав последние порции закупорили канал, остыли, образовав современную куполовидную вершину.

Андезитовые и андезито-базальтовые лавы вытекали почти одновременно или непосредственно друг за другом. Интересно то, что после излияния основных лав под самой вершиной вулкана выжималась небольшая порция обсидиановой лавы, которая в нижней своей части цементировала андезито-базальтовые шлаки северо-западного вулканчика.

Описав в общих чертах строение и деятельность вулкана Атис, считаем необходимым вкратце остановиться и на вопросе, касающемся центра излияния кислых липарит-обсидиановых лав всего района в целом. Это диктуется тем, что некоторые исследователи хотя и пишут, что вулкан Гутансар в нижней своей части сложен кислыми лавами (т. е. можно понимать так, что в начале деятельности он извергал кислые лавы), но главную роль в образовании их, видимо, отводят вулкану Атис, поскольку вместе с тем отмечают, что лавы вулкана Атис распространяются от центра излияния радиусом порядка 10, а то и 20—30 км. Другие исследователи считают, что Гутансар представляет собой лишь четвертичный шлаковый конус, возникший на толще липаритовых лав.

* Этот материал при соответствующих запасах, ввиду хорошего качества, однородности и удобному залеганию, может служить хорошим сырьем для стеклоделия.

Не вдаваясь в подробный разбор этого вопроса, отметим, что роль Атиса, как центра излияний кислых лав для всего района, ограниченная, поскольку лавы его текли преимущественно в южном направлении (что обусловлено общим наклоном в этом направлении как подстилающих его пород, так и всего района), и максимальная длина их достигала 5,5—6 км.

Широко развитые в районе кислые продукты приурочены в основном к вулкану Гутансар (который по характеру и последовательности деятельности в общих чертах является аналогом вулкана Атис), а также несколькими небольшим центрам и трещинам, фиксируемым в окрестностях сс. Фонтан, Алапарс, Джрабер.

Кроме того, в районе имеются еще два типичных экструзивных купола липарит—липарито-дацитового состава, один у с. Авазан, другой у с. Гюмуш, отмечаемых многими исследователями, которые (справедливо указывает А. Н. Назарян, 1962) как по облику, так и по возрасту отличаются от остальных, распространенных в районе, кислых лав.

Из всего вышеизложенного видим, что в строении и формировании Артени и Атис выявляются много как общих, так и специфических особенностей, которые не оставляют ни малейшего сомнения в их вулканическом происхождении; мнения о том, что они являются эрозионными останцами от некогда широкоразвитой, дислоцированной липаритовой толщи, нашими данными опровергаются. Более того Артени и Атис являются не простыми вулканами, как это подразумевается из названий («купол», «экструзивный щит», «купол типа лакколита» и др.), приписываемых им разными исследователями, а, как видим, намного сложными и интересными.

Действительно, они по некоторым свойствам (форме, отсутствию кратера и др.) похожи на простые купола, а по другим—отличаются, более приближаясь к «настоящим» вулканам. Это и ряд других обстоятельств затрудняют отнесение их к тому или иному типу куполов известных классификаций (Вильямс, 1932; Лейден, 1936; Влодавец, 1954). Поэтому, учитывая вышеизложенное, в общем мы их относим к куполовидным вулканам; Артени, в частности (учитывая наличие отдельных структурных форм в его строении) называем сложным куполовидным вулканом, а Атис—слоистым куполовидным вулканом.

Совместное описание этих вулканов проливает свет и на другие вопросы, касающиеся, в частности, генезиса кислых лав, их очагов и т. д. Не вдаваясь в подробности отметим, что характер и последовательность деятельности вулканов, петрохимические и геохимические особенности слагающих их пород, позволяют делать некоторые предварительные предположения о том, что формирование последних происходило в отдельных, изолированных магматических очагах. Такое предположение (об изолированности очагов) но для основных четвертичных лав Гегамского нагорья и Айоцдзора впервые высказаны К. И. Карапетяном (1962).

Наличие у вулкана Артени нескольких каналов и трещин, наряду с

главным, говорит о неглубоком залегании его очага по сравнению с таковым вулкана Атис. Малый объем слагающих вулканы пород по сравнению с распространенными в данных районах основными лавами, свидетельствует о вторичности этих очагов и сравнительно небольших размерах их.

Описанные вулканы Артени и Атис по размерам и объему изверженного материала, исходя из описаний куполов по Вильямсу (1932) и Лейдену (1936), можно отнести к числу известных, наиболее крупных куполовидных сооружений.

