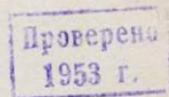


МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
XVII СЕССИЯ
СССР • 1937



ЭКСКУРСИЯ ПО КАВКАЗУ

АРМЯНСКАЯ ССР

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
А. П. ГЕРАСИМОВА

194132



ОНТИ НКТП СССР • ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАД • 1937 • МОСКВА

Цена 2 р. 50 к.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| К. Н. Паффенгольц. Армянская ССР | 5 |
| К. Н. Паффенгольц. Геологический очерк Армянской ССР | 12 |
| Описание пути | |
| К. Н. Паффенгольц. От Тбилиси до Казаха | 22 |
| К. Н. Паффенгольц. От Казаха до Делижана | 25 |
| К. Н. Паффенгольц. От Делижана до Еленовки | 29 |
| А. А. Турцев. От Чубухлы до Еленовки | 32 |
| К. Н. Паффенгольц. От Еленовки до Селимского перевала | 37 |
| С. С. Кузнецов. От Еленовки до Нор-Баязета | 42 |
| К. Н. Паффенгольц. От Селимского перевала до г. Микояна (б. Кешишкенд) | 49 |
| К. Н. Паффенгольц. От г. Микояна до сел. Улия-Норашен | 52 |
| К. Н. Паффенгольц. От сел. Улия-Норашен до Еревана | 56 |
| П. И. Лебедев. Вулкан Алагёз | 62 |
| Е. Н. Дьяконова-Савельева. Ахалкалакское вулканическое нагорье | 72 |

АРМЯНСКАЯ ССР

К. Н. Паффенгольц

Армения представляет собой горную страну, занимающую юго-восточную часть Закавказья и слагающую водоразделы между рр. Курой и Араксом в их среднем течении. Рельеф Армении разнообразен: на юге простирается Приараксинская низменность, в центре — высокие плоскогорья (нагорные плато), высокие горные массивы, местами поднимающиеся выше линии вечных снегов, и более низкие горные хребты. В строении горных хребтов и плато центральной полосы Армении значительную роль играют потухшие вулканы.

В центре Армении находится крупное (1421 км^2) высокогорное (1916 м) оз. Севан (Гокча), имеющее сток через р. Зангу в р. Аракс. Климат континентальный, нагорно-степной, с суровыми зимами; растительность большую частью степная, местами распространены леса.

История Армении известна с VII века; она необычайно интересна и сложна и имеет обширную литературу. Насколько на большом пути из Азии в Европу, она многократно попадала под власть чужеземных государств, что всегда сопровождалось разорением страны и истреблением народа. Время господства партии Дашнакцутюн, после империалистической войны, было последним тяжелым периодом в истории Армении; советизация ее произошла 29 октября 1920 г.

Население Армении на 20% (приблизительно) городское;

по национальности: армян¹ 86%, азербайджанских тюрок 9,8%, русских 2,4% и прочих 1,8%.

Главные города: Ереван (Эривань) — столица республики (свыше 150 000 жит.), затем Ленинакан (около 80 000 жит.) и Кировакан (Караклис, около 30 000 жит.).

На базе колханизации сильно развито земледелие: производятся зерновые культуры (пшеница, ячмень, полба), садово-огородные культуры, а также интенсивные и ценные культуры (хлопок, лен, табак, рис, кунжут, клещевина). Скотоводство весьма экстенсивное, но по преимуществу пастбищное (в горных районах благодаря близости летних альпийских пастбищ и на высоких платах).

Фабрично-заводская промышленность в последние годы сильно развивается на основе использования местного сельскохозяйственного сырья, ископаемых богатств и гидроэлектроэнергии. Главнейшими фабрично-заводскими предприятиями являются: медные Зангезурские и Алавердские рудники и плавильные заводы, текстильная фабрика в Ереване, винно-коньячные заводы треста „Аракат“ в Ереване, завод строительных материалов, механический (различные сельскохозяйственные машины), химический (карбидный) и кожевенный заводы, а также деревообделочная фабрика в Ереване, карбидный завод в Кировакане, цементный завод в Давалу и др. Механизирована добыча прекрасного строительного туфа у сел. Артик, на северо-западном склоне горы Алагёз. Заканчивается строительством мощный завод синтетического каучука в Ереване на базе дешевой электроэнергии гидростанций так называемого Зангинского каскада. Первые станции этого каскада (Ереванская и Канакирская) уже вступили в строй, остальные закончены проектированием и строительство их начато. Проводятся работы по ирригации отдельных засушливых районов страны.

После советизации Армении народное образование сделало очень большие успехи; им охвачено все население. Имеется широкая сеть начальных и средних школ, а также высшие учебные заведения (в Ереване); начальные и средние школы для национальностей (турки, русские, езиды-курды,

греки, айсоры). В Ереване находится филиальное отделение Всесоюзной Академии наук.

Большие успехи достигнуты также в области народного здравоохранения. Имеются курорты (бальнеологические и климатические) всесоюзного значения (Арзни и Деликан).

Город Ереван (основан в VII веке н. э.) является административным центром республики; в последние годы усиленно перстраивается. Имеются музеи — национальный, музей революции и пр., а также ряд средневековых построек (мечети, храмы, дворцы) — памятников древней армянской архитектуры. Имеются они и в других городах и местностях Армении: Вагаршапат (Эчмиадзин), Гярни, Гегарт и др. После Великой Октябрьской социалистической революции возводились национальные искусства: опера, драма, симфоническая музыка, живопись. Имеется консерватория.

Народный эпос армян относится в III веку н. э.; письменная литература известна с 412 г. н. э., когда был создан армянский алфавит (Месропом Маштоцем, уроженцем сел. Ошаган). В настоящее время армянская литература достигла пышного расцвета.

Иrrигационная площадь Армении, по данным А. П. Даниэльбека, на 1 января 1936 г. составляет 200 463 га, из которых используются под хлопок 18 000 га, под сады и виноградники — 18 500 га, под бахчевые культуры — 10 400 га, под табак — 2 500 га, под сахарную свеклу — 900 га; оставшаяся площадь используется под зерновые культуры.

Из крупных ирригационных работ по Армянской ССР необходимо отметить Киры с проектной мощностью 33 000 га; предполагается строительство в Карасу-Зангибасаре, в Большом Сардарабаде и Араздяне.

В нагорных и предгорных районах на базе колханизации проводятся ирригационные работы, в результате которых изменяется в основном экономика районов: из экстенсивной формы земледелия, чуть ли не монокультуры зерновых, они переходят к возделыванию огородных культур, посадке многолетних насаждений — плодовых садов и, наконец, к расширению кормовой базы. Помимо этого ирригационные работы чрезвычайно эффективны. При незначительных затратах в течение короткого срока, в год,

¹ В самой Армении армян около 1 000 000.

максимум в два года, мы будем иметь значительный приток орошающей площади. На 1937 г. намечается следующая программа мелких ирригационных работ:

| | |
|--|---------|
| Орошение Ахтинских земель. Ахт. р.) . . . | 800 га |
| " Мазринских (Басаргечарск. р.) . . . | 2 500 " |
| " Адиаманских (Мартуниинск. р.) . . . | 2 000 " |
| " Налбандских (Ленинаканск. р.) . . . | 2 400 " |
| " Башгярнинских (Котайкск. р.) . . . | 800 " |
| Реконструкция Далминской сети (Ереванского района) | 4 000 " |

Установленная мощность всех электростанций на территории Армении до советизации, как сообщает Р. А. Мейер, составляла около 2000 киловатт. Годовая выработка этих станций не превосходила 6—7 млн. киловатт-часов.

Значительного развития электрификации Армения достигает лишь после советизации.

Основным источником энергии является „белый уголь“, так как остальные виды топливных ресурсов (уголь, торф, дрова) находятся в Армении в незначительном количестве.

Рост установленных мощностей электростанций Армении виден из таблицы, приведенной на стр. 9.

Вступающая в эксплуатацию первая очередь Канакирской гидростанции мощностью 42 000 киловатт является первенцом основной энергетической системы Армении — Севано-Зангинского каскада. Вторая очередь этой станции вступает в эксплуатацию в 1937 г., и полная мощность ее составит 88 000 киловатт.

Севано-Зангинский каскад из 8 гидростанций строится на р. Занге и связан с использованием высокогорного оз. Севан, лежащего на отметке 1916 м над уровнем моря. Озеро это предполагается спустить на 50 м в течение 50—60 лет и, использовав его водные ресурсы (53 млрд. м³), добиться увеличения полезного стока с его бассейна за счет сокращения испарения с уменьшившейся в 7 раз поверхности озера. С использованием оз. Севан разрешается проблема орошения 130 000 га земель.

Севано-Зангинский каскад использует около 1000 м падения р. Занги и будет иметь установленную мощность

| Наименование станций | Мощность киловатты | К концу 1936 г. | | | |
|---|------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| | | К 19 20 г. | К началу первой пятилетки (1928 г.) | К концу первой пятилетки (1932 г.) | К концу 1935 г. |
| I. Районные и местные гидростанции | | | | | |
| 1 Ереванская | — | 2 100 | 4 560 | 4 560 | 4 560 |
| 2 " | — | — | 2 400 | 2 400 | 2 400 |
| Ленинаканская | — | — | 2 080 | 5 280 | 5 280 |
| Дзорагетская | — | 7 400 | 22 200 | 22 200 | 22 200 |
| Канакирская | — | — | — | — | 42 000 |
| Итого | 650¹ | 2 100 | 16 440 | 34 440 | 76 440 |
| II. Фабрично-заводские | | | | | |
| 1 350 | 2 656 | 4 583 | 5 880 | 6 000 | 6 000 |
| III. Сельские | — | 381 | 1 042 | 1 685 | 3 200 |
| Всего | 2 000 | 5 137 | 22 065 | 42 005 | 85 640 |

571 000 киловатт при средней годовой выработке энергии 2,4 млрд. киловатт-часов.

Благодаря произвольности попусков воды из оз. Севан энергия Севано-Зангинского каскада будет иметь большое регулирующее значение для всей энергетической системы Закавказья.

В 1936 г. приступили к сооружению самой крупной ступени каскада — Гюмуш ГЭС мощностью 260 000 киловатт.

Другим крупным энергетическим ресурсом Армении является р. Базар-чай, где может быть осуществлен каскад из 6 гидростанций с общей установленной мощностью 232 000 киловатт и годовой отдачей энергии 1240 млн. киловатт-часов.

Остальные реки имеют меньшее значение.

¹ Включая более мелкие.

Потребителями энергии являются промышленность, коммунальное хозяйство городов, сельское хозяйство. Основной потребитель — молодая электрохимическая промышленность (карбид и синтетический каучук в Ереване, Химкомбинат в Кировакане). Промышленность эта, возникшая в 1932 г. в Кировакане и значительно возрастающая с 1936 г. в Ереване, в связи с пуском заводов карбида и синтетического каучука, имеет большие перспективы развития благодаря наличию сырья и дешевой электрической энергии.

Помещаем краткие сведения о памятниках материальной культуры древней Армении, сообщенные Е. Байбуртян.

Советская Армения очень богата вещественными памятниками древности. Следы наиболее ранних „культур“ в Армении доходят до каменного века. Среди различных категорий памятников древности особенно обильно представлены „цикlopические“ крепости, охватывавшие эпоху родового общества. Еще больше памятников христианской архитектуры — развалины бывших монастырей и церквей. Некоторые из них являются шедеврами архитектурного искусства, во многом до сих пор еще не превзойденного. Один из таких памятников — б. Гегардский монастырь или Айриванк, расположенный в ущелье р. Гярни-чай или Азата. Он состоит из целого ряда пещерных храмов и соборов.

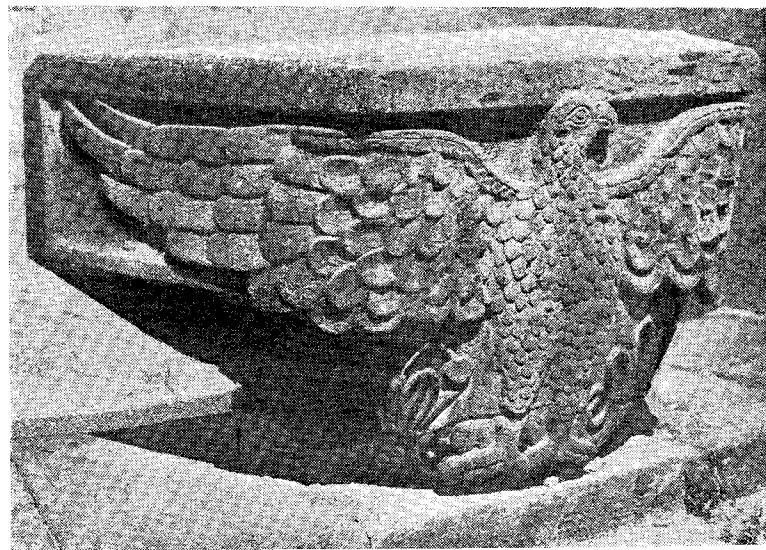
В 9 км от б. Гегардского монастыря по р. Гярни-чай расположены развалины храма, относящегося уже к другой эпохе; это так называемый Трдататахт — языческий храм, построенный в греко-римском стиле, весь он состоит из огромных базальтовых тесаных плит. Связующим веществом в кладке стен служили железные скрепы, залитые свинцом. Замечательны его капители и орнаментальные барельефы. По историческим данным, храм уже в I веке н. э. подвергся перестройке по повелению царя Трдата. Он находится в древней крепости, расположенной на юге сел. Гярни, на высоком правом берегу р. Гярни-чай.

В 3 км от сел. Гярни, на высоком левом берегу р. Гярни-чай, в полуразрушенном состоянии находится б. монастырь Авуц-тар (Всеспасителя). Построен этот монастырь в X веке князем Геворком Беги и пересроен в 1013 г. Крикором Магистросом. Рядом же и церковь XIII века.



Гарни

Фототека Института истории и литературы Армянской ССР



Звартноу. Капитель колонны

Фототека Института истории и литературы Армянской ССР

В сел. Вагаршапат, в 22 км от Еревана, находится б. Эчмиадзинский монастырь. Собор этого монастыря был построен еще в 803 г., в эпоху царя Трдата, но в 483 г. он был перестроен Ваганом Мамиконяном. Он крестообразной формы, с четырьмя колоннами. Колокольня его является позднейшей пристройкой 1653—1658 гг. Внутри сохранились фрески в персидском стиле XVIII века.

Церковь Гаяне, построенная в 630 г. при католикосе Езре, имела форму длинного четырехугольника, с куполом посредине. Притвор этой церкви был выстроен в 1682 г.

В районе Вагаршапата находится также церковь Шагагат. По имеющимся сведениям, она была построена в VII веке. Наконец, надо отметить церковь Рипсиме, расположенную на северо-восток от сел. Вагаршапат. Эта церковь в конструктивном отношении является исключительной. Художественное сочетание архитектурных форм доведено здесь до высшего мастерства. Внутри храм был покрыт фресками. Вокруг церкви имеется стена с четырьмя башнями по углам. Построен храм Рипсиме в 301—303 гг. В 618 г. он был заново перестроен католикосом Комитасом.

Одной из замечательнейших построек древней Армении является Звартноц, расположенный в 3,5 км от Вагаршапата. Представляя собою сейчас одни руины, он некогда являлся великолепным трехэтажным круглым храмом на четырех основных массивных колоннах, с художественными капителями и барельефами. Храм имеет армянские, греческие и арамейские надписи. Построен он был католикосом Нерсесом III в 646—660 гг.

В городе Ани имеется аналогичный храм, построенный при армянском царе Гагике I в 1020 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК АРМЯНСКОЙ ССР

К. Н. Паффенгольц

Орография

Армения представляет собой типичную горную страну, являющуюся водоразделом среднего течения двух наиболее крупных рек Закавказья — Куры и Аракса. Она состоит из высоких горных хребтов, а также нагорий; последние — вулканического происхождения. Большинство горных хребтов простирается с северо-запада на юго-восток, но есть и меридионального простириания. Главные горные хребты протягиваются вдоль северо-восточного побережья оз. Севан: Мурвадагский хребет, идущий из бассейна р. Тертер, и его северо-западное продолжение — Шахдагский хребет.

У Семеновского перевала Шахдагский хребет сочленяется с Памбакским хребтом, протягивающимся от района Еленовка — Цамакаперт до Джаджурского перевала и сочленяющимся там с Безобдальским хребтом, идущим на запад-северо-запад от г. Караклис. К северо-западу от Джаджурского перевала указанные хребты сочленяются с меридиональным хребтом Мокрых гор, входящим в систему Ахалкалакского вулканического нагорья, и смыкаются на севере с широтной системой Триалетских гор. К юго-востоку от г. Ленинакана располагается обширный (около 6000 км²) плоский щит потухшего вулкана Алагёз (4095 м), а к юго-западу и к югу от оз. Севан — громадное Агманганское вулканическое нагорье; далее на юго-восток это нагорье сочленяется с Карабахским вулканическим нагорьем.

Вдоль восточного края бассейна оз. Севан от Муро-

вагского хребта к югу отходит меридиональный Конгуро-Алагёзский хребет, отделяющий Карабахское плато от Агманганского нагорья и протягивающийся далее к юго-востоку вплоть до р. Аракса. Здесь хребет является водоразделом р. Базар-чай с р. Восточный Ара-чай и реками Нахичеванского района. В Конгур-Алагёзском хребте к северо-востоку от г. Ордубада находится наиболее высокая вершина юго-восточной части Закавказья — гора Капуджих (3917 м); в Агманганском нагорье наиболее высокие вершины, являющиеся потухшими вулканами, достигают свыше 3600 м, в Мурвадагском хребте — 3300 м, в Мокрых горах — также 3300 м. Наи низшие перевалы из бассейна р. Аракса в бассейн р. Куры достигают 1952 м (Джаджурский перевал).

Юго-западную часть Армении составляет обширная депрессия р. Аракса, по правую сторону которой располагается горная система горы Арапата.

Между горными системами Армении располагаются высокие котловины (например, Лорийская, Ленинаканская и Абаранская), выполненные четвертичными лавами; в обширной депрессии к северу от Агманганского вулканического нагорья на высоте 1916 м расположено оз. Севан, являющееся крупнейшим на Кавказе.

Климат Армении континентальный, с суровыми зимами. Лесной покров имеется лишь в северной части — в бассейне р. Куры.

Стратиграфия

Армения является в геологическом отношении одной из самых интересных областей Закавказья. Здесь наблюдается почти полный разрез всех геологических напластований — от метаморфических сланцев кембрия и докембрия (?) до четвертичных эфузий, травертинов и галечников включительно.

Геологический разрез представляется в следующем виде (снизу вверх):

1. Нижний палеозой (кембрий-докембрий). Наиболее древние отложения Армении представлены толщей метаморфических сланцев; среди них имеются следующие различия: серпентито-кварцитовые, хлоритово-кварцитовые, роговообманковые и др., а также типичные гнейсовидные породы.

Встречены эти породы в районе сел. Арза-кент, Н. Ахты, Мисхана и затем к юго-западу от сел. Калинино. Фауны в этих породах пока не найдено, но, по аналогии с подобными отложениями Дзиурульского района Грузинской ССР, они могут быть отнесены к кембрию-докембрию. У сел. Арза-кент метаморфическим сланцам подчинена пачка мраморов, ныне эксплоатирующихся.

2. Средний и верхний палеозой. Отложений силура, фаунистически охарактеризованных, в Армении пока не встречено. Девон представлен лишь средним и верхним отделами; литологически выражен перемежающейся толщей (до 500 м) средне- и тонкослоистых темносерых известняков, песчаников, глинистых сланцев (листоватых) и кварцитов. Характеризуются следующей фауной: *Spirifer verneuili* Murch., *Sp. archiaci* Murch., *Rhynchonella cuboides* Sow. (верхний девон) и *Spirifer inflatus*, *Sp. mediotextus* Arch. & Verr. и кораллами (средний девон).

Девонские отложения имеют развитие лишь в бассейне р. Веди-чай, по р. Айриджа (бассейн оз. Севан) и по левобережью р. Аракса в районе сел. Давалу-Садарак. Среди девонских отложений имеют промышленное значение кварциты в качестве точильного камня.

