

Путеводитель экскурсии

ПЕРВОГО ВСЕСОЮЗНОГО
ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОГО
СОВЕЩАНИЯ

из Киев

Мартинусова М. Я.

СІР 67.

482

Ս Ս Ռ Մ Գ Ի Տ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն Ն Ե Ր Ի Ա Կ Ա Դ Ե Մ Ի Ա
Հ Ր Ա Բ Խ Ա Կ Ա Ն Ո Ի Թ Յ Ա Ն Լ Ա Բ Ո Ր Ա Տ Ո Ր Ի Ա

Հ Ա Յ Կ Ա Կ Ա Ն Ս Ս Ռ Գ Ի Տ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն Ն Ե Ր Ի Ա Կ Ա Դ Ե Մ Ի Ա
Ե Ր Կ Ր Ա Բ Ա Ն Ա Կ Ա Ն Գ Ի Տ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն Ն Ե Ր Ի Ի Ն Ս Տ Ի Տ Ո Ի Տ

Ո Ի Ղ Ե Յ Ո Ի Յ Յ

Հ Ր Ա Բ Խ Ա Կ Ա Ն Ո Ի Թ Յ Ա Ն Ը Ն Վ Ի Բ Վ Ա Ծ
Հ Ա Մ Ա Մ Ի Ո Ի Թ Ե Ն Ա Կ Ա Ն Ա Ռ Ա Ջ Ի Ն
Խ Ո Ր Հ Ր Գ Ա Կ Յ Ո Ի Թ Յ Ա Ն Է Ք Ս Կ Ո Ի Ր Մ Ի Ա Ն Ե Ր Ի

Խ մ ք ա գ ը ու ք յ ա մ ք
Կ . Ն . Պ Ա Յ Յ Ե Ն Գ Ի Ո Լ Յ Ի

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЛАБОРАТОРИЯ ВУЛКАНОЛОГИИ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ПУТЕВОДИТЕЛЬ
ЭККУРСИИ
ПЕРВОГО ВСЕСОЮЗНОГО
ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОГО СОВЕЩАНИЯ

Под редакцией
К. Н. ПАФФЕНГОЛЬЦА



ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН

1959

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии наук Армянской ССР*

Редакционная коллегия:

К. Н. Паффенгольц,

Э. Г. Малхасян,

К. Г. Шахмурадов

„Вся природа Армении говорит о ее вулканическом прошлом—рельеф этой страны и вместе с ним существенные черты климата, почвы Армении, распределение водных источников, с которыми так тесно связана здесь вся жизнь, ряд полезных ископаемых и прежде всего те замечательные материалы, из которых построены прекрасные здания армянских городов, самый вид армянских деревень—все это отражает собой историю недавнего геологического прошлого Армении и прежде всего говорит о тех вулканических извержениях, которые сравнительно недавно происходили на ее территории“.

Акад. А. Н. ЗАВАРИЦКИЙ
(„Известия АН СССР“, сер. геол., № 1, 1945)

ВВЕДЕНИЕ

Армянская ССР расположена в южной части Закавказья, занимая северо-восточную часть Армянского нагорья — территорию между водоразделами средних течений рек Куры и Аракса. Площадь территории Республики 29,8 тыс. км².

Армянское нагорье — обширная горная область. Рельеф его разнообразен: на юге простирается Приараксинская депрессия, с абсолютной отметкой 400 м у сел. Мегри и 850 м к югу от Еревана; в центре его располагаются высокие плоскогорья и горные массивы, иногда поднимающиеся выше линии вечных снегов (г. Арагац (Алагез) — 4095 м). В строении горных сооружений значительное место занимают потухшие вулканы, деятельность которых наложила на природу всей Армении свой отпечаток. Извержения вулканов на Армянском нагорье происходили в сравнительно недавнее время, на глазах у человека. Последнее извержение вулкана Немруд в Анатолии (Турция) было в 1441 г.

В центре Армении находится красивое высокогорное озеро Севан (1916 м) площадью около 1400 км².

История Армении известна еще с VI в. до нашей эры. Армяне — один из древнейших народов на территории Советского Союза. Находясь на пересечении военных и торговых путей между Востоком и Западом, Армения всегда притягивала взоры своих соседей и многократно попадала под власть чужеземных государств.

На протяжении своей многовековой истории Арме-

ния с упорством отстаивала свою независимость, национальную самобытность и культуру. Армения знала периоды подъема и расцвета и периоды упадка, разорения страны и истребления народа. Армянская государственность гибла под ударами врагов и вновь создавалась; культурно-политические центры страны, разрушавшиеся в одном месте, возникали в другом. По всему Армянскому нагорью как на территории Советской Армении, так и далеко за ее пределами сохранились остатки разрушенных армянских городов, крепостей, великолепных дворцов, монастырей и церквей, мостов, ирригационных сооружений — свидетелей древней материальной культуры армянского народа.

Последним тяжелым периодом в истории Армении было господство дашнаков. Установлением Советской власти в Армении (29 ноября 1920 г.) был положен конец нищете, слезам и сиротству в стране.

Вступив на путь социалистического строительства, Армения за весьма короткий срок из отсталой полуколониальной окраины царской России превратилась в цветущую Советскую Социалистическую Республику, — республику с развитой промышленностью, механизированным сельским хозяйством и передовой социалистической культурой.

Недры Армении богаты многочисленными полезными ископаемыми, среди которых выделяются молибденовые и медные руды, а также благородные и редкие металлы. Особенно богата Армения разнообразными строительными материалами — разноцветными туфами и мраморами, известняками, травертинами, доломитами, гранитами, андезито-базальтами, пемзой, перлитом, огнеупорами и др.

В промышленности Армении основное место занимают металлургия меди и химическая промышленность. В последние годы быстро развивается и машиностроение.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК АРМЯНСКОЙ ССР

О Р О Г Р А Ф И Я

Армения представляет собой типичную горную страну, с средней абсолютной отметкой 1800 м. Она состоит из высоких горных хребтов и нагорий, протягивающихся преимущественно с северо-запада на юго-восток.

В геоморфологическом отношении территорию Армении можно подразделить на несколько районов. В северо-западной части Республики расположено Ширакское плато, ограниченное с юго-востока массивом г. Арагац. Далее к северо-востоку расположена Лорийская среднегорная равнина (лавовое плато), окруженная с запада вулканической цепью Джавахетских гор (хребет Кечути или Мокрые горы), с севера — Сомхитским, а с юга — Базумским хребтами.

В северо-восточной части Армении, в бассейне р. Агстев и др., преобладает резко расчлененный среднегорный рельеф. Между массивом Арагац, Гегамским (Армаган) хребтом и Араратом (Масис) расположена Араратская равнина (котловина), разделенная р. Аракс. В пределах Советской Армении находится только ее левобережная часть.

К северо-востоку от Араратской равнины находится высоколежащая Севанская котловина, окруженная Гегамским хребтом и хребтами Арегуни, Шахдагским (Севанским) и Вардениским. В Гегамском нагорье наибо-

лее высокие вершины, являющиеся потухшими вулканами, достигают высоты 3600 м. (г. Аждаак).

К юго-востоку от Севанской котловины расположены горные районы Даралагез и Зангезур с сильно расчленинным рельефом. Абсолютные отметки вершин Зангезура достигают свыше 3500 м. Самая высокая вершина — Капутджух, достигает 3917 м и является второй по высоте после Арагаца в Малом Кавказе.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом отношении Армения является одним из самых интересных регионов Кавказа. Здесь наблюдается почти полный стратиграфический разрез геологических эпох — начиная от метаморфических сланцев кембрия-докембрия (?) и кончая мощными четвертичными эффузивами и современными отложениями. Изверженные породы представлены полной гаммой всех магматических пород от ультраосновных до кислых и щелочных.

1. **Наиболее древние отложения** Армении (кембрий-докембрий) представлены толщей (свыше 2 км) метаморфических сланцев: серицито-кварцитовыми, хлоритокварцитовыми, роговообманковыми и др., а также гнейсовидными породами. Встречаются они в центральной Армении (сс. Арзакан, Ахта, Мисхана) и на крайнем юго-востоке (с. Астазур).

2. **Средний и верхний палеозой** в Армении представлен девоном, карбоном и пермью; отложения силура здесь отсутствуют.

Девон (средний и верхний отделы) развит в бассейнах рек Веди и Аргичи (Айриджа — бассейн оз. Севан) и по левобережью р. Аракс в районе сс. Садарак — Дава-лу. Литологически девон выражен мощной толщей

(1500 м) темно-серых известняков, песчаников, глинистых сланцев и кварцитов. В Зангезуре констатируется нижний (?) девон в вулканогенной фации.

Нижний карбон (средний и верхний карбон отсутствуют) развит в тех же районах, что и девон (кроме бассейна р. Аргичи) и представлен однообразной толщей известняков, достигающей мощности 450 м.

Пермские отложения отмечены в бассейне р. Веди (у сел. Дагнас) и в верховьях р. Чанахчи (около одноименного селения). Выражены они мергелистыми известняками; мощность колеблется от 20—40 м до 400 м.

3. Мезозойская эра. Породы этого возраста в отличие от палеозойских представлены преимущественно в вулканогенной фации. В триасе отмечается общее поднятие страны, в конце юры формируются основные структуры Малого Кавказа, а в меловом периоде происходит региональное опускание территории, которая покрывается морем и только некоторые вершины господствовали над ним в виде скалистых островов.

Триас выражен осадочной фацией (мергелистые известняки и песчаники) и развит в бассейнах рр. Веди, Арпа, а также в Нахичеванской АССР; мощность до 1500 м.

Юра представлена всеми тремя отделами и выражена преимущественно в вулканогенной фации. Наибольшее распространение вулканогенная юра имеет на северо-западе и юго-востоке Армении. Представлена плагиоклазовыми, авгитовыми и кварцевыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, различного рода туфоосадочными породами, а также субвулканическими телами альбитофирового и кварцево-порфирирового состава. Мощность достигает 4—5 км.

Верхняя юра выражена, нередко, в карбонатных фациях с редкими горизонтами туфогенного состава.

Мел в преобладающей своей части представлен в

карбонатной фации (известняки); преимущественное распространение имеют верхнемеловые отложения; нередко в их разрезе принимают участие также вулканогенные породы (сеноман-турон-нижний сенон).

4. В начале третичного периода происходят интенсивные тектонические движения, вследствие которых вся территория Армении значительно поднялась, а затем подверглась размыву. Образования палеогенового периода имеют широкое развитие по всей Армении (особенно в Еревано-Ордубадской зоне) и представлены вулканогенно-осадочными породами. В интрагеосинклиналях накапливаются синхроничные мощные гипсо-соленосные образования.

Мощные дифференцированные движения в начале неогена создают основные черты современной геологической структуры Армении. Образуются мелководные морские и ряд мелких озерных бассейнов. В этот период поднятия сопровождаются с одной стороны мощной вспышкой вулканической деятельности, а с другой — усилением эрозионной деятельности и накоплением обломочного материала.

Большинство четвертичных лавовых покровов Армении имеют хорошо выраженные центры излияний в виде вулканических конусов с типичными кратерами (вулканы Далик, Магмаган и др.). Более молодые потоки лав спускались по террасам долин современных рек, образуя своеобразные «языки».

Современные отложения представлены аллювием пойм и конусов выносов рек и различного рода элювиальными и делювиальными образованиями.

5. **Интрузивные породы Армении** чрезвычайно пестры по составу и представлены почти всеми разновидностями пород (гранитами, сиенитами, диоритами, габбро, перидотитами, анортозитами и др.). По возрасту сре-

ди них выделяют: мезозойские (?) интрузивные тела (Шамшадина, Цава, Кохба и др.), верхнеэоценовые (Памбак, Даралагез и др.) и нижнемиоценовые (Мегри и др.). Большое развитие имеют верхнеэоценовые основные и ультраосновные интрузии вдоль северо-восточного побережья оз. Севан (офиолитовый пояс) и в других районах (Степанаван, Амасия, бассейн р. Веди).

ТЕКТОНИКА

Тектоника Малого Кавказа и Армении в частности, весьма разнообразна и сложна; на протяжении всей истории своего развития эта область представляла собой развивающуюся подвижную зону с многочисленными этапами осадконакопления, видоизменявшуюся мощными складкообразовательными и глыбовыми движениями, сопровождавшимися нередко проявлениями вулканизма как в эффузивной, так и в интрузивной форме. Наиболее дислоцированы, естественно, допалеозойские и палеозойские отложения; образования миоплиоцена залегают почти горизонтально.

Константированы следующие орогенические фазы: 1-предсреднедевонская, 2-предпермская, 3-предлейассовая, 4-предааленская, 5-предбайосская, 6-предбарремская, 7-предаптская, 8-предсеноманская, 9-предтуронская, 10-предсенонская, 11-предкампанская, 12-предэоценовая, 13-верхнеэоценовая, 14-нижнемиоценовая. Из них наиболее крупными являются предэоценовая и нижнемиоценовая; с первой из них связано внедрение ультраосновных пород Армянского офиолитового пояса, а за ними и гранитоидов и формирование главного надвига Малого Кавказа. С нижнемиоценовой фазой связано образование наиболее крупных гранитоидных интрузий юго-восточной части Малого Кавказа, играющих ведущую роль в металлогении области.

Складкообразование миоплиоценового времени проявились весьма слабо, притом только по периферии горной области; движения эти были дифференциальные и носили, в основном, эпейрогенический характер. В постплиоцене протекало сводообразное поднятие всего горного сооружения; возникавшие при этом разломы служили путями для поднятия магмы.

Ныне Малый Кавказ представляет крупнейший сложный антиклинорий, ограниченный на севере Рионо-Куриной депрессией (являющейся межгорным прогибом, а на юге—депрессией Аракса (северным краем Анатолийско-Иранского межгорного прогиба). Указанный антиклинорий расчленяется на следующие тектонические зоны (с северо-запада на юго-восток): 1-Аджаро-Триалетскую, 2-Сомхитско-Ганджинско-Карабахскую, 3-Армянскую, 4-зону юго-восточного погружения Малого Кавказа и 5-Нахичеванскую. В пределы Армении входят последние четыре зоны и депрессия Аракса. Все зоны сложены обычно складками волнового типа, осложненными, в соответствии с местоположением, разрывными нарушениями различного характера.

Армянская зона ограничена с севера и юга крупными надвигами; движение масс происходило в северном направлении. Интенсивность складчатости наибольшая у надвигов, к югу падает.

Сейсмичность. Очаги землетрясений приурочены, главным образом, к крупным разломам (Ленинакан и др.) и местам сопряжения структур разных направлений (Ереван и др.). Интенсивность землетрясений достигает 6—8 баллов. Разрушения прежних лет были обусловлены, в основном, плохим качеством и неудачной конструкцией построек; в настоящее время для этих районов выработан новый тип антисейсмического строительства.

Армянская ССР богата разнообразными полезными ископаемыми. Среди рудных ископаемых видное место занимают месторождения молибдена, меди, свинца, золота и др. По общим запасам молибдена и меди Армения занимает одно из ведущих мест в СССР.

Имеются значительные запасы серного колчедана (Танзут и др.), полиметаллических руд (Ахтала, Кафан, Газма, Гюмушхана и др.), хромита (Севанский бассейн), золота (Зод); промышленное значение железных руд (Кохб, Судагян, Капутан, Сваранц и др.) и марганца (Иджеванский район) еще не доказано. —

Из нерудных полезных ископаемых заслуживают упоминания нефелиновые сиениты (Ахта), цветные конгломераты (Куйбышев), гипс (Ереван), соль (Ереван), доломиты (Ахта), известняки (Арагат, Спитак), огнеупорные глины (Дсех), цементное сырье (Давалу), точильные камни (Ахта, Шагали, Даралагез и др.), минеральные краски (Шахназар), литографический камень (Иджеван), кварциты (Памбак и др.) и много других полезных ископаемых местного значения.

Особенно богата Армения строительными материалами: туфами, мраморами, гранитами, андезитами и др. Большой интерес представляют месторождения мраморов различных расцветок. Крупное промышленное значение имеет Памбакское месторождение гранита и базальты Ереванского района.

Из вулканических пород наибольшее значение имеют туфы, туфолавы, андезиты, базальты, пемзы, перлиты, обсидианы. Из многочисленных месторождений туфов большое промышленное значение имеют Артикские туфолавы. Крупные месторождения туфов находятся в Ани, Октемберяне, Шахназаре, Бюракане, а также в окрестностях Еревана. Цвет туфов самый разнообразный—

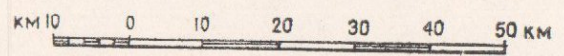
розовофиолетовый, розовый, красный, кремовый, серый, зеленоватый, черный и т. д.








Выявлено около 30 промышленных месторождений пемзы; из крупных эксплуатируются Анийское и Пемзашенское. Запасы туфа, лав и пемзы в Армении практически неисчерпаемы. Большие запасы красивых разноцветных обсидианов имеются в Талинском и Ахтинском районах. За последние годы крупные промышленные запасы ценного минерального сырья — перлита найдены в Ахтинском, Сисианском и Талинском районах.

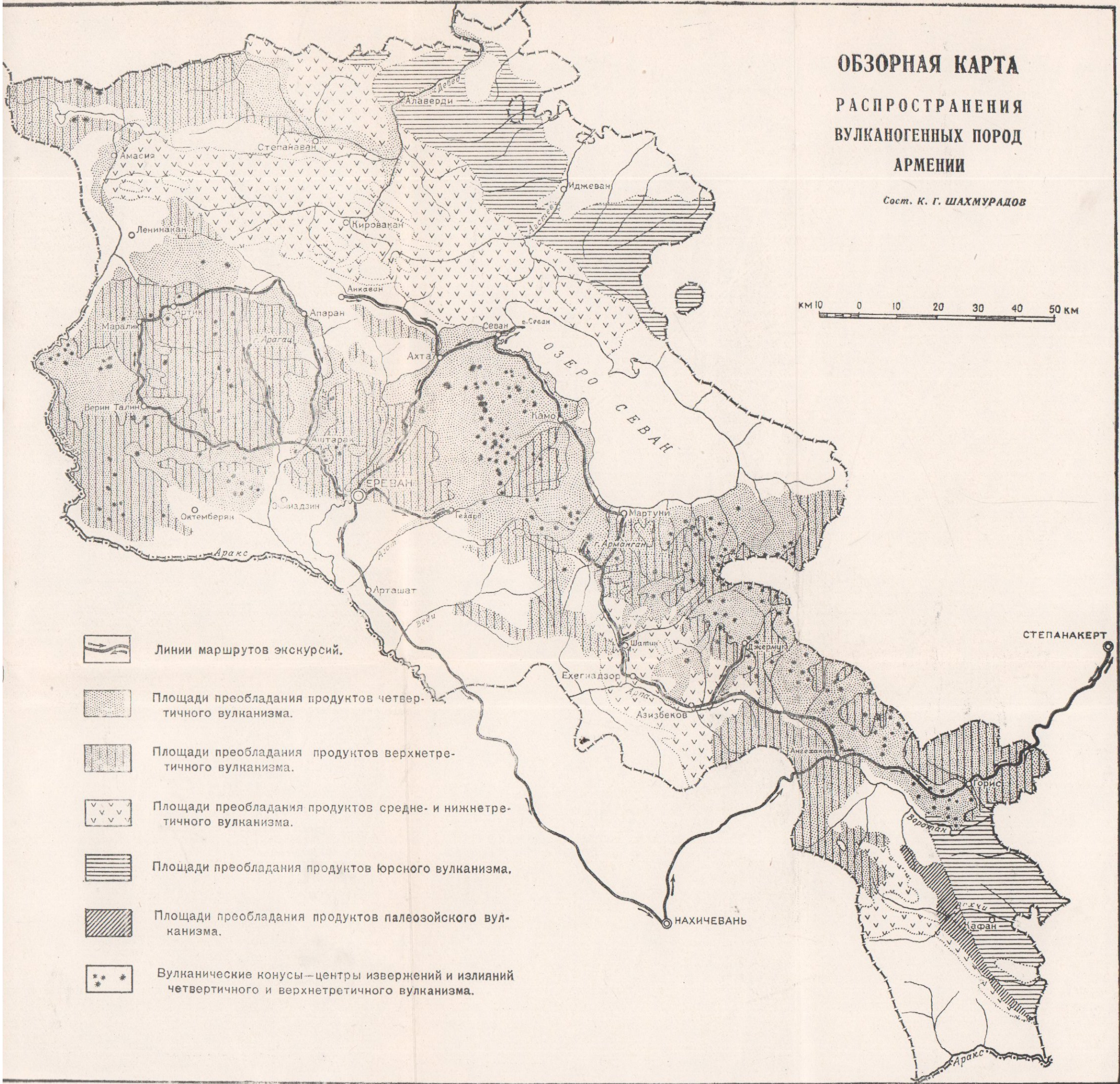
Армянская ССР богата также минеральными источниками (насчитывается свыше 300). Большая часть их имеет низкую температуру; среди немногочисленных термальных источников выдающееся место по составу и температуре (70°) занимают Джермукские (в Даралагезе), на базе которых функционирует курорт всесоюзного значения — Джермук. Еще с древних времен заслуженной славой пользуются холодные соляно-углекисло-щелочные источники Арзни, где находится второй всесоюзный курорт Армении. Весьма перспективны минеральные воды районов Дилижана, Анкавана, Арарата (Давалу) и другие, большинство которых имеют большое бальнеологическое значение. Воды эти, как и Арзинские и Джермукские, широко экспортируются.

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОРОД АРМЕНИИ

Сост. К. Г. ШАХМУРАДОВ



-  Линии маршрутов экскурсий.
-  Площади преобладания продуктов четвертичного вулканизма.
-  Площади преобладания продуктов верхнетретичного вулканизма.
-  Площади преобладания продуктов средне- и нижнетретичного вулканизма.
-  Площади преобладания продуктов юрского вулканизма.
-  Площади преобладания продуктов палеозойского вулканизма.
-  Вулканические конусы—центры извержений и излияний четвертичного и верхнетретичного вулканизма.



ОПИСАНИЕ ПУТИ

ЕРЕВАН — АВАН — ГАРНИ — ГЕГАРД

Маршрут экскурсии (общей протяженностью 35 — 40 км) будет проходить по пунктам: Аван — Гарни — Гегард.

1. В районе сел. Аван намечается осмотр песчаного и туфового карьера.

2. В ущелье Гарни — мощные потоки четвертичных андезито-базальтов с прекрасно выраженной столбчатой отдельностью.

3. В Гегарде — вулканогенная толща третичного возраста, перекрытая четвертичными лавами.

Осматриваемый район представляет собой юго-западный склон Гегамского вулканического нагорья, находясь между средними течениями рек Раздан и Азат (Гарни).

Водораздельный хребет сложен туфобрекчиями, конгломератами и разнообразными лавами, преимущественно андезито-базальтового типа.

Юго-восточный склон водораздела (где и находятся Гарни-Гегард) отличается сильно расчлененным рельефом; сложен эоценовой осадочной толщей, которая местами перекрывается галечниками высоких террас, пирокластическими туфами и андезито-базальтами четвертичного возраста.

В тектоническом отношении район характеризуется наличием 3 антиклинальных складок юго-западного (антикавказского) направления. Самая крупная из них — Азатская складка, сложена интенсивно дислоцированными отложениями верхнего мела (в ядре), палеоцена и эоцена.

Заметно дислоцированы также породы перекрывающей их вулканогенной толщи (туфоконгломераты и туфобрекчии); у сел. Мангюс они падают на ЮВ 160° $\angle 30^{\circ}$, а в районе сел. Вохчаберд на СЗ $330-350^{\circ}$ $\angle 20-30^{\circ}$. В общем туфобрекчии собраны в мелкие пологие складки.

Слабая дислоцированность наблюдается также в пресноводных озерных отложениях нижнечетвертичного возраста.

Аванское месторождение. Туфы ереванского типа обнажаются по левобережью небольшой р. Гедар, левого притока р. Раздан. Бассейн верхнего течения р. Гедар, представляет широкую плоскую котловину (чашу), ниже же сел. Аван река протекает по узкому глубокому каньону, прорезающему долеритовые базальты Канакерского синклинального плато.

В Аванском карьере в основании туфов залегают мощные озерно-речные отложения, представленные галечниками, валунами, песками и глинами. Перекрывающие их вулканогенные образования представлены в нижней части слоистыми вулканическими песками, в верхней — туфами мощностью до 6—7 м; между ними залегают тонкий прослой тонкозернистой пемзы желто-розового цвета.