Они в некоторых чертах похожи на куполовидные вулканы Центральной и Южной Америки, Японии, Гватемалы и др.; по типу и продолжительности извержения они стоят ближе к куполам Санта-Мария, Лас-сен-Пик и др.

Все вышензложенное вместе с большими запасами водосодержащих вулканических стекол свидетельствует о большом научном и практическом значении этих вулканов и о необходимости еще более детальных и всесторонних исследований.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 14.IX.1963.

Ս. Հ. ԿՍՐՍՊԵՏՅԱՆ

ԱՐՏԵՆԻ ԵՎ ԱՏԻՍ ԿՈՆՈՒՍԻԴԱԿԱՆ ՀՐԱՐՈՒԽՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Պլիոցենյան հասակի դմբեթանման հրաբուխների շարքում, Արտենին և Հադիսը իրենց մեծ չափերով, բարդ կազմությամբ հատուկ ուշադրություն են գրավում:

Արտենի հրաբուխը գտնվում է Արագած լեռան հարավ-արևմտյան ստորոտին: Նա իրենից ներկայացնում է մի մեծ գմբեթանման ղանդված, որի հիմքի տրամագիծը հասնում է 8—10 կմ (հոսքերի հետ միասին), իսկ հարաբերական բարձրությունը տեղանքի նկատմամբ 500 մ. նա ունի ոչ ճիշտ, կտրտված հատակագիծ, որի երկարությունը հասնում է 40 կմ. հրաբուխի գրաված մակերեսը հավասար է 35 ք. կմ.:

Ամբողջ ղանդվածը կազմված է լիպարիտներից, օբսիդիաններից, պեռլիտներից, լիթոիդային պեմզաններից, նրանց տուֆներից և բրեկչիաններից:

Արտենին ընդհանուր առմամբ ունի բարդ կառուցվածք, որի մեջ մասնակցում են տարբեր տիպի հրաբխային գոյացումներ՝ գմբեթներ, ձեղքվածքային արտավիժումներ, հոսքեր և այլն:

Արտենիի հրաբխային գործունեությունը սկսվել է ուժեղ ժայթքումներով, որոնք մերթ ընդ-մերթ փոխարինվել են լավաների հանգիստ արտավիժումներով, ներդրումներով և այլն: Վերջում հրաբխի հյուսիս-արևելյան մասում ներգրվել է լիպարիտա-դացիտային կազմի մի ոչ մեծ գմբեթ, որով և լրիվ դադարել է Արտենիի հրաբխային գործունեությունը:

Հաղիս հրաբուխը գտնվում է Դեղամա բարձրավանդակի արևմտյան ըստորոտում: Նա իրենից ներկայացնում է նույնպես մեծ, զրահանման մի կառուցվածք, որի միջին մասում վեր է բարձրանում գմբեթանման գագաթը (2529,2 մ):

Հատակագծում Հաղիսի դանդվածն ունի ձվաձիրաձև կտրվածք, որը երկարաձգված է միջորեականի ուղղությամբ (երկար տրամագիծը հասնում է 9—10 կմ, իսկ կարճը՝ 5—6 կմ. հրաբուխի հարաբերական բարձրությունը տեղանքի նկատմամբ հասնում է 800—1000 մ):

Ջանգվածի հյուսիս-արևմտյան մասը հիմնականում ներկայացված է հին հասակի (դոլերիտներ, անդեզիտներ և այլն) ապարներով, իսկ մյուս մասերը ավելի երիտասարդ, հիմնականում թթու-լիպարիտային կազմի ապարներով: Ամբողջ զանգվածի զրաված տարածությունը հասնում է 33 ք. կմ, որից թթու կազմի ապարները ընդգրկում են մոտավորապես 22—25 ք. կմ:

Հաղիսը, ի տարբերություն Արտենիի, ավելի պարզ, շերտավոր հրաբուխ է:

Նրա գործունեությունը սկսվել է լիպարիտային լավայի արտավիժումներով, որը դեպի վեր հաջորդաբար փոխվել է պեռլիտներով, օբսիդիաններով ու վերջում լիպարիտա-դացիտային կազմի լավաներով: Այդ գոյացումները հաճախ ուղեկցվել են ժայթքումներով, որոնց հետևանքով առաջացել են լիպարիտային ավազներ, տուֆեր, բրեկչիաներ և այլն:

Այդ բոլորից հետո հրաբուխի բարձրագիտ լանջերի որոշ տեղերից սկիզբ են առել ավելի հիմքային՝ անդեզիտ, անդեզիտա-բազալտային կազմի ժապավենաձև լավային հոսքեր և տեղ-տեղ բարակ շերտերով ծածկել են ստորագիտ թթու ապարները: Հրաբխի գործունեությունը եզրափակվել է շնչին քանակությամբ օբսիդիանային լավայի արտավիժումով, որը ցեմենտացրել է հիմքային կազմի խարամները:

Վերահիշյալից երևում է, որ երկու հրաբուխների միջև կան ընդհանուր և առանձնահատուկ գծեր, որոնք ցույց են տալիս, որ նրանք ոչ միայն տիպիկ հրաբուխներ են (կան կարծիքներ, որ նրանք համատարած լիպարիտային հաստվածքի մնացորդներ են, և ոչ թե հրաբուխներ), այլև շատ ավելի բարդ են, քան թվում է ուսումնասիրողների մեծ մասին:

Ելնելով որոշ հատկություններից, մենք նրանց դասում ենք գմբեթանման հրաբուխների շարքին, մասնավորապես Արտենին անվանում ենք բարդ գմբեթանման հրաբուխ, իսկ Հաղիսը՝ շերտավոր գմբեթանման հրաբուխ:

Այդ հրաբուխների համեմատությունը թույլ է տալիս որոշ նախնական ենթադրություններ անել այն մասին, որ նրանց կազմող ապարները վերջնական ձևավորում են ստացել առանձին, մեկուսացված օջախներում, որոնք տեղադրված են եղել ոչ մեծ խորություններում և ունեցել են փոքր չափեր:

Վերահիշյալը և այդ հրաբուխների կազմում մասնակցող թթու ապակիների (հիմնականում պեռլիտների) մեծ պաշարները վկայում են նրանց խոշոր տեսական և գործնական նշանակության մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, 1958.
2. Амарян В. М. Стратиграфическая схема неогеновых и четвертичных вулканических образований района г. Арагац. «Доклады АН АрмССР», XXXVI, 1963.

3. Бальян С. П. О генезисе и возрасте вулканических формаций Армении. Тезисы докладов на научн. конф. Ер. Госунта. Ереван, 1962.
4. Влодавец В. И. О вулканологической терминологии. Бюллетень вулканологич. станции АН СССР, № 21, 1954.
5. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Ереван, 1959.
6. Карапетян К. И. Петрохимические особенности четвертичного вулканизма Гегамского нагорья и Айоцдзора (Армения). Сб. «Петрохимические особенности молодого вулканизма». Лаборатория вулканологии, М., 1962.
7. Карапетян С. Г. Вулкан Артени и его продукты. Тезисы докладов IV Закавказской конференции молодых научн. сотр. Ереван, 1962.
8. Меньяйлов А. А. Вулкан Шевелуч — его геологическое строение, состав и извержение. Тр. лабор. вулканологии, вып. 9, 1955.
9. Назарян А. Н. Вулканические породы и озерно-континентальные отложения нижнего течения р. Раздан. Изв. АН АрмССР, (геол. и геогр. науки), т. XV, № 5, 1962.
10. Наседкин В. В. Водосодержащие вулканические стекла кислого состава, их генезис и изменения. Тр. ИГЕМ, вып. 98, 1963.
11. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Армении и прилежащих частей Малого Кавказа (на арм. яз.). Изд. АН АрмССР, 1947.
12. Петров В. П. Перлит, его особенности и распространение в СССР. Сб. «Перлит и вермикулит». Госгеолтехиздат, 1962.
13. Пийп Б. И. О раскаленных агломератах Авачи и о типе извержения этого вулкана. Бюллетень вулк. станции, № 12, 1946.
14. Сагателян К. М. Перлиты Армении. Сб. «Перлит и вермикулит». Госгеолтехиздат, 1962.
15. Турцев А. А. Гидрогеологический очерк бассейна реки Занги. Ч. I, АН АрмССР. Сов. по изуч. произв. сил, серия Закавказ., вып. 1, 1931.
16. Ширинян К. Г. Петрохимические особенности молодого (верхнеплиоценово-постплиоценового) вулканизма Армении. Сб. «Петрохимические особенности молодого вулканизма». Лаборатория вулканологии, М., 1962.
17. Ширинян К. Г., Адамян А. А., Карапетян К. И., Карапетян С. Г. Некоторые особенности рассеяния микроэлементов в новейших продуктах Армении. Зап. Арм. отд. ВМО, вып. 2, 1963.
18. Leyden R. Von Staupuppen und verwandte Bildungen, ein Beitrag zur vulkanologischen Systematic auf genetischer Grundlage. Ztschn Vulkanol., 16, № 4, 1936.
19. Williams H. The history and character of volcanic domes. Univ. Calif. publ. Bull. Dept. geol. sci. Berkley, 21, № 5, 1932.