3. Отложения карбона имеют в Армении небольшое развитие. Пластуются они согласно с вышеуказанными девонскими отложениями и представлены однообразной толщей (свыше 500 м) темносерых и темных (до черных) средне- и толстослоистых, часто битуминозных, известняков. Характеризуются следующей фауной (сверху вниз, по ярусам):

- 3. b) Известняки с *Productus intermedius*
 - a) " " *Fusulina (F. verneuili)*
- 2. " " *Fusulinella (F. sphaerica)*, *Bellerophon* sp.
- 1. b) " " *Productus semireticulatus*
 - a) " " *Zoantharia (Lonsdaleia araxis)*.

Обнажаются известняки карбона в тех же районах, что и девонские отложения, за исключением р. Айриджа-чай. Некоторые мраморизованные разности известняков карбона имеют промышленное значение.

4. Пермские отложения встречены в пределах Армении всего в двух пунктах: по р. Веди-чай у сел. Дагнас и в верховье р. Чанахчи, выше одноименного селения. Пермские отложения Джульфинского ущелья находятся на территории Нахичеванской АССР. Представлены пермские отложения у сел. Дагнас свитой (свыше 400 м) мергелистых известняков серого и темносерого цвета; они характеризуются следующей фауной: *Productus (Marginifera) intermedius helicus* Abich, *Pr. spinosocostatus* Abich, *Orthotetina armeniaca* Arthaber, *Pharetrones (Amblsiphonella)*, *Crinoidaea* и др. (верхняя пермь). Этот разрез перми у сел. Дагнас констатирован в 1935 г. впервые для Закавказья; пермские же отложения района сел. Чанахчи сходны с отложениями Джульфинского района. Джульфинский разрез пермских отложений отличается от разреза у сел. Дагнас незначительной мощностью (всего 20—40 м) и несколько другим типом фауны (*Otoceras djoufense*, *Spirigera*, *Productus*).

5. Пермские отложения переходят совершенно согласно в триасовые. Встречены они в Армении также всего в двух пунктах: в бассейне р. Веди-чай, у сел. Дагнас и у сел. Джирманис. У сел. Дагнас встречен нижний триас, представленный свитой (до 150—200 м) интенсивно дислокированных мергелистых плитчатых известняков желтовато-серого и красноватого оттенков. Характеризуются следующей фауной: *Claraia stachei* Bitt., *Cl. cf. aurita* Наеги, *Cl. cf. extrema* Spath.

У сел. Джирманис встречен верхний триас (норийский ярус), представленный толщей (свыше 100 м) слюдистых песчаников, которым подчинены незначительные прослои углистых сланцев. Fauna: *Myophoria verbeekii* (Boettg.) Кгумб., *M. caucasica* sp. nov., *Indopecten glabra* Doug., *Palaeocardita buruca* C. Boehm. emend. Кгумб., *Cassianella* sp., *Prolaria armenica* sp. nov., *Ceratites* sp. и др. В углистых сланцах встречена хорошей сохранности флора.

6. Юрские отложения Армении представлены всеми тремя отделами, причем нижняя и средняя юра выражены преимущественно в вулканогенной фации. Наибольшее развитие имеют вулканогенные отложения нижней и средней юры в Аллавердском и Зангезурском районах, где они представлены авгитовыми порфиритами, их туфами и туфо-

брекчиями и различного рода туфоосадочными образованиями. В основании среднеюрского комплекса залегает во многих районах покров весьма характерных кварцевых порфиров. Но наряду с этим нередки и отдельные горизонты, представленные глинистыми сланцами и известняками. В последних встречаются органические остатки, позволяющие обосновать геологический возраст слоев.

Нижняя юра залегает на подлежащих породах трансгрессивно и несогласно, равно как и средняя юра на нижней.

Верхняя юра выражена в карбонатных фациях с редкими горизонтами туфогенного состава. Наибольшее развитие имеет в районах Деликан — Армутлы — Иджеван и в Зангезуре.

На среднеюрских отложениях верхняя юра залегает трансгрессивно, но с незначительным угловым несогласием. Установлен лузитанский возраст известняков, слагающих хребет Дали-даг к северо-востоку от г. Делидана.

7. Нижний мел на территории Армении почти повсеместно отсутствует; только в Зангезурском и Кешишкендском районах констатированы на небольших площадях толщи известняков верхнего альба. В верхнемеловые отложения Армении весьма разнообразны; они имеют развитие в северной и северо-восточной частях Армении (в бассейне притоков р. Куры), в бассейне оз. Севан, в бассейне рр. Веди-чай и Восточный Арпа-чай и к северо-западу от г. Ленинакана.

Сеноман выражен известковистыми песчаниками, сланцами, известняками и конгломератами. Мощность — от 15 до 300 и более метров. Турун представлен на севере и в бассейне оз. Севан мощным комплексом (800—2000 м) вулканических пород, прослаиваемых немощными прослойками туфогенных пород и известняками рифового происхождения.

В бассейне р. Веди-чай турун выражен сплошь в известняковой фации (мощность толщи до 500 м). Сенон выражен всюду в карбонатной фации и представлен мощной (свыше 500 м), обычно весьма однообразной толщей мергелистых известняков и мергелей, местами переходящих фациально в песчанистые известняки. Породы основания толщи, вероятно, относятся еще к верхнему туруну.

Сеноман залегает на подлежащих породах трансгрессивно и с угловым несогласием.

Несогласие и перерывы между туруном и сеноном констатируются не всюду.

8. Эоценовые отложения имеют на территории Армении обширное развитие, слагая большие площади в бассейнах рр. Восточный Арпа-чай, Гярни-чай, по северо-западному побережью оз. Севан и в Ленинаканском районе. Представлены они мощным (до 2 км) комплексом вулканогенных пород (порфириты, туфы, туфобрекчии), прослаиваемых местами глинисто-песчаниковыми и известковисто-песчаниковыми отложениями, а также туфогенными породами. Залегает эоцен на сеноне, местами трансгрессивно, но без заметного углового несогласия; нередко же наблюдается непрерывный переход в одной фации (преимущественно карбонатной).

9. На отложениях эоцена и всех подлежащих (вплоть до палеозойских включительно) залегают трансгрессивно и с различными угловыми несогласиями породы олигоцена. Представлены они двумя фациями; район Агманганского нагорья и водогаздел района Нахичеванской АССР и Зангезура сложены в основном вулканогенными породами олигоцена (андезитами, их туфами и туфобрекчиями). Толща эта слабо дислоцирована и достигает мощности 1,5-2 км. Вдоль долины р. Аракса, в предгорьях Ереванского района, развит олигоцен в другой фации, представленной перемежающейся мощной толщей гипсонасных глин, мергелей и прослаивающих их песчаников и известняков; толща эта в литературе известна под названием соленосной. Ей подчинены Нахичеванское и Кульпинское месторождения соли.

Подобные породы констатированы в верхах эоцена, судя по фауне, найденной по р. Занге в районе селений Агзни и Кетран, а также у сел. Джирвеж.

В районе сел. Н. Ахты констатированы на незначительной площади отложения мэотиса ничтожной мощности.

Отложений плиоцена, фаунистически охарактеризованных, на территории Армении пока не встречено. Но не исключена возможность отнесения к этому возрасту некоторых эфузий к северу от Ленинаканского района, а также горы Алагёз.

10. Четвертичные отложения имеют на территории

тории Армении большое развитие. Наиболее древние из них представлены толщей слабо уплотненных песчаников, местами пепловых, галечников, известковистых туфов и известняков, видимо озерно-речного происхождения. Подобные отложения имеют наибольшее развитие в районе городов Нор-Баязета и Ленинакана; они характеризуются *Dreissensia ex gr. polymorpha* Pall., *Dr. ex gr. rostriformis* Desh. и *Dr. diluvii* Abich.

Следующие по возрасту четвертичные отложения — галечники высоких террас, достигающих местами свыше 200 м относительной высоты.

Более молодым является комплекс лав андезито-базальтового состава, расчленяющийся на пять покровов, относящихся по возрасту к эпохам от гюнца до вюрма включительно.

Подобные лавы слагают Агманганское Карабахское и Ахалкалакское вулканические нагорья, а также большую часть массива горы Алагёз с ее подножьем, вплоть до г. Ленинакана.

Большинство лавовых покровов имеет хорошо выраженные центры излияний в виде вулканических конусов с типичными кратерами. Наиболее молодые из указанных лав спускаются с нагорий далеко вниз по долинам эффектными языками, залегая на галечных террасах. Эти четвертичные лавы весьма интересны в гидрогеологическом отношении; они являются также хорошим строительным камнем.

К четвертичным же отложениям относятся древние трапвертины, слагающие большие площади в районе сел. Давалу-Беюк-веди.

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

11. Интрузивные породы Армении весьма многочисленны и разнообразны как по составу, так и по возрасту. Нижнемеловые интрузии выражены гранодиоритами, кварцевыми диоритами и разнообразными жильными породами. Третичные интрузивные породы представлены верхнеэоценовой формацией основных и ультраосновных пород (габбро, перидотиты, дуниты, пироксениты, базальты) и затем формацией гранодиоритов, кварцевых диоритов, габбро-диоритов

диоритов и т. п., которые моложе верхнего олигоцена. Наибольшее развитие имеют основные породы вдоль северо-восточного побережья оз. Севан, в бассейне р. Веди-чай и к северо-западу от г. Ленинакана. В бассейне оз. Севан и у Ленинакана формация ультраосновных пород несет хромитовое оруденение.

Кислые интрузивные породы развиты в Мегринском, Кафанском, Аллавердском, Кульпинском, Мисханском, Арзакентском районах и др. Во многих пунктах с ними связано медноколчеданное и полиметаллическое оруденение.

Тектоника

Тектоника Армении весьма разнообразна и сложна. Наиболее дислоцированы, естественно, районы, сложенные палеозойскими отложениями. В тектоническом отношении Армения разделяется на три зоны, в которых, в свою очередь, может быть выделен ряд подзон.

Главнейшим элементом тектоники Армении является довольно крупный надвиг (поддвиг), протягивающийся вдоль северо-восточного побережья оз. Севан (Гокча); он отделяет северную тектоническую зону (так называемую Азербайджанскую плиту) от южных зон (существенно зоны Армении). Средняя зона Армении (район Агманганского и Карабахского вулканических нагорий), сложенная преимущественно породами палеогена и четвертичными лавами, дислоцирована слабо. В южной зоне, в бассейне р. Веди-чай и по р. Занге в районе сел. Арза-кент, в области развития пород палеозоя наблюдается интенсивная пликативная складчатость, сопровождаемая разрывами. Большое значение в тектонике Армении имели вертикальные колебательные движения, происходившие здесь начиная с верхнего триаса до эоцена включительно; ими обусловлена изменчивость фаций отложений. Простирание складок обычно общекавказское; лишь в районе сел. Кульп, Арзни и Шор-булах констатированы складки северо-восточного простирания. Наибольший разлом встречен у сел. Шорджа (б. Надеждино); он мериодионального простирания и смещает вышеупомянутый надвиг (поддвиг), разделяющий две тектонические зоны.

Полезные ископаемые

Армения сравнительно богата различного рода полезными ископаемыми, но не все они еще в достаточной степени выявлены и разведаны.

Главное полиметаллическое оруденение связано с третичными (послеолигоценовыми) и частью с доверхнемеловыми гранодиоритами. Наиболее крупными месторождениями, уже эксплуатируемыми, являются: группа месторождений района Аллаверды-Сисимадан (медно-колчеданные) и Зангезурская группа (медно-колчеданные и отчасти цинковые). В последние годы выявлено промышленное значение Агаракского месторождения (медно-молибденовое) и Танзутского (пиритовое). Мисханская и Газминская месторождения (медно-колчеданные) и Гюмушханская (серебро-свинцовое) могут иметь значение в будущем. Формация ультраосновных пород северо-восточного побережья оз. Севан и района вершин Аг-баба (к северо-западу от Ленинакана) несет хромитовое оруденение; месторождение хромитов представляют, по данным еще незаконченных разведок, небольших размеров шлировые скопления; запасы еще не подсчитаны.

Армения богата различного рода строительными материалами. Из них на первом месте стоят артикские туфы (месторождение расположено на северо-западном склоне горы Алагёс); далее следуют: пемза (у ст. Ани и др.), обсидианы (в различных пунктах), мрамор (у сел. Арзакент), гипс, трепел, травертины, точильный камень, цементное сырье и т. п.

В Армении много ценных минеральных источников, из которых на первом месте стоит Арзинский, являющийся базой одноименного курорта всесоюзного значения. Большую будущность могут иметь минеральные источники Деликанского района и источники Исти-су на р. Восточный Арпачай. К полезным ископаемым относится и пресная вода, особенно ценная для засушливых районов Армении. В последние годы составлены проекты перехвата подобных вод для орошения. На Ереванской равнине имеются неглубокие напорные воды, эксплуатируемые для водоснабжения ряда селений. Гидростанции Армении используют воду р. Западный Арпачай (Ленинаканская ГЭС), р. Занги и вековые запасы оз. Севан (Зангинский каскад).

Сейсмичность

Очаги землетрясения в Армении тесно связаны с особенностями ее геологического строения (складчатость, разломы и молодой вулканизм). Установлены три крупные группы очагов: Ленинаканская, Камарлинская (сливающаяся с Давалинской) и группа северо-западного побережья оз. Севан; кроме того имеется еще ряд мелких очагов, рассеянных в северо-западной части Армении. Из соседних крупных очагов, землетрясения которых могут задевать Армению, следует упомянуть ахалкалакский, тбилисский и арагатский.

К последнему примыкают упомянутые Камарлинский и Давалинский очаги, расположенные в депрессии Аракса и являющиеся северо-западным продолжением Нахичеванской группы очагов. Наибольшее число землетрясений зафиксировано в Ленинаканском районе; но все они были средней интенсивности (до 6—8 баллов). Сравнительно большие разрушения, вызванные последним землетрясением в Ленинакане (22/X 1926 г.), объясняются плохим качеством и неудачной конструкцией построек; новые же здания не пострадали вовсе или же пострадали в незначительной степени. В настоящее время для этого района выработан новый тип антисейсмического строительства.

ОПИСАНИЕ ПУТИ

От Тбилиси до Казаха

К. Н. Паффенгольц

Станция Тбилиси расположена на склоне между второй и третьей левобережными террасами на относительной высоте около 60 м. Между станциями Тбилиси и Навтлуг коренные породы обнажаются в выемках и оврагах и представлены глинисто-известковистыми песчаниками зеленовато-серого цвета, перемежающимися с буровато-серыми сланцами, содержащими очень тонкие и многочисленные прослойки гипса. К ст. Навтлуг линия железной дороги сначала поднимается на третью террасу, затем идет под уклон, так как последняя расположена на второй террасе относительной высоты около 40—50 м.

Далее до ст. Пойли линия железной дороги проходит по широкой первой террасе р. Куры, а у станции Циви-цкаро поднимается на вторую террасу. Эти террасы известны здесь под названием Кааязской степи. Сложена она под тяжелым почвенным покровом плотными глинами. Под глинами залегают мощные галечники. Возвышенная местность к северо-востоку от линии железной дороги сложена породами миоцена, представленными песчаниками, сланцами, глинами и др.

Оросительная система Кааязской степи была впервые осуществлена в X—XII веках; существовала она до XV века, когда была разрушена персами. В 1864—1867 гг. она была восстановлена и реконструирована английскими инженерами Белли и Габба. Дополнена и расширена в 1914—1917 гг.

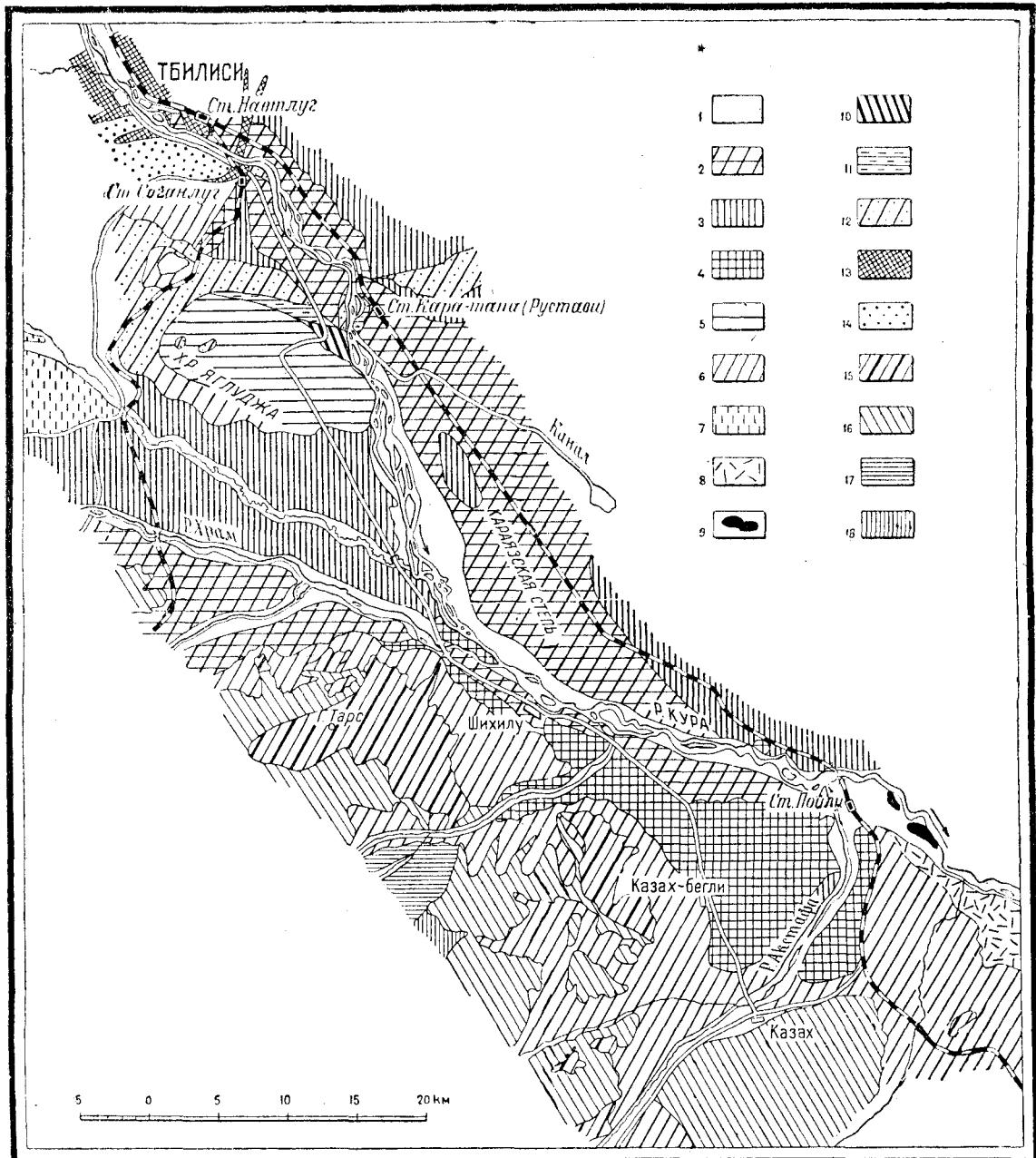


Рис. 1. Геологическая карта района Тбилиси — Казах.

Составили К. Н. Паффенгольц, В. Пахомов и А. Л. Рейнгард.

1 — наносы; 2 — низкая терраса 1_b; 3 — низкая терраса 1_a; 4 — средняя (?) терраса; 5 — послетретичные отложения хр. Яглудка (верхние террасы); 6 — деловой и древний аллювий (неразделенные); 7 — третичные (?) лавы; 8 — пресноводные отложения; 9 — акчагызы; 10 — верхний миоцен хр. Яглудка (континентальная фация); 11 — средний миоцен; 12 — майкопская свита; 13 — флиш (верхний и средний эоцен); 14 — конгломераты запутанного напластования (средний эоцен); 15 — сенон и верхний турон; 16 — турон (вулканогенная фация); 17 — сеноман; 18 — средняя юра вулканическая (ногенская фация).

и закончена уже после советизации Грузии. Является одной из лучших оросительных систем Закавказья.

Спускаясь постепенно со второй террасы Кааязской степи на более низкую первую террасу, линия железной дороги у ст. Пойли пересекает р. Куру; в берегах у моста и несколько ниже имеются редкие обнажения сравнительно рыхлых песчаников и суглинков акчагыла. Ниже по реке они слагают антиклиналь широтного (?) простирания.