В петрографическом отношении туфы ереванского типа представляют типичную кластическую вулканическую породу, преимущественно мелкосбломочного строения. Они обладают пестрой окраской, причем различные разности связаны взаимными постепенными пе-

реходами. Преобладают цвета: бурый до черного, буро-коричневый, кирпичный и кирпично-красный.

В разрезе туфовой толщи наблюдается выдержанность окраски от бурой к красной. Бросается в глаза и различная степень уплотнения пород; встречаются разности очень плотные, плотные и рыхлые.

Под микроскопом структура туфов кластическая, основная масса представлена различно окрашенным стеклом (бурого, темно-коричневого и желтого цветов), чем и обуславливается различная окраска породы.

Структура стекла однородная, обломки их бесформенные, веретенообразные, таблитчатые; они столь тонки, что образуют как бы спутанно-волокнустую структуру.

В минералогическом составе туфов существенную роль играют: андезин, гиперстен, авгит, магнетит, sporadически встречается апатит. Присутствуют также обломки лав. По химическому составу туфы отвечают андезито-дацитовому ряду.

Интересным является факт нахождения (в 1948 г.) в нижней рыхлой части туфа фрагментов костей млекопитающих животных; изучение их показало, что кости не обожженные (в них сохранилась первичная структура). Видимо, выделившийся мелкораздробленный пепловый материал быстро терял часть тепла, почему при соприкосновении с земной поверхностью не дал явлений обжига и оплавления.

Все разновидности туфов ереванского типа обладают почти одинаковыми строительными качествами и широко эксплуатируются, за исключением нижней рыхлой части толщи.

Гарни. Слева от дороги Аван-Гарни, в районе сел. Вохчаберд, видны обрывы, сложенные обломочной вулканогенной толщей (преобладают туфы, туфопесчаники,

туфобрекчии, туфоконгломераты). В туфах — древние искусственные пещеры.

Селение Гарни находится в 27 км к востоку от Еревана; в истории Армении оно известно своей древней крепостью, которая служила летней резиденцией армянских царей на протяжении от II в. до н. э. до V в. н. э.

Гарнинская крепость выделяется своей оборонительной системой. Вход в крепость защищался двумя прямоугольными башнями. Семь таких же башен-бойниц расположены на северной стене крепости на расстоянии 10—13 м друг от друга. Крепость сложена из огромных андезито-базальтовых параллелепипедов, укрепленных железными скрепами со свинцовой заливкой.

В Гарни имеется уникальный памятник (храм) армянско-эллинистической культуры, сходный с храмами Малой Азии.

Храм помещается на высоком падиуме, был окружен колоннадой (24 колонны) ионического ордена в его римском варианте, имел высокие фронтоны и богатую резьбу на антаблементе, капителях и плафоне галерей. Храм датируется I в. н. э.

Работами последних лет рядом с храмом I века обнаружены фундаменты и отдельные фрагменты круглого христианского храма (предположительно датируется VI веком).

Кроме того, на территории сел. Гарни сохранился ряд средневековых памятников, базиликальная церковь V в., церковь Аствацацин XI в. и др.

Четвертичные лавы этого района слагают длинный (до 20 км), узкий (0,3—1 км) поток, спускающийся с Гегамского нагорья и покрывающий правобережную террасу р. Азат; лишь в одном месте, против сел. Гарни, останец лавового потока сохранился и по левому склону ущелья. Центрами излияния лав являются вулканические конусы Кызыл-даг (3598 м) и Назал-тапа (3370 м).

Мощность потока достигает в верховье ущелья 35—50 м, снижаясь до 10—15 м у конца его (у сел. Джанатлу).

Вдоль стен каньона в лавах видна прекрасно выраженная столбчатая отдельность, переходящая местами в основании потока в глыбовую.

Поток сложен лавами двух возрастов; от сел. Гарни вниз по реке до сел. Джанатлу протягивается «язык» (12 км) андезито-базальтовых лав среднечетвертичного возраста (тип Д по К. Н. Паффенгольцу). В верхней (северной) части сел. Гарни указанные лавы перекрываются верхнечетвертичными (тип Е), протягивающимися вверх по ущелью до монастыря Гегард (8 км) и далее входящими в общий покров юго-западного склона Гегамского нагорья.

Макроскопически лавы нижнего потока характеризуются серой окраской и плотным сложением. Под микроскопом структура их афировая, основная масса гиалопилитовая с весьма редкими более или менее крупными вкрапленниками плагиоклаза. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, зерен пироксена и рудного минерала. Лавы верхнего потока представлены типичными андезитами. По контакту потоков выходят мощные родники, свидетельствующие о том, что лавы нижнего потока были с поверхности в достаточной степени закольматированы.

В районе пещерного храма Гегард, в 8 км к северо-востоку от Гарни, развиты туфобрекчии и туфы, отвечающие на западе так называемой Вохчабердской вулканогенной толще. Толща эта падает полого на СВ, перекрывая интенсивно дислоцированные отложения среднего-верхнего эоцена. К северо-востоку от монастыря вулканогенная толща слагает громадный живописный обрыв, по борту которого обнажаются четвертичные лавы; река низвергается с них рядом каскадов.

В отношении возраста вулканогенной толщи в литературе существуют разноречивые данные. К. Н. Паффенгольц относит ее к олигоцену, А. А. Габриелян к среднему плиоцену, А. Т. Асланян к верхнему миоцену и нижнему плиоцену.

Гегардские туфы и туфобрекчии вошли в Армянскую историю благодаря тому, что они являются вместе с лицем старинного подземного монастыря (Айриванк), являющегося выдающимся памятником средневековой архитектуры Армении (XIII в.).

Основная группа памятников состоит из расположенных внутри и вне церковных и гражданских сооружений.

Сооружения как наземные, так и скальные отличаются оригинальностью композиции и высоким качеством исполнения скульптурных и в особенности скальных работ.

ЕРЕВАН — АХТА — АНКАВАН

Участок пути от Еревана до районного центра Ахта (45 км) описан К. Н. Паффенгольцем (см. ниже, стр. 79), поэтому он здесь не описывается; экскурсия пройдет его только в обратном направлении.

В сел. Ахта дорога сворачивает влево, спускается к руслу р. Раздан, следует вдоль него (7 км), а затем (43 км) — по долине ее правого притока — р. Мармарик (Маман) до сел. Анкаван (Мисхана).

Рельеф бассейна р. Мармарик, входящего в систему юго-восточной части Памбакского хребта, типично горный, сильно расчлененный, склоны местами скалистые; превышения водоразделов над дном ущелий и долины достигают 1—1,2 км.

Геологический разрез описываемого района следующий (снизу вверх): 1 — разнообразные метаморфиче-

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БАСЕЙНА Р. РАЗДАН

Составил К. Н. Пафенгольц



1. Аллювий и делювий, неразделенные; 2. Аллювий высоких террас; 3. Травертины; 4. Туфы вулканические (Ереванский тип, черные); 5. Туфы вулканические (Егвардский тип, розовые); 6. Лавы типа Е (андезиты); 7. Лавы типа Д (андезито-базальты); 8. Лавы типа С (андезиты); 9. Лавы типа В (андезито-базальты); 10. Лавы типа А (базальты и андезитобазальты); 11. Вулканические конусы (центры излияний); 12. Мэотис (район с. Ахта). Травертиноподобные известняки; 13. Олигоцен. Вулканогенная толща, нерасчлененная; 14. Олигоцен. Липариты и обсидианы; 15. Олигоцен. Долеритовые базальты; 16. Верхний-средний эоцен. Вулканогенная толща Памбакского хребта; 17. Средний эоцен—палеоцен. Вулканогенно-осадочная толща Памбакского хребта и Приереванского района; 18. Верхний мел. Мергельно-известняковая толща; 19. Верхний мел. Осадочно-вулканогенная толща; 20. Кембрий-докембрий. Разнообразные метаморфические сланцы; 21. Верхний эоцен. Гранодиориты; 22. Верхний эоцен. Нефелиновые и щелочные сенинты, нордмаркиты и монзониты; 23. Палеозой. Гранодиориты (Арзаканский массив); 24. Нижний палеозой. Гнейсовидные граниты; 25. Нижний палеозой. Роговообманковое габбро (район Арзакана).

ские сланцы кембрия-докембрия, с подчиненными им мраморами и доломитами; видимая мощность около 1,5 км. Прорваны ультраосновными, основными, средними и кислыми интрузивными породами нижнего палеозоя; 2 — свита (до 280 м) конгломерато-песчаниковых отложений турона; 3 — трансгрессивная свита (до 300 м) слоистых известняков сенона; 4 — трансгрессивная осадочно-вулканогенная толща (около 2 км) среднего-верхнего эоцена. Нижняя часть ее сложена слоистыми мергельно-песчаниковыми и туфогенными образованиями, переходящими кверху в мощную (до 1,5 км) туфово-порфиритовую серию пород, перекрывающуюся толщей (600—700 м) щелочных эффузивов верхнего эоцена, приуроченных к Тежсарскому щелочному комплексу; 5 — вулканогенная свита (до 150 м), сложенная в основном туфоконгломератами, липаритами и дацитами, сменяющимися кверху андезитами и андезито-базальтами (возраст ее по К. Н. Паффенгольцу олигоценовый; другие исследователи относят ее к миоплиоцену); 6 — образования четвертичного возраста, представленные андезито-базальтами, базальтами, травертинами и аллювиально-делювиальными накоплениями.

В тектоническом отношении район представляет крупную антиклиналь общекавказского направления с шарниром, погружающимся к юго-востоку; осложнена второстепенной складчатостью и дизъюнктивными нарушениями различной амплитуды. Тежсарский щелочной комплекс приурочен к ядру Памбакской синклинали, находящейся на северо-восточном крыле указанной крупной структуры.

По долине р. Мармарик проходит крупный региональный разлом верхнеэоценового возраста, впоследствии неоднократно омолаживавшийся; к зоне разлома приурочены группы минеральных источников и «щиты» травертинов.

Интрузивные породы района маршрута представлены диоритами (кварцевыми и бескварцевыми), монцонитами, тоналитами, гранодиоритами и гранитами, связанными между собой переходными разностями; слагают крупные дайкообразные тела.

К поздней фазе эоценового магматизма принадлежат интрузивы Тежсарского щелочного комплекса; обнажаются по левым притокам р. Мармарик и представлены псевдолейцитовыми нефелиновыми щелочными сиенитами, их пегматитами, аплитами и лампрофирами. Указанный комплекс представляет собой характерный пример весьма оригинальной и редко встречающейся в природе «интрузии центрального типа»; на Кавказе он является уникальным.

Представлен двумя морфологически различными интрузивными телами: в центре выступает крупный (43 км²) штокообразный, эллипсоидальный (в плане) массив, вокруг которого, отделяясь «барьером» щелочных эффузивных пород, располагается, обволакивая его, крупное (12 км²) коническое, в плане неполнокольцевое, интрузивное тело, а также дугообразные дайки, сложенные лейцитовыми порфирами и другими щелочными дайковыми породами.

Центральный массив сложен в краевой части псевдолейцитовыми сиенитами, переходящими далее внутрь его в средне- и крупнозернистые нефелиновые сиениты, сменяющиеся в свою очередь щелочными сиенитами; переходы между породами постепенные. Коническое интрузивное тело сложено крупно- и среднезернистыми щелочными сиенитами.

Широко развиты жильные дериваты; особенно интенсивно проявились процессы ассимиляции и гибридизма.

Щелочной эффузивный комплекс представлен в основании свиты щелочными трахиандезитами, сменяющи-

мися кератофирами и ортофирами; последние переходят в типичные эпидейцитовые порфиры. В этом комплексе преобладают пирокласты упомянутых пород.

Нефелиновые и псевдолейцитовые сиениты, приуроченные к краевой части центрального массива, дают высокоглиноземистое сырье, на базе которого здесь проектируется крупный горно-химический комбинат.

Большой интерес представляют группы минеральных источников, расположенных по долине р. Мармарик и связанные с вышеупомянутым разломом.

Воды гидрокарбонатно-хлоридные, натриевые, с содержанием большого количества свободной углекислоты и закисного железа. Являются ближайшим аналогом минеральных вод Эссентуки № 17. Общая минерализация достигает 7—8 г/л, температура 16—34,5°C, общий дебит фонтанирующих скважин составляет около 3 млн. л/сутки.

Описание пути. По выезде из сел. Ахта слева и справа от дороги видно искусственное озеро, являющееся головным сооружением крупнейшей в Армении гидростанции — Гюмуш (Гюмушгэс). Дорога вначале идет по лавам (верхнечетвертичным), затем по известнякам сенона, хорошо обнажающимся по обеим сторонам дороги. За ними справа же видны метаморфические сланцы кембрия-докембрия, прорванные далее к северу третичными гранодиоритами; последние слагают в узкой части долины ниже сел. Атарбемян (Караван-сарай), большой отрог гребня правого склона (слева от дороги). Над гранодиоритами залегает вулканогенная толща олигоцена (?), обнажающаяся и далее к северо-западу.

Селение Атарбемян расположено на молодых андезитовых лавах (правая ветвь Ахтинского потока); дальше — левобережье р. Раздан, сложенное обширным потоком андезито-базальтовых и базальтовых лав нижнечетвертичного возраста.

У сел. Атарбемян дорога переходит на правый берег реки и затем пересекает небольшую речку Цахкадзор^{*}; бассейн последней очень живописен, сложен вулканогенной толщей олигоцена (?). Отсюда родом семья знаменитых ученых-академиков Л. А. и И. А. Орбели. Здесь находится монастырский комплекс (3 церкви) Кечарис XI и XIII века.

Дальше дорога идет по широкой аллювиальной долине р. Мармарик; правый борт ее сложен вулканогенной толщей миоплиоцена (?) и, отчасти, плагиогранитами палеозоя (у сел. Мармарик), левый — верхнеэоценовыми гранитоидами. Последние обнажаются небольшими участками у сел. Меградзор, за которыми следуют метаморфические сланцы кембрия — докембрия. Далее по пути, в 1,5 км от сел. Меградзор, вновь обнажаются третичные гранитоиды. Долина реки перед пос. Такярлу (в 0,5 км) сужается, принимая характер ущелья. Здесь справа видны развалины церкви Артавазаванк, типичной для VII века.

Из пос. Такярлу экскурсия совершит боковой маршрут (вправо) к Тежсарскому щелочному комплексу, по левому притоку р. Мармарик. Вначале дорога идет по сравнительно широкой долине, склоны которой сложены гранитоидами; дальше долина постепенно переходит в ущелье, пересекающее мощную широтную дайку южного участка конического щелочного интрузива. Непосредственно к северу — до южного края центрального щелочного массива, ущелье сложено толщей щелочных эффузивов, падающих круто на север; стратиграфическая последовательность их (см. выше) идет в том же направлении, причем в экзоконтактовой зоне центрального щелочного массива эти породы переходят в кон-

* Раньше Дара-чичаг; оба названия в переводе означают „ущелье цветов“.

тактовые роговики, а затем в гибридные породы (около 60 м). Центральный щелочной массив в эндоконтактной зоне сложен псевдолейцитовыми сиенитами, переходящими затем в среднезернистые нефелиновые сиениты.

По возвращении к устью р. Тежсаргет экскурсия снова следует вверх по долине р. Мармарик.

Выше устья р. Улашик видна фонтанирующая скважина минеральной воды, а в 0,5 км ниже сел. Кармир-овит у русла речки находится известный минеральный источник Тту джур (кислая вода).

Напротив сел. Кармир-овит, по левому борту ущелья, в дорожной выемке обнажена краевая меланократовая фация Такярлинского гранитоидного интрузива, породы которой проникнуты здесь жилами аплитов. В 1 км далее, в основании крутого склона видны метаморфические сланцы кембрия-докембрия, перекрытые конгломерато-песчаниковой толщей турона, сменяющейся кверху светлыми известняками сенона.

Правый склон ущелья сложен также метаморфическими сланцами, но перекрыты они там вулканогенной толщей миоплиоцена (?).

Далее по дороге, вдоль левого борта ущелья, обнажаются метаморфические сланцы, инъецированные палеозойскими плагиогранитами; последние наблюдаются выше дороги у восточной окраины сел. Анкаван и широко распространены западнее, в районе водораздела с бассейном реки Касах.

Перед селением виден небольшой разливочный завод минеральной воды «Анкаван» и фонтанирующие скважины этой воды.

От сел. Анкаван к западу протягивается мощный дайкообразный гранитоидный массив (Анкаванский), с которым генетически и локально связано медно-молибденовое, а также скарновое магнетитовое оруденение.

Жильная фация массива отличается от таковой других гранитоидных интрузивов района наличием крупных даек, сложенных гранодиорит-порфирами с крупными крапленниками калиевого полевого шпата.

В сел. Анкаван маршрут заканчивается, отсюда экскурсия возвращается по старой дороге обратно в Ереван.

Бассейн р. Мармарик благодаря своим природным особенностям (климат, растительность, хорошие минеральные и пресные воды) превратится в ближайшие годы в один из лучших курортных районов Закавказья.

ЕРЕВАН — АШТАРАК — АРТИК — ГОЛГАТ — АПАРАН — ЕРЕВАН

От столицы Армянской ССР — г. Еревана экскурсия направится на запад через Большой Разданский мост, соединяющий Киевскую улицу города с районом имени Шаумяна.

Большой Разданский мост перекинут через глубокий каньон р. Раздан (Зангу), прорезающий потоки андезитобазальтовых лав верхнетретичного (?) и четвертичного возрастов.

Четвертичные лавы бассейна р. Раздан берут начало от вулканических центров Минак-сар (Инак-даг) и Гутан-сар (Кетан-даг), расположенных на северо-западных отрогах Гегамского вулканического нагорья. Протяженность потоков составляет несколько десятков километров.

По данным К. Н. Паффенгольца излияние лав вулкана Минак-сар произошло в ресс-вюрмскую межледниковую эпоху; перекрываются они более молодыми лавами вулкана Гутан-сар, излившимися в современную эпоху.

В лавах ущелья р. Раздан наблюдается тонкая столбчатая отдельность, особенно хорошо выраженная в

районах курорта Арзни и детской железной дороги Еревана.

В черте города (гряда Конд вдоль левого берега Раздана и под зданием треста «Арарат»), под потоками лав вулкана Гутан-сар, залегают пирокластические андезито-дацитовые туфы еревано-ленинканского типа.

Лавы бассейна р. Раздан принадлежат к двум петрографическим типам. Третичные лавы являются андезито-базальтами, приближающимися по составу к базальтам; они имеют порфирированную структуру с долеритовой или микродолеритовой основной массой. Порфирированные вкрапленники представлены оливином, ромбическим пироксеном и отчасти авгитом.

Четвертичные лавы характеризуются микрокристаллической андезитовой структурой с небольшим участием вкрапленников полевых шпатов, пироксенов и спорадически встречающихся зерен оливина.

Выезжая из Еревана через Шаумянский район города, экскурсия направляется на северо-запад к районному центру гор. Аштарак. Дорога проходит по третичным андезито-базальтовым лавам, местами покрытым четвертичными черно-красными туфами еревано-ленинканского типа.

Не доезжая Аштарака, справа видна группа шлаковых конусов, возвышающихся над андезито-базальтовым плато. Вдали справа же видна г. Арай-лер (Карныярых), сложенная разнотипными третичными лавами. Перед въездом в Аштарак дорога проходит по новому мосту, перекинутому через каньон р. Касах. Перед мостом можно видеть обнажение туфов «пламенного типа»*.

В строении каньона принимают участие переслаивающиеся со шлаками потоки андезитовых и андезито-базальтовых лав верхнетретичного возраста, перекры-

* По данным А. А. Адамян эти туфы соответствуют пятнисто-кирпично-красным туфолавам.

ваемые последовательно пирокластическими туфами и андезито-базальтовыми лавами среднечетвертичного времени.

Из Аштарака экскурсия направится в районный центр Талин. Указанный отрезок пути проходит по южному склону г. Арагац через населенные пункты Агарак—Кош—Талиш—Катнахпюр.

От Аштарака до Агарака дорога проходит по андезито-базальтовым лавам среднечетвертичного возраста. Не доезжая до Агарака, в овраге, протягивающемся к северу от шоссе к сел. Парби, констатируется налегание этих лав на пирокластические туфы и туфолавы. По своему геологическому положению андезито-базальтовые лавы района сс. Аштарак, Парби и Агарак являются стратиграфическими и петрографическими аналогами верхних лав ущелий рр. Касах и Раздан.

В районе сел. Агарак дорога пересекает равнину, сложенную позднеледниковыми и современными аллювиально-делювиальными отложениями, а далее до небольшого сел. Аштак проходит по покровам «пламенных туфов», туфовых лав и подстилающих их андезито-базальтов.

В овраге у сел. Аштак виден глубоко эродированный поток андезитоидных дацитов* вулкана Берглю, расположенного в 1,5 км севернее шоссе на дороге.

Район указанного вулкана является одним из интересных пунктов молодого вулканизма Армении. Распространенные здесь разнотипные лавы, туфы и туфолавы, пемзы и пемзовые пески, вулканические шлаки являются интересным объектом петрографического исследования. Особый интерес представляют здесь разрезы четвертичных пехштейновых лав, переходящих вследствие вспучивания в пемзу.

* Под названием андезитоидные дациты мы выделяем дацитовые лавы с андезитовой структурой.

Пемзы района вулкана Берглю, представленные в основном продуктами вулканических выбросов, отличаются малым объемным весом и образуют промышленные скопления.

Не доезжая сел. Катнахпюр, непосредственно у шоссе можно видеть белые пемзы, обнажающиеся из-под андезитовидных дацитов. От сел. Катнахпюр до сел. Талина дорога снова проходит по туфо-туфолавым покровам.

У сел. Катнахпюр открывается прекрасный вид на расположенную вдали г. Артени (Б. Богутлу), сложенную дислоцированной (?) толщей обсидианов, литоидных пемз и перлитов. Возраст кислых эффузивов г. Артени определяется как апшерон*.

У Талина дорога сворачивает к северу, пересекая андезитовые и андезито-дацитовые лавовые потоки, налегающие местами на «пламенные» туфы.

Часть потоков андезитовых лав берет начало от группы вулканических конусов, слагающих г. Мусху у сел. Мастара. Гора Мусху видна не доезжая сел. Мастара с равнины, сложенной аллювиально-пролювиальными образованиями.

Расположенная на западных отрогах горы Арагац в пределах абсолютных отметок 1700—2000 м, г. Мусху сложена тремя вулканическими конусами, сложенными андезито-дацитами, шлаками и пемзами. Со стороны сел. Мастара хорошо виден западный пемзово-шлаковый конус, на ровной усеченной вершине которого залегают туфы и туфолавы.

Из сел. Мастара экскурсия направится на одно из крупнейших месторождений пемзы Армении — Пемзашен. Дорога проходит по высокому плато, образованно-

* По К. Н. Паффенгольцу — как верхний олигоцен. Ред.

му андезитовидными дацитами, залившими огромную площадь. Центром их излияний являлся вулкан Малый Богутлу, расположенный на месте пересечения тектонических трещин, протягивающихся в северо-западном (от сел. Сарнахпюр к сел. Маралик) и в юго-западном (от сел. Цахкасар к сс. Цамакасар — Дзорагюх — Мастара) направлениях.

Вулкан М. Богутлу является одним из наиболее молодых полигенных вулканов Армении, сложенным из разнотипных лав, пемзы, вулканических песков и пепла, пронизанных дайками.

Вершина г. М. Богутлу сложена брекчиевидными андезитовидными дацитами, выдавленными из жерла вулкана в виде «иглы», высотой 60 м. Андезитовидные дациты, по которым проходит довольно значительный отрезок нашего пути, представлен серыми, светло-серыми, темно-серыми, смоляно-черными и розовыми разновидностями. Обычно черные разновидности лав богаты микротрещинами, по которым порода разбивается на мелкие полигональные обломки. Под микроскопом лавы обнаруживают порфиновую структуру с микролитовой, гиалопилитовой или пилотакситовой структурой основной массы.

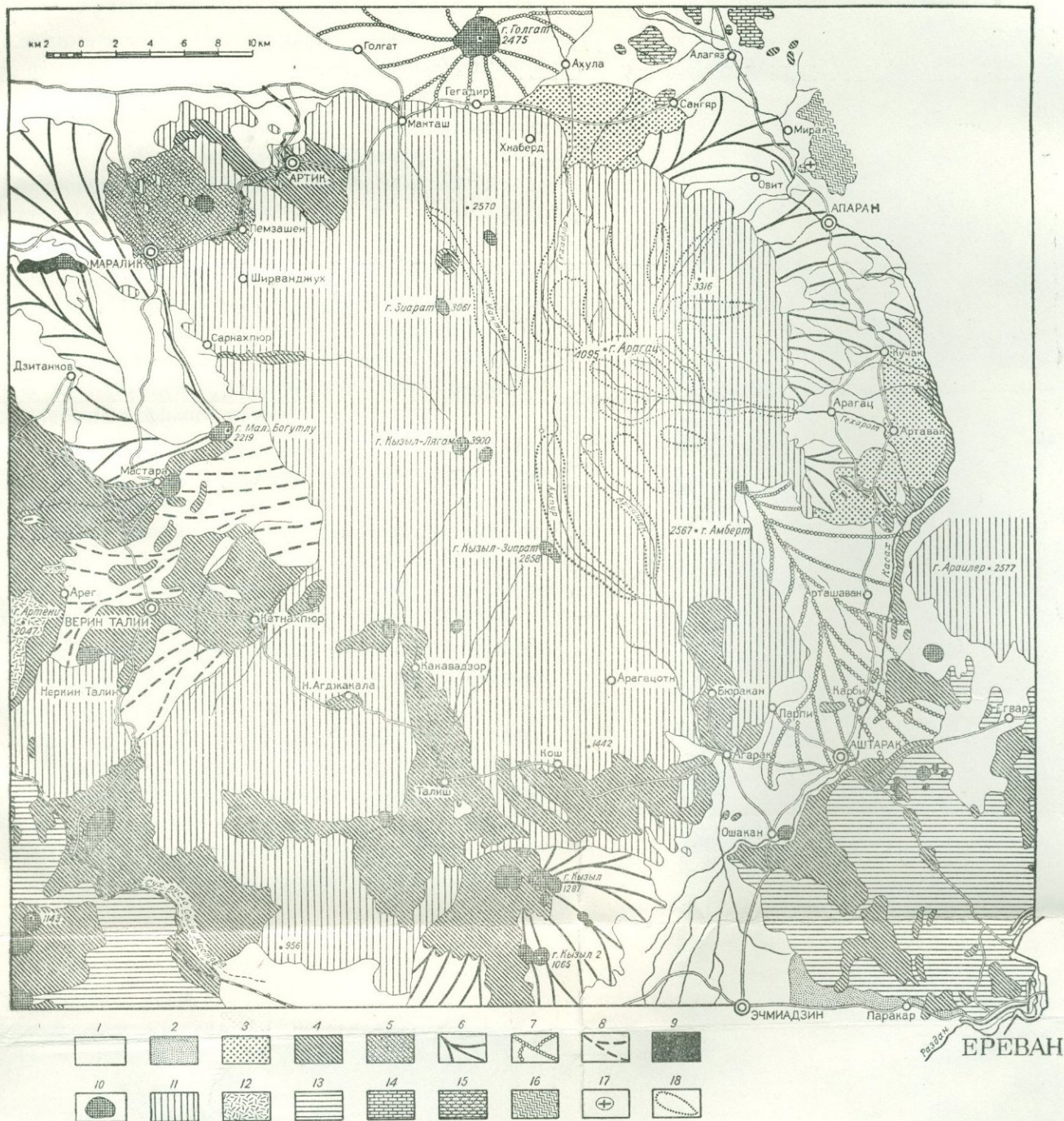
Проехав по андезитовидным дацитам до сел. Маралик, экскурсия свернет на восток и по проселочной дороге направится к Пемзашенскому месторождению.

В числе более чем 50 известных месторождений Армении Пемзашенское является основным поставщиком пемзы и по количеству выхода кусковой пемзы, идущей для технических нужд, занимает первое место в Союзе. Месторождение состоит из двух отдельных участков.

Первый, или западный участок, расположен между сс. Маралик и Пемзашен. Мощность пемзовой залежи, подстилаемой андезито-базальтами, достигает здесь более 20 м. Над пемзами местами залегает маломощный

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАССИВА Г. АРАГАЦ

По К. Н. Паффенгольцу с дополнениями К. Г. Шириняна



1. Аллювий и дельвий, неразделенные; 2. Аллювий высоких террас; 3. Водно-ледниковые отложения;
4. Туфы вулканические; 5. Туфы, прикрытые аллювием; 6. Лавы типа Е (андезиты и дациты); 7. Лавы типа Д (андезито-базальты); 8. Лавы типа С (андезиты); 9. Лавы типа С (смоляно-черные дациты вулкана Кызылдаг);
10. Вулканические конусы (центры излияний); 11. Оligocene. Вулканогенная толща, нерасчлененная;
12. Верхний олигоцен. Липариты, обсидианы и их брекчии; 13. Нижний олигоцен. Долеритовые базальты;
14. Верхний мел. Карбонатная толща; 15. Верхний мел. Осадочно-вулканогенная толща; 16. Кембрий-докембрий. Разнообразные метаморфические сланцы; 17. Нижняя палеозой. Гнейсовидные граниты; 18. Контуры последнего оледенения.

пласт черно-красных туфов. В юго-западном направлении пемзовый слой уходит под мощные нагромождения знакомых нам андезитовидных дацитов, что создает затруднение в разработке месторождения.

Шестиметровый продуктивный слой представлен белой пемзой в виде орешка и более крупных кусков с мелкопористой структурой.

В западном участке совместно с белой пемзой известна желтая, — более тяжелая разновидность пемзы; она крупнокусковая. Общая площадь, занятая пемзой, равняется 13 га, при запасах 13 млн. м³.

Пемзашенское месторождение является не только поставщиком пемзы, оно составляет непосредственное продолжение Арктикского месторождения туфовых лав и туфов, от которого разделено потоком андезитовидных дацитов г. Агрибуджаг. Здесь так же, как и в самом Арктикском месторождении, производится широкая механическая добыча туфового камня.

Уже по дороге из Пемзашена в Артик, проходящей по туфо-туфолавым покровам, в ряде каменоломен видны прекрасные обнажения туфовых лав и туфов.

Арктикское месторождение. Арктикское месторождение является одним из первых и широко разрабатываемых месторождений туфовых лав и туфов Республики.

Оно изучалось еще в прошлом веке Г. Абигом.

После установления Советской власти в Армении, изучением месторождения в разные годы занималась большая группа специалистов.

Арктикское месторождение расположено на северо-западном склоне г. Арагац, к юго-востоку от гор. Ленинакана, с которым связано железной дорогой. С запада, юга и юго-востока туфовое поле ограничено андезитодацитовыми лавами, а на востоке андезито-базальтами. На севере туфовые покровы уходят под современные ал-

лювиальные и пролювиальные отложения Ленинанканской равнины.

Среди вулканических туфов наибольшим распространением пользуются фиолетово-розовые туфолавы или так называемые туфы арктического типа. Район месторождения изрезан рядом оврагов, (Кипчагский, Могровский и др.), что позволяет проследить строение туфо-туфолавовых образований и их взаимоотношение с окружающими эффузивами.

Основание туфо-туфолавовых образований в Арктическом районе повсеместно слагают андезито-базальтовые или андезито-дацитовые лавы.

В полных разрезах устанавливается следующий порядок напластования туфо-туфолавовых образований (снизу вверх).

- 1) Пемзовые пески и пемзы мощностью 0,5 м.
- 2) Желтые пемзовые туфы анийского типа; 1,0 м.
- 3) Черные туфы и туфолавы; 1,20 м.
- 4) Фиолетово-розовые туфолавы; 15 м.
- 5) Черно-красные туфы ереванско-ленинанканского типа.

В частности с таким разрезом можно будет ознакомиться в Могровском овраге.

Как туфы, так и туфолавы, будучи разновременными образованиями, во многих случаях залегают обособленно и имеют различные мощности. Так, например, в Пемзашенском участке над пемзовым слоем залегает лишь пласт туфов ереванско-ленинанканского типа. У сел. Арич известны лишь розовые туфолавы, у сел. Туфашен, где также имеется полный разрез туфов и туфолав, нижние черные туфы отделены от вышележащих туфовых лав слоем суглинка. Здесь же над туфовыми лавами залегают так называемые «пламенные туфы», богатые сплюснутыми продолговатыми включениями черной стекловатой лавы (фьямме).

В Анийском месторождении в черных туфах нами найдены обломки из нижележащих желтых пемзовых туфов. Эти факты важно учесть, поскольку они опровергают существующие взгляды о единстве туфо-туфолаво-вых образований.

Будучи разделенными по времени образования, туфы и туфолавы отличаются и по своим петрографическим и физико-механическим особенностям.

Минералогический состав туфов и туфолав аналогичен: в них встречаются плагиоклазы, пироксены, магнетит; основная масса туфов и туфолав состоит из окрашенного в различные цвета стекла. Как туфы, так и туфолавы относятся к ряду андезит — андезито-дацит — дацит — трахидацит-щелочноземельный — трахит, редко трахиандезит, т. е. в основном представляют собой производные кислой магмы.

Туфы еревано-ленинканского типа представляют типичную кластическую породу, состоящую из обломков лав различного состава, обломков стекла, по форме и размерам напоминающие пеплы, и включений вязких выбросов различных стекловатых масс.

Туфовые лавы отличаются от туфов отсутствием обломочной структуры; она подходит ближе всего к структуре лав. Лавоподобная структура туфовых лав, по данным большинства исследователей, являются первичной. Но имеются и взгляды, согласно которым туфовые лавы представляют видоизмененные туфы, лишившиеся пирокластической структуры ввиду постэруптивных изменений, выразившихся в интенсивном спекании пирокластических частиц.

При широком распространении туфов и туфолав в районе Арктикского месторождения центры их извержений не устанавливаются. Единственный вулканический центр, известный в районе, представлен небольшим шлаковым конусом, расположенным у сел. Туфашен, и нет

никакого основания считать этот конус центром извержения огромного объема туфового материала. Можно поэтому полагать, что туфы и туфолавы скорее всего представляют продукты трещинного вулканизма.

Запасы туфовых лав и туфов Арктического месторождения превышают 380 млн. м³. Небольшой объемный вес и высокая прочность, морозостойкость, небольшая тепло- и звукопроводимость, жаростойкость, устойчивость к выветриванию, сочетаемые с большой декоративностью и легкостью обработки, обуславливают высокие строительные качества туфов и туфолав. Благодаря высокой пористости и мягкости, туфовые лавы Артика пилятся обыкновенной пилой на тонкие плитки, гвоздятся и клеятся столярным клеем.

Обладая гидравлическими свойствами в размельченном виде, туфовые лавы используются для изготовления специальных сортов цемента.

Качества туфовых лав и туфов испытаны в течение многих столетий, на примере прекрасно сохранившихся древних архитектурных памятников Армении (Ани, Вагаршапат, Аракелоц, Арич и многие другие).

Принимая во внимание весьма ценные физико-механические свойства туфовых лав, при громадных их запасах, а также легкость добычи и обработки, не трудно оценить их экономическое значение.

После осмотра Арктического месторождения экскурсия направится в гор. Ереван, обогнув северный и восточный склоны г. Арагац.

От гор. Артика дорога проходит сначала по туфам и туфолavam, а далее от сел. Манташ до сел. Норашен по третичным лавам. От сел. Норашен до сел. Гегадир дорога пересекает южную оконечность андезитобазальтовых лав вулкана Голгат, расположенного слева от пути; он хорошо изучен академиком А. Н. Заварицким.

Вулкан Голгат является одним из крупных вулканических сооружений Армении; возраст его определяется как ниже-среднечетвертичный.

Морфологически вулканическая постройка Голгата представляет эллиптическую пологую возвышенность, сложенную лавами и увенчанную шлаковым конусом. Расположен вулкан в депрессии между Памбакским хребтом и г. Арагац. Относительная высота вулкана 800 м, а абсолютная — 2500 м. Кроме главного конуса к западу и к северу от него расположены плохо развитые побочные центры излияния. Продукты вулкана представлены в основном лавами и привершинными пирокластическими накоплениями, шлаками и вулканическими бомбами.

От сел. Гегадир на довольно большом отрезке путь экскурсии пройдет по верхнечетвертичным водно-ледниковым и современным аллювиально-делювиальным отложениям. Почти на всем пути следования справа будут видны величественные обрывистые склоны северных вершин Арагаца.

У небольшого сел. Кондаксаз дорога свернет на юг и по восточному склону Арагаца спустится к районному центру Апаран. Между этими пунктами она пересекает андезито-дацитовый поток, берущий начало от г. Шиш-тапа. Указанные андезитоидные дациты слагают основание постплиоценовой вулканогенной толщи восточного склона г. Арагац. Относительный возраст лав устанавливается на основании залегания их южнее сел. Мирак под пирокластическими туфами еревано-ленинканского типа. Почти на всем протяжении каньона р. Касах, начиная от сел. Зовуни и до гор. Аштарак, подстилающими туфы породами является мощная серия переслаивающихся потоков андезито-базальтовых и андезитовых лав верхнетретичного возраста, а перекры-

вающими — андезито-базальтовые лавы среднечетвертичного времени.

У сел. Апаран можно видеть пемзовые образования, выступающие из-под андезито-дацитов.

От сел. Апаран до сел. Кучак дорога проходит по Апаранскому плато, сложенному более молодым потоком андезитоидных дацитов, одновозрастных с однотипными лавами вулкана М. Богутлу.

Излияния андезитоидных дацитов Апаранского плато приурочены по-видимому к зоне нарушения северо-западного направления, вдоль которого еще сохранились эродированные небольшие лавовые конусы, слившиеся короткими потоками в единое целое.

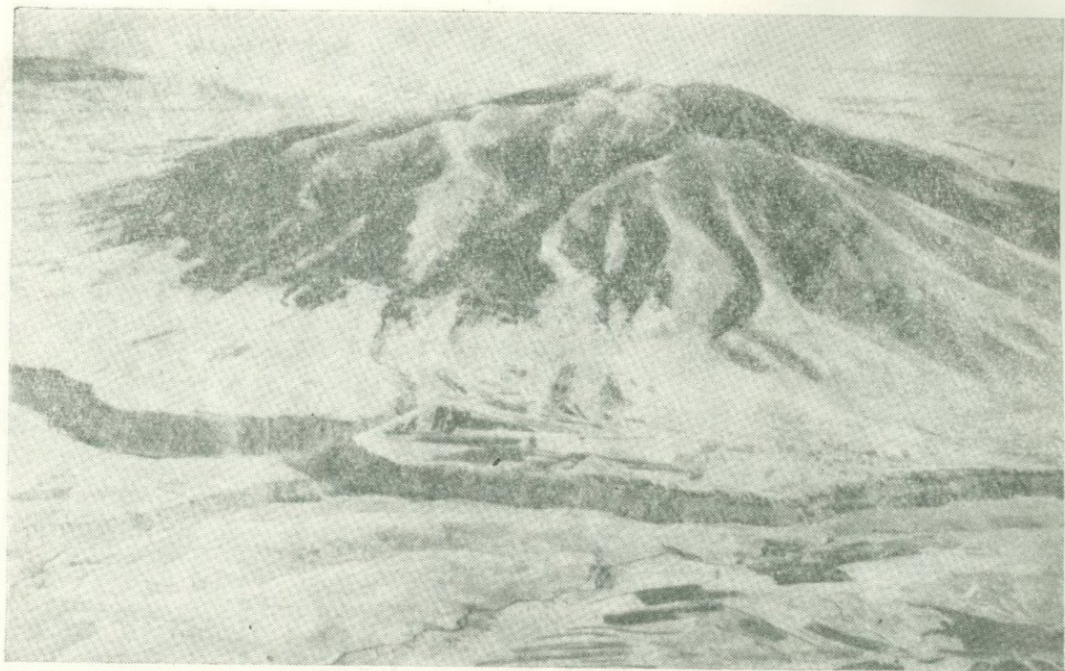
В северной части Апаранского плато андезитоидные дациты залегают на метаморфических сланцах кембрия-докембрия.

Предполагается, что породы допалеозойского фундамента погружаются в сторону вулканической толщи массива г. Арагац, и наличие жесткого консолидированного древнего фундамента в этом районе благоприятствовало образованию глубоких разломов, служивших подводными каналами магматических расплавов.

На восточном склоне г. Арагац насчитывается более десяти мелких месторождений пемзы; часть материала является переотложенной.

Отрезок пути, начиная от сел. Кучак и далее за сел. Агнагох, проходит по верхнечетвертичным аллювиально-делювиальным и среднечетвертичным водноледниковым отложениям; не доезжая сел. Арташаван, дорога поднимается на плато, сложенное андезито-базальтовыми лавами среднечетвертичного времени.

К востоку от дороги вдоль левого борта каньона р. Касах возвышается г. Араи-лер (г. Карны-Ярых), представляющая, по данным детальным исследований Л. Г. Кваша, центр извержений верхнетретичного вре-



Массив г. Араилер; третичный вулкан.

Аэрофотоснимок с ЮЗ, со стороны р. Касах.

мени. В строении горы Араи-лер принимают участие лавы среднего и в основном кислого состава при участии мощных лавово-агломератовых образований, рассеченных дайками.

По форме г. Араи-лер представляет неправильный конус. В южной части, начиная от вершины до основания, массив горы прорезан глубоким ущельем. Диаметр основания вулкана равен 9 км; по времени образования он коррелируется с основанием вулканической толщи г. Арагац.

Проехав Аштаракское плато, сложенное андезитобазальтовыми лавами, экскурсанты спустятся к районному центру Аштарак, откуда уже по знакомому пути вернутся в Ереван.

ЕРЕВАН — СИСИАНСКИЙ ПЕРЕВАЛ

От столицы Советской Армении — города Еревана наша экскурсия направляется на юго-восток. Путь проходит по Араратской долине — историческому центру Армении. Один за другим следуют сс. Мхчян, Баграмян, город Арташат*. Слева от дороги равнина, постепенно повышаясь, переходит в отроги Гегамского хребта. Справа, по ту сторону государственной границы с Турцией, проходящей по реке Аракс, возвышаются величественные конусы Большого (5156м) и Малого (3914м) Арарата. Поражает правильностью своей формы конус Малого Арарата, сложенный гиперстеновыми андезитами; он является вулканом нижнечетвертичного времени, лавы его расположены на средней террасе Аракса и поток их протягивается вдоль правого берега реки на 75 км.

* Некогда (I в) одна из древних столиц Армении; ныне здесь ведутся археологические раскопки.

Между гор. Арташат и пос. Арарат, к северо-востоку от шоссе выделяется гора Боз-бурун (1434м), сложенная известняками сенона.

В пос. Арарат (в 42 км от Еревана) находится Араратский цементный завод — одна из первых социалистических новостроек Армении. Сырьем для изготавливаемого портланд-цемента служат нижнечетвертичные травертины (мощность до 45м) и подстилающие их олигоценые (?) глины.

На участке пос. Арарат — сел. Садарак (уже в пределах Нахичеванской АССР) дорога проходит по Араздамянской степи. У ст. Араздаян (в 70 км от Еревана) влево от магистрали ответвляется шоссейная дорога, ведущая через сс. Кярки, Элпин и Чива к сел. Арени (на р. Арпа).

Вдоль магистрали, слева по ходу движения, протягивается антиклинальный хребет Зинджирлу, сложенный отложениями палеозоя. Юго-восточнее сел. Садарак дорога проходит между грядями девонских известняков (Волчьи ворота). Девонские отложения прослеживаются севернее шоссе вплоть до сел. Дамирчи; дальше — до гор. Норашен севернее трассы видны небольшие холмики, сложенные дислоцированными галечниками постплиоцена, из-под которых обнажается гипсо-соленосная свита олигоцена — нижнего миоцена.

От гор. Норашен (110 км от Еревана) шоссе разветвляется; левая ветвь круто сворачивает на северо-восток и далее идет по левому берегу ущелья р. Арпа (Вост. Арпа-чай). На этом участке обнажается палеозойский осадочный комплекс, разрез которого по Р. А. Аракелянцу следующий (снизу-вверх):

Средний девон (эйфель и живет) — коралловые известняки с подчиненными им отдельными слоями песчано-глинистых пород. Максимальная мощность 800—850 м.



Большой и Малый Арарат.

Фото И. И. Мелик-Агамалова



Антиклинальный хребет Зинджирлу, сложенный отложениями палеозоя.
Фото Э. Г. Малхасяна.

Верхний девон (фамен и франк) — перемежающаяся свита кварцитов, песчаников, глинистых и песчанистых сланцев и подчиненных им известняков. Мощность 600—700 м.

Нижний карбон (этрэн, турне, визе) — пластуется совершенно согласно с верхнедевонскими отложениями. Свита слюдистых, песчанистых и глинистых сланцев и песчаников, перемежающихся с известняками. Разрез завершается маломощной корой выветривания. Мощность нижнего карбона 250—450 м.

Пермь. Выше карбона, без видимого углового несогласия, залегают известняки перми; мощность до 600 м.

К отложениям девона и карбона приурочены пластовые интрузивные залежи габбро и габбро-диабазов. Мощность залежей варьирует в пределах 0,5—100 м. Обнажения этих тел встречаются по дороге, на участке пос. Гюмушлуг — сел. Данзик.

По правой (главной) ветви шоссе, на отрезке между Норашеном и Нахичеваном в основном обнажаются галечники высокой террасы (верхний апшерон) и перекрывающие их аллювиально-делювиальные отложения. Местами в виде небольших островов обнажаются породы гипсо-соленосной толщи Нахичеванской мульды, представленные глинами, мергелями, песчаниками и др.

Из окрестностей гор. Нахичевана — к востоку открывается прекрасный вид на лакколиты (по другим данным экстрезии) Иландаг, Алинджа, Норашен, Нагаджир. Морфологически указанные тела представляют собой, по Ш. А. Азизбекову, несогласно залегающие столбообразные или конусообразные тела типа бисмалитов, образовавшиеся при условии, когда выходящая на поверхность магма была очень вязка, малоподвижна и не растекалась. Возраст экстрезий по указанному автору — плиоценовый, а по К. Н. Паффенгольцу — нижнемиоценовый.

От гор. Нахичеван до Сисианского (Биченагского) перевала шоссе протягивается вдоль р. Нахичеван-чай. Вначале до предгорий дорога идет по аллювиальным отложениям среднечетвертичной террасы; далее до верховьев р. Нахичеван-чай обнажаются осадочно-вулканогенная и частично карбонатная толщи среднего-верхнего эоцена, местами интенсивно дислоцированные. Некоторые складки меридионального направления.

За сел. Биченаг (Кармалиновка) от начала подъема до перевала обнажается вулканогенная толща олигоцена (по другим авторам — плиоцена); обращают на себя внимание развитые здесь оползневые явления.