От ст. Пойли до ст. Акстафа линия железной дороги пересекает горизонтально залегающую свиту перемежающихся тонкослоистых глин, песков, реже когломератов, относящихся к аллювию правобережной террасы рр. Куры и Акстафа-чай; мощность этой толщи (т. е. высота террасы) — около 60 м.

Шоссе от ст. Акстафа до г. Казаха проходит по аллювиально-делювиальным отложениям, покрывающим указанную террасу.

Если следовать из Тбилиси до Казаха по старому шоссе Тбилиси-Баку вдоль правого берега р. Куры, то будем пересекать следующие отложения.

Сам город Тбилиси расположен на восточной периферии единой в геологическом отношении Аджаро-Имеретинско-Триалетской системы, протягивающейся сюда в широтном направлении от Черного моря. В самом городе и при выезде из него в эффектных обрывах обнажаются сильно дислоцированные флишевые породы среднего и верхнего эоцена; представлены они перемежающейся толщей туфогенных песчаников (нередко известковистых), битуминозных мергелей, аржиллитов, сланцев и др.

Под указанной толщей пород, ниже по реке, обнажается оригинальный комплекс глыбовых брекчий, образовавшихся в результате грандиозного подводного обвала — оползня, локализовавшегося на площади около 800 км². Этот комплекс пород Г. Абих назвал „горизонтом запутанного напластования“; в их составе преобладают породы среднего эоцена, но встречаются как палеоценовые и меловые, так и изверженные породы. Глыбы последних, включенные наряду с глыбами слоистых осадочных пород, послужили основанием для неправильной теории развития в этом районе в конце третичного времени многочисленных моногенных вулканов.

Указанные брекчии слагают Телетский хребет, залегая

в ядре антиклинали широтного простирания, пересекающей р. Куру перед ст. Соганлуг; вследствие крутого падения шарнира указанной складки на восток, она замыкается тотчас по левому берегу р. Куры.

Далее вниз по реке, вдоль шоссе, над брекчиями обнажаются вновь (по южному крылу) флишевые породы среднего эоцена. Против железнодорожного моста, на высоте около 30 м над шоссе, видна огромная глыба андезито-базальта, дающая красивые конусообразные осыпи. Андезито-базальтовое тело расположено на среднезооценовых туфопесчаниках, фиксирующих собой перерыв между двумя стадиями грандиозного подводного обвала — оползня, сорвавшего верхи среднего эоцена и частично палеоцен и мел. Образования первой стадии обвала видны сейчас же дальше под правильно изогнутой в антиклинальную складку 60—70-метровой пачкой туфопесчаников и песчанистых аржиллитов среднего эоцена. Характерен резко несогласный контакт между андезито-базальтами и средним эоценом. Андезито-базальтовая глыба лежит в подошве толщи глыбовой брекции, образовавшейся уже во вторую стадию, и на первый взгляд кажется, что здесь имеются или края покрова, или микролакколит. Залегающий над толщей глыбовой брекции верхнезооценовый флиш достигает мощности 1000 м и представлен здесь пиробитуминозными глинами и мергелями, чередующимися с песчаниками (фация нефтепроизводящих слоев), а в верхах содержит и почти белые известняки с *Chondrites* и песчаники с иероглифами.

В районе ст. Соганлуг флишевые породы верхнего эоцена трансгрессивно перекрываются глинисто-песчаниковыми отложениями майкопа (олигоцен).

Далее к юго-востоку простирается широкая равнина — терраса р. Куры. Здесь в недавнем геологическом прошлом была и устьевая часть р. Алгет, нижнее течение которой, после образования сорокаметровой (над руслом р. Куры) террасы, было поглощено долиной р. Храм вследствие дегрессии в устье последней.

Вскоре долина сменяется подъемом на хребет Яглуджа. У подножья его редкие обнажения олигоцена могут быть обнаружены только случайно. Лишь в обрыве левого берега р. Куры с дороги видна вскрытая железнодорож-

ной выемкой сводовая часть антиклинали, сложенной майкопом.

Поднимаясь по шоссе на хребет Яглуджа, мы пересекаем падающие на юг слои среднего миоцена (чокрак и караган) с характерными красными и зелеными глинами, а затем континентальную серию, по возрасту начиная с низов сармата и до предактагильской орогенической фазы. Интересно отметить, что по простиранию на восток наблюдается последовательный переход в морские фации во все более и более молодых горизонтах. Плоские вершины хребта Яглуджа сложены дислоцированными постплиоценовыми галечниками разнообразного состава.

С хребта Яглуджа шоссе спускается на обширную террасу междуречья р. Куры и ее правого притока — р. Алгет. Терраса эта достигает 65—70 м относительной высоты, но местами размыта, так как верх ее сложен слабо уплотненными лёссовидными глинами. Эта терраса слагает и междуречье рр. Алгет и Храм и соответствует второй террасе левобережья р. Куры (Кааязской степи).

У сел. Муганло шоссе пересекает р. Храм по древнему мосту, быки которого покоятся на туфобрекциях турона; гребни к юго-западу от моста сложены мергелистыми известняками верхнего турона и сенона. Ниже моста в обрывах левого берега р. Храм, при владении его в р. Куру, — хорошие обнажения галечников, глин и песков третьей (?) террасы. От этого моста шоссе идет вдоль правого берега р. Куры, по ее нижней террасе, на протяжении около 20 км.

У сел. Верхние Салоглы оно поднимается на среднюю (?) террасу. По этой террасе шоссе следует около 12 км и затем спускается по более низким террасам уже р. Акстафа-чай к уровню последней у г. Казаха; последний расположен на правом берегу указанной реки на правобережной террасе, достигающей 35—40 м относительной высоты.

От г. Казаха шоссе идет вдоль р. Акстафа-чай по аллювиальным отложениям нижней и частью пойменной террас указанной реки в основании пологого правого склона долины, сложенного туфобрекциями и порфиритами турона.

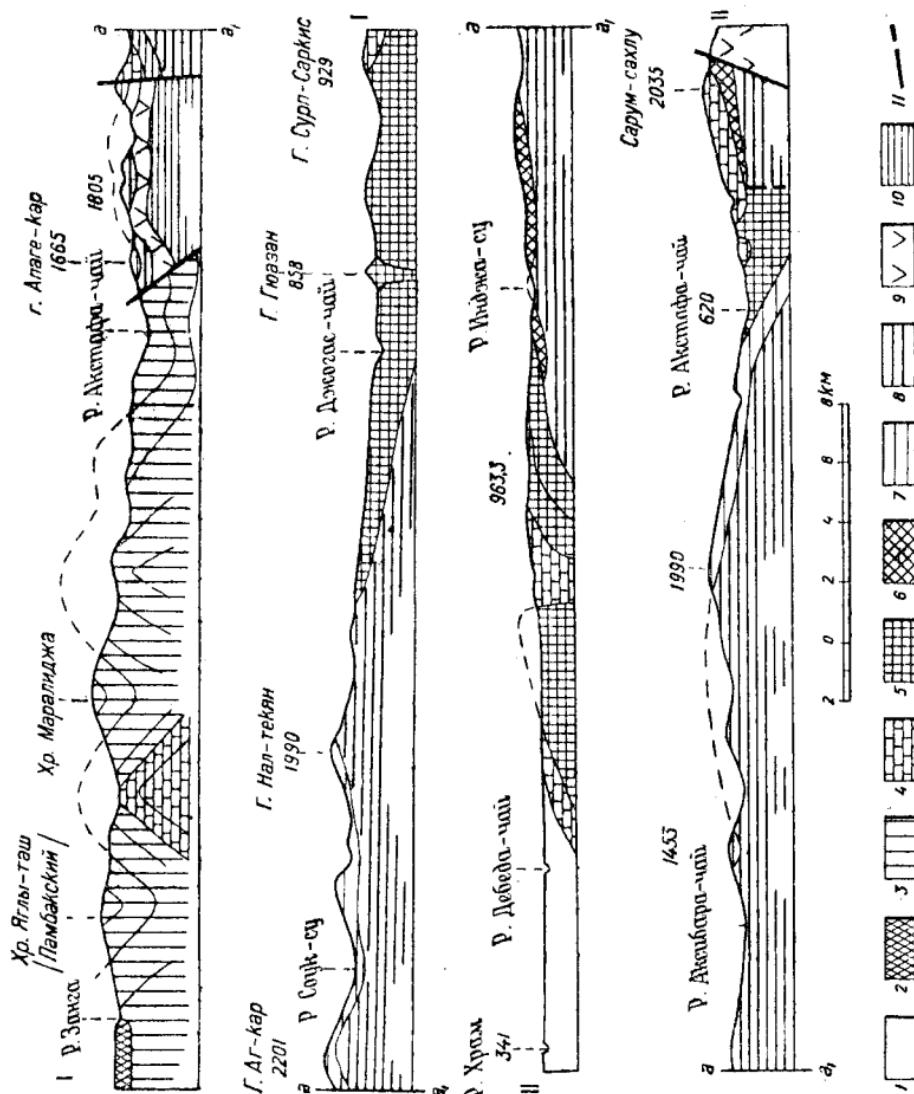


Рис. 3. Геологические профили района Казах — Еленовка.

Составил К. Н. Паффенгольц.

1 — аллювий; 2 — четвертичные лавы; 3 — эоцен; 4 — сенон и верхний турон; 5 — турон; вулканогенная толща; 6 — сеноман; 7 — верхняя юра; 8 — средняя юра; 9 — лейас-доггер; кварцевые порфирь; 10 — нижняя юра; 11 — сбросы и взбросы;

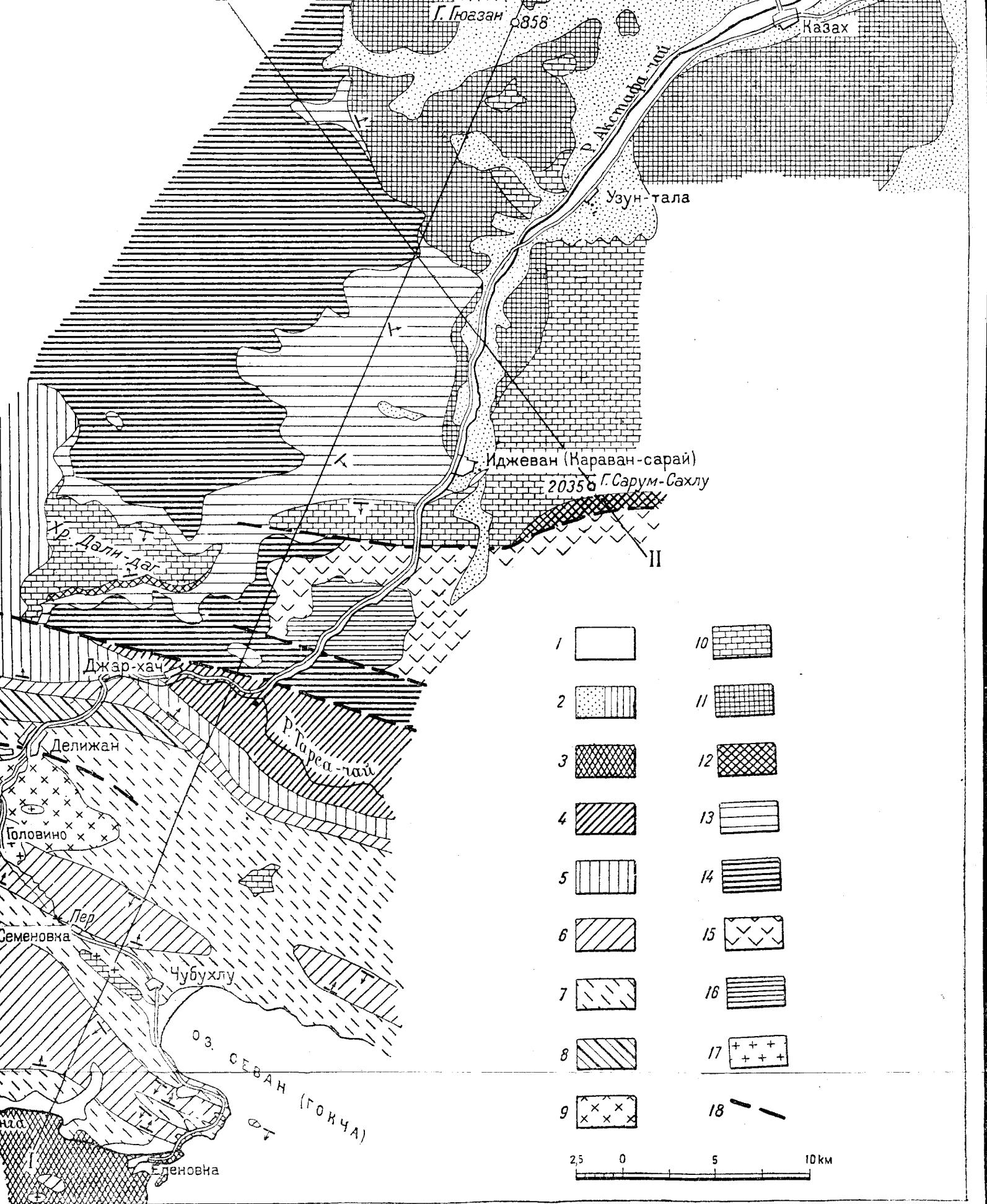


Рис. 2. Геологическая карта района Казах — Делижан — Еленовка.

Составил К. Н. Паффенгольц.

елювий и древний аллювий (террасы); 3 — четвертичные лавы (базальты); средний эоцен: 4 — туффиры, частично метаморфизованные; 5 — туфоконгломераты, порфирииты и туфобрекчи; нижний эоцен: 7 — туфы, туфобрекчи и туфогенные породы; 8 — альбитофиры и их туфы; 9 — кварцевые порфиры, порфирииты сенон и верхний турон: известняки и мергели; 11 — турон; вулканогенная толща; 12 — сеноман; песчаники и известняки, частично туфогенные; 13 — верхняя юра: известняки юра; вулканогенная толща; 15 — лейас — даггер: кварцевые порфиры; 16 — нижняя юра: вулканогенная толща; 17 — гранодиориты, габбро-диориты и др.; 18 — сбросы и взбросы.

По левую сторону р. Акстафа-чай простирается широкая аллювиальная равнина, за которой на горизонте среди пологих вершин и гребней выделяются две вершины. Первая, видимая из Казаха в северо-западном направлении, с часовней,¹ имеет весьма пологий северный склон и обрывистый южный. Северный склон падает согласно со слагающей его толщей мергелистых известняков верхнего мела (верхний турон + сенон); на южном склоне обнажаются подстилающие их туфобрекчии турона. Вторая вершина, видимая из Казаха в западном направлении, имеет форму оригинальной „иглы“. Сложена плагиоклазово-биотитовым порфиритом и представляет денудированный нэк вулкана туронского времени.

В 15 км от Казаха у почтовой станции Узун-тала² по обе стороны долины из-под аллювиальных отложений начинают появляться обнажения мергелистых известняков верхнего турона и сенона.

В 13 км от ст. Узун-тала шоссе переходит по так называемому Кривому мосту на левый берег р. Акстафа-чай; ниже моста проходит контакт вышеуказанных мергелистых известняков с подлежащими им туфобрекчиями турона. Последние обнажаются далее вдоль шоссе почти до г. Иджеван (Караван-сарай), будучи прикрыты на более или менее значительных площадях отложениями невысоких террас.

В тектоническом отношении указанный участок пути представляет собой обширную антиклиналь, ось которой падает довольно круто на юго-восток; вследствие этого по обоим склонам долины здесь наблюдаются следующие соотношения пород. По правому склону долины внизу обнажаются туфобрекчии турона, а выше выступают в виде мощных обрывов мергелистые известняки верхнего турона и сенона. По левую сторону реки нижняя треть склона сложена туфобрекчиями турона, а выше по склону выступают уже им подлежащие кремнистые и другие известняки верхней юры; последние у сел. Н. Агдан сильно приподняты сбросом северо-восточного простирания.

У г. Иджеван левый крутой склон долины сложен среднеслоистыми плотными литографского типа известняками верх-

¹ Известна под названием Сурп-Саркис.

² Здесь граница Азербайджана и Армении.

ней юры; город расположен на аллювиальных отложениях террас, прикрывающих туфобрекчии турона. Последние выклиниваются вверх по реке, и в 3 км от Иджевана у устья р. Аг-су наблюдается трансгрессивное налегание мергелистых известняков верхнего мела на известняки верхней юры.

Известняки верхнего мела слагают сильно сжатую синклиналь широтного простирания, обрезанную по южному крылу сбросом. Примерно к ядру синклиналии здесь приурочен довольно мощный известковистый источник, отложивший большой купол травертинов.

За указанным сбросом обнажаются кварцевые порфиры верхов (?) нижней юры, а далее подлежащие им туфобрекчии, порфириты и частью туфы и туфогенные породы нижней юры. Кварцевые порфиры слагают живописные скалы со столбчатой отдельностью; залегают они, как и подлежащие им породы, в ядре антиклиналии. Высоко вверху по левому склону долины видны вулканогенные породы средней юры, а по водоразделу — известняки верхней юры. У сел. Аккыхлы шоссе пересекает „поток“ известняковых глыб, представляющих древний обвал с обрывов синклинального хребта Дали-даг. Под этим „потоком“, большую частью уже задернованным, местами в промоинах наблюдаются выходы порфиритов нижней юры, а за ним обнажаются уже порфириты среднего эоцена.

Контакт пород вышеуказанных возрастов тектонический; проходит по сбросу северо-западного простирания. Уединенная вершина Апаге-кар (1664 м) к северо-северо-западу от этого пункта представляет ядро узкой синклиналии, сложенное известняками верхней юры; ¹ ниже по склону обнажаются вулканогенные породы средней юры, а по сбросу — и кварцевые порфиры.

Выше по реке, у устья р. Тарса-чай, эоцен представлен уже туфогенными породами; у шоссейного дома их прослаивает пачка брекчииевидных известняков с богатой нуммулитовой фауной среднего эоцена. У сел. Джар-хач туфогенные породы сменяются серией туфоконгломератов, порфиритов и их туфов, последние перекрываются выше поворота на юго-запад толщей трахиандезитов, перекрывающихся в свою оче-

¹ Любопытно отметить, что в породах основания этой толщи встречены и мшанки.

редь свитой альбитофирами и их туфов. Далее на юго-запад выступает вновь толща туфоконгломератов, порфиритов и их туфов, идентичных Джархачским и представляющих в тектоническом отношении юго-западное крыло синклиналии.

На этих отложениях расположен г. Деликан, у устья притока р. Акстафа-чай — р. Головинки.

От Делижана до Еленовки

К. Н. Паффенгольц

Город Деликан вытянут по обе стороны р. Акстафа-чай, располагаясь на речной террасе, а также на крутых склонах сравнительно узкой долины. Главная часть города, населенная армянами, расположена тотчас ниже устья правого притока р. Астафа-чай — р. Головинки. Выше устья р. Головинки, уже по левому берегу р. Акстафа-чай, расположен русский поселок, известный под названием Новый Деликан или Молоканская слободка.

Находясь на умеренной высоте (1250 м) на северных лесистых (бук и ель) склонах Памбакского хребта, район Делижана обладает хорошим климатом, почему в последние годы он приобретает значение климатического курорта. Вокруг города по лесным полянам уже выстроено много санаториев. Кроме того в окрестностях имеется много ценных минеральных источников, которые в последние годы детально изучаются (источник на р. Блдан-чай — холодный углекисло-щелочной, близкий аналог боржомских источников; источник у сел. Никитино — вода холодная углекисло-известковая).

На всем пути от Делижана до Еленовки обнажаются осадочно-вулканогенные породы эоцена. В одном лишь месте (район селений Семеновка — Чубухлы) обнажаются известняки сенона, а у Еленовки развиты четвертичные лавы. У сел. Головино располагается интрузия габбро-диоритов постэоценового времени.

В районе г. Делижана обнажается свита туфоконгломератов, порфиритов и их туфов; несколько ниже устья р. Головинки они подстилаются (при широтном простирании и крутом падении на север) толщей кварцевых порфиров, порфиритов, их туфов и туфобрекчий. В районе сел. Головино эти отложения прорываются кварцевыми габбро-диоритами; в контактовой зоне наблюдается незначительное медное оруднение.