СИСИАНСКИЙ ПЕРЕВАЛ — ГОРИС

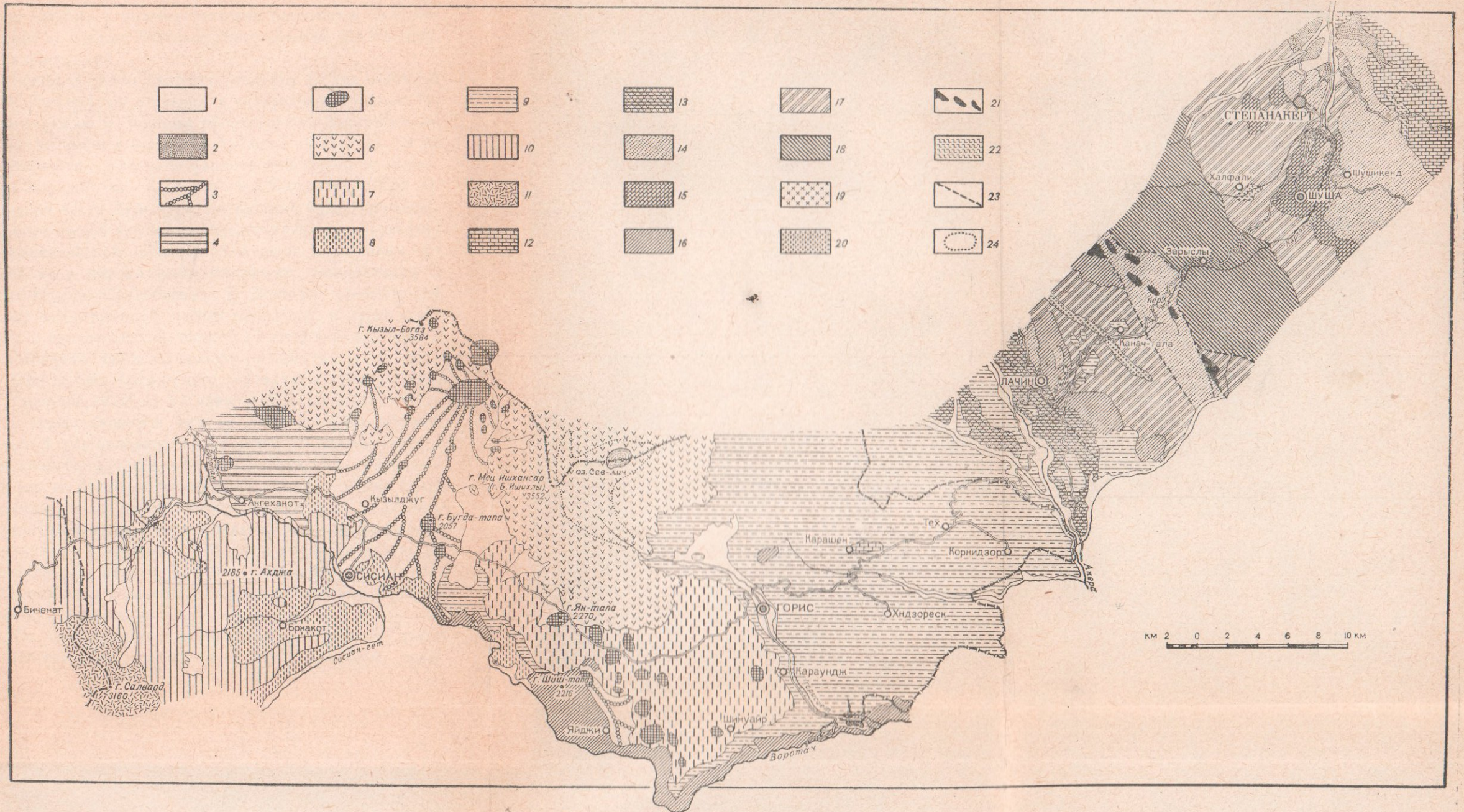
Сисианский перевал (2347,8 м) один из немногочисленных легкодоступных участков гребня Зангезурского (Конгуро-Алангёзского) хребта. Хребет этот имеет близмеридиональное направление, длина его около 190 км. Начинается он на севере от г. Гинял-даг (3370 м), являющейся стыком близширотных Шахдагского и Муровдагского хребтов; заканчивается на юге у р. Аракс (600 м). Он представляет сложную и сильно расчлененную горную систему. Наивысшим пунктом его является гора Капутджух (3917 м), расположенная в южной части хребта и несущая отчетливые следы древнего оледенения.

Описываемый хребет является на севере водоразделом между бассейном оз. Севан и р. Тертер, а южнее — между реками Даралагеза и Нахичеванской АССР с одной стороны и Зангезура (Воротан, Охчи, Мегри) с другой.

Среди районов Армении Зангезур выделяется наибольшей расчлененностью рельефа. Чередование глубо-

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЙОНА МАРШРУТОВ СИСИАНСКИЙ ПЕРЕВАЛ—ГОРИС—СТЕПАНАКЕРТ

Составил К. Н. Паффенгольц



1. Аллювий и делювий (неразделенные); 2. Отложения верхней террасы (+ 180—200 м); 3. Лавы типа Д (андезито-базальты); 4. Лавы типа А (базальты); 5. Вулканические конусы (центры излияний); 6. Плиоцен. Вулканогенная толща массива г. Ишихлы. Кислые лавы, их туфы и брекчии; 7. Нижний плиоцен. Базальты и андезито-базальты Учтапаларского плато; 8. Миоцен. Сисианская глинисто-диатомитовая толща (ингрессивная); 9. Миоцен. Горисская вулканогенная толща (ингрессивная). Кислые лавы, их туфы и брекчии (преобладают); 10. Олигоцен. Вулканогенно-осадочная толща. Сланцы, песчаники, туфобрекчии и др.; 11. Кимеридж-оксфорд. Известняки и мергели; 12. Верхний сенон. Известняки и их брекчии; 13. Нижний сенон. Вулканогенная толща; 14. Альб. Вулканогенно-осадочная толща. Сланцы, известняки; 15. Кимеридж-оксфорд. Известняки Шущинского района; 16. Кимеридж-оксфорд. Вулканогенная толща правобережья р. Воротан, с прослоями известняков; 17. Доггер. „Верхняя“ вулканогенная толща; 18. Лейас „Нижняя“ вулканогенная толща; 19. Породы неоиатрузий: гранодиориты, сиениты, монциты, габбродиориты (постолигоценные); 20. Гранодиориты, кварцевые диориты (верхнеэоценовые); 21. Основные и ультраосновные породы, большей частью, серпентинизированные (верхнеэоценовые); 22. Интрузивные базальты и габбро-диабазы (верхнеэоценовые); 23. Сбросы, взбросы, надвиги; 24. Границы максимального оледенения.

ких ущелий и труднодоступных хребтов осложняет межрайонную связь.

По Зангезуру протекает одна из крупных водных артерий республики — р. Воротан (Базар-чай, длина около 150 км) с многочисленными притоками. Большое падение ее создает благоприятные условия для постройки гидростанций.

Рекою Воротан Зангезур разделен на две отличные по геологическому строению и морфологии области. По правобережью р. Воротан протягивается Баргушатский хребет (с высшей вершиной Арамазд — 3410 м), а по левобережью — Западно-Карабахский хребет (с вершинами Перичингыл — 3174 м и Мец Ишхансар — 3552 м). Северная часть Зангезура, по которой будет проходить маршрут нашей экскурсии, представляет типичную горно-вулканическую область, сложенную в основном эффузивами и пирокластами олигоцена, миоплиоцена и постплиоцена. Правобережье р. Воротан сложено на западе вулканогенной толщей олигоцена, а далее к востоку — вулканогенной толщей средней-верхней юры и гранитоидами нижнемиоценового возраста.

Оба склона Сисианского перевала, а также вершины Кюки-даг (3134 м) и Салвард (3171 м) соответственно к северо-западу и югу от него сложены мощной (свыше 1 км) вулканогенной толщей олигоцена, слагающей пологую антиклиналь общекавказского направления; ось ее проходит по перевалу. Породы толщи представлены андезитами, андезито-дацитами, дацитами, липарито-дацитами (гора Салвард) и их обломочными разностями. В верховье р. Нахичеван-чай (к западу от перевала) и в низовье р. Шагат (к востоку от перевала) указанная толща перекрывает интенсивно дислоцированную вулканогенную толщу эоцена.

От перевала шоссе спускается по восточному склону Зангезурского хребта, пересекая различные горы-

зонты и свиты вулканогенной толщи и прислоненные к ним (ингрессивные) озерно-речные отложения (в прибрежной фации), входящие в состав Сисианской диатомитовой толщи.

Несколько выше фермы сел. Шукар, в откосе дороги слева видны гранодиориты, прорывающие олигоценую толщу. Породы последней представлены андезитами (трахиандезитами), слагающими большие обрывы по обоим склонам ущелья далее к востоку (ниже по реке). Породы обладают хорошо выраженной вертикальной отдельностью.

Сисианская диатомитовая толща приурочена, главным образом, к бассейну р. Воротан; представлена глинистыми диатомитами, пемзовыми песками, песчаниками и галечниками. Наиболее полные разрезы диатомитовой толщи находятся вдоль левого берега р. Воротан у сс. Сисиан, Нораван, Дарабас, Урут. Возраст толщи на основании изучения фауны и флоры определяется как верхний плиоцен — нижний постплиоцен (по другим данным она относится к среднему-верхнему миоцену). По левому берегу р. Воротан, слева от шоссе при подъеме к сел. Ангехакот, можно видеть, залегающий на слегка дислоцированной и размытой поверхности диатомитовой толщи, 20-метровый поток андезито-базальтовых лав так называемого Спандарянского горизонта.

Возраст лав, на основании соотношения с диатомовыми глинами, а также глубины эрозионного вреза (60 м) определяется как нижний-средний постплиоцен.

Центром излияния лав Спандарянского горизонта служили многочисленные шлаковые конусы, один из которых — Кетан-Сар, можно видеть на обратном пути из Гориса в Микоян, справа от дороги между сс. Ангехакот и Спандарян.

От сел. Ангехакот на протяжении около 20 км шоссе идет по андезито-базальтовому и андезитовому ла-

вам, почти повсеместно залегающим на диатомитовых глинах.

Макроскопически лавы представляют светло-серую или розовую слабо раскристаллизованную породу с включениями мелких зерен ксеногенного кварца и спорадически встречающихся кристаллов роговой обманки. Структура лав порфировая с пилотакситовой или микролитовой основной массой; порфировые вкрапления представлены андезином и авгитом.

Севернее сел. Агуди справа от дороги расположен небольшой центр излияний с абсолютной отметкой 1940,1 м. Это один из многочисленных вулканических центров района, сложенный бесформенными шлаковыми выбросами андезитового состава.

Морфология конуса хорошо вырисовывается с противоположной северо-восточной стороны, где в чашеобразном углублении пологого склона виден другой небольшой конус, сложенный красной ошлакованной лавой. С упомянутого конуса берет начало небольшой лавовый поток, спускающийся в юго-восточном направлении.

За указанным шлаковым конусом шоссе проходит по так называемому Ераблурскому (Учтапалярскому) плато с многочисленными вулканическими конусами, сложенными в основном андезито-базальтовыми лавами, а также кислыми эффузивами горы Ишхансар (Ишихлы) (3552 м), возвышающейся слева от дороги и видимой на большом протяжении пути экскурсии.

Ишихлинская вулканическая толща имеет мощность около 1,5 км и представлена переслаивающимися потоками роговообманковых андезитов, андезито-дацитов, вулканических песков, туфов и туфобрекчий.

В возрастном отношении она расчленяется на две основные свиты, разделенные андезито-базальтовыми

У лавами Ераблурского плато и песчано-глинистыми образованиями, залегающими на их размывтой поверхности.

Нижняя* ишихлинская свита южнее сел. Вагуди, где дорога сворачивает в сторону сел. Урут, отчетливо залегают на сисианской диатомитовой толще, а по левому обрывистому борту р. Воротан, у сел. Шинуайр, она перекрывается упомянутыми андезито-базальтовыми лавами. Мощность последних по данным пробуренной здесь скважины превышает 40—50 м.

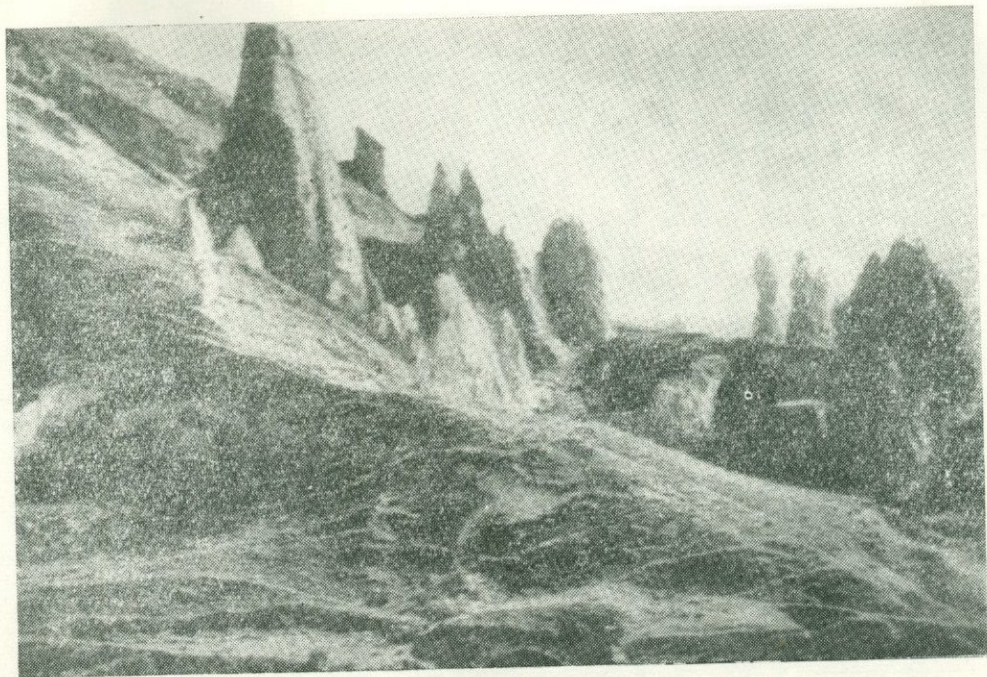
У вулканического конуса г. Ян-сар, расположенного справа от дороги, в 20 км от Гориса, устанавливается залегание верхней свиты ишихлинской толщи на маломощном слое песка и глины с гальками андезито-базальтовых лав. По контакту лав с глинами проходит водоносный горизонт, к которому приурочено множество родников, выходящих слева от шоссе почти до самого Гориса.

Вулканические конусы (центры излияний), расположенные на Ераблурском плато справа от дороги, сложены в основном роговообманковыми андезитами и видимо являются паразитическими центрами излияния на склоне горы Мец Ишхансар (Б. Ишихлы). Исключение составляют конусы, расположенные у сс. Шинуайр и Караундж (г. Пилир), сложенные андезитовыми шлаками.

Андезито-базальтовые лавы Ераблурского плато не образуют сплошного покрова. Они в значительной части размывты; ниже выступают лавы нижней ишихлинской свиты.

Возраст лав, на основании их взаимоотношения с сисианской диатомитовой толщей и нижней частью разреза ишихлинской толщи, определяется как нижний постплиоцен (по другим данным они относятся к плиоцену).

* По данным К. Н. Паффенгольца эта толща является фацией Горисской, смыкающейся фациально же с Сисианской диатомитовой толщей.



Общий вид Горисской вулканогенной толщи.

В 4—5 км перед Горисом начинаются обнажения «ингрессивной» вулканогенно-обломочной толщи, известной в литературе под названием Горисской или Герюсинской. Она слагает водораздельное плато рек Воротан и Акер-чай (Аз.ССР) в их среднем и частично нижнем течении. Представлена она грубообломочными туфобрекчиями с участием пемзово-пеплового материала. Толща эта с резким угловым несогласием ложится на различные горизонты юрских, верхне-меловых и палеогеновых отложений и по правобережью ущелья р. Горис перекрывается андезито-базальтами Ераблурского плато, а в районе сс. Веришен, Бурун и Шинуайр — кислыми эффузивами горы Мец Ишхансар.

Горисская толща впервые выделена А. Н. Соловкиным и на основании геоморфологических, петрографических и общегеологических данных отнесена к постплиоцену. По данным К. Н. Паффенгольца она перекрывается плиоценовой толщей г. Мец Ишхансар и имеет миоценовый возраст; к последнему упомянутый автор относит и сисианскую диатомитовую толщу, для которой он впервые доказал фаціальную связь с Горисской вулканогенной толщей.

Л. Н. Леонтьев и В. Е. Хаин относят горисскую толщу к низам бакинского яруса; одновозрастными с ней они считают также ишихлинскую вулканогенную и сисианскую диатомитовую толщи. А. А. Габриелян, Д. П. Исаханян и др. сисианскую диатомитовую и горисскую вулканогенно-обломочную толщи относят к акчагылу, андезито-базальтовые лавы Ераблурского плато — к апшерону, а Ишихлинскую толщу — к верхам апшерона — низам бакинского яруса. Таким образом, единого мнения о возрасте Горисской толщи не имеется.

По нашему мнению стратиграфическое положение Горисской толщи определяется довольно точно на основании следующих данных.

В районе сел. Шинуайр Горисская толща уходит под нижнюю Ишихлинскую свиту, которая в свою очередь залегает на верхнеплиоценовой-постплиоценовой Сисианской диатомитовой толще и перекрывается андезито-базальтовыми лавами Ераблурского плато.

В районе сс. Веришен и Бурун над Горисской толщей залегает верхняя свита пород г. Ишхансар (Ишихлы).

Таким образом, устанавливается, что Горисская толща древнее Ишихлинских и Ераблурских лав и фациально смыкается с верхнеплиоценовой-нижнеплейстоценовой диатомитовой толщей Сисиана. Следовательно, толща эта образовалась на границе верхнего плиоцена (апшерон) и нижнего плейстоцена* (бакинский ярус).

С образованием Горисской толщи были связаны запруда древнего русла р. Воротан и образование Сисианской диатомитовой толщи. Входящие в состав этой толщи пемзово-пепловые отложения, являясь пепловым шлейфом Горисской толщи, послужили источником кремнеземистого материала, необходимого для развития диатомовых водорослей.

Вулканогенно-обломочные породы Горисского района образуют мощную (свыше 1 км) толщу и представляют продукты неоднократно повторявшихся вулканических извержений.

* При своих выводах о возрасте описываемых толщ автор упускает из вида следующее обстоятельство. Горисская (вместе с Сисианской) и Ишихлинская толщи являются отчетливо ингрессивными; в свое время они выполняли древний рельеф (глубиной свыше 2 км), выработанный в породах юры, мела и палеогена включительно. Ныне этот рельеф „отпрепарирован“, т. е. указанные толщи размыты на ту же глубину и в основание Горисской толщи у слияния рек Горис и Воротан врезана верхнеапшеронская терраса (+180—200м), охарактеризованная ниже по реке, в Минд-жеванском районе, соответствующей фауной. Поэтому о присутствии в описываемых толщах бакинских отложений говорить не приходится. *Ред.*



Пирамида выветривания Горисской вулканогенной толщи.

Фото Гурова

По петрографическому составу Горисская толща не совсем однородна. Главная масса туфобрекчий состоит из обломков лав андезито-базальтового и андезитового состава с песчано-пепловым цементом.

В основной массе присутствуют в большом количестве обломки (главным образом окатанные) древних пород, представляющие делювиальные образования палеофундамента.

Эти обломки по-видимому были захвачены при движении агломератового потока, каким нам представляются туфобрекчи Горисского района, по склонам палеорельефа.

Ввиду неоднородности состава, туфобрекчи района гор. Гориса легко выветриваются, образуя характерные останцы в виде столбов и пирамид, что придает окружающему ландшафту своеобразный вид. С прекрасными обнажениями туфобрекчий экскурсия ознакомится, проехав от Гориса в сторону сел. Хндзореск. В этом же районе можно видеть отложившиеся из минеральных источников слои травертинов, перекрывающие туфобрекчи.

Подъезжая к Горису, с возвышенности правого борта ущелья мы видим город, раскинутый на нижней террасе одноименной реки, с хорошо распланированными прямыми улицами, весь утопающий в зелени и окруженный скалистыми склонами долины. В северо-восточной части города на крутом левом склоне ущелья возвышается своеобразный лес пирамид и других форм выветривания туфобрекчий; в них можно видеть много пещер, в которых когда-то обитало немало жителей старого Гориса.

ГОРИС — ЛАЧИН — СТЕПАНАКЕРТ

После ознакомления с ингрессивной миоплиоценовой вулканогенной толщей окрестностей гор. Гориса де-

легатам будут показаны некоторые основные разрезы мезозойской вулканогенной толщи Малого Кавказа в пределах Азербайджанской ССР.

С этой целью экскурсанты из Гориса направятся по шоссе в гор. Лачин и далее в гор. Степанакерт, сделав пересечение Карабахского хребта через Лысогорский перевал (около 1800 м).

От Гориса до Лачина почти на всем протяжении дороги обнажаются вулканические породы — кислые лавы, их туфы и туфобрекчии, слагающие вышеописанную Горисскую (Герюсинскую) вулканогенную толщу. По левому склону долины р. Шалвы при подъеме к гор. Лачину (а также и дальше) обращают на себя внимание прибрежные (вулканогенно-осадочные) фации указанной толщи, в породах которых нередко наблюдается хорошо выраженная косая слоистость.

В. Е. Хаин и Л. Н. Леонтьев сочли последнюю результатом дислокации пород и выделили эту прибрежную фацию под названием Акеринской свиты, поместив ее в своей схеме под Горисской толщей, считая что между ними существует перерыв и угловое несогласие (Акеринская орофаза). Акеринскую же свиту они параллелизовали с ишихлинской толщей, которая в действительности располагается над Горисской.

В районе гор. Лачина мы попадаем в область развития мезозойского вулканизма. Здесь делегаты увидят чередующиеся друг с другом вулканогенные породы сантона, кимериджа и оксфорда (с прослоями известняков), доггера (разнообразные порфириты), альба (вулканогенно-осадочные породы — сланцы, туфобрекчии, песчаники и др.), лейаса (плагноклазовые и авгитовые порфириты) и опять доггера (разные порфириты).

Между гор. Лачином и сел. Канач-тала вулканогенная толща доггера прорывается Шалва-Лачинской гранитоидной интрузией верхнеэоценового возраста.

Наиболее привлекательными участками на этом отрезке пути являются выходы шаровых лав около гор. Лачина и так называемые «карабахиты» около гор. Степанакерта.

За Лысогорским перевалом (отложения альба), в районе одноименного углекислого источника, обнажаются серпентинизированные ультра-основные породы юго-восточного конца офиолитового пояса Малого Кавказа. За ними проходит крупный поддвиг, по которому интенсивно дислоцированные породы Карабахского хребта подвинуты под моноклираль (падает на СВ) восточного его склона, сложенную вулканогенной толщей нижней-средней юры.

В Шушинском районе несколько южнее гор. Шуши (у сел. Зарыслы) делегаты ознакомятся с интересными текстурными особенностями эффузивных пород — шаровыми отдельностями лав.

Примерный стратиграфический разрез среднеюрской толщи в указанном районе, по М. А. Кашкаю и И. А. Бабаеву, представляется в следующем виде (снизу вверх): кварцевые порфириты, порфириты и мандельштейны, туфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники, шаровые лавы, туфобрекчии и туфоконгломераты и опять туфопесчаники. Такая последовательность и наличие фауны в прослоях туфопесчаников позволяет говорить о характере формирования вулканогенных пород в водном эпиконтинентальном бассейне.

Здесь шаровые лавы образуют мощный горизонт северо-западного простирания; размеры шаров достигают 1 м, форма их сфероидальная или эллипсоидальная. Породы характеризуются микрообломочной и такситовой структурой; обломки состоят из плагиоклазового порфирита, с хорошо видимыми вкрапленниками плагиоклаза. Вышеуказанные авторы отмечают в них присутствие кварца причудливых форм, в

частности кубической, являющихся результатом псевдоморфоза.

Судя по найденной фауне в подстилающих и покрывающих шаровые лавы породах, определенно устанавливается среднеюрский возраст подводных излияний магмы.

Вторым достопримечательным пунктом являются «карабахиты», развитые в районе сс. Кагарза, Нинги, Миришен, Гюлаплю. Здесь разрез представлен эффузивно-пирокластической толщей сантонского возраста. По данным Р. Н. Абдуллаева толща состоит из покровов базальтовых порфиритов, миндалевидных базальтов, порфиритов, базальтовых мандельштейнов и сопровождающих их туфобрекчий. Характерной особенностью эффузивных покровов этой толщи является развитие в них, наравне с массивными базальтами, шаровых лав, состоящих из базальтовых мандельштейнов. Шаровые и эллипсоидальные отдельности образуют нагромождение шарообразных тел различных размеров, что свидетельствует об излиянии базальтовой магмы в морской среде. Эти образования особенно хорошо выражены в районе сел. Мирикенд.

Для указанных пород характерно присутствие многочисленных ксенолитов известняков, придающих породе брекчиевидный характер.

В связи с присутствием в этих породах исландского шпата, генетически связанного с эффузивами сантонской основной магмы, ореол распространения ее стал объектом тщательных исследований.

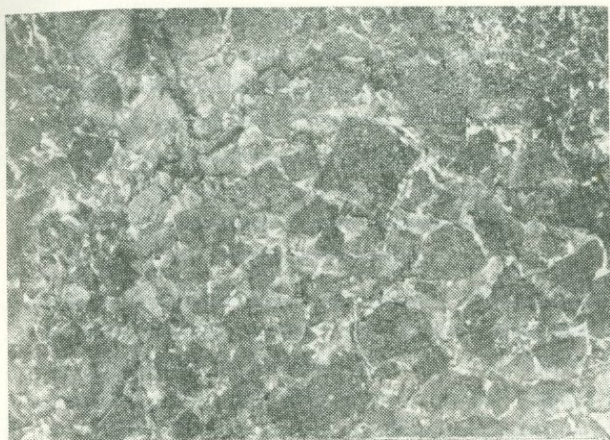
А. Н. Соловкин, впервые исследовавший эти породы, считает их интрузивами, рассматривая как дериваты территориально близко расположенных третичных пластовых интрузивов габбрового и габбро-диабазового состава. При этом он сначала называл эффузивные породы «известковистыми вариолитами», а затем выделил



Шаровые лавы. Шустинский район.

Фото М. А. Кашкая и И. А. Бабаева.

их под названием «карабахитов». Последние по упомянутому автору представлены гибридными габбровыми породами силлов, образовавшимися в результате ассимиляции карбонатных пород верхнего сенона.



Обнажение карабахитов. Фото Э. Г. Малхасяна.

В. Е. Хаин указанные породы относит к эффузивным образованиям сантонского возраста, а габбро рассматривает как жерловую фацию сантонских эффузивов.

Э. Ш. Шихалибейли, Г. П. Корнев и Ф. А. Ахундов также пришли к выводу, что покровы базальтовых порфиритов и базальтовых мандельштейнов в пределах мартунинского синклинория образуют эффузивную фацию сантонского вулканизма основной магмы. По мнению указанных авторов, габбро и габбро-диабазы являются интрузивной формацией третичного возраста, залегающей главным образом в виде силлов среди кампанских известняков, несущих следы контактового воздействия.

Карабахиты по своим особенностям не укладываются в рациональную петрографическую терминологию, поэтому выделение их А. Н. Соловкиным под местным названием оправдывается следующими соображениями: 1) явным региональным развитием указанных образований (общая площадь их распространения достигает нескольких десятков км²), 2) при явно аномальном типе — наличием некоторых генетических закономерностей в механизме их образования и 3) специфическим химическим и петрографическим составом.

ГОРИС — АНГЕХАКОТ — БАЗАРЧАЙ* — ДЖЕРМУК — ЕХЕГНАДЗОР

Отрезок этого маршрута от Ангехакота до Гориса экскурсия уже прошла; теперь по нему едем в обратном направлении, поэтому вновь он не описывается.

Селение Ангехакот расположено на обширном покрове лав нижнечетвертичного, по К. Н. Паффенгольцу, возраста (тип А); представлены они андезито-базальтами и базальтами. Центром их излияния являются три вулканических конуса, находящиеся к северу от селения в 3,7 и 10 км; ближний из них виден непосредственно справа от дороги Ангехакот — Базарчай.

По южному краю покрова лав, вдоль левого борта каньона р. Воротан (Базар-чай), под лавами обнажаются диатомитовые глины Сисианской толщи (против ущелья р. Шагат), а ниже по реке — андезиты вулканогенной толщи олигоцена, интродуцированные габбро-диоритами. Вдоль северо-восточного края покрова под лавы уходят породы ишихлинской вулканогенной толщи (плиоцен по К. Н. Паффенгольцу).

В 7 км от Ангехакота, южнее сел. Спандарян, с правого борта бокового ущелья начинается покров бо-

* Описание пути до Воротанского перевала сделано К. Н. Паффенгольцем.

лее молодых лав (тип В), представленных андезито-базальтами и андезитами. Дорога идет по ним до спуска к сел. Борисовка, где под ними в склонах бокового ущелья обнажаются породы вулканогенной толщи олигоцена.

В районе сел. Борисовка указанные лавы в свое время запрудили долину реки, почему выше некоторое время существовало озеро, в котором накапливались озерно-речные отложения, впоследствии сильно размытые. Останцы подобных отложений, представленных песками и глинами, частью диатомитовыми, наблюдаются на лавах при спуске к сел. Борисовка и далее справа от шоссе по пути в сел. Базарчай. Эти породы не следует параллелизировать с отложениями Сисианской толщи, как это делают некоторые исследователи, так как стратиграфическое положение их различное.

В районе сел. Базарчай по левому борту ущелья обнажается карниз лав, идентичных предыдущим (андезито-базальты и андезиты типа В); в крутом склоне под лавами выступают породы вулканогенной толщи олигоцена. Здесь же находится единственный в Армении вулкан, сидящий на гранодиоритовом интрузиве (нижнемиоценовый).

Кратер вулкана сложен гранодиоритами, шлаковые образования наблюдаются лишь в северо-западной части полукольцевого вала. Кратер открыт к югу, поток лав (андезито-базальтов) достигает длины около 4,5 км, при ширине до 1 м. В 7—8 км к северу от селения породы олигоцена интродуцированы гранодиоритами.

По правую сторону р. Воротан, против селения, на верхней (гюнцской?) террасе залегает конец потока андезито-базальтов, идущего из бокового (правого) ущелья; там же констатирован вулканический конус — центр их излияния.

За сел. Базарчай, по правобережью реки начинает-

ся подъем на перевал (Кочбекский, Базарчайский, Воротанский, 2344 м); дорога вначале идет по озерно-речным и террасовым отложениям, затем начинаются обнажения пород олигоценовой вулканогенной толщи, слагающих и район перевала. Несколько к северу от него проходит ось крупной антиклинали (Кафанской по К. Н. Паффенгольцу); к ней здесь приурочен небольшой (диаметр основания 200—250 м, высота 10 м) вулкан, давший короткий (1 км) поток лав в юго-восточном направлении (виден справа от шоссе). Указанный конус является одним из трех эруптивных центров, расположенных в меридиональном направлении; севернее расположены два других вулкана на небольшом расстоянии друг от друга.

Севернее первого конуса находится крупный сглаженный полукольцевой кратер, западное крыло которого перекрывается лавами третьего, наиболее удаленного от дороги центра; последний фиксируется невысоким валом эксплозивных образований.

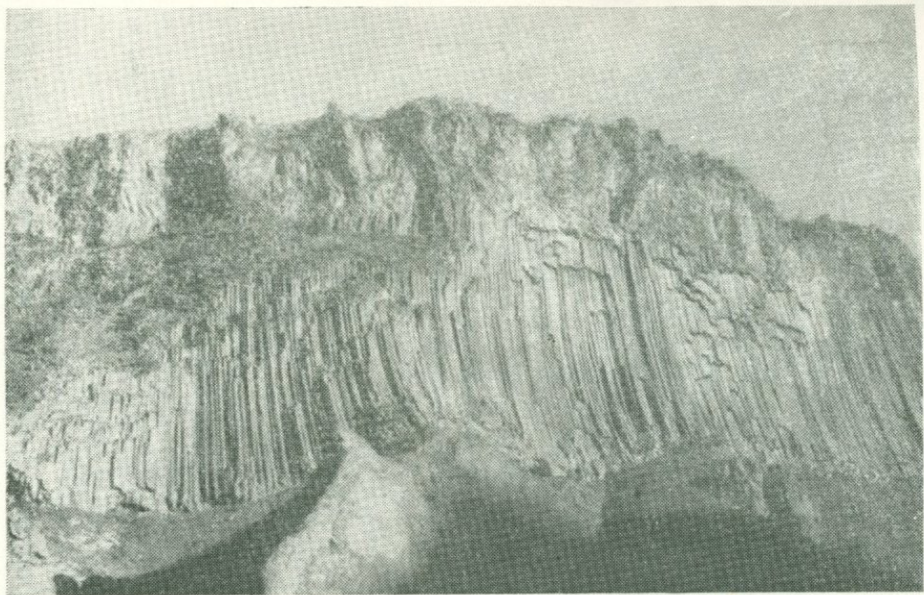
Лавы этой группы вулканов серые, иногда темно-серые с спорадически распределенными, макроскопически видимыми фенокристаллами базальтической роговой обманки.

Далее к северу от перевала в хребте Кысыр-даг (Амул-сар), являющемся звеном Конгуро-Алангезского хребта, обнажаются липарито-дациты и туфы олигодна, местами каолинизированные и алунитизированные; в туфах встречается характерная флора.

От перевала наш путь следует на запад; шоссе проходит по ущелью левого притока р. Арпы — р. Терп.

На спуске с перевала дорога вначале проходит по разнообразным мощным делювиальным образованиям; наблюдается широкое развитие оползней.

В окрестностях сел. Кочбек развиты образования кислой вулканогенно-осадочной толщи верхнего миоце-



Столбчатая отдельность в четвертичных лавах близ сел. Гидеваз
(ущелье р. Арпа). Фото Э. Г. Малхасяна.

на* — так называемая «белесоватая свита», мощностью до 200 м.

Свита здесь слабо дислоцирована и представлена пемзовыми песками с обломками черного и бурого обсициана, вулканическими пеплами и песками, мелкообломочными туфобрекчиями, поверх которых развит покров серых полосчатых липаритов. Последние слагают г. Агйарган (2525,7 м), выделяющуюся своей своеобразной формой, напоминающей стог сена. Обнажения этого комплекса видны в обрывистых бортах ущелья слева от дороги. Ущелье р. Терп заложено в отложениях Амулсарской вулканогенной свиты, представленной зеленовато-серыми порфиритами, андезитами и туфобрекчиями, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туффитами. В основании свиты залегают базальные конгломераты мощностью 10—30 м.

К северо-востоку от сел. Терп к этим породам приурочено Гюмушханское полиметаллическое месторождение, генетически связанное с выходами гранитоидов, прорывающих Амулсарскую свиту.

От слияния рек Терп и Арпа (окрестности сел. Чайкенд) дорога круто сворачивает на северо-восток, проходя вплоть до курорта Джермук по ущелью р. Арпа. Вначале обнажаются породы осадочно-вулканогенной толщи среднего эоцена, сменяющиеся несколько севернее сел. Мамарза вулканогенными образованиями Амулсарской свиты. Вдоль левого борта ущелья, справа от дороги, протягивается карниз — край Гндевазского потока роговообманковых андезитов; по нему раньше проходила старая дорога в Джермук. Мощность потока 20—40 м; располагается он на средней террасе (+110—130 м).

Лавы обладают прекрасно выраженной вертикальной призматической отдельностью, иногда кверху

* По другим данным—олигоцен.

переходящей в «веерообразную столбчатость» (район сел. Мамарза). Во всех случаях столбчатая отдельность в верхних горизонтах потока сменяется глыбовой.

Олигоценый вулканогенный комплекс прорывается дайками пироксеновых порфиритов и диорит-порфиритов. Серия даек хорошо обнажена на левом склоне ущелья, непосредственно у родника-памятника героям Гражданской войны (вблизи сел. Гндеваз).

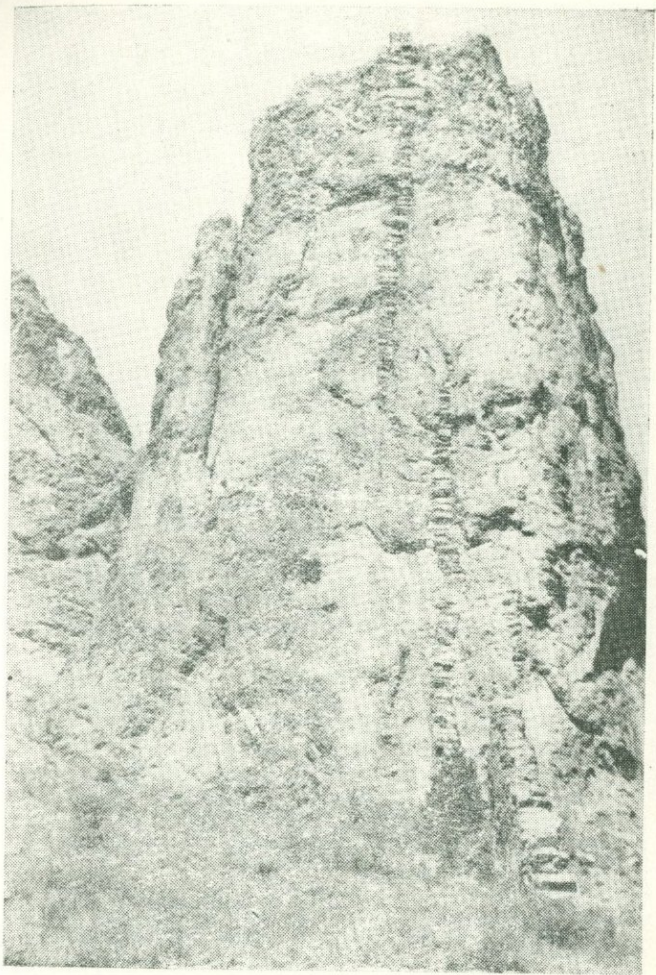
Особенно интересна пироксен-порфиритовая дайка, расположенная в 2—2,5 км к северо-востоку от сел. Гндеваз. На правом берегу реки дайка залегает в высоком (до 100 м) куполообразном останце мелкообломочных туфобрекчий, отчетливо выделяясь отдельностью типа «поленница дров» и своим темным цветом на освещенном фоне вмещающей породы. Дайка прослеживается и на левом берегу, в виде «стены», поднимающейся по восточному склону ущелья. Мощность дайки достигает 1,8 м; азимут простираения 270—272°.

У сел. Кечут узкое ущелье Арпы сменяется относительно широкой агградационной долиной, обязанной своим происхождением подпруживанию реки вышеуказанным Гндевазским лавовым потокам. За упомянутым селением справа от дороги виднеется Зиракский кратер — довольно крупный шлаковый конус с полукольцевым кратером, открытым на восток.

В районе сел. Кечут находится группа минеральных источников, воды которых отличаются аномально высоким содержанием CO_2 . На базе источников строится завод по производству углекислого газа.

К северу от сел. Кечут долина постепенно сужается и переходит в узкое ущелье, в обоих берегах которого обнажаются четвертичные лавы.

Справа от дороги, вдоль реки, протягивается мощный (до 80 м) поток роговообманковых андезито-базальтов, на котором и расположен курорт Джермук.

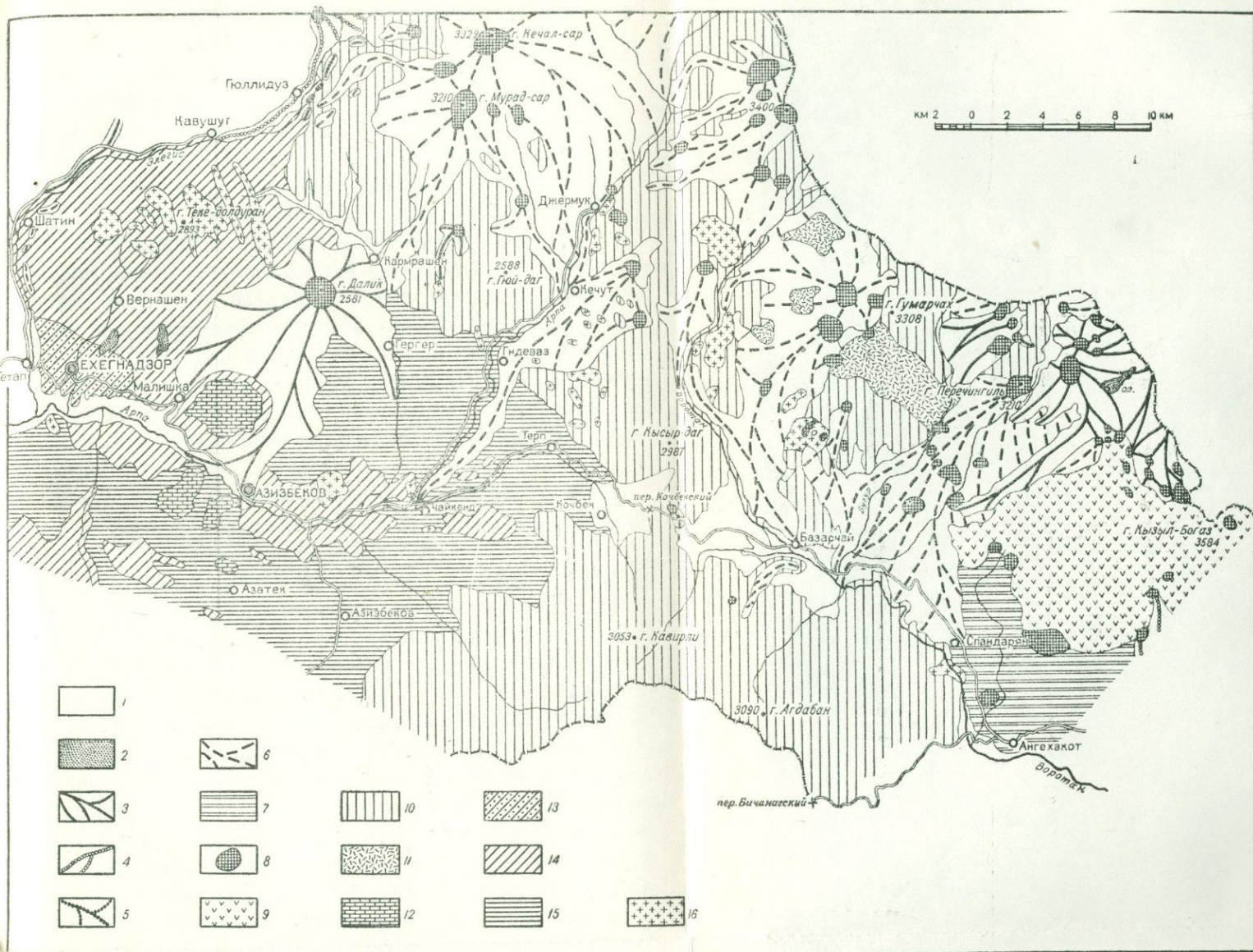


Порфиритовая дайка, прорывающая туфогенную толщу эоцена.

Фото Э. Г. Малхасяна.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БАССЕЙНА Р. АРПА.

Составил К. Н. Паффенгольц



1. Современные отложения (аллювий и делювий неразделенные); 2. Аллювий высоких террас; 3. Лавы типа Е (андезиты); 4. Лавы типа Д (андезито-базальты); 5. Лавы типа С (андезиты); 6. Лавы типа В (андезито-базальты); 7. Лавы типа А (базальты и андезито-базальты); 8. Вулканические конусы (центры излияний); 9. Плиоцен. Вулканогенная толща массива г. Ишихлы; 10. Олигоцен. Вулканогенная толща нерасчлененная; 11. Верхний олигоцен. Липариты обсидианы и их брекчии; 12. Средний эоцен. Известняки, песчаники; 13. Средний эоцен. Вулканогенно-осадочная толща (присутствуют карбонатные породы); 14. Средний эоцен. Вулканогенная толща (преобладают порфириды); 15. Средний эоцен. Вулканогенно-осадочная толща (преобладают туфогенные породы); 16. Породы неointрузий: гранодиориты, сиениты, мондониты, габбро-диориты (постолигоценные).

Центр излияния этих лав находится в этом же ущелье, на северо-восточной окраине курорта, и представляет собой шлаковый конус с кратером, прорванным в направлении стока лав.

На правом склоне ущелья (слева по ходу маршрута) обнажены более древние лавы, слагающие высокое обширное джермукское плато; представлены лавы роговообманковыми и пироксеновыми андезито-базальтами и андезитами. Общая мощность лав достигает 100--120 м. В одном из обнажений по дороге, в 2 км от курорта, из-под лав обнажается интрузия кварцевых диоритов третичного возраста; между лавами и интрузивным массивом находится слой (30—50 см) галечника.

Излияния лав плато происходили из многочисленных центров, расположенных к северу и северо-западу от курорта. Наиболее мощные потоки изливались из крупных лавовых конусов Жилли-гель, Семасар, Чагатсар.

Возраст лав, обнажающихся по левобережью ущелья р. Арпа (Гндевазский поток), К. Н. Паффенгольц определяет как гюнц-миндель (тип В).

В бассейне правой вершины р. Арпа (реки Элегис) К. Н. Паффенгольц выделяет четыре покрова четвертичных лав В, С, Д и Е. На самой высокой террасе (до 250 м) залегают андезито-базальты и андезиты (тип В, гюнц-миндель), на 150-метровой — андезиты (тип С, миндель — рисс), на 120-метровой — базальты, приближающиеся к андезито-базальтам (тип Д, рисс-вюрм) и, наконец, на нижней террасе лавы андезитового состава (тип Е, поствюрм). Отмечая, что почти всегда лавы подстилаются галечником соответствующих террас и нигде ими не перекрываются, упомянутый автор приходит к выводу, что излияние лав приурочивалось к концу цикла эрозии, после чего возобновлялось углубление долины. Как видно из изложенного, в основу схемы положена

следующая последовательность событий: 1) отложение галечников террас (увязывается во времени с эпохами оледенения Кавказа), 2) излияние лав по террасам, 3) поднятие, 4) врезание русла, образование новой террасы, 5) новое отложение галечников и т. д. Обусловлен этот процесс сводообразным поднятием области Малого Кавказа и опусканием депрессии (Куры и Аракса).

В последние годы ряд исследователей выделяет в районе три крупных этапа излияний: раннечетвертичный, среднечетвертичный и позднечетвертичный.

Курорт Джермук расположен на «лавовой террасе» правого берега р. Арпа у места впадения в нее незначительного по длине, но полноводного (из родников) правого притока, образующего здесь известный своей красотой водопад.

Напротив курорта, по левому склону ущелья обнажается вулканогенная толща олигоцена (?), прорываемая Джермукской гранитоидной интрузией. Вдоль борта правого склона ущелья протягивается «карниз» (100—150 м) вышеописанных лав Джермукского плато. Далеко на северо-востоке виднеются вершины Зангезурского хребта.

В пределах курортного участка выделяется большая группа минеральных источников, с температурой в естественных выходах от 13 до 35°C. В результате бурения, проведенного в 1938/39 гг., с небольших (до 50 м) глубин получен огромный приток минеральной воды с температурой 55—64°C. Выходы вод почти всегда сопровождаются отложениями травертинов. Состав вод сложный, гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевый. Общая минерализация 3,0—3,6 г/л. В газовом составе содержание CO₂ равно 99,8%. Джермукские воды являются аналогами терм Шпруделя (Карловы Вары) и вод Исти-Су (Азербайджан). По мнению большинства исследователей причиной термальности Джермукских

минеральных вод является недавняя вулканическая деятельность и наличие в районе молодого очага. Считают, что минеральная вода является смесью воды ювенильной, поступающей с больших глубин, и вадозовой, играющей главную роль.

Целебность минеральных вод Джермука известна с глубокой древности. За годы Советской власти в районе источников вырос курорт, пользующийся заслуженной всесоюзной славой; на курорте ныне функционируют четыре санатория. В последние годы вступил в строй один из крупнейших в Союзе — Джермукский завод минеральных вод. Минеральная вода „Джермук“ известна далеко за пределами СССР.

Особый интерес вызывает район курорта в связи с проблемой использования глубинного тепла. Окрестности Джермука, в смысле получения с небольших глубин высоконагретых вод, весьма перспективны. С 1958 года Институтом геологических наук АН Армянской ССР и Армянским геологическим управлением проводятся специальные исследования Джермукского термального поля.

После ознакомления с Джермуком экскурсанты возвратятся по той же дороге до устья р. Терп, откуда по главному шоссе проследуют до районного центра—Ехег-



Фонтанирующая минеральная вода в кур. Джермук.
Фото Э. Г. Малхасяна.

надзор (23 км). До районного центра Азизбеков по ущелью обнажаются породы эоценовой вулканогенной толщи, прорванные на двух участках гранитоидами (Каялинская и Азатекская интрузии). С ними связано сурьмяно-свинцовое и др. оруденение. За сел. Азизбеков справа от дороги заметен большой купол травертинов — результат деятельности почти угасшего (закупоренного) углекислого минерального источника. Далее шоссе пересекает южный конец лавового потока, известного в литературе позднечетвертичного вулкана Далик (Дали-тапа).

Вулкан Далик (2581 м) расположен в 3 км к юго-западу от сел. Кармрашен, на обширном (70—75 км²) плато андезито-базальтовых лав. Это довольно крупный (диаметр основания 1600 м, относительная высота 300—330 м) хорошей сохранности шлаковый конус, на вершине которого расположен правильный воронкообразный кратер глубиной около 100 м. Диаметр кратера по гребню достигает 500 м.