К юго-востоку от сел. Головино начинается крутой подъем на Семеновский перевал; дорога на этом участке проходит сплошь в области развития разнообразных порфиритов и частью туфобрекций. Семеновский перевал (2125 м) находится у контакта толщи порфиритов с подлежащими им туфогенными породами и туфами. К северу от перевала располагается синклинальный гребень с вершиной Маралиджа (2611 м), являющийся северо-западной оконечностью Северо-Гокчинского или Шах-дагского хребта. Указанной синклиналии обязан своим происхождением прекрасный родник в сел. Семеновке.

К югу от перевала в юго-восточном направлении протягивается безыменный хребет с вершинами Топи-ёл (2740 м) и Пир-даг (2412 м), оканчивающийся у сел. Еленовки и о. Севан. Этот хребет является юго-восточной оконечностью (началом) Памбакского хребта, протягивающегося к северо-западу до Ахалкалакского вулканического плато.

Тотчас к востоку от перевала располагается сел. Семеновка, жители которого занимаются скотоводством.

За Семеновкой открывается в хорошую погоду прекрасный вид на оз. Севан, величайшее из озер Закавказья. От сел. Семеновки до сел. Чубухлы шоссе проходит по туфогенным породам и туфам. К юго-западу от шоссе, по р. Балык-чай, в ядре антиклинали обнажаются, в согласном с туфогенной толщей залеганий, известняки сенона. Там же наблюдаются незначительные интрузии габбро-диоритов и сиенито-диоритов.

От сел. Чубухлы¹ шоссе поворачивает круто на юг, спускаясь к р. Балык-чай; к западу от шоссе на этом участке развиты речные аллювиальные отложения, а к востоку от шоссе наблюдается ряд древних береговых озерных валов и между ними заболоченные пространства.

¹ В виду того, что члены работавшей в бассейне оз. Севан под руководством акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга Закавказской экспедиции Академии Наук СССР пришли к существенно иным представлениям о геологическом строении района и происхождении и возрасте различных лавовых излияний, то в путеводителе помещены особые очерки, в которых излагаются точки зрения участников Академической экспедиции. Очерк пути экскурсии от сел. Чубухлы до сел. Еленовка дан А. А. Турцевым, а путь от сел. Еленовка до города Нор-Баязета описан С. С. Кузнецовым. Оба очерка помещены тотчас после очерка К. Н. Паффенгольца. Ред.

По правую сторону антиклинальной долины р. Балык-чай разрез эоценовых пород повторяется естественно в обратном порядке. Здесь только наблюдается некоторая изменчивость фаций: туфогенным породам и туфам правобережья р. Балык-чай здесь подчинена свита зеленых туфогенных пород, представляющих типичный трасс.

У развалин шоссейного дома шоссе подходит к самому берегу озера, вдоль которого идет дальше до сел. Еленовки.

От развалин указанного дома до крутого поворота шоссе на мысу против о. Севан обнажается толща туфобрекций, туфов и туфогенных пород, падающая на юго-запад и представляющая северное крыло синклинали. Этот мыс против о. Севан сложен авгитово-плагиоклазовыми порфиритами, толща которых залегает в ядре синклинали, образующей вышеупомянутую оконечность Памбакского хребта; они идентичны порфиритам хребта Маралиджа к северу от сел. Семеновки.

Остров Севан представляет в тектоническом отношении северное крыло этой же синклинали; большая (южная) часть его сложена порфиритами, меньшая (северо-восточная) — им подлежащими туфами и туфогенными породами. Существует мнение, что указанные порфириты интрузивные, представляющие мощную дайку, выходящую по оси синклинали; я считаю их определенно эфузивными. Никаких контактовых явлений здесь не констатировано; порфириты обладают прекрасной пластовой отдельностью, вполне согласной с подлежащей толщей. Далее к северо-западу они переслаиваются с туфами.

За мысом падение в порфиритах переходит в обратное (северо-восточное), и у сел. Цамакаперт в ядре небольшой антиклинали обнажаются вновь подлежащие порфиритам туфы и туфогенные породы. За сел. Цамакаперт, перед истоком р. Занги, наблюдается новая синклиналь, сложенная порфиритами. По южному ее крылу подлежащих им туфогенных пород уже не видно, так как они закрыты аллювием правобережья р. Занги; по левую сторону р. Занги от ее истока до сел. Еленовка протягивается в широтном направлении низкая и узкая (до 300 м) гряда, сложенная четвертичными базальтовыми лавами.

Озеро Севан находится на высоте 1916 м; площадь зеркала озера 1421 км²; площадь всего бассейна (включая вод-

ную поверхность) 4928 км^2 , наибольшая глубина около 90 м ; объем воды около 58 млрд. м^3 .

В настоящее время разработан проект использования этого огромного резервуара путем понижения его на 50 м . Он должен дать до 2,5 млрд. киловатт часов энергии и одновременно оросить 130 000 га пустынных земель. Цепь гидростанций будет расположена каскадом вдоль р. Занги на протяжении от сел. Чирчик до Еревани. Падение на этом расстоянии — около 950 м ; нижние гидростанции уже построены.

От Чубухлы до Еленовки

Юго-восточный отрог Памбакского хребта

А. А. Турцев

К югу от сел. Чубухлы дорога огибает сильно вдающийся в оз. Севан отрог Памбакского хребта, отделяющийся от последнего в 20 км к западу в горном узле Топи-ел. Отрог морфологически хотя несколько и отличается от хребта, но по строению они являются частями одного и того же антиклинального поднятия, имеющего простиранье NW — SO и примерно совпадающего с протяженностью хребта. Свод антиклинали проходит по долине р. Балык-чай, почему эта долина представляет некоторый интерес как показатель извращенности рельефа вследствие эрозионной неустойчивости сводовой части. Эта особенность долины наблюдается только в нижней части, примерно ниже Семеновского перевала, тогда как выше река течет по моноклинальной асимметричной долине. Кроме того долина Балык-чай интересна еще и тем, что развитие ее шло циклически: спокойное развитие профиля равновесия в начальную стадию сменилось поднятием района, вызвавшим усиленную донную эрозию, вследствие чего тальвег главной долины и боковые долины врезаны в виде узких и глубоких каньонов. В результате поднятия по бокам долины протягивается хорошо выраженная терраса, по которой, между прочим, проходит и шоссе от сел. Семеновки до сел. Чубухлы. Следы террасы можно наблюдать также и на мысу юго-восточного отрога, особенно на боковых его склонах, где проходит шоссе.

Поднятие района тесно связано с опусканием обширной

полосы к юго-востоку от мыса и образованием оз. Севан на месте опустившегося грабена. В пользу такого толкования убедительно говорят такие факты, как форма озерного склона мыса, несвойственная нормальному ходу развития, зеркала

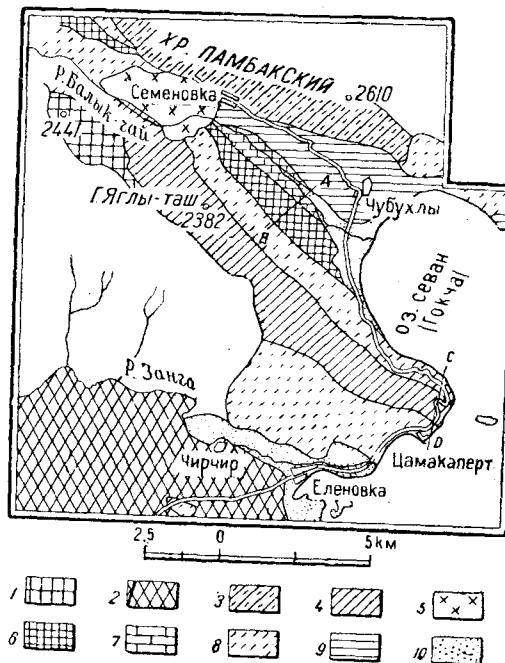


Рис. 4. Геологическая карта района Чубухлы — Еленовка.

Составил А. Турцев.

1 — базальты; 2 — андезито-базальты кайнотипные; 3 — андезито-базальты палеогипные; 4 — трахи-андезиты; 5 — кварцевые порфирь; 6 — трассы, липарито-дациты; 7 — известняки, верхний мел; 8 — порфиритовая свита; 9 — туфогенная свита; 10 — наносы.

скольжения, найденные нами во время полевых работ, форма склонов Гюнейского берега и выход однотипных пород на Адатапинском мысу и в Мазринской низменности.

Интенсивная эрозия долины Балык-чай вскрыла строение антиклинального свода и те породы, которые слагают наи-

более низкие горизонты. Как видно из разреза *A—B* (рис. 5), осевую часть слагают известняки верхнемелового возраста, на которые в свою очередь налегает мощная толща туфогенов и порфиритов, относимых нами к эоцену. Известняки в центральной части поставлены на голову, в контактах же они имеют противоположные падения.

Фаунистически известняки охарактеризованы слабо; редкие находки в шлифах обломков *Inoceramus* позволили определить их возраст; кроме микрофауны фораминифер, кстати сказать очень богатой, макрофауны они не содержат.

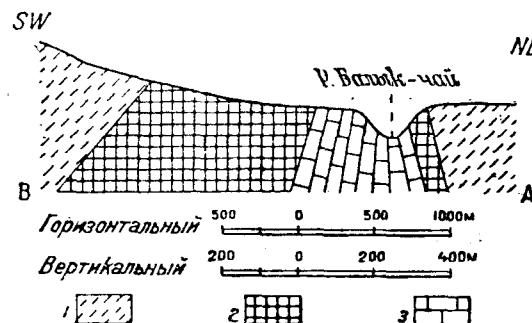


Рис. 5. Разрез по линии *A—B*.
1 — туфогенно-порфириговая свита; 2 — трассы;
3 — известняки.

Но если фаунистически известняки охарактеризованы слабо, то структурно они представляют большой интерес, так как они сильно метаморфизованы и в ряде мест прорваны небольшими интрузиями основной магмы. На примере известняков мы лишний раз убеждаемся в том, что осевая часть антиклиналии является наиболее ослабленным местом, где при горообразовании легко инъицируется жидкая магма в верхние горизонты. Внедрение магмы в толщу известняков носило не чисто механический характер, а сопровождалось проплавлением известняков и образованием весьма интересных по составу пород. Достаточно ярко дифференциация магмы сказалась в небольшой интрузии, отмеченной цифрой 1, порода которой состоит из основного плагиоклаза 35,2%, хлорита (тюригит) 25,0%, кальцита 32,0%, апатита 0,7% и рудных выделений 7,0%. В другой интрузии составными

частями являются актинолит, змеевик, эпидот. В остальных же местах известняк в значительной части превращен в мрамор.

Из туфогенов наибольшим распространением в долине Балык-чай пользуются трассы, налегающие на известняки. Толща трассов, мощностью в 1 км, прослежена на склоне юго-восточного отрога, тогда как на противоположном склоне трассы развиты мало. Являясь дериватом липаритовой магмы, трассы формировались в неглубоком водном бассейне из рыхлых вулканических выбросов, в результате чего полу-

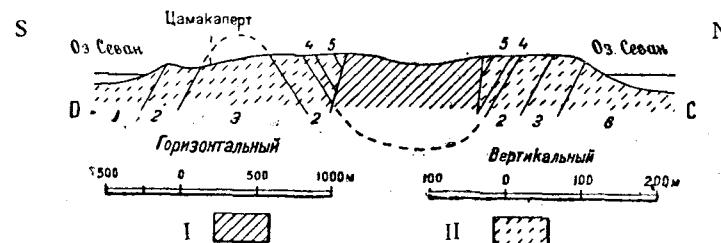


Рис. 6. Разрез по линии *C—D*.

I — трахи-андезиты; II — туфогенно-порфирированная свита.
1 — такситовые лавы; 2 — измененные порфиры с матрацевой
отдельностью; 3 — зеленый диабаз со сферической отдельностью;
4 — грубо слойстые глинистые сланцы; 5 — диабазо-сланцевая свита;
6 — желтые туфогенные породы со сферической отдельностью.

чились плотная мелкозернистая порода прекрасного голубого цвета. Водные условия цементации способствовали тому, что трассы содержат значительное количество кремневой кислоты, и поэтому они могут служить в качестве гидравлических добавок для получения морских цементов.

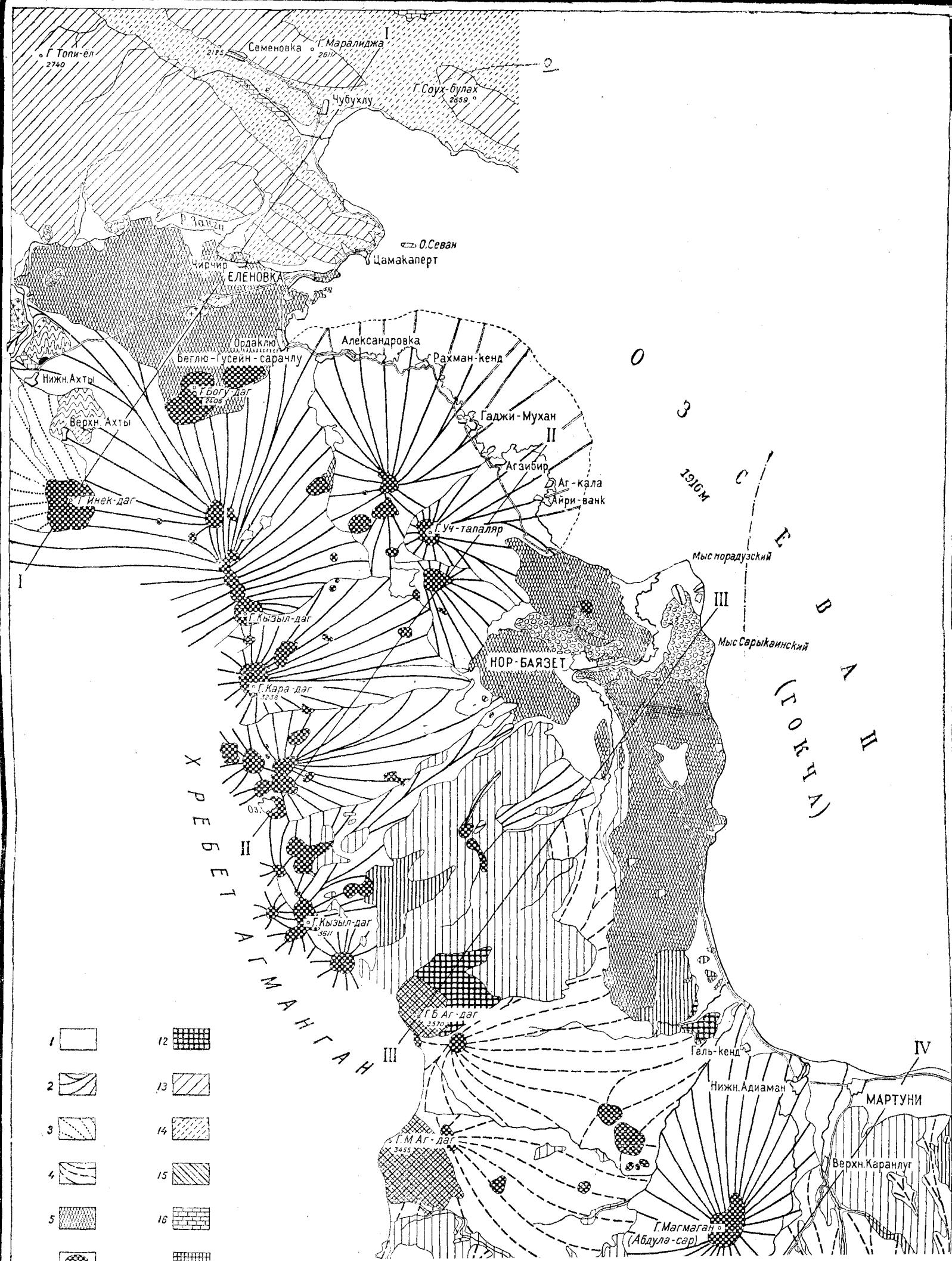
Строение юго-восточного отрога хорошо видно в естественном разрезе на протяжении всего мыса (см. разрез *C—D* рис. 6). Выше говорилось, что отрог является южным крылом антиклиналии, но при этом необходимо принять во внимание, что крыло претерпело некоторые нарушения, исказившие его моноклинальность. Если идти по линии разреза, который начинается у 7-го километрового столба, то от воды и вплоть до поворота шоссе вправо в сторону развалин казармы идет туфогенно-порфирированная свита под тем же

углом падения, что и трассы в долине Балык-чая, т. е. свита является верхним горизонтом трассовой толщи. Литологически туфогены представлены следующими породами: от воды идет желтый туфоген с шаровой отдельностью, дальше от 7-го столба идет зеленый шаровой диабаз, затем разрушенный порфирит, толстослоистый глинистый сланец и диабазо-сланцевая серия. Вся эта свита, несколько не доходя до поворота шоссе вправо, сменяется мощной трахи-андезитовой дайкой, ширина которой местами доходит до 1 км. Контакт дайки с туфогенной свитой хорошо очерчен на склонах, а с шоссе видно, как пласти туфогенов обрываются в контакте. Дайка прорвала туфогенную свиту на месте небольшой мульды, которая со следующим за нею антиклинальным поднятием составляет небольшую боковую складку, отделяющуюся от главной антиклинали в горном узле, имеющем отметку 1050 с. (2240 м). Западнее этого узла нарушения складчатости не видно, и туфогенные пласти следуют один за другим с одним и тем же углом падения на юго-запад, тогда как дайка уходит по простиранию свиты вплоть до разлома у Семеновского перевала.

Трахи-андезиты дайки отличаются большой свежестью, почему они лучше сопротивляются выветриванию, нежели остальные окружающие породы. Этот признак в достаточной степени объясняет тот факт, что дайка, слагая гребень отрога, местами круто обрывается в сторону оз. Севан и долины Балык-чай.

У сел. Цамакаперт туфогенно-порфиритовая свита пополняется новыми эфузивами, залегающими согласно со свитой. Здесь значительным распространением пользуются такситовые лавы, местами различной окраски, которые у сел. Комадзор приобретают значительную мощность. Чистые туфогены в этом месте занимают подчиненное положение. Такситовые лавы, подобно трахи-андезитам дайки, отличаются большой свежестью, и на склоне пласти такситовых лав выделяются в виде параллельно идущих гребешков.

По шоссе туфогенно-порфиритовая свита кончается у моста через р. Зангу, за которой дорога идет по узкой андезито-базальтовой полосе до самого сел. Еленовки. Эта полоса является краевой частью обширного андезито-базальтового покрова, который спускается с Ахманганских высот. Втор-



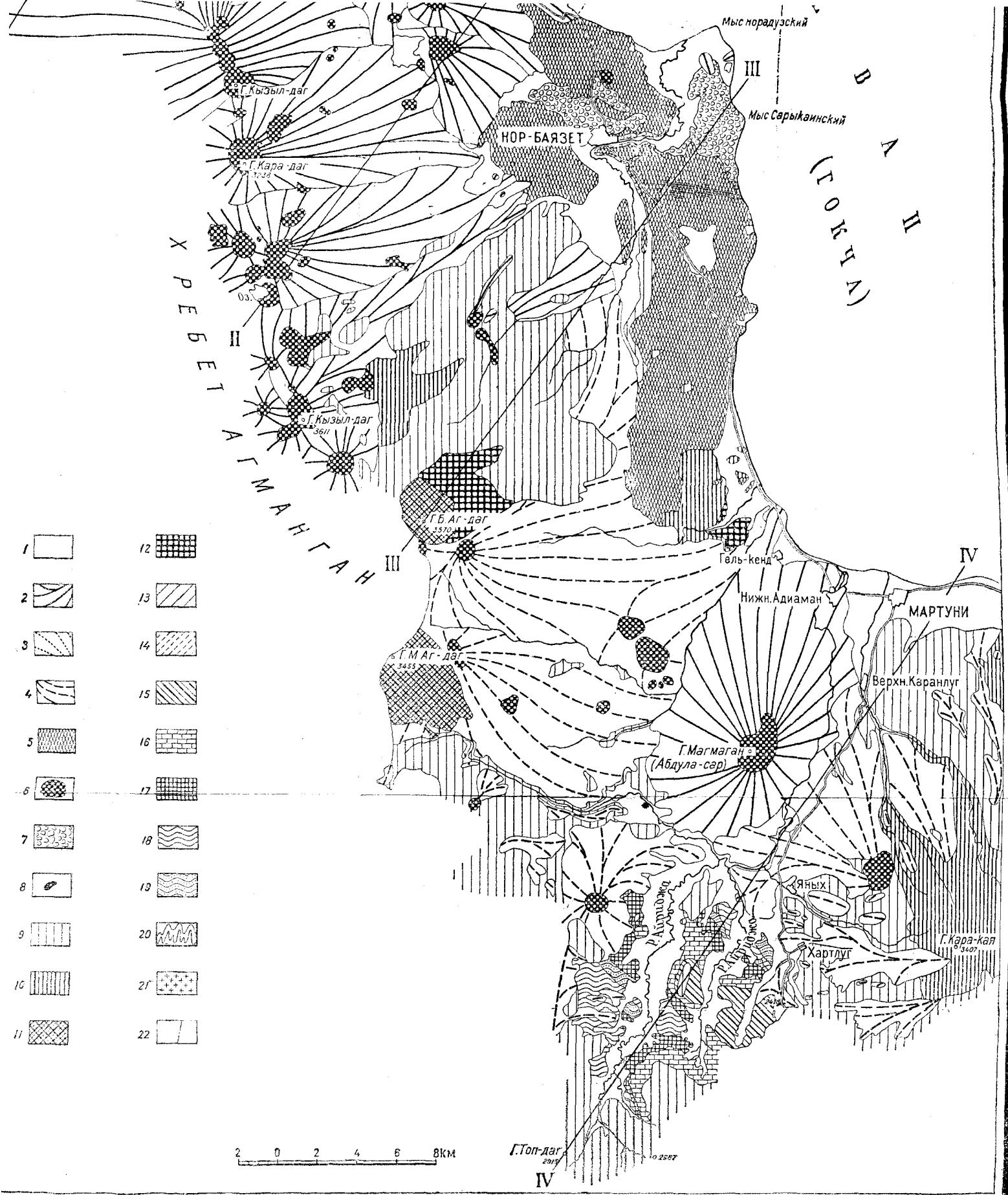


Рис. 7. Геологическая карта западной части бассейна оз. Севан (Гокча).

Составил К. Н. Прафенгольц.

Плювий и делювий; четвертичные лавы; 2 — типа E, 3 — типа C, 4 — типа B; 5 — типа A; 6 — вулканические конусы (центры излияний); 7 — верхнетретичные (?) лавы; 8 — мелоти; 9 — известняки и песчаники; 10 — андезиты; 11 — туфы и туфобрекчи; 12 — липариты, липарито-дациты и дациты; 13 — липаритовый и делювий; 14 — эоцен; 15 — порфириты и туфобрекчи; 16 — туфы, туфобрекчи и туфогенные породы; 17 — известники; 18 — сено; 19 — известняки бассейна р. Айриджа; 20 — кембрий; 21 — кембрийские сланцы и амфиболовые диориты района сел. Верхней и Нижней Ахты; 22 — гранодиориты, габбро-диориты и сенито-диориты (третичные); 23 — сбросы и взбросы.

жение андезито-базальтов в долину р. Занги подняло уровень оз. Севан, и в настоящее время Занга течет по краю андезито-базальтового покрова на значительном протяжении.

От Еленовки до Селимского перевала

К. Н. Паффенгольц

На этом участке пути обнажается комплекс четвертичных лав, нижнечетвертичные — верхнетретичные отложения,

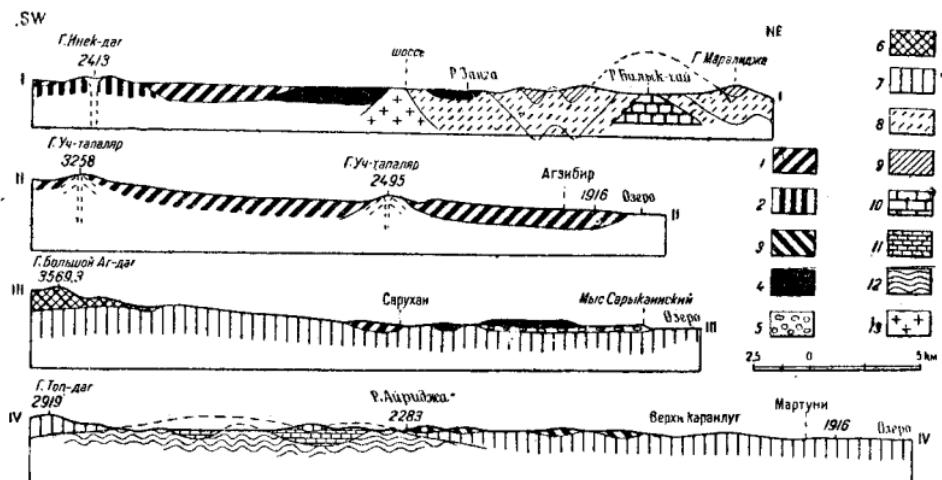


Рис. 8. Геологические профили района Еленовка — Селимский перевал.

Составил К. Н. Паффенгольц.

Лавы: 1 — типа E, 2 — типа C, 3 — типа B, 4 — типа A; 5 — верхнетретичные (?) отложения; олигоцен: 6 — липариты, 7 — андезиты, туфобрекции и туфогенные породы; эоцен: 8 — туфы, гуфобрекции и туфогенные породы, 9 — порфириты и туфобрекции; 10 — верхний мел р. Балык-чай; 11 — верхний мел и нижний эоцен р. Айриджа; 12 — девонские отложения бассейна р. Айриджа; 13 — гранодиориты (третичные).

вулканические породы олигоцена, эоценовые отложения, верхнемеловые и девонские.

Наибольшее развитие имеют четвертичные лавы, слагающие Агманганское нагорье и расчленяющиеся по возрасту и химическому составу на несколько комплексов; все они имеют прекрасно выраженные центры излияния в виде кратерных вулканических конусов, разбросанных в беспорядке

группами и в одиночку по всему нагорью. Некоторые из них достигают свыше 3 600 м абсолютной высоты.

Сел. Еленовка расположено на плоской узкой лавовой гряде, являющейся северной окраиной потока лав нижнечетвертичного времени. Центром излияния этих лав являются вулканические конусы Богу-даг (2178, 2347 и 2406 м), расположенные в 7—8 км к юго-западу от селения; указанные конусы морфологически прекрасно выражены и имеют сильно размытые, но все же отчетливые кратеры. Лавы представляют макроскопически плотную, местами слабо пористую светлосерую породу с небольшим количеством вкраплеников; по химическому составу относятся к андезито-базальтам и тефрито-базальтам.

Эти лавы подпрудили в свое время древнюю речную долину, обусловив образование оз. Севан (Гокча); последнее — типичного плотинного происхождения. С. С. Кузнецов А. С. Гинзберг и другие участники работ Закавказской экспедиции Ф. Ю. Левинсон-Лессинга по исследованию оз. Севан склонны считать озеро реликтовым бассейном тектонического происхождения, но на детальных геологических картах указанных авторов и других нигде соответствующих тектонических линий не проведено. Никаких данных в пользу тектонического происхождения озера автором, при съемке всего его бассейна, не получено.

Вдоль северной окраины лавового покрова в настоящее время прорезает свое русло р. Занга, вытекающая из озера; в Зангу же попадает вода, фильтрующаяся из озера сквозь лавовую гряду. Сероводородные источники, выходящие у уреза воды по левому берегу р. Занги к востоку от селения, представляют также озерную воду; сероводород получается в Еленовском заливе за счет восстановления сульфата натрия какими-либо битумами или болотным газом.

К юго-западу от сел. Еленовки, среди слабо всхолмленного лавового покрова, выступают два пологих холма — реликты древнего рельефа, залитого лавами. Первый холм „2012“ (в 4 км от Еленовки) сложен серо-зеленоватого цвета порфиритами эоценового возраста¹, а второй (в 5 км

¹ В отрогах Памбакского хребта, к северу от этого пункта, подобные порфириты подстилаются туфогенными породами с нумулитами среднего эоцена.

от Еленовки) — гранодиоритами нижнемиоценового возраста (по аналогии с соседними районами, где подобные гранодиориты прорывают отложения верхнего олигоцена).

Вдоль нашего маршрута указанные лавы, обнажаясь вдоль берега озера, протягиваются от сел. Еленовки к югу до южной оконечности сел. Ордаклю. От указанного пункта к юго-востоку на протяжении около 20 км берег озера сложен четвертичными же лавами, но более молодыми по сравнению с предыдущими. Представлены эти лавы типичными андезитами; макроскопически они представляют собой черно-серую и черную среднепористую лаву с весьма редкими вкраплениками полевых шпатов. Лавы эти излились в современную эпоху, в уже существовавшее озеро, чем объясняется весьма извилистая конфигурация берега озера от сел. Ордаклю до сел. Айри-ванк и полное отсутствие на этом участке намывных отмелей и озерных террас.

С. С. Кузнецов и другие участники Закавказской экспедиции по исследованию оз. Севан совершенно не расчленяли лавовые покровы и относят их к типу массовых лавовых излияний, связанных с трещинными извержениями (Lavameer). Однако ни трещины, ни подводящие каналы авторами не обнаружены. По моим наблюдениям, эти лавы являются продуктами центральных извержений настоящих лавовых вулканов.

Центральными излияниями этих лав являются две группы вулканических конусов: Уч-тапаляр (2516, 2524, 2495 и 2554 м) и Кызыл-даг (3104 м) и др., вытянутые каждая в общекавказском направлении по северной оконечности Агманганского нагорья.

Почти все вулканические конусы, сложенные шлаковым материалом, имеют идеальные кратеры; часто наблюдается слоистое сложение стенок насыпных конусов с сохранившимися местами на гребне их потоками лавы. 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 (по-турецки „чингыл“), большую частью лишенные растительности. Более древние лавы обычно задернованы и обладают хорошим травяным покровом.

В 13 км к югу от сел. Айри-ванк шоссе пересекает юго-восточный край покрова вышеописанных молодых лав; далее шоссе поворачивает на пологий широтный гребень, сложенный нижнечетвертичными лавами, идентичными лавам района сел. Еленовки. Далее к югу, уже в районе г. Нор-Баязета, под этими лавами обнажается толща верхнетретичных (?) пород, представленная слабо уплотненными песчаниками (местами пепловыми), галечниками, известковистыми туфами и известняками, видимо, озерно-речного происхождения. В известковом туфе были встречены: *Dreissenisa* ex gr. *polymorpha* Ra11., *Dr.* ex gr. *rostriformis* Desh., *Dr.* cf. *diluvii* Abich., по определению А. Г. Эберзина. Лучшие обнажения этой толщи наблюдаются вдоль берега озера к востоку от города в обрыве (до 100 м) так называемого Сарыкаинского мыса; там же отчетливо наблюдается дислоцированность указанных отложений. От Нор-Баязета шоссе идет в юго-восточном направлении, пересекая плоский широтный гребень,¹ сложенный вышеуказанными нижнечетвертичными базальтовыми лавами.

На 14 км от города шоссе спускается вновь к берегу озера, вдоль которого по озерным отложениям идет до сел. Мартуни; лишь у селений Цакаркар и Нижний Адиаман пересекаются на небольших участках два языка лавового потока вулкана Магмаган (Абдула-сар). От сел. Мартуни шоссе поворачивает круто на юг-юго-запад, идя в этом направлении до Селимского перевала. Между селениями Мартуни и Верхний Карапнуг шоссе идет сначала по отложениям конуса выноса р. Карапнуг, а затем по правой образующей этого конуса вдоль невысокого меридионального гребня, сложенного олигоценовыми андезитами.

От сел. Верхний Карапнуг шоссе поднимается, помошью нескольких небольших серпентинов, на полого падающее к северу, слабо всхолмленное лавовое плато. Кое-где из-под этих лав обнажаются в неглубоких ущельцах подлежащие им андезиты олигоцена; покров лав протягивается до сел. Яных. Представлены лавы типичными андезитами; макроскопически порода темносерого и темнокоричневого цвета со средним количеством порфировых вкрапленников светло-серых полевых шпатов (до 5—8 мм); нередки пустоты ок-

¹ В средней части называется Манычарской равниной.

руглой формы, выполненные водянопрозрачным кварцем. По возрасту эти лавы несколько моложе вышеописанных лав района сел. Еленовки и Нор-Баязета и должны относиться, видимо, к гюнц-миндельской межледниковой эпохе. Центр излияния этих лав находится в 4 км к востоку от сел. Яных и представлен сильно размытым вулканическим конусом, сложенным шлаковым материалом.

К северо-западу от шоссе на участке сел. Верхний Карапнуг, по левую сторону р. Айриджа, вздымается величественный конус вулкана Магмаган (Абдула-сар) — 2845,3 м. На усеченной вершине его находится идеальный кратер, глубина воронки которого около 40 м; на дне его небольшое озерко (150 × 190 м) глубиною около 1 м. Лавы этого вулкана представлены андезитами и вполне идентичны лавам участка селений Ордаклю — Агзибир — Айри-ванк. По возрасту относятся к современной эпохе и вылились на севере, у сел. Цакаркар, в уже существовавшее озеро. На юго-востоке эти лавы подпрудили в свое время долину р. Айриджа в среднем ее течении, вызвав этим вышеобразование озера, что доказывает характер отложений и профиль верхнего течения реки. Со временем река прорезала лавовую запруду, и озеро вытекло; место его сейчас занимают прекрасные луга, являющиеся сенокосными угодьями молочной фермы сел. Яных, а также окружающих селений.

У сел. Яных шоссе спускается с лавового плато в аллювиальную долину правой вершины р. Айриджа, проходя далее, до сел. Хартлуг, вдоль самого края нового лавового потока, сложенного андезитами гюнц-миндельской (судя по аналогии с соседними районами) межледниковой эпохи.

В 1 км к западу от шоссе, на широте сел. Хартлуг, в северной оконечности меридионального гребня водораздела между вершинами р. Айриджа обнажаются породы верхнего и среднего девона, перекрывающиеся далее к северо-западу олигоценом. Представлен девон перемежающейся толщей сланцев, песчаников, кварцитов и известняков; в последних встречена характерная фауна верхов среднего и верхнего девона: *Spirifer tenticulum* Veg., *Sp. archiaci* Murch., *Sp. disjunctus* Sow., *Sp. verneuilli* Murch., *Atrypa aspera* Schloth., *Rhynchonella livonica* Buch, по предваритель-

ному определению М. П. Казакова. В кварцитовых песчаниках имеется *Rhynchonella* sp., а также спирифера.

В 0,5—1 км к юго-юго-западу от сел. Хартлуг шоссе взбирается помошью нескольких незначительных серпантинов на новое лавовое плато, слабо всхолмленное. Сложенено оно также андезитами и представляет, вместе с лавами района сел. Хартлуг, уцелевшие от эрозии остатки большого лавового покрова, соединявшегося с вышеописанными лавами района сел. Яных. У начала подъема шоссе, к юго-востоку от сел. Хартлуг, из-под лав видны обнажения девонских кварцитов; на южной оконечности плато на высоте 2428 м находится Селимский перевал, ведущий в бассейн р. Восточный Арпа-чай.

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

На указанном участке пути лучшие родники наблюдаются в г. Нор-Баязете и в сел. Нижний Адиаман. Участок пути от сел. Ордаклю до сел. Айри-ванс лишен видимого стока, так как подлавовые воды изливаются непосредственно в озеро.

От Еленовки до Нор-Баязета

С. С. Кузнецов

Дорога из Еленовки в Нор-Баязет вьется вдоль оз. Севан. Это удивительное озеро лежит на высоте 1916 м над уровнем моря, имеет до 90 м глубины и содержит, по последним расчетам, 58 млрд. м³ воды. С севера и востока озеро ограничено оголенными скалами Гюнейского и Шахдагского хребтов; водораздельная линия здесь расположена близко. Напротив, Конгур-Алангёзский хребет, ограничивающий озеро с юга, отошел довольно далеко от Севана (рис. 9). Наконец, на западных частях бассейна озера расстилаются обширнейшие покровы и потоки молодых основных лав. В озеро втекают 28 речек, приносящих около 13 м³ воды в 1 сек.; вытекает же одна р. Занга, уносящая около 2 м³

в 1 сек. Грунтовое питание достигает 12 м³ в 1 сек. и осадков на озеро падает 18 м³ в 1 сек. Соорудив ряд

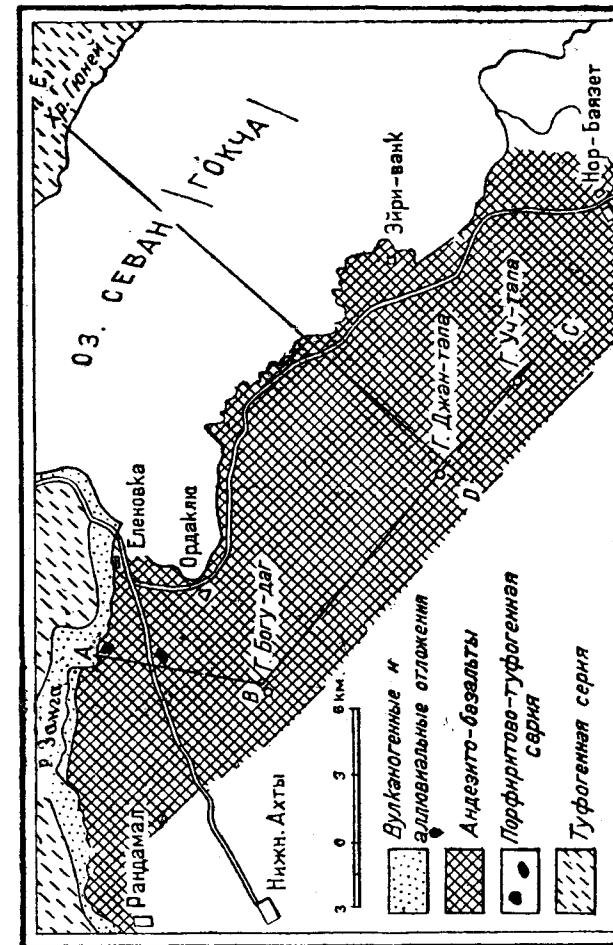


Рис. 9. Геологическая карта района сел. Еленовка — г. Нор-Баязет
Составил С. Кузнецов.

гидростанций так называемого Севано-Зангинского каскада, можно получить 820 000 лошадиных сил, около 2,5 млрд. киловатт-часов энергии и одновременно оросить 130 000 га пустынных приарксинских земель.