На восточном склоне воронки обнажается агглютинатовая толща (до 1,5 м мощности), которая, начинаясь на гребне кратера, совершенно согласно со склоном в виде оплывины спускается вниз, почти достигая дна. Дно кратерной воронки, так же как и ее склоны, усыпано большим количеством вулканических бомб различных типов. На дне кратера находится небольшой сезонный родничок; на северном склоне расположена мельница*.

* С этим вулканом связан следующий курьезный случай. У крестьян Даралагеца существовал обычай—осенью, по окончании полевых работ, спускаться в кратер и устраивать там пикники. Однажды в такое время по дороге проезжал какой-то тифлисский чиновник, увидел поднимающийся из кратера „пиниеобразный“ столб дыма (это крестьяне жарили шашлыки) и решил, что началось оживление вулкана, о чём поместил заметку в газете „Кавказ“. Этим было вызвано посещение затем вулкана геологом Л. К. Конюшевским, напечатавшим о нем небольшую статью (1915 г.).

У юго-западного основания конуса в направлении с северо-запада на юго-восток протягивается невысокий лавовый гребень, постепенно переходящий в небольшой поток гавайской глыбовой лавы. К северо-западу от гребня располагается группа горнитосов.

Лавы довольно однообразны и представлены оливиновыми андезито-базальтами, сильно обогащенными ксеногенным кварцем. Характерно, что и эксплозивные продукты вулкана обладают тем же составом.

Макроскопически это типичная гавайская глыбовая лава темно-серого, даже черного цвета, переслаивающаяся с отложениями вулканических песков.

Расположен вулкан Далик на юго-восточном отроге гребня Теке-долдуран, сложенном осадочно-вулканической толщей среднего эоцена; приурочен к оси антиклинали общекавказского направления, видимо, осложненной разрывом. Далее к юго-востоку на кулисообразно-смещенном продолжении этой антиклинали находится вышеописанный вулканчик Кочбекского перевала.

На северо-западном направлении этой структуры находятся по К. Н. Паффенгольцу вулканические конусы Гегамского (Агмаганского) нагорья.

Вулкан Далик излил во все стороны пять потоков лав, из которых наш путь пересечет два: южный (Дайлахлинский) и юго-западный (Малишкинский). Первый из них является самым длинным (16 км) из всех; он достигает долины р. Арпа, подпруживая ее, и протягивается на 4 км дальше вниз* по правобережной нижней террасе, чем точно определяется поствюрмский возраст лав. В одном участке останец лав сохранился на левом берегу; отделен он от главного поля узким каньоном реки, через

* Существует легенда, что на этом месте находился город Моз, залытый лавами. Излияние связывали с крупным землетрясением.

который перекинут мост. Шоссе вначале пересекает поток (бугристые лавы), а затем идет вдоль правого края его (лавы видны слева от дороги). Дальше на отрезке до сел. Малишка (Меличка), слева от дороги обнажаются аллювиально-пролювиальные отложения, а справа — вулканогенно-осадочная толща среднего эоцена, хорошо охарактеризованная нуммулитами. Падение пород на ЮЗ; по левобережью р. Арпа породы этого же комплекса падают на СВ, чем отчетливо вырисовывается синклиналь с осью, проходящей примерно вдоль реки.

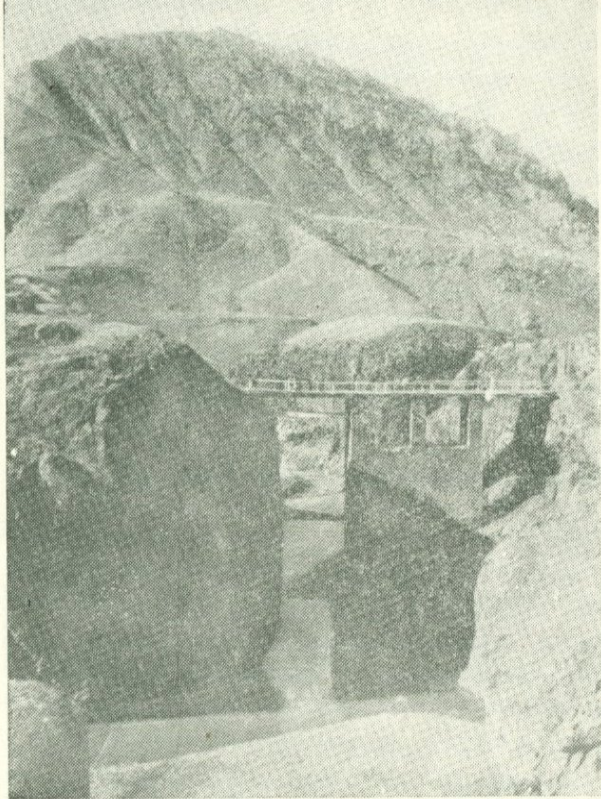
Сел. Малишка расположено у юго-западной ветви потока лав вулкана Далик; из-под лав здесь выходят мощные родники (подземная река), используемые также для орошения прекрасных виноградников и фруктовых садов, являющихся редкостью в этой безлесной области.

От сел. Малишка до районного центра Ехегнадзор дорога проходит по той же вулканогенно-осадочной толще среднего эоцена.

Район Ехегнадзора (в старое время — Кешишкенда) богат историческими памятниками. Так, в 3 км к северо-востоку от него сохранились развалины Гладзорской Академии (XI век).

Эоценовые отложения, с которыми мы встречались на довольно большом отрезке пути (от Джермука до Ехегнадзора), представлены мощным вулканогенно-осадочным комплексом, причем в восточной части района преобладают вулканогенные разности. Эоцен представлен тремя разделами, выраженными следующим разрезом.

Нижний-средний эоцен. Свита брекчиевидных известняков, переходящих кверху в темно-серые, мелко- и среднезернистые туфопесчаники, зеленовато-серые тон-



Каньон реки Арпа; лавы вулкана Далик, под-
прудившие реку, а затем пропиленные ею.
Фото К. Н. Паффенгольца.

кошлонистые мергели, известняки и песчаники. Общая мощность этих отложений 1,5—1,7 км.

Средний эоцен. Толща зеленовато-серых, серых, желтовато-серых туфопесчаников, известняков, песчаников, глин, туффитов. Последние кверху постепенно сменяются зеленовато-серыми туфоконгломератами. Еще выше залегают разнообразные по окраске туффиты, туфопесчаники, туфобрекчии, переслаиваемые андезитами, лабрадоровыми и амфиболовыми порфиритами. Видимая мощность толщи 2—2,3 км.

Верхний эоцен. Является трансгрессивным; представлен в основании свитой (350—400 м) туфоконгломератов, сменяющихся кверху светло-серыми и желтоватыми, слабо мраморизованными тонко- и толстослоистыми известняками и известковистыми песчаниками.

ЕХЕГНАДЗОР — ГОР. КАМО (НОР-БАЯЗЕТ) — СЕВАН

Указанный маршрут разделяется в орографическом и геологическом отношениях на два отрезка: до Айондзорского (Селимского) перевала обнажаются (в возрастной последовательности) верхнемеловые, палеоценовые, ниже-среднеэоценовые и олигоценовые отложения, а также четвертичные лавы; от Селимского перевала до Севана — девонские породы, верхнемеловые, эоценовые, олигоценовые и комплекс четвертичных лав; последние преобладают. Палеогеновые образования выражены преимущественно в вулканогенной фации.

Подъем на перевал очень крутой, спуск с него пологий; вдоль побережья оз. Севан дорога идет с небольшими подъемами и спусками.

Районный центр Ехегнадзор (б. Микоян) расположен по правобережью р. Арпа (Восточный Арпа-чай), к

северо-востоку от устья ее правой составляющей — р. Элегис (Алаяз).

Вокруг обнажаются осадочно-вулканогенные отложения среднего эоцена, некоторые свиты которых (туфогенные известковистые песчаники) хорошо охарактеризованы нуммулитовой и моллюсковой фауной. Указанные образования слагают здесь пологую синклиналь близширотного направления, осложненную местами второстепенной мелкой складчатостью.

Среди вулканогенных пород преобладают разнообразные порфириды и туфобрекчии, обычно сильно выветрелые, с различными оттенками серо-красновато-бурого цвета. Породы эти хорошо обнажены на пути от Ехегнадзора до сел. Гетап (Койтул) и далее вверх по р. Элегис на протяжении около 5 км. Ниже устья ее правого притока — р. Салли (Селим-чай) вулканогенная толща среднего эоцена сменяется подстилающими ее мергелями и песчаниками нижнего эоцена; песчаники частью туфогенные.

В тектоническом отношении этот район представляет две крупные антиклинали общекавказского простирания, шарниры которых падают круто на юго-восток; направление течения р. Салли примерно совпадает с осью, разделяющей их синклинали; вплоть до перевала вдоль дороги видны все более низкие горизонты разреза.

По ущелью р. Элегис, в 1 км выше устья р. Салли, у сел. Шатин (Гасан-кент) наблюдаются крайне интересные обнажения четвертичных лав в ясных соотношениях, позволяющих установить их относительный возраст.

Несколько выше названного селения, на правом берегу реки, находится конец длинного (13 км) узкого (около 200 м) потока (Гостунского) андезитовых лав, лежащих на нижней галечной террасе и относимых по-

этому к современной эпохе. Против же селения и ниже его, высоко по левому склону ущелья, на уступе верхней террасы (местами наблюдаются галечники) видны остатки потока более древних лав.

В основании верхнего потока против сел. Шатин лавовое тело обладает веерообразной столбчатой отдельностью; цвет породы темно-серый, сложение плотное.

Верхняя часть потока (60 м) обладает глыбовой отдельностью; лава сиренево-серого цвета, слабо пористая. Под микроскопом отличается от предыдущей породы лишь несколько лучшей раскристаллизованностью. Обе породы определяются как роговообманково-пироксеновые андезиты.

По химическому составу порода основания потока является промежуточной между андезитами и андезито-дацитами; вторая же порода относится к основной ветви андезито-базальтов. Эти факты свидетельствуют, ввиду согласного перехода обеих разностей друг в друга, о довольно сильном изменении кислотности в пределах одного излияния.

Вверх по р. Элегис лава указанного типа слагает подобные же островки — останцы разобщенного эрозии древнего потока лав. Относительная высота этих останцев вверх по реке становится постепенно больше, и далее вверх они соединяются с покровами лав на главных водоразделах.

Параллелизуя террасы описываемого района с террасами, лежащими в основе схемы подразделения четвертичного периода Кавказа, можно указанные лавы отнести по возрасту к гюнц-миндельской межледниковой эпохе.

В верховье р. Элегис наблюдаются лавы и других возрастов (миндель-рисского и ресс-вюрмского), располагающиеся на соответствующих террасах.

После ознакомления с лавами района сел. Шатин экскурсия продолжит свой маршрут вверх по р. Салли. Выше ее устья до истоков обнажается мощная толща мергелей, песчаников и известняков нижнего эоцена-палеоцена; отложения последнего имеют флишевый характер. В основании склонов ущелья вдоль реки тянутся галечные отложения террас; в 1 км выше устья реки, по левому склону ущелья над галечниками, видны местами довольно мощные скопления древних травертинов — следы угасших минеральных источников. На этом же участке местами наблюдаются пластовые и секущие дайки порфиритов.

Выше истоков р. Салли, при крутом подъеме на перевал, вдоль серпантинов шоссе идут сплошные обнажения известняков верхнего сенона; породы светло-серого цвета, переходящие в светло-желтоватые и розоватые разности, местами полукристаллические. Содержат редкую нехарактерную микрофауну.

Указанные известняки к юго-западу от перевала трансгрессивно, но без углового несогласия, перекрываются свитой (70—100 м) песчанистых (местами грубозернистых) известняков с обильной нуммулитовой фауной нижнего эоцена. Залегание свиты синклинальное.

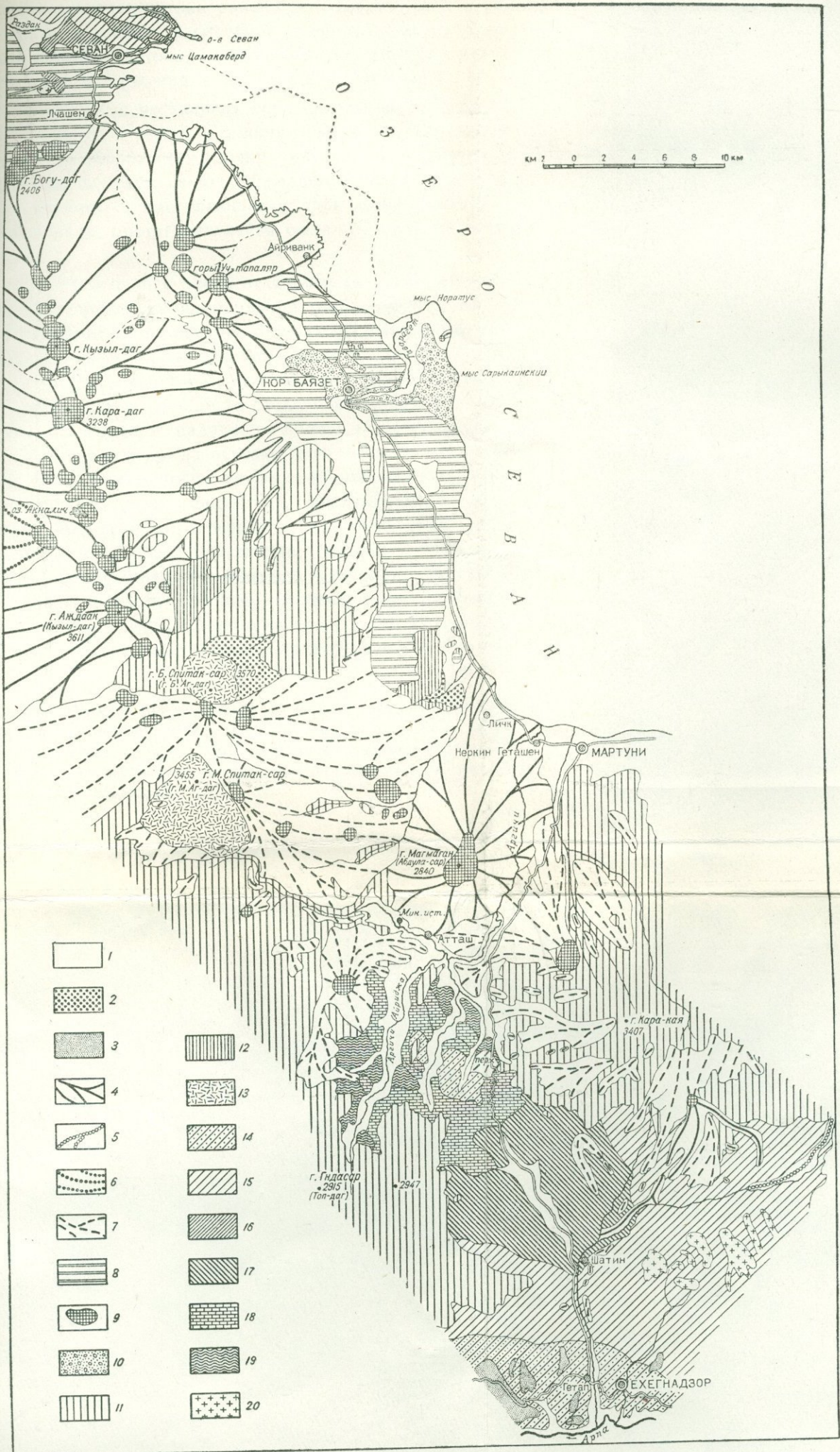
В верховье левой составляющей р. Салли, справа от пути маршрута, упомянутые известняки верхнего сенона перекрываются резко несогласно вулканогенной толщей олигоцена, падающей полого на северо-восток. Породы основания этой толщи (туфобрекчии, андезиты, различные туфогены) выклиниваются под перевалом, где обнажения их замаскированы глыбовым делювием и перекрыты четвертичными лавами.

Район Селимского перевала* (2428 м), ведущего в бассейн оз. Севан, представляет собой небольшое, слабо

* У последнего серпантина подъема интересно осмотреть старинный (1332 г.) караван-сарай, еще довольно хорошо сохра-

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА СЕВАН И ВЕРХОВЬЯ Р. ГЕТАП

Составил К. Н. Пафенгольц



1. Аллювий и делювий, неразделенные; 2. Волноледниковые отложения; 3. Галечники высоких террас; 4. Четвертичные лавы типа Е; 5. Четвертичные лавы типа Д; 6. Четвертичные лавы типа С; 7. Четвертичные лавы типа В; 8. Четвертичные лавы типа А; 9. Вулканические конусы (центры излияний); 10. Олигоцен (?). Сарыкаинская свита; 11. Олигоцен. Андезиты; 12. Олигоцен. Андезитовые туфы и туфобрекчии; 13. Олигоцен. Липариты, обсидианы, липарито-дациты; 14. Средний эоцен. Вулканогенно-осадочная толща. Туфы, туфобрекчии, частью туфогенные песчаники (нередко известковистые), известняки (песчаные, в районе Айоцзорского перевала); 15. Средний эоцен. Вулканогенная толща. Преобладают туфобрекчии и порфириды; 16. Средний эоцен. Туфы, туфобрекчии и туфогенные породы Памбакского хребта; 17. Палеоцен (?) и нижний эоцен. Мергели, известняки, песчаники (частью туфогенные). Флишоидная фация; 18. Верхний мел. Известняки, известковистые песчаники; 19. Девон. Кварциты, известняки, сланцы; 20. Гранодиориты, сиенито-диориты, монзониты.

всхолмленное плато, сложенное андезитовыми лавами гюнц-миндельского возраста, т. е. одновозрастными с лавами верхнего потока района сел. Шатин. Указанное плато представляет уцелевший от эрозии остаток большого лавового потока, спускающегося с востока, (древний центр извержения — г. Кара-кая, 3401 м).

С помощью нескольких коротких серпантинов шоссе спускается к северу в долину правой составляющей р. Аргичи (Айриджа); в конце спуска, к юго-западу от фермы Хартлуг, из-под лав видны обнажения девонских кварцитов, выступающих в ядре вышеупомянутой антиклинали, протягивающейся сюда от района сел. Шатин.

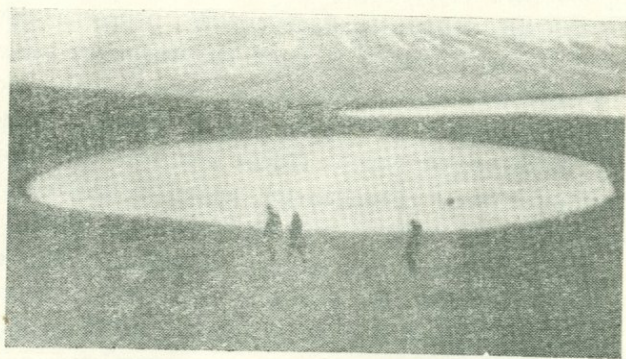
От этого пункта влево от дороги (в 1 км), в северной оконечности меридиональной гряды (между двумя составляющими р. Аргичи), обнажаются интенсивно дислоцированные породы среднего и верхнего девона (сланцы, песчаники, кварциты, известняки), перекрывающиеся далее к северо-западу (в следующей гряде) вулканогенным олигоценом, падающим полого на северо-восток.

Далее к северу, на отрезке пути между фермами Хартлуг и Яных, справа от шоссе обнажаются среднечетвертичные лавы (андезиты), идентичные таковым района Айоцзорского перевала; над ними видны олигоценовые андезиты, слагающие большие участки в районе фермы Яных. По контакту указанных образований выходят многочисленные родники; вода прекрасного качества. Слева от дороги на этом участке простирается аллювиальная равнина правобережья р. Аргичи.

нившийся. Второй полуразрушенный караван-сарай другой конструкции (с полуцилиндрической крышей) находится у начала подъема, справа от дороги. Эти сооружения указывают на происходившую в свое время оживленную торговлю между южными и северными областями.

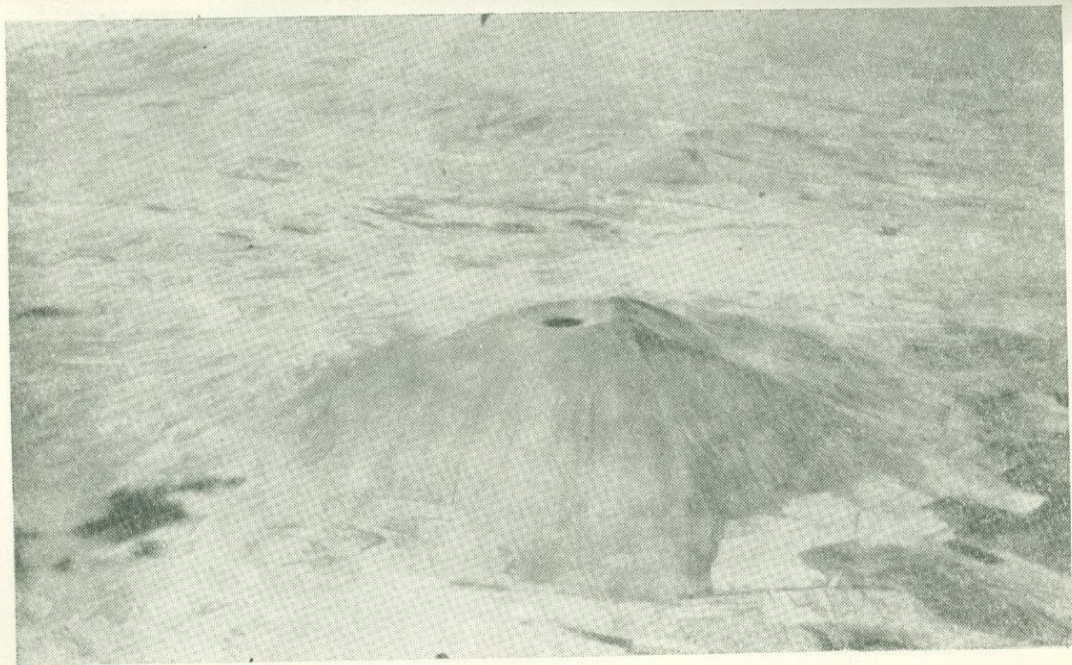
От фермы Хартлуг экскурсия совершит небольшой (16 км), но очень интересный боковой маршрут на вершину верхнечетвертичного вулкана Магмаган (Абдулар, 2845,3 м). Его величественный конус, воздымающийся по левобережью р. Аргичи, открывается еще с Селимского перевала.

В 1 км от фермы Хартлуг дорога сворачивает влево на северо-запад; вначале (1,5 км) она идет по аллювиальным отложениям равнины, а затем на протяжении 5 км — по среднечетвертичным андезитовым лавам, идентичным таковым района перевала. Далее до сел. Ат-таш (1 км) и до углекислого минерального источника (2 км) обнажаются верхнечетвертичные (постъюрмские) лавы вулкана Магмаган. Отсюда надо подняться на вершину пешком (расстояние около 5 км, превышение около 500 м).



Кратерное озеро на вершине вулкана Магмаган.
Фото Л. Н. Зограбяна.

На усеченной вершине шлакового конуса находится идеальной формы кратер, глубина воронки которого около 40 м; на дне его небольшое озерко (150 × 190 м), глубиною 1—1,5 м.



Вулкан Магмаган; вид с ЮВ.

Аэрофотоснимок



Группа верхнечетвертичных вулканов (Уч-тэпаляр) Гегамского нагорья.
(Аэрофотоснимок Ю. С. Доброхотова).

На юго-восточном крае кратера имеется несколько древних могил. Отсюда открывается величественная панорама на весь бассейн озера Севан; особенно резко выделяется на северо-западе группа вулканов Гегамского нагорья. Предполагается, что вулкан приурочен к южному концу (месту затухания) крупного меридионального сброса, разделяющего Большой и Малый Севан, отчетливо фиксирующегося по северному побережью озера, непосредственно к западу от сел. Шоржа (Надеждино). Возник сброс в верхнеэоценовую орогеническую фазу, но впоследствии неоднократно (?) омоложивался.

Лавы этого вулкана представлены андезитами; излились они во все стороны, причем на севере достигли берега озера, вероятно продолжаясь и под его уровнем.