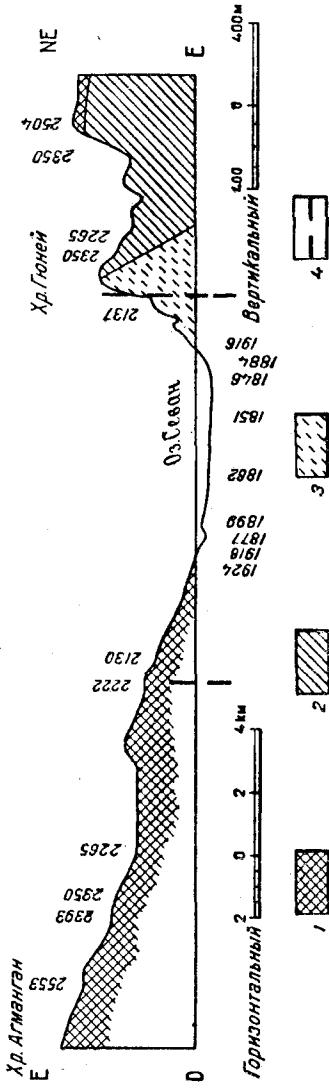


Рис. 10. Разрез района хр. Ахмаган — хр. Гюней.
 1 — андезито-базальты ($N_2 + Q$); 2 — туфогенно-порфиритовая свита (P_{gr}^{tuf}); 3 — губогенная свита (P_{gr}^{dun}); 4 — предполагаемые субстраты

В геолого-петрографическом отношении дорога между Еленовкой и Нор-Баязетом представляется однообразной. Главным фактором, сформировавшим современный облик данной территории, является вулканизм. Генетически-морфологические элементы последнего сводятся здесь к массивным вулканическим излияниям, создавшим лавовые поля, и к паразитическим шлаковым конусам. Лавовые поля, вернее всего, явились следствием трещинных излияний; однако, на описываемой территории развит тот тип лавовых покровов, в котором, как правило, не различаются отдельные потоки и чаще всего нельзя уловить определенное направление течения. Андезито-базальтовая лава, изливавшаяся из Учтапинской трещины, растекалась по двум направлениям — к востоку, в направлении оз. Севан, и к западу. Это были в общем слабые потоки, которые, накладываясь друг на друга, образовали те ступени, которые сохранились до сих пор и отчетливо выступают в рельефе по Гаджимуханской дороге, обходя северо-востока Учтапинскую Лессинг уподобляет эти по-

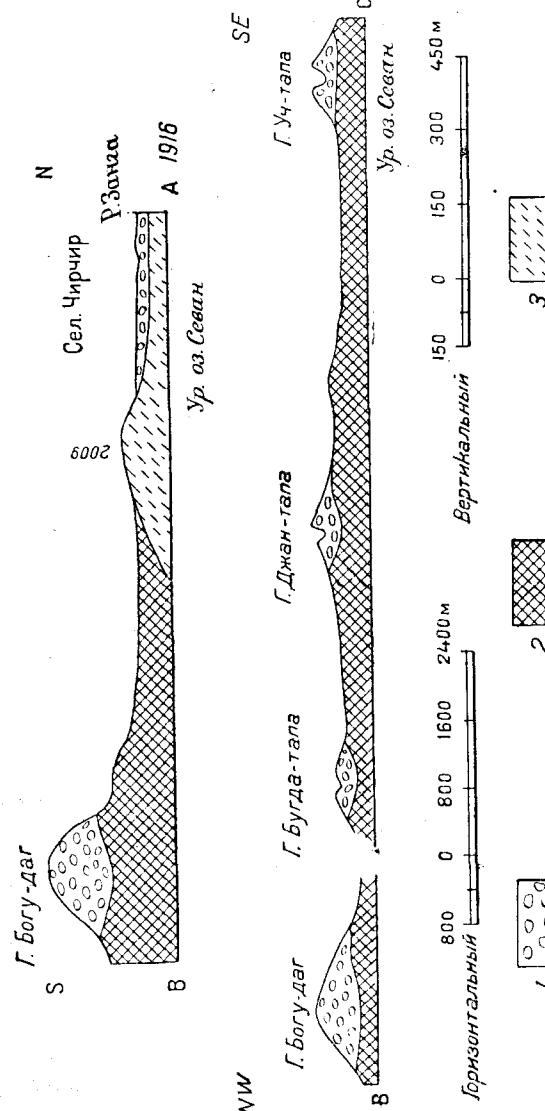


Рис. 11. Геологические разрезы по линиям $A-A$ и $B-B$.

кровы тем лавовым морям, которые характерны для лавовых излияний на горизонтальной или близкой к ней поверхности.

У сел. Ордаклю и дальше по дороге к Нор-Баязету поверхность лавовых полей чрезвычайно своеобразна; она усеяна грядами и буграми, сложенными нагромождением крупных остроугольных или многогранных сферических обломков лавы. Эти бугристые нагромождения представляются нам результатом первичного распада отдельных струй лавы глыбового типа и вторичного их распада вследствие термальной дезинтеграции. Все, что лежит к западу, юго-западу и югу от полукруглой линии Чирчир — гора Богу-даг — Еленовские хутора — р. Занга, представляет нагромождения бугров, гряд, каменных россыпей. Лишь в районе конуса с отметкой 2537 м и кургана Острого (2119 м) наблюдаются более или менее равнинные лавовые поля, покрытые почвенно-растительным слоем. За сел. Айри-вank обрывается хаос лавовых бугров, и мы вступаем на плоские спокойные поля серой лавы южной части района. Главнейшим элементом рельефа здесь является равнина, наклоненная к оз. Севан. На этой равнине имеется несколько возвышенностей с отметками 2089, 2057 и 2046 м. В районе северных окраин г. Нор-Баязета равнинная местность рассечена тремя глубокими оврагами, направленными своими устьями в долину р. Кявар-чай. От Нор-Баязета до сел. Кишляг эта долина имеет вид каньона, врезанного метров на 40 глубины.

На описанных лавовых полях насажены паразитические шлаковые конусы, имеющие чаще всего форму усеченного конуса с кратером. Конусы насыпания достигают 170—210 м высоты относительно своего лавового пьедестала.

Орографически лавовые поля с их шлаковыми конусами представляют продолжение восточного склона Ахманганского хребта. Этот склон спускается к котловине озера, имея на его берегу отметку 1916 м; на вершине же хребта, представляющего водораздел, отметка в среднем 2560—2770 м.

В петрографическом отношении лавы и шлаковые накопления характеризуются большим однообразием макроскопическим, микроскопическим и химическим. Главную массу составляют базальтовидные серые или черные, часто, осо-



Ущелье р. Занги вниз от курорта Арзни
фото Мелик-Агамалъяна

бенно в верхних горизонтах покровов, ноздреватые лавы. По исследованиям акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, все лавы района Нор-Баязет — Еленовка принадлежат к типу андезито-базальтов. Лишь в отдельных участках окрестностей Нор-Баязета встречаются щелочные базальты типа тефрито-базальтов. „Аморфные части этих андезито-базальтов, — пишет акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, — относятся к трем различным типам. Первый из них представлен чистым шоколадно-бурым, изредка темным стеклом; второй — это серое стекло, переполненное черными зернами (гранеллитовое стекло); наконец, третий тип — это пелитообразное, облачно-серое стекло, которое надо рассматривать как застывшую студенистую массу“.

Микролиты в лавах района Ордаклю — Нор-Баязет принадлежат андезину.

По вкрапленникам среди лав района господствует монофировый, по терминологии Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, тип, т. е. вкрапленники принадлежат одному минералу — плагиоклазу; значительно распространен также порфировый тип лавы, т. е. с вкрапленниками плагиоклаза и авгита; в редких случаях имеется еще оливин, обычно сравнительно крупных размеров. В андезито-базальтах района сел. Ордаклю — Нор-Баязет плагиоклазовые вкрапленники принадлежат андезину, в более основных лавах — лабрадору.

Шлаковые конусы состоят из рыхлых, иногда спекшихся шлаков, которые имеют красный, реже черный цвет, отличаясь чрезвычайной пористостью: поры занимают обычно большее пространство, чем разделяющие их тонкие стекловатые промежутки.

Среди шлаков различаются два типа: „одни представляют красное прозрачное чистое стекло с микролитами плагиоклаза и авгита, другие состоят из непрозрачного облачно-серого палагонитового вещества, которое также в некоторых случаях содержит микролиты плагиоклаза и авгита, а в других почти лишено их“.

Сплошной покров андезито-базальтовой лавы скрывает подлежащие породы. Лишь у сел. Чирчир на левом берегу р. Занги можно видеть породы, подстилающие лаву. Таковыми здесь являются зеленовато-серые порфириты. В обнаружении удается проследить падение порфиритов на ESE 110°

под углом 25—30°. У уреза воды поверхность порфирита, выгнувшись, обращается в пластичную массу. На прилежащем к левому берегу Занги плато порфириты покрыты покровом из темной, серой и палевого цвета андезито-базальтовой лавы. Из-под нее порфирит снова выходит на дневную поверхность лишь на холме с отметкой 2012 м. Связь порфиритов данной возвышенности с порфириитами сел. Чирчир не подлежит сомнению: все это породы Памбакского хребта, опустившиеся здесь и закрытые впоследствии андезито-базальтовой лавой.

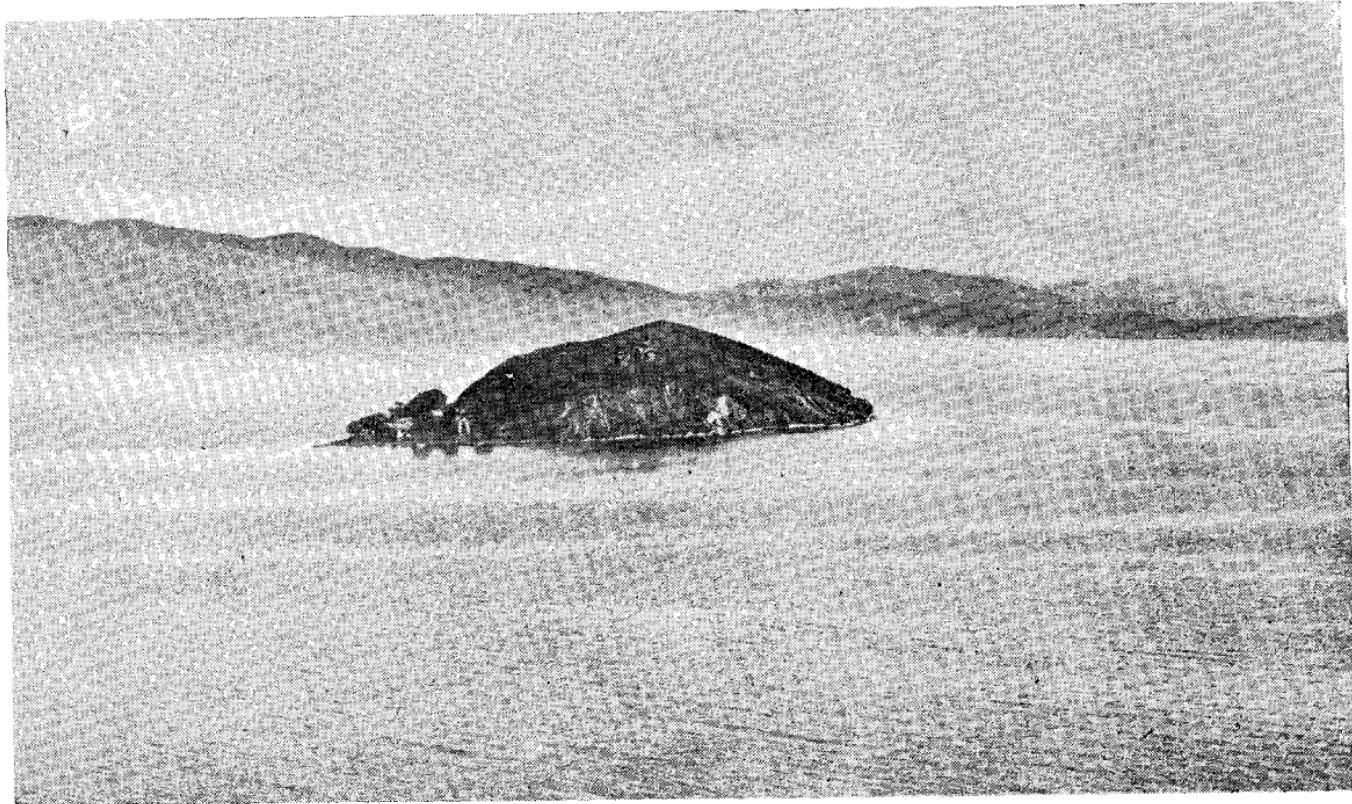
Разрез от сел. Чирчир до горы Богу-даг дает представление о взаимоотношении порфиритов и андезито-базальтовых лав.

Таким образом между названными пунктами под тонким лавовым покровом существует порфиритовый кряж, протянувшийся в направлении профиля и огородивший подземный бассейн оз. Севан в этом самом низком участке его побережий.

При наличии депрессии рельефа, опускающейся ниже отметки 1916 м, т. е. ниже уровня озера, вода последнего может иметь подземный сток. Существование его некоторыми исследователями допускается, и им они объясняют Рандамальские родники, вода которых по своему химизму тождественна с водой Севана, характерной особенностью которой является отношение $MgO : CaO = 2,7$.

Опираясь на выходы подлавовых среднезоценовых порфиритов у сел. Чирчир, у шоссе около возвышенности 2012 м и на подобный же выход их на самом берегу озера за Саракаинским мысом, можно с достоверностью принимать существование под андезито-базальтами порфирирового ложа на всем участке Еленовка — Нор-Баязет.

Если перечисленные обнажения дают представление о подлавовом ложе, о возрасте самих лав описываемого района можно с некоторым основанием говорить, опираясь на наблюдения в окрестностях г. Нор-Баязет, сел. Кишляг и на Саракаинском мысу. У Нор-Баязета темносерая со столбчатой отдельностью лава налегает на рыхлый песчаник; против сел. Кишляг на левом берегу Кявар-чая та же лава лежит на галечной, слегка сцементированной толще; там же на правом берегу на том же гипсометрическом уровне эта лава покры-



Озеро Севан. Вид с мыса Цамакаперт
Фото Мелик-Агамалъяна

вает дислоцированную осадочную пачку, содержащую *Dreis-sensia polymorpha* Pall. и *Dr. rostriformis* Desh., что дает указание на верхнеплиоценовый или постплиоценовый возраст здешних андезито-базальтов.

Озерный водоем, по нашим представлениям, обрамлен рядом сбросовых линий, одни из которых имеют направление, совпадающее с береговой полосой Гюнейско-Шахдагского хребта; другие простираются по линии шлаковых конусов Ахманганского хребта. Если первые и до сих пор чувствуются даже в рельефе, то вторые скрыты покровами андезито-базальтовых лав. Происхождение озерной впадины является тектоническим с последующим лавовым подпруживанием в районе гора Богу-даг — сел. Чирчир.

Литература

- Кузнецов С. С. Геология северо-западного побережья оз. Гокча. Изд. Акад. Наук СССР Л., 1929.
- Кузнецов С. С. Гидрогеология северо-западного побережья оз. Гокча. Бассейн оз. Севан (Гокча). Изд. Акад. Наук СССР, Л., 1929.
- Кузнецов С. С. О некоторых геоморфологических чертах побережья оз. Севан. Изд. Акад. Наук СССР, IV 1930.
- Куплетский Б. М. Геолого-петрографический очерк восточной части Ахманганского вулканического плато. Изд. Акад. Наук СССР, Л., 1929.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Армянское вулканическое нагорье. „Природа“, № 5, 1918.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Андезито-базальтовая формация центральной части Армении. Бассейн оз. Севан (Гокча). Изд. Акад. Наук СССР, Л., 1929.
- Паффенгольц К. Н. Стратиграфия четвертичных лав Восточной Армении. Зап. Росс. минерал. общ., 2-я серия, ч. LX, вып. II, 1931.

От Селимского перевала до г. Микояна (б. Кешишкенд)

К. Н. Паффенгольц

На указанном участке маршрута обнажаются четвертичные лавы, нижне- и среднезооценовые отложения и верхнemеловые. Переход сенона в эоцен совершил согласный. Район Селимского перевала (2428 м) представляет собой, как указывалось в конце предыдущего очерка, небольшое плато, сложенное андезитовыми лавами гюнц-миндельской межледниковой эпохи. Под этими лавами, к востоку от перевала,

обнажаются туфобрекции андезита и туфогенные породы олигогена, залегающие трансгрессивно на верхнемеловых известняках. К юго-западу от перевала обнажается в синклинальном залегании толща (до 70—100 м) песчанистых (местами грубозернистых) известняков с обильной нуммулитовой фауной нижнего эоцена.

На спуске с перевала, до слияния вершин р. Селим-чай, вдоль шоссе идут сплошные обнажения известняков сенона; породы светлосерого цвета, переходящие в светложелтоватые и розоватые разности, местами полукристаллические. Содержат редкую нехарактерную микрофауну (*Calcarina*, *Bryozoa*, *Pelecypoda* ind., *Lithothamnium* и др.).

У слияния вершин названной реки песчаники эоцена вновь обнажаются вследствие падения оси вышеупомянутой синклинали круто на юго-восток. От этого пункта до слияния рр. Селим-чай и Алагёз-чай (являющейся правой вершиной р. Восточный Арпа-чай) склоны ущелья сложены серых оттенков толщей перемежающихся известняков (в низах), песчаников и мергелей нижнего эоцена; песчаники частью туфогенные. В основании склонов 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 — следов угасших минеральных источников. На этом же участке местами наблюдаются пластовые и секущие дайки порfirитов.

По р. Алагёз-чай, несколько выше впадения в нее р. Селим-чай, у сел. Гасан-кент наблюдаются крайне интересные обнажения четвертичных лав в соотношениях, позволяющих установить их относительный возраст.

Чуть выше названного селения на правом берегу реки находится конец длинного (13 км), узкого (около 200 м) потока андезитовых лав, лежащих на нижней галечной террасе и относящихся поэтому к современной эпохе. Против же селения и ниже его, высоко по левому склону ущелья, на уступах верхней террасы (местами наблюдаются галечники) видны остатки покрова более древних лав.

В основании покрова против сел. Гасен-кент порода обладает веерообразной столбчатой отдельностью; цвет породы темносерый, сложение плотное.

Верхняя часть потока (60 м) обладает глыбовой отдель-

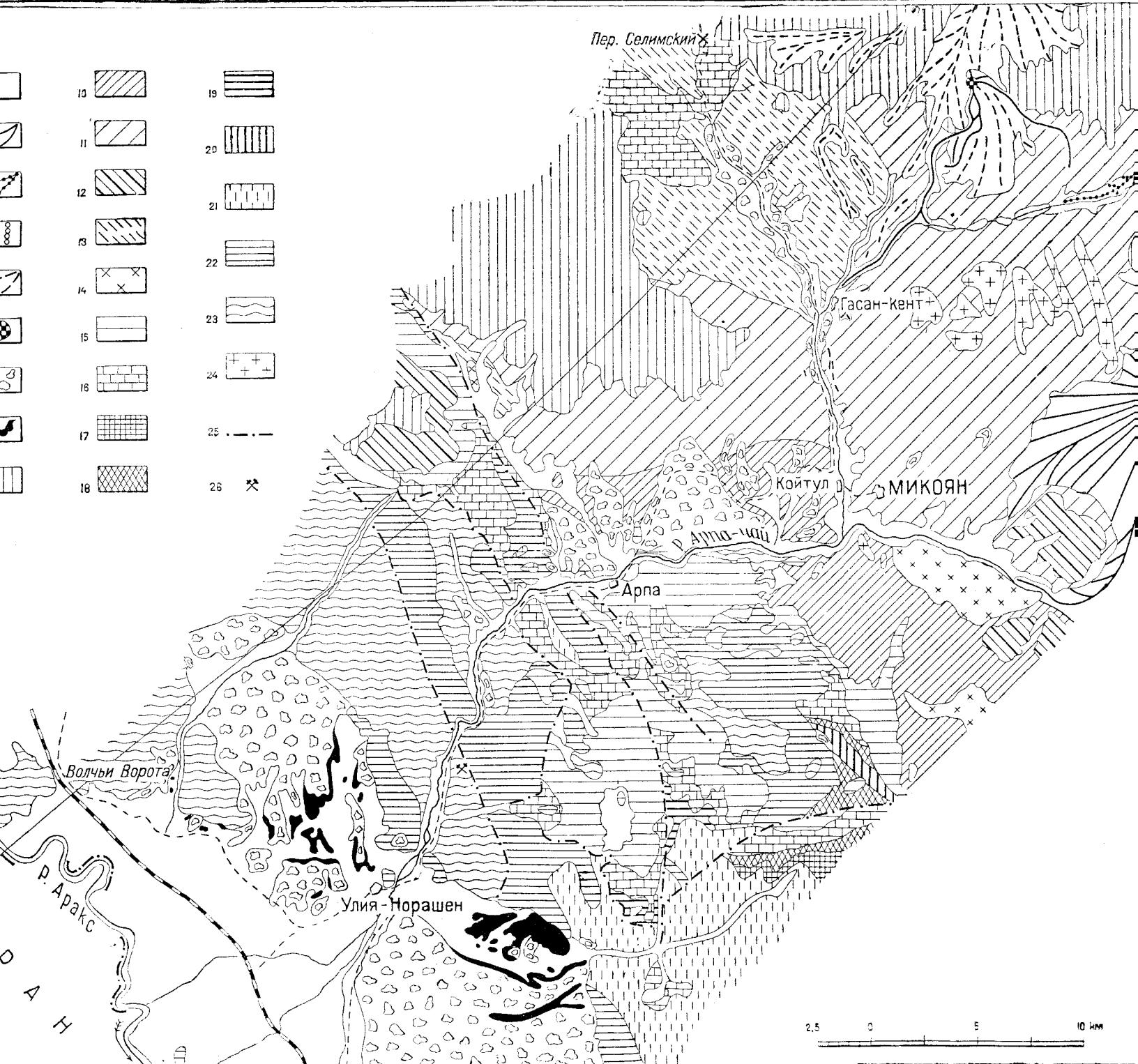


Рис. 12. Геологическая карта западной части бассейна р. Восточный Арпа-чай.

Составил К. Н. Пафенгольц.

вий и дельвий; 2 — лавы, лежащие на 1-й галечной террасе; 3 — лавы, лежащие на 2-й галечной террасе; 4 — лавы, лежащие на 3-й галечной террасе; 5 — лавы, лежащие на 4-й галечной террасе; 6 — центры изливаний (вулканические конусы); 7 — постплiocеновые галечники и др.; 8 — соленосная толща, глины, мергели, песчаники, частью гипсоморфные; 9 — вулканогенная толща; средний эоцен; 10 — вулканогенная толща, в которой преобладают туфогенные породы, частью известковистые; 11 — вулканогенная толща, в которой преобладают туфобрекчики и порфириты; 12 — известняки и мергели, частью известковистые песчаники; нижний эоцен; 13 — мергели, известняки и песчаники (частью туфогенные); 14 — новые андезиты (лабрадоровые, пироксеновые, амфиболовые и др.); 15 — конгломераты, конгломератовидные и брекчииевые известняки, мергели; 16 — сеноман и верхний турон; 17 — турун: известняки и мергели; 18 — турун сеноман; конгломераты, конгломератовидные песчаники, частью сланцы; 19 — сеноман: мергели, частью песчаники; 20 — сеноман (? альб): песчаники и сланцы, частью мергели; 21 — триас (нижний + средний): известняки, частью доломитизированные (триас); пестроокрашенные известняки и мергели; 22 — карбон; темные известняки, частью битуминозные; 23 — девон; перемежающаяся толща известняков, песчаников, сланцев, кварцитов; 24 — породы неонкруизий (гранодиориты, монцониты и др.); 25 — надвиги, сбросы и взбросы; 26 — рудные проявления.

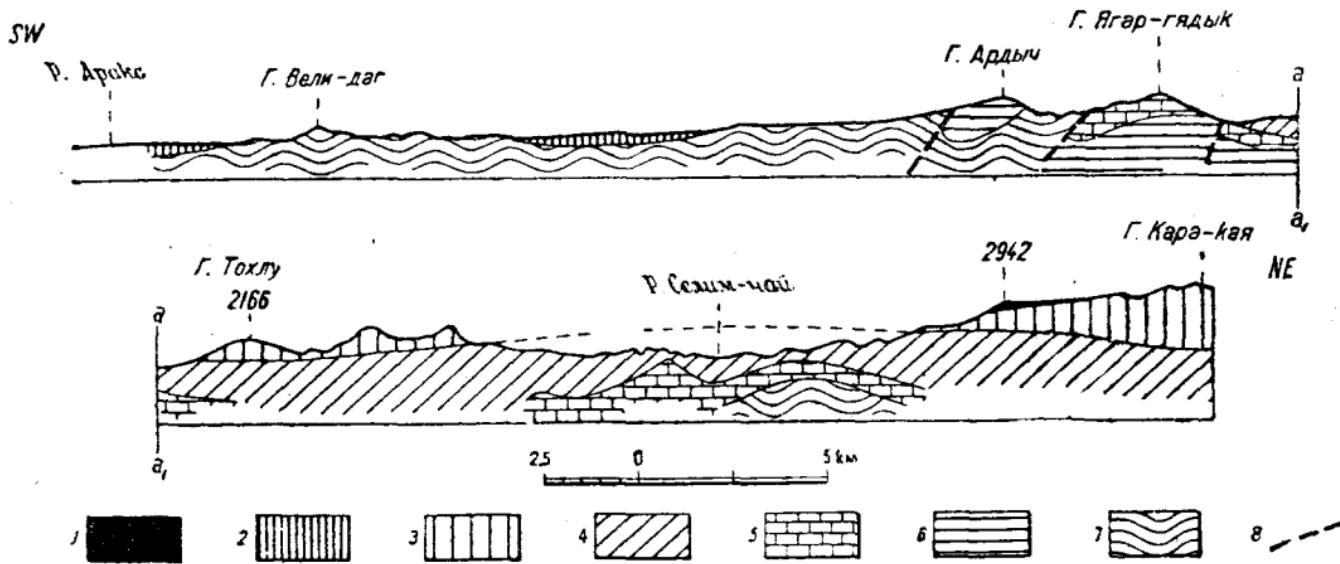


Рис. 13. Геологический профиль района Селимский перевал — Улия-Норашен.
Составил К. Н. Пaffenholz.

1 — четвертичные лавы (андезито-базальты); олигоцен: 2 — соленосная толща, 3 — вулканогенная толща;
4 — эоцен; 5 — верхний мел; 6 — карбон; 7 — девон; 8 — сбросы и взбросы.

нностью; порода 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 толщи является промежуточной между андезитами и андезито-дакитами; вторая же порода относится к основной ветви андезито-базальтов. Эти факты свидетельствуют, в виду согласного перехода обеих пород друг в друга, о довольно сильном изменении кислотности в пределах одного излияния.

Вверх по р. Алагёз-чай лава указанного типа слагает подобные же островки — останцы разобщенного эрозией древнего покрова лав. Относительная высота этих островков вверх по реке становится постепенно больше, и далее вверх они соединяются с покровами лав на главных водоразделах. Этим лавам соответствуют и андезиты Селимского перевала. Провода параллель между нашими террасами и террасами, лежащими в основе схемы подразделения четвертичного периода Кавказа, можно указанные лавы отнести по возрасту к гюнц-миндельской межледниковой эпохе.

Вверх по р. Алагёз-чай наблюдаются лавы и других межледниковых эпох (миндель-рисской и рисс-вюрмской).

Ниже устья р. Селим-чай мергельно-известняково-песчаниковая толща нижнего эоцена согласно сменяется вулканогенной толщей пород среднего эоцена. Обычно эти породы сильно выветрелые, с различными оттенками серо-красновато-бурового цвета.

Среди указанной толщи вначале преобладают порфиры и туфобрекции, а затем в районе сел. Койтул и г. Микояна начинают преобладать туфогенные известковистые породы; в них встречается обильная нуммулитовая и гастронодовая фауна верхов среднего эоцена. В тектоническом отношении эти породы слагают в районе Койтул-Микоян плоскую синклиналь общекавказского простирания, осложненную местами второстепенной мелкой складчатостью.

От г. Микояна до сел. Улия-Норашен

К. Н. Паффенгольц

Этот участок маршрута особенно интересен своим разрезом палеозоя, хорошо обнажающимся в нижнем течении

р. Восточный Арпа-чай. От города Микояна к западу на первых 8—9 км шоссе проходит по осадочным вулканогенным породам среднего эоцена. По небольшим плоским холмам по обе стороны шоссе видны галечники высокой террасы.

Далее начинается подъем на наклонное плато, сложенное подобными же галечниками постплиоценового времени. Ущелье (Шунгульское) р. Восточный Арпа-чай к низам этого плато сложено песчаниками среднего девона и их перекрывающими брекчииевидными известняками нижнего эоцена. Последние обнажаются и на спуске шоссе к указанной реке, перед сел. Арпа.

За мостом, по левому берегу р. Восточный Арпа-чай, до сел. Арпа обнажаются светлые мергели и мергелистые известняки сенона, согласно сменяющиеся у селения известняками турона. Обе толщи выше по склону трансгрессивно перекрыты брекчииевидными известняками нижнего эоцена.

В 1 км за сел. Арпа в основании склона над шоссе обнажается скала темносерого массивного известняка среднего (?) карбона. К востоку известняки перекрываются трансгрессивно известняками турона, а к юго-западу граничат, по тектоническому контакту, с мергелисто-известняковой толщей сенона.

Сеноном же сложена далее к юго-западу сильно скатая синклиналь, обрезанная по другому крылу также сбросами; в ядре складки наблюдается узкая полоса брекчииевидных известняков нижнего эоцена.

На указанном втором (юго-западном) сбросе находится, в каньоне реки у уреза воды, теплый минеральный источник.

За этим сбросом по обе стороны ущелья на протяжении свыше 1 км обнажаются темные толстослоистые и среднеслоистые слабо битуминозные известняки среднего и верхнего карбона, слагающие крупный гребень общекавказского простирания. По этому гребню проходит граница Кешишкендского района Армянской ССР и Норашенского района Нахичеванской АССР. Далее вниз по реке на указанных породах, непосредственно у шоссе, вновь залегают мергелистые известняки сенона. К юго-востоку от шоссе, в глубине ущелья над известняками карбона наблюдается в согласном залегании толща незначительной мощности без фауны пестро-

цветных мергелистых известняков, относимых, на основании сопоставления их с разрезом верхнего палеозоя Джульфинского ущелья, изученным П. Бонне, к перми и нижнему триасу.

В тектоническом отношении перечисленный комплекс пород (карбон, пермь, триас, сенон) представляет северо-восточное крыло синклинали, обрезанное с юго-запада крупным разрывом.

За последним в районе сел. Юхари-Данзик располагается крупная сильно размытая антиклиналь, сложенная девонскими отложениями. По северо-восточному крылу этой антиклинали по правому склону ущелья видна полоса известняков карбона, надвинутых на мергелистые известняки сенона; на левом берегу реки у шоссе видна лишь глыба — утес карбоновых известняков в притык с упомянутыми породами сенона.

Отложения девона представлены перемежающейся толщей известняков (средне- и тонкослоистых), песчаников, сланцев и кварцитов; относятся они в данном месте к верхам среднего отдела и верхнему отделу его.

Низы этого разреза представлены у шоссейного дома перемежающейся толщей среднеслоистых и тонкослоистых известняков, песчанистых сланцев и сланцеватых песчаников.

За шоссейным домиком выступ гребня, который огибает шоссе, сложен темного цвета толстослоистыми песчанистыми известняками, падающими на SW 230° под углом $50-55^{\circ}$; относятся к верхам среднего девона.

На участке крутых поворотов шоссе среди вышеуказанной перемежающейся толщи пород встречаются прослои известняков, переполненных мелкими брахиоподами. Кроме того встречены пластовые дайки диабазов с шаровой отдельностью; они выступают на мысах крутых поворотов шоссе.

За крутыми поворотами в известняках перемежающейся толщи встречается обильная фауна кораллов и брахиопод: *Spirifer aperturatus* Sch1., *Atrypa reticularis* L., *Schizophoria striatula* Sch1., *Athyris* sp., *Spirifer* ex gr. *verneuili* Murch., *Atrypa aspera* Sch1., *Rhynchonella furnicata* Schnig (?). По заключению Д. В. Наливкина, эта фауна представляет верхи среднего девона или самые низы верхнего девона.

Далее по шоссе (вниз по реке, но стратиграфически выше) в известняковом прослое встречены: *Spirifer* ex gr. *tornacensis* Kop., *Productus* sp., *Camarotoechis* ex gr. *pleurodon* Phill. Д. В. Наливкин отмечает своеобразие этой фауны, представляющей верхи девона.

Перед небольшим левым ущельем в известняках же встречается обильная фауна брахиопод и кораллов типа девонокаменноугольного; по правому склону указанного ущельца уже обнажаются темносерые среднеслоистые и толстослоистые известняки карбона. Ниже, между сел. Ашага-данзик и Дава-олан, долина р. Восточный Арпа-чай быстро суживается, пересекая синклинальный гребень, сложенный сплошь однородной, литологически нерасчленимой толщей известняков карбона (видимо, нижним и средним отделами его); здесь встречаются лишь редкие *Euomphalus*.

За крутым поворотом ущелья, ниже развалин сел. Дава-олан, проходит крупный разрыв общекавказского простирания, приводящий в соприкосновение нижний карбон со средним девоном. Хорошие разрезы последнего наблюдаются в районе заброшенного плавильного свинцового завода. Этот разрез записан еще Г. Абихом; в известняках, прослаивающих толщу сланцев и песчаников на разных горизонтах. Абихом была встречена следующая фауна: *Spirifer semenovi* Abich, *Sp. orbelianus*, *Orthis striatus*, *Productus* и многие *Terebratula*, *Euomphalus* и стебли морских лилий; другими лицами в 1930 г. здесь еще встречены *Endophyllum nicolai michaelides* Frech., *Mesophyllum modicum* var. *damnoniensis* M. Edw. и хвост трилобита *Brontheus*.

Далее к югу от развалин завода выходит подобная же толща пород верхнего девона; переход последнего к нижнему карбону хорошо наблюдается тотчас к северу от вершины Гёран-каласы (1152 м). Самые верхи верхнего девона здесь представлены перемежающейся толщей глинистых сланцев, песчаников и среднеслоистых мергелистых известняков (мелководная фация) со смешанной девонско-каменноугольной фауной: *Spirifer verneuili*, мелкие *Productus*, характерные для верхов девона, и *Spirifer* ex gr. *tornacensis*, *Sp.* ex gr. *tenticulum*, характерные для основания карбона.

Над указанными породами в горе Гёран-каласы обнаруживаются согласно известняки нижнего карбона с *Productus*

burlingtonensis, *Athyris rossii*, *Spirifer ex gr. tornacensis* и одиночные кораллы из *Cyathophyllidae*.

В тектоническом отношении известняки горы Гёран-каласы представляют северо-восточное крыло синклинали общекавказского простирания; часть ее юго-западного крыла составляют известняки горы Кара-тапа у сел. Улия-Норашен. За вершиной Гёран-каласы р. Восточный Арпа-чай выходит на наклонную аллювиальную равнину (конус выноса). На полдороге между указанной вершиной и сел. Улия-Норашен по обе стороны шоссе видны среди аллювия небольшие бугры, сложенные зеленоватожёлтоватыми мергелистыми глинями соленосной толщи (олигоцен). Залегают они в ядре вышеуказанной синклинали непосредственно на известняках карбона (в других местах и на девоне). Местами на указанных буграх залегают дислоцированные галечники постплиоценового времени.

В уединенной вершине Кара-тапа (1013 м) у сел. Улия-Норашен обнажается толща среднеслоистых битуминозных известняков темносерого цвета, до черного. В основании толщи местами наблюдаются тонкие песчано-углистые прослои с корочками и налетами гипса и ярозита.

Падение пород в северные румбы под углами от 10 до 30°. По найденной фауне (*Athyris* n. sp., *Syringothyris* sp. (?), *Pleurotamaris* sp.) указанная толща известняков должна быть отнесена к нижнему карбону.

По восточному склону горы Кара-тапа встречена неправильная дайка безоливинового базальта; в контакте с последним черносерые известняки мраморизованы на небольшую мощность.

От сел. Улия-Норашен до Еревана

К. Н. Паффенгольц

От сел. Улия-Норашен до г. Баш-Норашен шоссе проходит по аллювиальным отложениям конуса выноса р. Восточный Арпа-чай. От указанного пункта шоссе поворачивает круто на запад-северо-запад, проходя по аллювию вдоль границы предгорий.

От Баш-Норашена до сел. Кущи-Демурчи к северу от шоссе видны незначительные плоские холмы, сложенные дислоцированными галечниками постплиоценового времени;

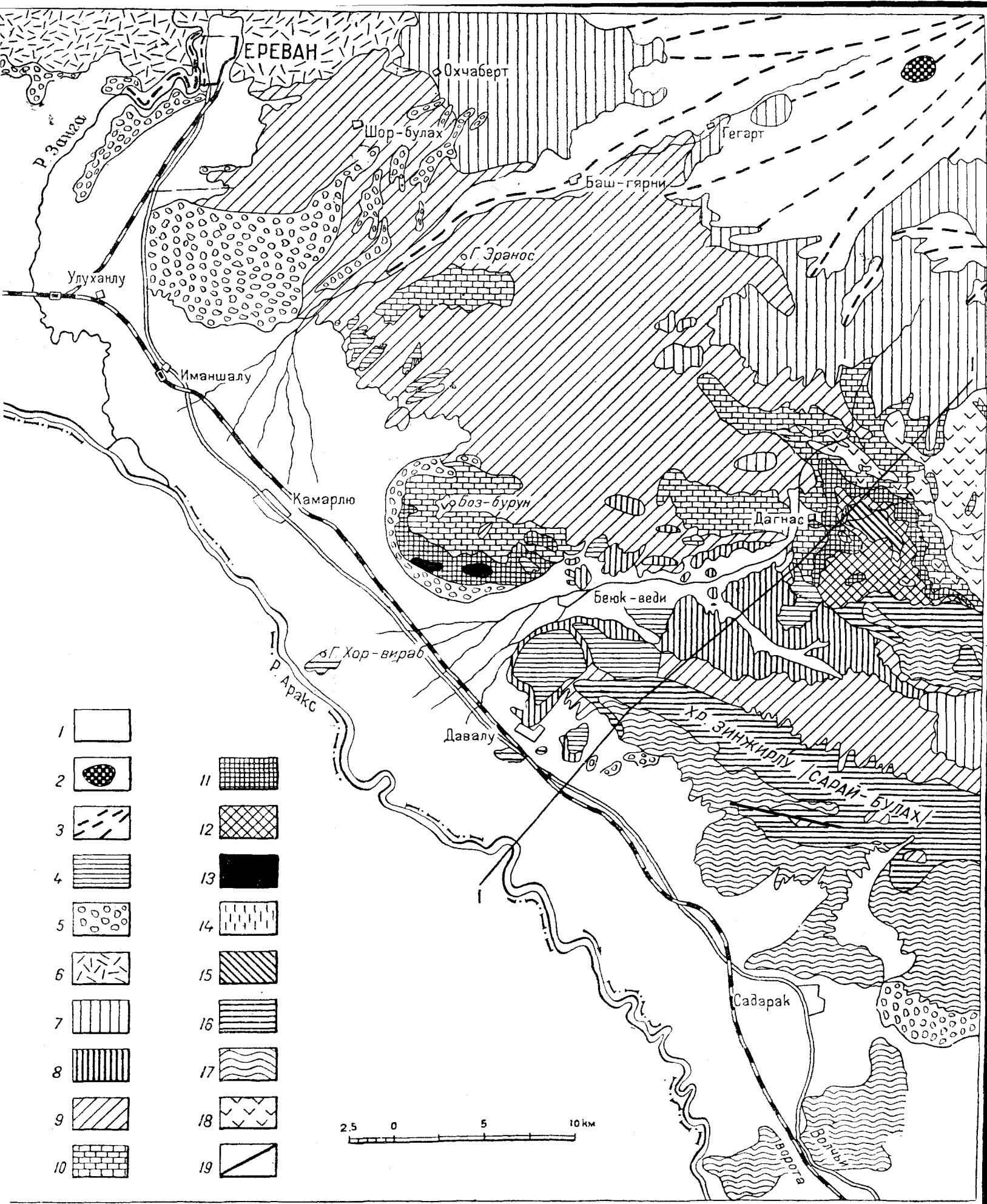


Рис. 14. Геологическая карта района Садарак Ереван.
Составил К. Н. Пафенгольц.

Млюзий, делюзий, пролюзий; 2 — вулканические конусы; 3 — постледниковые лавы; 4 — travertines; 5 — постплиоценовые галечники; 6 — основание олигоцена, долеритовые базальты; 7 — олигоцен вулканогеный; 8 — соленосная свита, олигоцен; 9 — эоцен; 10 — сенон и верхний турон; 11 — турон и сеноман (?); 12 — сеноман; 13 — порфириты (средняя юра); 14 — нижний триас; 15 — пермь; 16 — карбон; 17 — девон; 18 — интрузивные базальты, габбро, диабазы и пр.; 19 — сбросы.

под ними кое-где выходы мергелистых глин „соленосной толщи“ (олигоцен). От сел. Кущи-Демурчи до прохода Волчий Ворота к северу от шоссе в сравнительно крупной гряде Вели-даг обнажается перемежающаяся толща известняков и песчаников среднего девона; подобной же толщей сложен изолированный массив горы Дагна к юго-западу от прохода Волчий Ворота. В районе указанного прохода еще Фрехом в 1897 г., а затем и другими лицами была встреченна обильная фауна, соответствующая так называемым кальцеоловым слоям Западной Европы.

В тектоническом отношении район указанных вершин представляет ряд мелких, коротких неправильных складок необычного северо-восточного простирания.

От прохода Волчий Ворота до сел. Садарак шоссе проходит по различного рода пролювиальным отложениям.