На юго-востоке эти лавы подпрудили в свое время долину р. Аргичи в среднем ее течении, обусловив этим (выше) образование озера, что доказывается характером отложений и нынешним профилем верхнего течения реки. Со временем река пропилила лавовую запруду и озеро вытекло; дно его ныне представляет идеальную равнину, покрытую прекрасными лугами, являющимися сенокосными угодьями молочных ферм окружающих селений.

С. С. Кузнецов считает, что эта долина является древним пенепленом, поднятым в результате сбросовых явлений в этом районе; последующие лавовые излияния лишь «забронировали» древний рельеф.

Возвращаясь обратно к шоссе, экскурсия несколько сокращает свой путь, попадая на него у фермы Яных (в 4,5 км к северу от фермы Хартлуг). Здесь дорога поднимается на полого падающее к северу слабо всхолмленное лавовое плато, сложенное среднечетвертичными андезитами, по которому тянется на протяжении свыше 10 км.

Макроскопически лавы темно-серого и темно-коричневого цвета со средним количеством порфировых вкрапленников светло-серых плагиоклазов (до 5—6—8 мм); нередко пустоты округлой формы, выполненные прозрачным кварцем. Центр излияния этих лав находится в 5 км вправо от шоссе и представлен размытым вулканическим конусом, сложенным шлаковым материалом.

Вдоль дороги местами, в небольших боковых ущельях, из-под этих лав обнажаются андезиты олигоцена (контакт фиксируется родниками).

В районе сел. Караван-сарай, влево от шоссе, начинается пропиливание рекой Аргичи лавовой запруды вулкана Магмаган.

На спуске в ущелье р. Каранлуг начинаются сплошные обнажения андезитов олигоцена, слагающих затем правый крутой склон ущелья на протяжении 5 км. Эти породы представляют весьма характерную фацию олигоценовой вулканогенной толщи. Цвет их, обычно, серый, но вследствие сильной разложенности они приобретают различные оттенки грязно-серого, коричневого, красноватого, сиреневого и фиолетового цветов. Обычно андезиты обладают резко выраженной порфировой структурой; величина вкрапленников плагиоклазов достигает 2—3—4 см. Соответственно темноцветному компоненту андезиты разделяются на роговообманковые, биотито-роговообманковые и авгито-роговообманковые.

Туфобрекчии переслаиваются с андезитами и состоят из обломков андезита, то крупных, то мелких; местами наблюдаются переходы к туфам. Следует отметить широкоразвитый в андезитах олигоцена процесс опацинизации; нигде в подобных породах других возрастов он не наблюдается. В туфобрекчиях же широко развиты процессы каолинизации, кварцитизации, отчасти алунитизации.

Наиболее кислую фацию пород олигоценовой вул-

каногенной толщи представляют типичные липариты и обсидианы с их туфами и брекчиями; залегают они в верхах толщи. Липаритами и обсидианами сложены крупные массивы вершин Мец Спитак-сар и Покр Спитак-сар (Большой и Малый Аг-даг), к западу — северо-западу от вулкана Магмаган.

У сел. Каранлуг (Верхний Каранлуг) начинается обширный конус выноса ущелья р. Даштидзор (Каранлуг); дорога до районного центра Мартуни идет вдоль его правого края.

От сел. Мартуни (Нижний Каранлуг) дорога круто поворачивает к северо-западу, проходя вдоль берега озера на протяжении около 15 км; на этом отрезке обнажаются отложения конусов выноса и древние озерные отложения. Лишь у сс. Неркин Геташен (Нижний Адиаман) и Личк (Гель-кенд) шоссе пересекает на небольших участках два языка лавового потока вышеописанного вулкана Магмаган.

В 15 км от сел. Мартуни шоссе отходит влево от озера, косо пересекая в северо-западном направлении, на протяжении 13 км до гор. Камо, широкий (4—5 км) плоский меридиональный гребень*, сложенный андезито-базальтовыми и базальтовыми лавами нижнечетвертичного возраста (тип А).

Макроскопически лавы плотные, обычно светло-серые, с небольшим количеством вкрапленников. Под микроскопом структура порфировая, афировая. Основная масса гиалопилитовая, но местами и трахитовая. Сложена основным плагиоклазом (№ 50—60), пироксеном, магнетитом и небольшим количеством стекла. По данным химических анализов количество SiO_2 колеблется в пределах 50—55%.

В районе гор. Камо из-под этих лав обнажа-

* В средней части его расположена так называемая Манычарская равнина.

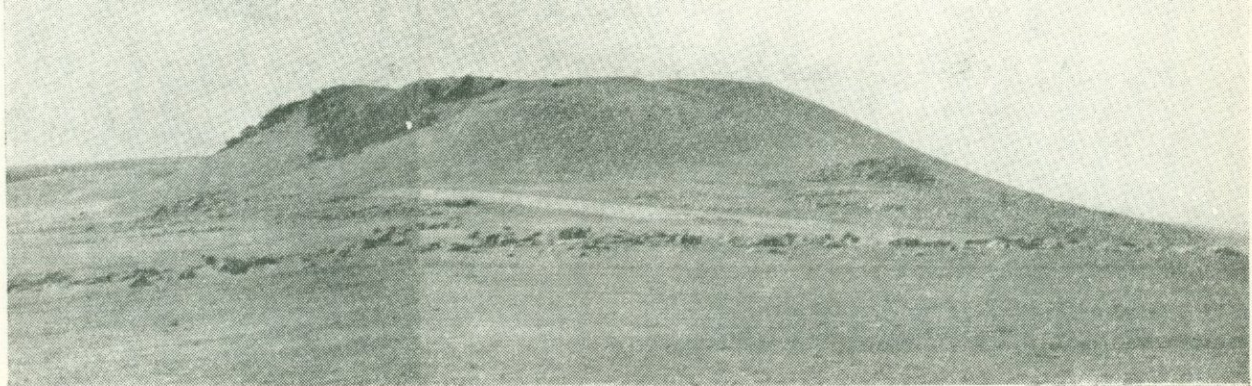
ются прибрежные лагунные (?) отложения, представленные слабо уплотненными песчаниками (местами пелловыми), галечниками, известковистыми туфами и туфогенными известняками с дрейссенсиями. Лучшие обнажения этой толщи наблюдаются к востоку от города, вдоль берега озера, в обрыве (до 100 м) так называемого Сарыкаинского мыса, где они отчетливо дислоцированы. По нашим данным эти отложения представляют прибрежную фацию олигоценовой вулканогенной толщи; другие исследователи считают ее верхнетретичной.

От гор. Камо шоссе идет на север — северо-запад, пересекая сначала вышеуказанные прибрежно-морские (?) отложения, а затем нижнечетвертичные базальты, слагающие пологий гребень юго-восточного направления, некогда составлявший единое целое с Манычарским гребнем, а затем разобщенный р. Гаварагет.

В 3,5 км от города, на перевале гряды, справа от шоссе, видны эродированные центры излияний вышеупомянутых базальтов. Отсюда дорога спускается к берегу озера и подходит к концу одного из лавовых потоков верхнечетвертичного вулкана Ератумбер, находящегося в 7 км к западу от этого пункта. В этом районе хорошо видно, как молодые лавы обтекают более древние.

Дальше к северо-западу до сел. Лчашен (Ордаклю) на протяжении около 25 км дорога идет по однообразным бугристым верхнечетвертичным андезитовым лавам (тип Е).

Представлены молодые лавы типичными андезитами; макроскопически это черно-серые и черные среднепористые лавы с весьма редкими вкрапленниками плагиоклазов. Под микроскопом структура породы порфировая, афировая; основная масса гиалопилитовая. Представлена олигоклазом (лейсты до 0,2 мм), моноклинным



Вулканический конус с идеальным кратером, близ сел. Норадуз.

Фото Э. Г. Малхасяна.

пироксеном в виде зерен неправильной формы, магнетитом и небольшим количеством стекла. Лавы излились в современную эпоху, в уже существовавшее озеро, чем объясняется весьма извилистая конфигурация берега озера на указанном отрезке пути и полное отсутствие здесь намывных отмелей и озерных террас.

Центрами излияния этих лав являются две группы вулканических конусов: Ератумбер (2516, 2524, 2495 и 2554 м) и Кара-даг (3231) — Кызыл-даг (3097 м) и др., вытянутые каждая в общекавказском направлении по северному краю Гегамского нагорья.

Почти все вулканические конусы сложены шлаковым материалом (красного и черного цвета) и имеют идеальные кратеры; часто наблюдается слоистое сложение стенок насыпных конусов с сохранившимися местами **на гребне** их потоками лав. Лавовые потоки не сопровождаются рыхлыми продуктами извержения и туфами. Потоки указанных молодых лав обладают сверху своеобразной бугристой поверхностью и представляют черные поля (каменники) и «ленты» россыпи глыб большей частью лишенные растительности. Более древние лавы обычно задернованы и обладают хорошим травяным покровом.

С. С. Кузнецов и некоторые другие исследователи считают, что все лавовое поле между гор. Камо и Лчашеном является результатом массовых лавовых излияний, связанных с трещинными извержениями; отдельных потоков они здесь не различают, направление течения не улавливают, а вулканические конусы трактуют как паразитические шлаковые конусы, сидящие на лавовом покрове. Однако ни трещины, ни подводящие каналы упомянутым автором не обнаружены и на его карте не показаны. По нашим наблюдениям все лавы являются продуктами центральных извержений настоящих лавовых вулканов.

От сел. Лчашен до районного центра Севан (Еленовка) дорога идет в меридиональном направлении, пересекая лавовое плато, сложенное более древними лавами — нижнечетвертичными базальтами и андезитобазальтами, запрудившими в свое время древнюю (плиоценовую во всяком случае) хорошо разработанную речную долину, обусловив образование озера; последнее, таким образом, типичного плотинного происхождения.

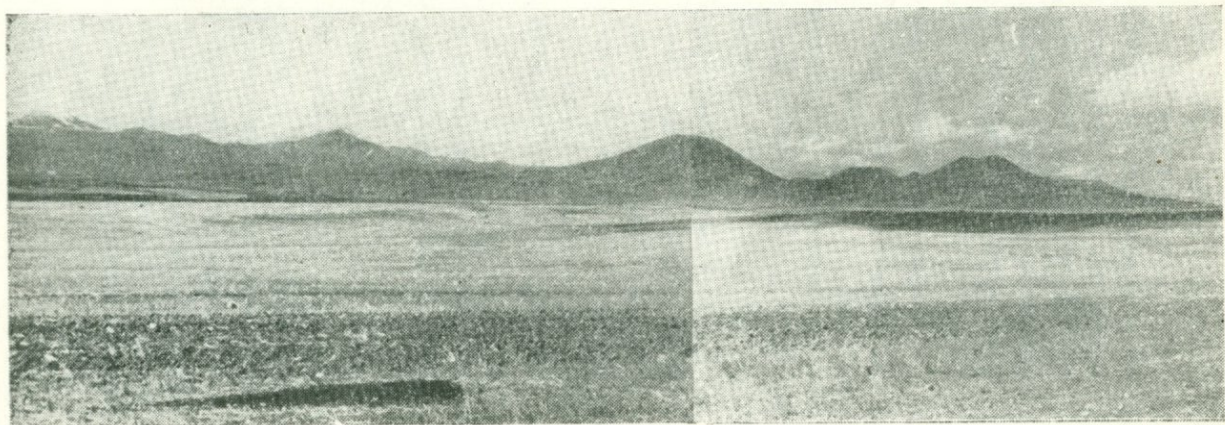
Центром излияния этих лав (тип А) являются вулканические конусы Богу-сар (2178, 2347 и 2406 м), расположенные к юго-западу от сел. Лчашен и отчетливо обтекаемые вышеописанными верхнечетвертичными андезитами. Указанные конусы, сложенные шлаковым материалом, морфологически прекрасно выражены и имеют сильно размытые, но все же отчетливые кратеры.

Лавы макроскопически представляют плотную, местами слабо пористую светло-серую породу с небольшим количеством вкрапленников плагиоклазов, пироксенов и изредка оливина; по химическому составу относятся к андезито-базальтам и тефрито-базальтам. Идентичны лавам к востоку от гор. Камо.

Селение Севан расположено на узкой плоской базальтовой гряде, являющейся северо-восточной окраиной указанного потока лав.

Вдоль северного края потока лав, вдоль их контакта с «коренными» породами, в свое время пропилила свое русло р. Раздан (Занга); ныне русло сухое, вода из озера спускается по туннелю.

Из сел. Севан будет совершен небольшой боковой маршрут на бывший остров Севан — ныне полуостров. На этом отрезке (около 7 км) дорога пересекает юго-восточную оконечность Памбакского хребта, сложенную вулканогенной толщей среднего эоцена; в основании она представлена туфами, туфобрекчиями и туфогенны-



Четвертичные вулканы Гегамского нагорья; вид с СВ.

Фото Э. Г. Малхасяна.

ми песчаниками, кверху сменяющимися порфиритами и туфобрекчиями. В тектоническом отношении участок этот представляет две синклинали и связанную с ними антиклиналь общекавказского направления. За сел. Цамакаберд по обе стороны шоссе на крутом склоне местами наблюдаются делювиальные скопления шлаковых песков, разрабатывающихся для строительных нужд.

Полуостров Севан представляет в тектоническом отношении северное крыло северной синклинали; сложен авгито-плаггиоклазовыми порфиритами и туфобрекчиями, подстилаемыми (на северо-востоке), туфами и туфогенными песчаниками. Падение пород отчетливое на ЮЗ под углом до 45° .

В заключение необходимо указать на громадную роль четвертичных лав в гидрогеологическом отношении. Контакт этих лав с подстилающими породами является всюду водоносным горизонтом; в пониженных местах из-под лав часто выходят прекрасного качества родники, дебит которых зависит от подземного бассейна их питания.

На участке маршрута от Селимского перевала лучшие родники наблюдаются в гор. Камо и в сел. Неркин Геташен. Отрезок пути за гор. Камо до сел. Лчашен лишен видимого стока, так как подлазовые воды изливаются непосредственно в озеро.

Наконец, следует сказать несколько слов о вековых колебаниях уровня озера Севан за исторический период. Вопрос этот в литературе разбирался неоднократно и максимальная амплитуда понижения уровня озера определялась в 2—3 м. Ныне при спуске озера на бывшем дне его у сел. Лчашен обнаружены могильники 3-го тысячелетия, указывающие на то, что уровень озера был в то время ниже теперешнего минимума на 6—7 м.

Бассейн озера Севан богат различными памятниками материальной культуры.

Одним из величайших памятников этого периода являются развалины циклопического замка сел. Лчашен (3-е тысячелетие д. н. э.).

Раскопки, произведенные археологом А. О. Мнацакяном, установили, что у жителей, обитавших здесь 3300—3500 лет тому назад, были высоко развиты ремесла — гончарное дело, обработка металлов и дерева.

Возможно, что медные месторождения Армении и золото Зодского месторождения использовались местными племенами еще 3300 лет тому назад. Здесь найдены четырех- и двухколесные повозки, боевые колесницы, предметы, изготовленные из драгоценных камней и золота, великолепные статуэтки птиц и животных, бронзовые кинжалы, сабли, булаты. Найдены также большие бронзовые котлы, серебряные чаши, бронзовые модели боевых колесниц и много других предметов; со всеми указанными культурными богатствами Лчашенского погребения можно ознакомиться в Историческом музее Еревана.

Высокогорное озеро Севан (Гокча, в древности Гегам), крупнейшее на Кавказе, имело площадь 1416 км², абсолютная высота зеркала озера равнялась 1916 м. Максимальная глубина в Малом озере была равна 98,7 м, а в Большом — 50 м.

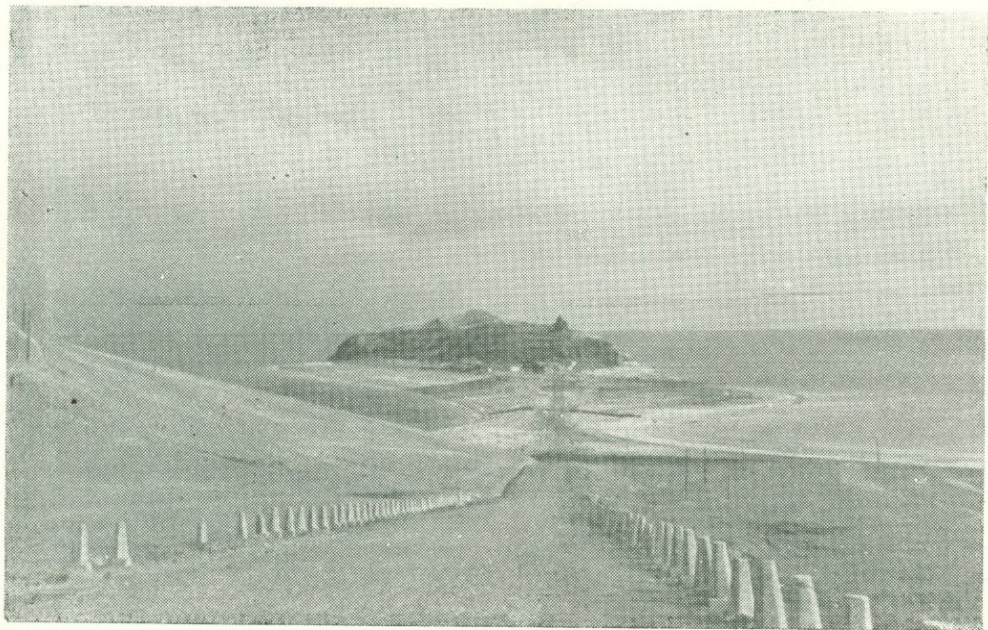
Объем воды при первоначальном уровне составлял 58,5 млрд м³; в озеро впадает 28 рек и много родников, вносящих в озеро ежегодно 770 млн. м³ воды; на зеркало озера выпадает в год атмосферных осадков 550 млн. м³, что в сумме составляет 1320 млн м³. Река Раздан выносила в год 110 млн. м³, а на испарение приходилось 1210 млн. м³ или 92%.

На основе этих расчетов гидропроектом был предусмотрен спуск вековых запасов озера за 50—60 лет на



Остров Севан (перед спуском вод оз. Севан).

Фото И. И. Мелик-Агамалова.



Остров Севан в период спуска вод оз. Севан.

Фото С. Г. Саркисяна.

50 метров; зеркало сократится в 7 раз, испарение намного уменьшится, наземный сток увеличится и может быть использован для энергии и орошения.

На отрезке р. Раздан от Севана до Еревана было решено построить каскад из семи гидростанций, чтобы полностью использовать падение (около 1000 м) реки.

К сожалению, вековые запасы воды начали выпускать, еще не закончив весь каскад, так что много воды не используется для гидроэнергии. В настоящее время проект пересматривается и уточняется; предполагается через несколько лет прекратить спуск вековых запасов и пополнить часть их путем переброски воды из соседних бассейнов. Недостающую электроэнергию полагают компенсировать за счет гидростанций Грузинской ССР (произведено кольцевание), а также постройки тепловых электрических станций (на газе из Карадагского месторождения Азербайджанской ССР).

СЕВАН — АХТА — ЕРЕВАН

На указанном маршруте (65 км) шоссе проходит по левобережью р. Раздан (Занга), пересекая (в возрастной последовательности) докембрийские, верхнемеловые, эоценовые и олигоценые отложения, а также четвертичные лавы; последние преобладают. Образования палеогена выражены преимущественно в вулканогенной фации.

Районный центр Севан расположен, как указывалось при описании предыдущего маршрута, на нижнечетвертичных андезито-базальтах и тефрито-базальтах. Они слагают обширный покров (около 100 км²), вдоль северного и западного края которого, по контакту с «коренными» породами (вулканогенная толща среднего эоцена), пропилила свое русло р. Раздан. Центром излияния этих лав являются три вулканических конуса Богусар, расположенные в 4—5 км к югу от шоссе.

К юго-западу от Севана среди указанного слабо всхолмленного лавового покрова выступают два пологих холма («нунатака») — реликты древнего рельефа, залитого лавами; шоссе их огибает по северному краю. Первый холм (2012 м, в 4 км от Севана) сложен эоценовыми* порфиритами серо-зеленоватого цвета; в 1 км далее во втором холме обнажаются светло-серые с зеленоватым оттенком гранодиориты верхнеэоценового возраста (по аналогии с соседними районами).

В 11 км от Севана дорога подходит к контакту нижнечетвертичных (тип А) и верхнечетвертичных (тип Е) лав; последние слагают поток («язык»), спускающийся с Гегамского (Агмаганского) нагорья к северо-западу. Сложен он уже известными нам андезитами; центром излияния их является безымянный вулканический конус «2532», находящийся в 12 км к юго-востоку от шоссе.

Дальше на протяжении около 5 км до сел. Ахта (районный центр) дорога пересекает поток указанных верхнечетвертичных андезитов, причем слева от шоссе он является сплошным, а справа от него разделяется на два потока соответственно меньшей ширины, огибающие (обтекающие) обширный эродированный массив справа от дороги, сложенный амфиболовыми метаморфическими сланцами и амфиболовыми диоритовыми порфиритами кембрия-докембрия, перекрытыми по юго-западному краю массива толщей (до 100 м) мергелистых известняков верхнего сенона, падающих круто на юго-запад.

Породы кембрия-докембрия по западному краю массива интродуцированы третичными гранодиоритами.

Правая ветвь потока огибает указанный массив с севера (здесь же проходил и край древнего лавового по-

* В отрогах Памбакского хребта, к северу от этого пункта, подобные порфириты подстилаются туфогенными породами с нумулитами среднего эоцена.

тока), достигает р. Раздан у сел. Атарбежян (Каравансарай), круто поворачивает по ней к югу — юго-западу, заканчиваясь коротким (3 км), узким (до 500 м) «языком», расчлененным рекой на две части. Залегают здесь лавы на нижней (вюрмской) галечной террасе, чем точно определяется их относительный возраст.

Левая часть потока огибает указанный массив с юга, в районе сел. Ахта, достигает долины р. Раздан у сел. Ахбрак и протягивается узким «языком» далее вниз по ущелью реки на 7 км, заканчиваясь у сел. Солак; выше на нем расположена часть сел. Кахси. Здесь лавы также залегают на нижней террасе.

У северо-восточной окраины сел. Ахта справа от шоссе, по правому берегу сухого лога, наблюдается останец мэотиса (?), представленного травертиноподобными известняками (1—1,5 м), являющимися останцем ингрессивной толщи.

Селение Ахта шоссе огибает по восточной его окраине и затем поднимается на обширное плато, сложенное среднечетвертичными андезито-базальтовыми лавами (типа Д, ресс-вюрмского времени). Протягиваются они вдоль дороги на 15 км до сел. Фонтан (Сухой Фонтан). Центром их излияния является обширный, сильно эродированный, вулканический конус Инек-даг (2409 м), расположенный слева от шоссе (в 6—7 км). Этот конус изучался академиком А. Н. Заварицким.

Макроскопически лавы темно-серые и черно-серые, со светлыми вкрапленниками полевых шпатов (до 2—3 мм); изредка наблюдается оливин в микровкрапленниках. Под микроскопом структура гипокристаллически-порфировая, олигофировая, с пилотакситовой основной массой и флюидалльной текстурой. Распределение вкрапленников неравномерное, представлены они обычно лабрадором, оливином, пироксеном и магнетитом. Основ-

ная масса состоит из тех же минералов, с очень большим количеством стекла; лабрадор явно преобладает над бисиликатами в основной массе и в ней появляется заметное количество магнетита.

В 2—3 км от сел. Ахта, на спуске дорога огибают небольшой шлаковый конус, разрабатываемый для нужд гидротехнического строительства. Дальше слева от шоссе (в 1,5—2 км) видны концы потоков верхнечетвертичных андезитовых лав, спускающихся с водораздельной части Гегамского нагорья.

Справа от дороги в небольших ущельях перед сел. Фонтан из-под среднечетвертичных лав обнажаются светлосерые липариты и литоидные пемзы верхнего олигоцена; местами, на широте селения, они слагают небольшие изолированные сглаженные массивы.

Непосредственно за сел. Фонтан шоссе с помощью одного серпантина поднимается на более возвышенное плато, сложенное липаритами верхнего олигоцена, перекрытыми тонким плащом верхнечетвертичных андезитовых лав вулкана Гутан-сар (Кетан-даг—2363 м), уединенно возвышающегося в 2 км слева от дороги. Вулкан этот дал короткий (до 4 км) поток к западу — юго-западу и длинный (до 35 км) на юг — юго-запад; последний спускается в ущелье р. Раздан, проходит по нему через район Еревана (слагая гряды Конд по левому берегу реки в черте города) и заканчивается узким языком к югу от города против холма Кармир-блур*, залегают лавы здесь на правобережной нижней (вюрмской) галечной террасе.

Перед сел. Джрабер, в откосе слева от шоссе обнажаются липариты и обсидианы; справа они слагают обширный сглаженный массив, в котором отчетливо вид-

* На нем производится раскопки Урартской крепости VII—VI в. до нашей эры.

но падение пород на СВ. Выше по склону слева над липаритами залегают андезиты.

За сел. Джрабер, на спуске слева от шоссе, видны хорошие обнажения светлых липаритов и литоидной пемзы; несколько далее (за оврагом) справа от дороги на липаритах виден эффектный останец андезитового потока.

Далее, на крутом спуске и за ним по широкой долине (до 6 км) видны сплошные обнажения андезитов Кетандагского потока, протягивающиеся до района ж. д. ст. Элар (Эйляр). Здесь андезиты обтекают ряд холмов, сложенных долеритовыми базальтами нижнего олигоцена*. Дальше к юго-западу поток сильно суживается, проходя по древней долине р. Раздан (в районе сел. Птгни), которую он когда-то запрудил и отклонил реку.

К востоку — северо-востоку от Элара поток подпрудил боковую долину, обусловив скопление здесь озерно-речных отложений, а также пемзовых и шлаковых песков, разрабатывающихся для нужд строительства г. Еревана.

За «Эларскими воротами» начинается Канакерское плато, сложенное в основном долеритовыми базальтами нижнего олигоцена. Лишь местами над базальтами залегают четвертичные вулканические туфы (Ереванского типа) и озерно-речные накопления. В тектоническом отношении оно представляет пологую синклиналь северо-восточного направления; параллельно ей по ущелью р. Раздан и «Эларским воротам» проходит антиклиналь.

Перед городом (за радиомачтой) слева от дороги плоская вершина представляет центр извержения, давшего небольшой поток андезитовых лав по направлению

* По данным других исследователей — ачкагыл.

к юго-востоку. Далее вдоль шоссе и на спуске в город всюду обнажаются долеритовые базальты.

Гор. Ереван (основная часть) расположен на обширном конусе выноса р. Гедар; интересно отметить, что здесь под тонким плащом пролювиально-делювиальных и аллювиальных отложений залегает слой (до 15 м) темных вулканических туфов (Ереванский тип). Местами они хорошо обнажены по бортам и руслу реки.

ЕРЕВАН — ВЕРШИНА Г. АРАГАЦ (АЛАГЕЗ)

В самом начале пути, при выезде из Еревана через Большой Разданский мост, дорога пересекает каньон р. Раздан, врезанный в мощную толщу долеритовых андезито-базальтов, относимых К. Н. Паффенгольцем к нижнему олигоцену, а другими геологами к верхнему плиоцену (акчагылу). Толща эта, как видно при наблюдении бортов ущелья, залегает местами горизонтально, а иногда слагает довольно мощные куполовидные структуры, изредка осложненные второстепенными мелкими складками. К северу и северо-востоку от Еревана эти андезито-базальты слагают Канакерское плато, представляющее в тектоническом отношении пологую синклиналь северо-восточного направления; по ущелью р. Раздан проходит такого же простирания антиклиналь, но более крутая.

К долеритовым андезито-базальтам вдоль правого берега реки в районе моста прислонен узкий горизонтально залегающий поток верхнечетвертичных лав андезито-базальтового состава. Этот поток берет свое начало из вулкана Гутан-сар, находящегося в 25 км к северо-востоку. Лавы располагаются на нижней (вюрмской) галечной террасе.

За мостом дорога на протяжении 20—25 км проходит по Егвардскому вулканическому плато, представляю-

шему собою каменистую, холмисто-бугристую, слегка выпуклую пустынную нагорную равнину; средняя высота ее около 1200 м, общий наклон в южном направлении. Плато это сложено в основании вышеупомянутыми долеритовыми андезито-базальтами, а в верхней части (по которой идет шоссе) — несколькими потоками темно-серых, почти черных пористых оливиновых андезито-базальтов с порфировой структурой и гиалопилитовой основной массой. Очаги излияния этих лав, представленные небольшими шлаковыми конусами, расположены недалеко справа от шоссе, примерно в 15 км от Еревана; известны они под названием Уч-тапалар (три холма). В районе последних, а также на всей размытой поверхности лав Егвардского плато кое-где разбросаны маломощные (до 1—2 м) покровы четвертичных туфов, аналогичные по строению таковым Арагацского и Ереванского районов.

Пересекая Егвардское плато и каньон р. Касах, дорога приводит нас в районный центр Аштарак с многочисленными фруктовыми садами и виноградниками. Расположено селение на плато, сложенном в основании также долеритовыми и другими андезито-базальтами (аналогичными таковым Егвардского плато), перекрытыми мощными покровами четвертичных туфолав, водноледниковых валунно-галечных отложений, а также лавами (позднечетвертичными). Полный разрез всех указанных образований и их взаимоотношение друг с другом хорошо наблюдается в наиболее глубокой (до 150 м) части каньона р. Касах, несколько севернее Аштарака, у сел. Мугни. Здесь третичные породы слагают небольшую пологую брахиантиклиналь, несколько удлиненную в широтном направлении. В строении этой структуры снизу вверх участвуют:

1. Пемзы белого цвета, видимой мощности до 20—30 м.

2. Потоки (4—5) андезито-базальтов порфировой структуры с долеритовой основной массой, общей мощностью до 30—40 м.

3. Перемежающаяся свита пемзы, галечников (состоящих преимущественно из светло-серых андезитов г. Нохут-тепе), крупно- и среднезернистых темно-серых песчаников и туфов. Мощность до 10 м.

4. Пепельно-серые типичные долеритовые андезито-базальты, мощностью 5—10 м.

5. Темно-серые, черные и др. андезито-базальты, общей мощностью до 20 и более метров.

Четвертичные образования, прислоненные к комплексу вышеуказанных пород, представлены в основании покровом (до 10 м) туфолав; выше следуют валунно-галечные отложения, сложенные эффузивами Арагаца, Араилера (Карнырых) и др., перекрытые в свою очередь верхнечетвертичными андезито-базальтами. Центр излияния последних (конус Базарджук) находится в 18 км к северо-западу, в средней зоне юго-восточного склона Арагаца. На этом потоке расположено сел. Аштарак.

От Аштарака к западу (4—5 км) шоссе проходит среди фруктовых садов; лишь в одном пункте, справа от дороги, обнажаются коренные породы, представленные пемзовыми песками, глинами, галечниками и др., перекрытыми андезито-базальтами аштаракского потока. За садами — до ущелья р. Шахверт — дорога проходит по идентичным андезито-базальтам, а затем до сел. Агарак включительно пересекает обширный покров желтых, красно-желтых и др. туфолав, перекрытых валунно-галечными водноледниковыми (флювиогляциальными) отложениями последнего оледенения. От сел. Агарак дорога круто поворачивает на северо-запад, поднимаясь к озеру Сев-лич (Карагёль) и далее на юго-западную вершину г. Арагац.

В сел. Бюракан, справа от дороги видна известная астрофизическая обсерватория, работы которой возглавляются академиком В. А. Амбарцумяном.

У озера Сев-лич, справа от пути видна метеорологическая станция, а слева — станция Института физики АН Армянской ССР, работы которой по изучению космических лучей ведутся под руководством А. И. Алиханяна.

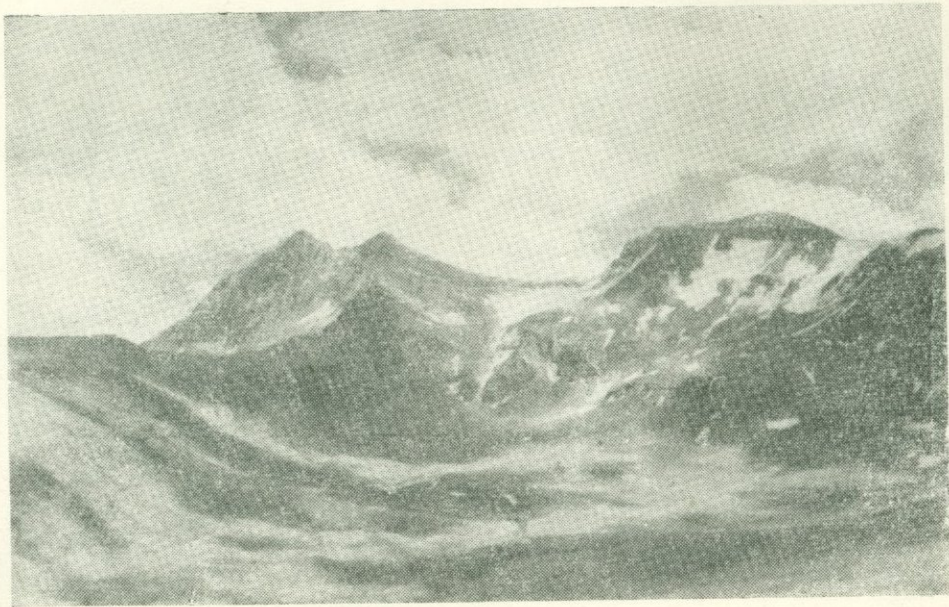
Арагац — самая высокая гора АрмССР, достигающая абсолютной высоты 4095 м (северо-восточная вершина). Она представляет по данным некоторых исследователей крупнейшее полигенное вулканическое сооружение поздне третичного и четвертичного времени; по К. Н. Паффенгольцу это крупная брахиантиклиналь общекавказского направления, сложенная вулканогенным олигоценом и, частично, плащеобразно перекрытая, по периферии массива, туфами и лавами четвертичного времени.

Нижняя зона юго-восточного склона Арагаца, по которому начинается подъем, сложена наиболее древними эффузивами массива. В основании его разреза, прекрасно обнаженного слева от дороги по глубокому ущелью р. Амберт, залегает толща (видимой мощностью до 100 м) черных андезито-базальтов, переполненных белыми плагиоклазовыми вкрапленниками. На размытой поверхности этих лав располагается тонкий (1—5 м) слой весьма крепких полосчатых туфолав арктического типа. Еще выше следует серия многочисленных лавовых потоков, общей мощностью от 100 до 200 м, представленных внизу долеритовыми и др. андезито-базальтами, сменяющимися кверху андезитами и андезито-дацитами, перекрытыми во многих местах четвертичными туфолавами. Последние обнажаются на всем отрезке пути между сс. Агарак и Кошабулаг; затем они уходят под лавовые потоки средней зоны массива.

Средняя зона массива Арагаца представляет относительно пологое и значительно расчлененное ледниковой и речной эрозией обширное горное плато (от 2500 до 3000 м абсолютной высоты), над которым возвышаются, в западной его части, шлаковые конусы Зиарат и Кизил-лягам, представляющие очаги четвертичных андезито-базальтов, покрывающих значительную часть юго-западного склона.

Верхняя зона массива (выше 3000 м) морфологически представляет выпуклый щит, расчлененный водноледниковой эрозией. Резко выделяются четыре вершины, имеющие высоты: северная — 4095 м, западная — 3995,3 м, восточная — 3908,2 м и южная — 3887,8 м. Эти вершины и прилегающие к ним склоны сложены полого залегающими и взаимно чередующимися потоками андезито-дацитов, дацитов и их туфов и туфобрекчий, нередко замаскированными каменными россыпями и моренными накоплениями.

Вершины Арагаца представляют типичные карлинги; они окружают глубокую (до 300 м) циркообразную впадину, диаметром до 2 км. Эта впадина по мнению некоторых исследователей (П. И. Лебедев и др.) является кратером вулкана; по К. П. Паффенгольцу она представляет циркообразное верховье антиклинальной долины ледникового типа. Дно ее, а также нижние части склонов до уровня перевалов между вершинами сложены каолинизированными и алунитизированными породами, местами с редкой вкрапленностью пирита и серы. Выше этих измененных пород обнажается довольно мощная (до 100 и более метров) перемежающаяся свита псаммитовых туфов, лапиллей и более грубых пирокластических образований. Кверху они переходят в вулканические брекчии, сменяющиеся в свою очередь сильно расланцованными плитчатыми дацитами. Последние слага-



Гора Арагац (вид с северо-запада).

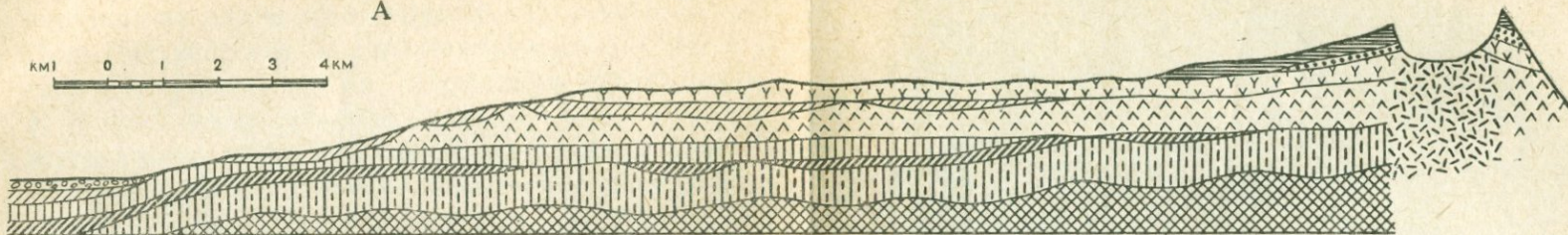
Фото С. Г. Карапетяна и К. Г. Шириняна.

А. СХЕМАТИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА Г. АРАГАЦ

Составил В. М. Амарян

А

км 0 1 2 3 4

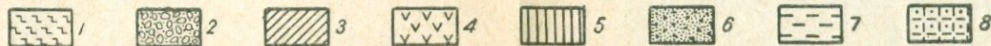
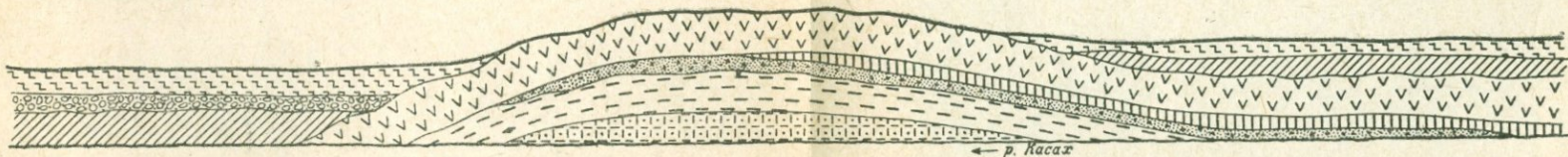


1. Валунно-галечные отложения (Q^3); 2. Каолинизированные и алунитизированные породы, 3. Дациты, андезито-дациты, их туфы и туфобрекчи ($Q^2?$); 4. Псаммитовые туфы, лапилли и др. (Q^2); 5. Дациты щелочные ($Q^{2?}$); 6. Туфолавы (Q^2); 7. Андезиты и андезито-дациты (Tr); 8. Андезито-базальты, и долериты (Tr); 9. Туфолавы (Tr); 10. Черные андезито-базальты, переполненные светлыми вкрапленниками плагиоклаза (Tr); 11. Метаморфические сланцы (Pt+Pz).

Б. СХЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАРИСОВКА ПРАВОГО БОРТА КАНЬОНА Р. КАСАХ У С. МУГНИ

Б

м 50 0 50 100 150 200



1. Андезито-базальты вулкана Базарджук (Q^1); 2. Валунно-галечные отложения (Q^1); 3. Туфолавы (Q^2); 4. Оливковые андезито-базальты (Tr); 5. Пепельно-серые андезито-базальты (Tr); 6. Пемзы, галечники, песчаники, туфы. (Tr); 7. Андезито-базальты (Tr); 8. Пемзы (Tr).

ют, в частности юго-восточную вершину Арагаца — конечный пункт маршрута.

С указанной вершины открывается величественная панорама на многие хребты Армянского нагорья: на востоке Цахкуняцкий, на севере и северо-востоке Памбакский и Ширакский хребты; на западе по правобережью р. Ахурян (государственной границы) видно Карское вулканическое плато, а на юго-западе Армянский хребет (Агри-даг), на юго-восточной оконечности которого возвышается Арарат — первая по высоте гора Армянского нагорья, сложенная разнообразными лавами, аналогичными лавам Арагаца.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ВУЛКАНИЗМУ АРМЕНИИ

- Адамян А. А. К вопросу о стратиграфическом расчленении четвертичной туфо-туфолаваовой толщи южных склонов массива г. Арагац. «Изв. АН АрмССР», т. III, № 2, 1950.
- Асланян А. Т. О происхождении массива г. Арагац. ДАН АрмССР, т. XII, № 4, 1950.
- Асланян А. Т. О центрах извержений новейших туфов Армянского нагорья. «Сб. научн. трудов Ер. ПИ», № 13, 1956.
- Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. Айпетрат, 1953.
- Багдасарян Г. П. О механизме внедрения и этапах формирования Тежсарской щелочной интрузии в Армянской ССР. «Изв. АН АрмССР», т. III, № 8, 1950.
- Багдасарян Г. П. Петрография щелочных эффузивных пород Армянской ССР. «Изв. АН СССР», сер. геол. № 2, 1956.
- Бальян С. П. О происхождении г. Арагац в свете новых морфологических данных. «Изв. АН АрмССР», т. II, № 1, 1949.
- Бассейн озера Севан (Гокча). Сборник статей. Изд. АН СССР., т. I, 1929.
- Белянкин Д. С. К вопросу о туфовых лавах Армении. «Изв. АН СССР», сер. геол., № 3, 1952.
- Вегуни А. Т. Месторождения перлита в Армении. «Разведка и охрана недр», № 11, 1958.
- Великовская В. М., Леонтьев Л. Н. и Милановский Е. Е. К вопросу о стратиграфии четвертичных лав Малого Кавказа. «Сб. МОИП», посвящен памяти А. Н. Мазаровича, 1950.
- Гамбарян П. П. Геолого-петрографический очерк района Средней Занги. «Тр. СОПС», серия Закавказская, вып. 10, 1934.
- Заварицкий А. Н. Некоторые черты новейшего вулканизма Армении. «Изв. АН СССР», сер. геол., № 1, 1945.
- Заварицкий А. Н. О четвертичных вулканических туфах и туфолавах Армении. «Вест. АН СССР», № 10—11, 1945.
- Заварицкий А. Н. Игнимбриты Армении. «Изв. АН СССР», сер. геол. № 3, 1947.

- Заварицкий А. Н.** Вулкан Голгат и его продукты. «Труды лаборатории вулканологии АН СССР», вып. 7, 1953.
- Залесский Б. В. и Петров В. П.** Арктическое месторождение туфовых лав. «Труды петрогр. ин-та АН СССР», вып. I, 1931.
- Карапетян К. И.** Некоторые особенности четвертичного вулканизма Даралагеца. ДАН АрмССР, № 1, 1959.
- Кваша Л. Г.** О строении вулканического центра Араилер (Армения). «Труды лабор. вулканологии АН СССР», вып. 7, 1953.
- Котляр В. Н.** Памбак — геология, интрузивы и металлогения. Изд. АН АрмССР, 1958.
- Лебедев П. И.** Вулкан Алагез и его лавы. В сб.: «Алагез — потухший вулкан Армянского нагорья». «Тр. СОПС», т. I, вып. 3, 1931.
- Лебедев П. И.** К вопросу о природе туфовых лав вулкана Алагез. «Изв. АН СССР», сер. геол., № 6, 1947.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю.** Армянское вулканическое нагорье. Избр. труды, т. I, Москва—Ленинград, 1949.
- Личков Б. Л.** К характеристике геоморфологии и стратиграфии Алагеца. В сб.: «Алагез — потухший вулкан Армянского нагорья», «Тр. СОПС». т. I, вып. 3, 1931.
- Малхасян Э. Г.** Потухший вулкан Дали-тапа. «Природа» № 8, 1952.
- Малхасян Э. Г.** Основные петрохимические особенности мезозойского вулканического цикла Кафанского рудного района. «Сборн. научн. трудов Армянского ГУ», № 1, 1957.
- Малхасян Э. Г.** О Барабатумских кварцевых порфиритах Кафанского района. «Изв. АН АрмССР», сер. геол. и геогр. наук, № 1, т. XI, 1958.
- Месропян А. И.** О генезисе четвертичных туфов Армении. «Изв. АН АрмССР», т. IV, № 4, 1951.
- Милановский Е. Е.** О неогеновом и антропогеновом вулканизме Малого Кавказа. «Изв. АН СССР», серия, геол., № 10, 1956.
- Мкртчян К. А.** Некоторые замечания о генезисе туфов Арктического типа (АрмССР). Известия АН СССР, сер. геол., № 5, 1954.
- Паффенгольц К. Н.** Стратиграфия четвертичных лав восточной Армении. «Зап. Росс. минералог. общ.», 2 серия, ч. IX, вып. II, 1931.
- Паффенгольц К. Н.** Бассейн озера Гокча (Севан). Геологический очерк. «Тр. Всесоюзн. геол.-развед. объедин.», вып. 219, 1934.
- Паффенгольц К. Н.** Бассейн р. Восточный Арпа-чай. Геологический очерк. «Тр. Всесоюзн. геол.-развед. объедин.», вып. 328, 1934.

- Паффенгольц К. Н. К вопросу о генезисе туфолов Армении. «Запис. Всес. мин. общ.», ч. XVII, № 3, 1938.
- Паффенгольц К. Н. Геология Армении. Госгеолгиздат, М—Л, 1948.
- Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, 1959.
- Ширинян К. Г. Стратиграфическое расчленение четвертичной туфоловой толщи области г. Арагац. Сборн. «Вопросы геологии и гидрогеологии Армянской ССР». Изд. АН АрмССР, Ереван, 1956.
- Ширинян К. Г., Асланян А. Т. Совершенная столбчатая отдельность в покровах вулканических туфов Армении в связи с их происхождением. «Тр. Ер. политехн. ин-та», сер. геология и горное дело, № 3, 1956.
- Ширинян К. Г. Новые данные о центрах извержений туфов и туфолов Армении. ДАН АрмССР, т. XXIV, № 2, 1957.
- Ширинян К. Г. Основные черты новейшего вулканизма Армении. «Бюлл. международной ассоциации вулканологии», сер. II, т. XIX, Неаполь, 1958 (на английск. языке).
- Ширинян К. Г. Некоторые закономерности развития четвертичного вулканизма в Армении. «Записки Арм. отд. ВМО», № 1, 1959.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение	7
Геологический очерк Армянской ССР. <i>К. Н. Паффенгольц</i>	9

О п и с а н и е п у т и

Ереван—Аван—Гарни—Гегард. <i>А. А. Адамян</i>	17
Ерезан—Ахта—Анкаван. <i>Г. П. Багдасарян</i>	22
Ереван—Аштарак—Артик—Голгат—Апаран—Ереван. <i>К. Г. Ширинян</i>	28
Ереван—Сисианский перевал. <i>К. И. Карпетян, Э. Г. Малхасян</i>	41
Сисианский перевал—Горис. <i>К. Г. Ширинян</i>	48
Горис—Лачин—Степанакерт. <i>Э. Г. Малхасян</i>	59
Горис—Ангехаког—Базарчай—Джермук—Ехегнадзор. <i>К. И. Карпетян</i>	66
Ехегнадзор—гор. Камо (Нор Баязет)—Севан. <i>К. Н. Паффенгольц</i>	83
Севан—Ахта—Ереван. <i>К. Н. Паффенгольц</i>	109
Ереван—вершина г. Арагац (Алагез). <i>В. М. Амарян</i>	114
Главнейшая литература по вулканизму Армении	123

Карты выполнены
К. Г. ШАХМУРАДОВЫМ
Художник
Л. А. САДОЯН
Технич. редактор
Л. А. АЗИЗБЕКЯН
Корректор
О. И. СААК

ВФ_04490. Зак. 133. Изд. 1672. РИСО 537.
Тираж 500. Сдано в набор 13/III-1959 г.
Подписано к печати 4/VI 1959 г. Бумага
84×108^{1/32}. 8 печ. л. Уч.-изд. 4,5 л.
Цена с пер. 3 р. 75 к.

Типография Издательства Академии наук
Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124