К северу от сел. Садарак в широтном гребне обнажается толща среднеслоистых известняков среднего девона (*Atrypa reticularis* L., *Spirifer chechiel* Kan., Sp. *speciosus* Sch., *Favosites polymorpha* Goldf., *Ortho-*

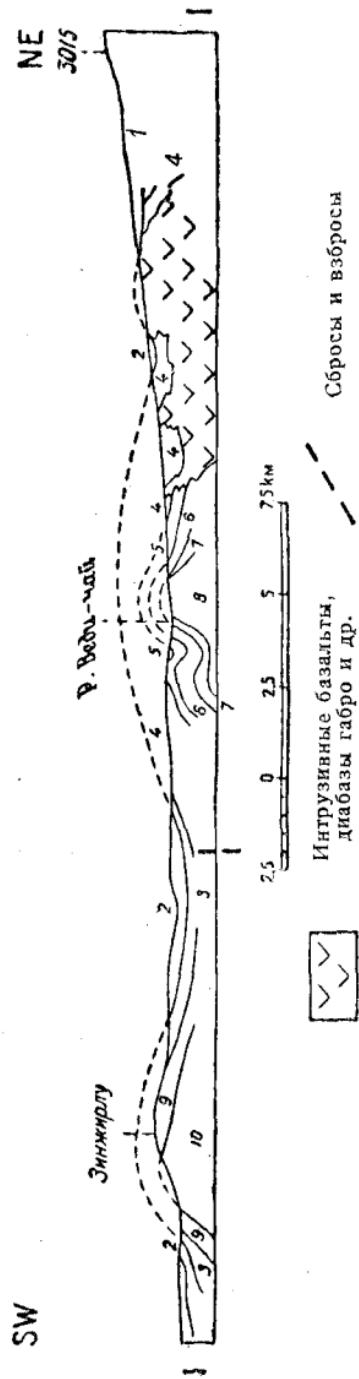


Рис. 15. Геологические профили района Волчий Ворота — Ереван.

Составил К. Н. Панфенгольц.

1 — олигоцен, вулканогенная толща; 2 — олигоцен, соленосная толща; 3 — эоцен; 4 — сенон и верхний турон; 5 — турон (?); 6 — сеноман; 7 — нижний триас; 8 — пермь; 9 — карбон; 10 — девон.

thaetes umbraculum Schil., *Strophomena* sp., *Rroductus* sp., *Cystiphyllum* sp. и др.). Еще Фрехом здесь найдены: *Spirifer inflatus* Schnig., *Sp. mediotextus* Arch. & Verg., *Chonetes bektzi* Schnig. Известняки собраны в ряд мелких, крутых складок необычного северо-северо-восточного простирания.

Шоссе за сел. Садарак проходит у самого подножья указанной гряды. Далее до сел. Давалу шоссе идет вдоль линии железной дороги по границе делювиально-пролювиальных отложений предгорий и аллювиальных отложений Араздаянской равнины (на юго-западе).

Хребет Зинджирлу на северо-востоке представляет сложный антиклиналь, сложенный породами девона и карбона.

К северо-востоку от сел. Давалу среди пролювиальных отложений выступают уединенные холмы, сложенные „полями“ травертинов, покрывающих мергелистые глины соленосной толщи (олигоцен). К северу от сел. Давалу и цементного завода видно громадное поле слоистых травертинов диллювия. Под ними по бортам ущелий также обнажаются глины олигоцена. За сел. Давалу среди аллювия в уединенном гребне Сары-баба (941 м) обнажаются среднеслоистые темные известняки нижнего карбона; в тектоническом отношении они представляют часть юго-западного крыла синклиналии, северное крыло которой находится по южному склону вышеупомянутого хребта Зинджирлу.

Далее за Давалу до сел. Камарлу и дальше шоссе вновь проходит вдоль границы пролювиальных отложений и аллювиальных наносов.

За сел. Иманшалу (после пересечения линии железной дороги) шоссе проходит до самого Еревана по пролювиальным отложениям; первую половину этого участка шоссе проходит у самого основания, погружающегося под равнину наклонного плато, сложенного постплиоценовыми галечниками.

Между Давалу и Камарлу к северо-востоку от шоссе выделяется вершина Боз-бурун (1434 м). сложенная в верхней части склонов светлыми мергелистыми известняками сенона и турона и в основании склона темными конгломератами сеномана.

Со всех пунктов описываемого маршрута видны на горизонте по правую сторону р. Аракса величественные конусы

Большого Араката и Малого Араката, запечатленные еще Г. Абихом на его прекрасных панорамных рисунках профилях.

Видимая с последнего участка пути (Иманшалу-Ереван) на восток ближайшая скалистая вершина красновато-рыжего цвета сложена известковистыми песчаниками нижнего эоцена (гора Эранос, 1840 м).

Перед Ереваном, к востоку от селений Нораковит и Шинковит, ближайшие склоны сложены цветными мергелистыми и гипсонасными глинами верхнего эоцена (?). На них в районе Еревана располагается толща долеритовых базальтов нижнеолигоценового времени. Слагают они крутые склоны гребней, окаймляющих циркообразную долину, в которой расположен город.

Долина эта выполнена отложениями смешанного типа: пролювиально-делювиальными и аллювиальными, а также вулканическими туфами четвертичного времени.

По дороге из Еревана к б. монастырю Гегарт (на восток от Еревана) обнажаются: вначале базальты нижнеолигоценового времени, затем перед сел. Охчаберд и за ним до спуска к сел. Башгярни — туфобрекции олигоцена, а у основания спуска — песчаники эоцена. От сел. Баш-гярни дорога идет по потоку андезито-базальтовых лав четвертичного времени; за сел. Гохт, спустившись с этого потока, проходит небольшой участок по песчаникам верхнего эоцена, а затем по туфобрекциям олигоцена, на и в которых расположен и указанный монастырь, охраняемый в настоящее время как древний памятник строительного искусства.

Литература по маршруту

- Богачев В. В. Новые данные по миоцену Закавказья. Тр. Азерб. научно-иссл. института, вып. XXXI, Баку, 1936.
 Гамбариан П. П. Геолого-петрографический очерк района Средней Занги. Тр. Сов. по изуч. производ. сил (СОПС). Серия Закавказская, вып. 10, стр. 5—70, 1934.
 Гинзберг А. С. Геолого-петрографическое описание южного побережья оз. Севан. Бассейн оз. Севан (Гокча), т. II, вып. 1, 1930.
 Дьяконова-Савельева Е. Н. Геологические исследования в окрестностях Делижана (Армения) летом 1927 г. Бассейн оз. Севан (Гокча), т. I, стр. 233—252, 1929.

Захаров В. Ф. Гидрогеология Эриванской низменности. Матер. к общей схеме использов. водн. ресурсов Кура-Аракс-бассейна, вып. 8, Тифлис, 1931.

Казаков М. П. Гидрогеологические условия в низовьях Занги и Абарана. Тр. Сов. по изуч. производ. сил (СОПС). Серия Закавказская, вып. 10, стр. 87—102, 1934.

Котляр В. Н. Материалы к изучению рудных месторождений северной части ССР Армении. Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объединения, вып. 335, 1934.

Кузнецов С. С. Геология северо-западного побережья оз. Гокча. Бассейн оз. Севан (Гокча), т. I, стр. 61—92, 1929.

Куплетский Б. М. Геолого-петрографический очерк восточной части Ахмансанского вулканического плато. Бассейн оз. Севан (Гокча), т. I, стр. 1—60, 1929.

Лебедев П. И. Вулкан Алагэз и его лавы. Тр. Сов. по изуч. производ. сил (СОПС). Серия Закавказская, вып. 3, т. I, стр. 115—355, 1931.

Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Андезито-базальтовая формация центральной части Армении. Бассейн оз. Севан (Гокча), т. I, стр. 93—114, 1929.

Лисицын К. И. Новые данные о Фреховском разрезе карбона в устье р. Восточный Арпа-чай. Изв. Донск. политехн. инст., т. VIII, стр. 59, 1923.

Мейер Р. А. Севано-Зангинский каскад гидростанций. Изд. Упр. Совинаркома ССР Армении, Эривань, 1933.

Паффенгольц К. Н. Стратиграфия четвертичных лав Восточной Армении. Зап. Росс. минерал. общ., 2-я серия, ч. IX, вып. II, стр. 237—259, 1931.

Паффенгольц К. Н. Бассейн оз. Гокча (Севан). Геологический очерк. Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объединения, вып. 219, 1934.

Паффенгольц К. Н. Бассейн р. Восточный Арпа-чай. Геологический очерк. Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объединения, вып. 221, 1934.

Паффенгольц К. Н. Армутлы-Кульп. Геологический очерк междуручья среднего и нижнего течений рр. Акстара-чай и Дебеда-чай (ССР Армении). Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объединения, вып. 353, 1934.

Турцев А. А. Геологический очерк восточных цепей Памбакского хребта. Бассейн оз. Севан (Гокча), т. I, стр. 115—156, 1929.

Турцев А. А. Гидрогеологический очерк бассейна р. Занги. Тр. Сов. по изуч. производ. сил. Серия Закавказская, вып. I, стр. 1—70, 1931.

Турцев А. А. Геологическая характеристика Евгартского водохранилища. Тр. Сов. по изуч. производ. сил (СОПС). Серия Закавказская, вып. 10, стр. 71—86, 1934.

Abic H. Vergleichende geologische Grundzüge der Kaukasischen, Armenischen und Nordpersischen Gebirge. Prodromus einer Geologie der Kaukasischen Länder. Mém. Ac. Sc. Imp., ser. 6, Sc. math. et phys., XII (IX), p. 80. St.-Petersbourg, 1859.

Bonnet Note préliminaire sur la constitution géologique de la Gorge de Djoulfa et de ses environs. Bull. de la Soc. Géol. de France, 4-e série, t. XII, p. 321—330, 1912.

Bonnet P. Sur l'existence du Silurien supérieur et du Devonien inférieur en Transcaucasie méridionale. Compte Rendu hebdomadaire de l'Ac. de Sc., etc., t. 176, p. 319, 1923.

Bonnet P. Sur l'Oligocène de la Transcaucasie méridionale. Compte Rendu de Sc. etc., № 17—18, pp. 205—207, 1927.

Bonnet P. Sur le sens de la poussée dans le géosinclinale sud-transcaucasien et ses relations avec le rebroussement volcanisé. Compte Rendu de Sc. etc., t. 190, № 26, pp. 1566—1569, 1930.

Frech F. und Arthaber G. Über das Paläozoicum in Hocharmenien und Persien mit einem Anhang über die Kreide von Sirab in Persien. Beiträge zur Paläont. und Geol. Öster.—Ung. und des Orients, Band XII, Heft IV, 1900.

ВУЛКАН АЛАГЁЗ

П. И. Лебедев

Железная дорога Ереван—Ленинакан на значительном протяжении огибает южный и западный склоны полигенного вулкана Алагёз (Арагац) с многократными лавовыми излияниями, а также продуктами эксплозионной деятельности, создавшими этот сложный и несимметрично построенный вулканический массив (конец третичного и начало четвертичного времени).

На меридиане Вагаршапата (Эчмиадзина) и даже еще несколько восточнее железная дорога проходит по периферической части южного склона Алагёза; на протяжении разъездов Сардар-абад, Аракс, Богутлу она ближе подходит к подножию вулкана, сложенному из наиболее ранних андезито-базальтовых излияний, прорванных двумя живописными группами паразитных конусов, группами северных и южных Кизылов, сложенных из шлаковых выбросов разнообразной формы, а также из выдавленной массы сварившихся шлаков. Пониженные места этой андезито-базальтовой зоны покрыты и в значительной степени нивелированы туфами красного и черного цвета, крайне типичными как для района Еревана, так и для Ленинаканского плато.

Строение южного склона

Южный склон вулкана, обращенный к району разъездов Сардар-абад—Аракс, сложен из лавовых излияний двух эруптивных циклов, в пределах которых состав лав менялся

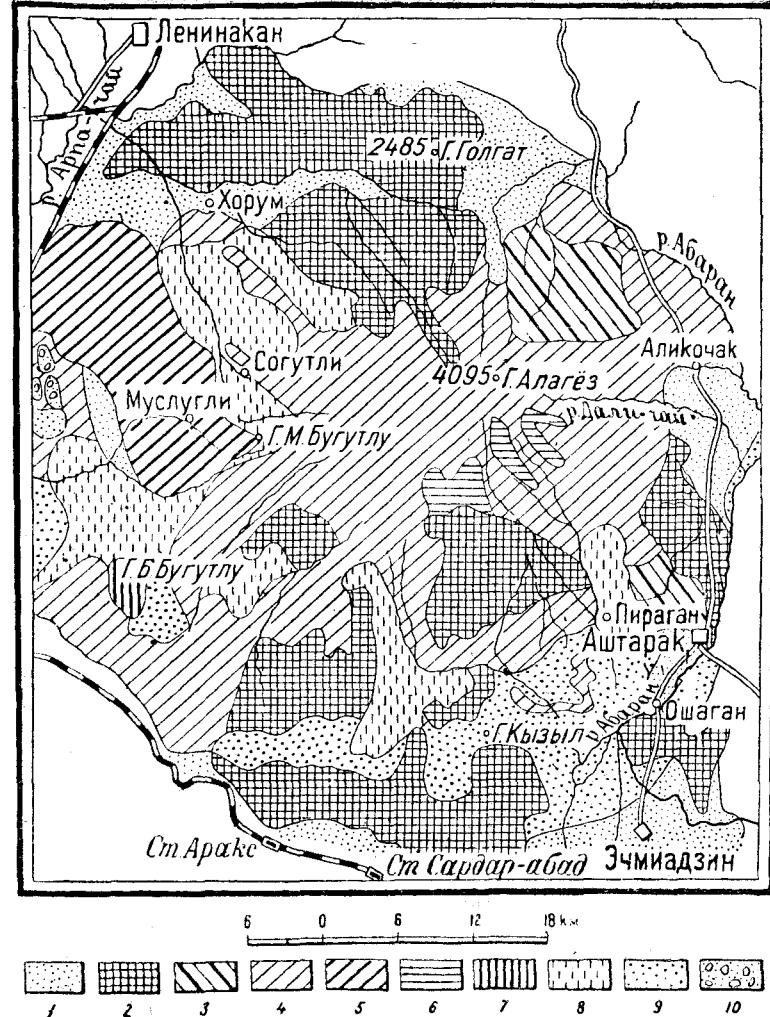


Рис. 16. Геологическая карта горы Алагез.

Составил П. И. Лебедев.

1 — аллювий; 2 — андезито-базальты; 3 — андезиты; 4 — дациты; 5 — дациты трещинных излияний; 6 — щелочные дациты; 7 — липариты; 8 — туфоланы артикского типа; 9 — черные и красные туфы; 10 — конгломерато-брекчневая св.та.

последовательно от андезито-базальтов через лавы промежуточных типов до дацитов. Комплексом лав первого цикла, а также андезито-базальтами, начавшими деятельность второго эруптивного цикла, построена главным образом громада этого щитовидного вулкана на протяжении его южного склона.

На высоте около 2300 м на мощные андезито-базальты II цикла налегают значительной мощности дацитовые излияния. Контакт этих двух главных лавовых горизонтов южного склона проходит недалеко от исторических развалин крепости Амперт, которая была расположена у места соединения р. Амперт, главной водной артерии южного склона, с ее правым притоком — р. Архашан.

Еще выше, в предвершинной зоне массива, на высоте около 3000 м, характерными структурными элементами вулкана являются радиально расположенные горбообразные хребты Архашан-даг, Ампур-даг и др., сложенные наиболее кислыми в этом районе эфузивами — щелочными дацитами. Вязкая масса их, будучи выдавлена, возможно, не только из главного кратера, но и по радиальным трещинам, образовала эти характерные наиболее кислые излияния II цикла.

От разъезда Богутлу до ст. Ани, расположенной уже на западном склоне, железная дорога огибает наиболее характерный, разнородно построенный юго-западный сектор Алагёза.

На незначительном расстоянии от железнодорожной зоны, расположенной на нивелированной туфами и наносами периферической части, возвышается довольно однообразный по высоте район дацитовых излияний Кара-буруна, характерный по морфологическим особенностям дацитовых образований.

Липаритовый вулкан Большой Богутлу

Карабурунский район отличается значительными эструтивными образованиями мощной вулканической группы Большого Богутлу, главные вершины которого достигают 2000 м и который является ярким орографическим элементом этого района, резко возвышаясь над однородным по высоте районом Кара-буруна. Моногенный вулкан Большой Богутлу-

имеющий при меридиональном простирации протяжение с юга на север до 1 км, составлен из липарито-обсидиановых образований, выдавленных по трещине указанного направления. На севере эта эструзия заканчивается в окрестностях сел. Пирмалак изолированными сопками, также представляющими собой липаритовые возвышенности. В вершинной части Б. Богутлу характерны своеобразные обсидианово-липаритовые брекчии, представляющие разнообразной величины обломки обсидиана до 1 м и более в поперечнике, сцементированные липаритовой массой. Расположенный западнее Большого Богутлу и развитый почти до железной дороги район тоже, повидимому, трещинных излияний дацитового типа, имеющий в среднем высоту 1390 — 1440 м, в верхней своей части характеризуется пластообразными участками, покрытыми нивелирующими их туфами, с образованием на них почвенных горизонтов.

Древний петрографический комплекс западного склона (Неоинтрузии Ленинаканского района)

На протяжении до 20 км от ст. Ани на юге до сел. Тавшан-кишлаг (разъезд) и Суванверды на севере западный склон Алагёза отличается от других склонов, в том числе от южного, как в отношении геологического строения, так и в отношении петрографических особенностей. Если другие склоны образованы продуктами многократно возобновлявшейся вулканической деятельности Алагёза, то западный склон на указанном промежутке обнаруживает в составе нижней зоны распространение петрографического комплекса другого происхождения, залитого впоследствии из центрального очага алагёзскими лавами дацитового типа.

Этим более древним комплексом (третичного возраста), происхождение которого не связано с вулканической деятельностью Алагёза, являются конгломерато-брекчевые породы и тесно связанные с ними как по району распространения, так, очевидно, и генетически изолированные лакколитообразные тела, являющиеся по своим фациям переходными к интрузивным образованиям.

Эти тела составлены из производных кислой магмы, значительно вариирующей в своем составе. Породы этих экс-

трузивных конусов и лакколитов могут быть сопоставлены то с „интрузивными“ андезито-дацитами (роговообманковые породы и биотито-роговообманковые разности), то с „интрузивными“ дацитами (грано-дациты), то с еще более кислыми образованиями типа „грано-липарито-дацитов“. Этот комплекс характерен, например, для урочища Шурагель.

Кроме района Ани — Суванверды, частично перекрытого алагёскими излияниями, описанные экструзивные образования являются характерными для Ленинаканского района. Здесь они развиты в Памбакском хребте у ст. Джаджур, а также непосредственно в окрестностях Ленинакана, где они образуют дайкообразные выходы у сел. Диракляр; наконец, наиболее кислые образования участвуют в строении западной части Памбакского хребта в Приарпачайском районе (сел. Капо). Таким образом эта непокрытая лавами Алагёза часть его западного склона является участком, крайне характерным по генезису образований, аналоги которых находятся и в других районах Армении (например, Даралагез).

На указанном протяжении западного склона, прилегающем к железной дороге (ст. Ани — разъезд Товшан-кишлаг), экструзивные образования отмеченного типа входят в состав „конгломерато-брекчииевой толщи“. Последняя представляет собою преимущественно, например, у сел. Боздоган, как бы застывший поток первично-брекчииевой вулканической массы, выдавленной на земную поверхность. Наряду с этим имеются конгломерато-брекчевые породы, нормально сформировавшиеся на земной поверхности, в состав которых входят также представители тех пород (грано-дациты), которые участвуют в строении экструзивных образований Ленинаканского района.

Указанный конгломерато-брекчииевый комплекс с включенными в него диабазо-порfirитовыми пластами налегает на светло-желтый мелкоолитовый известняк, являющийся интересной осадочной породой, принимающей участие в строении западного склона Алагёза. Известняки эти, развитые в местности между селениями Суванверды и Бабурли, по возрасту могут быть отнесены предположительно к мелу (рис. 17).

Как указано выше, магматическая деятельность Алагёза перекрыла дацитовыми излияниями брекчииевый комплекс.

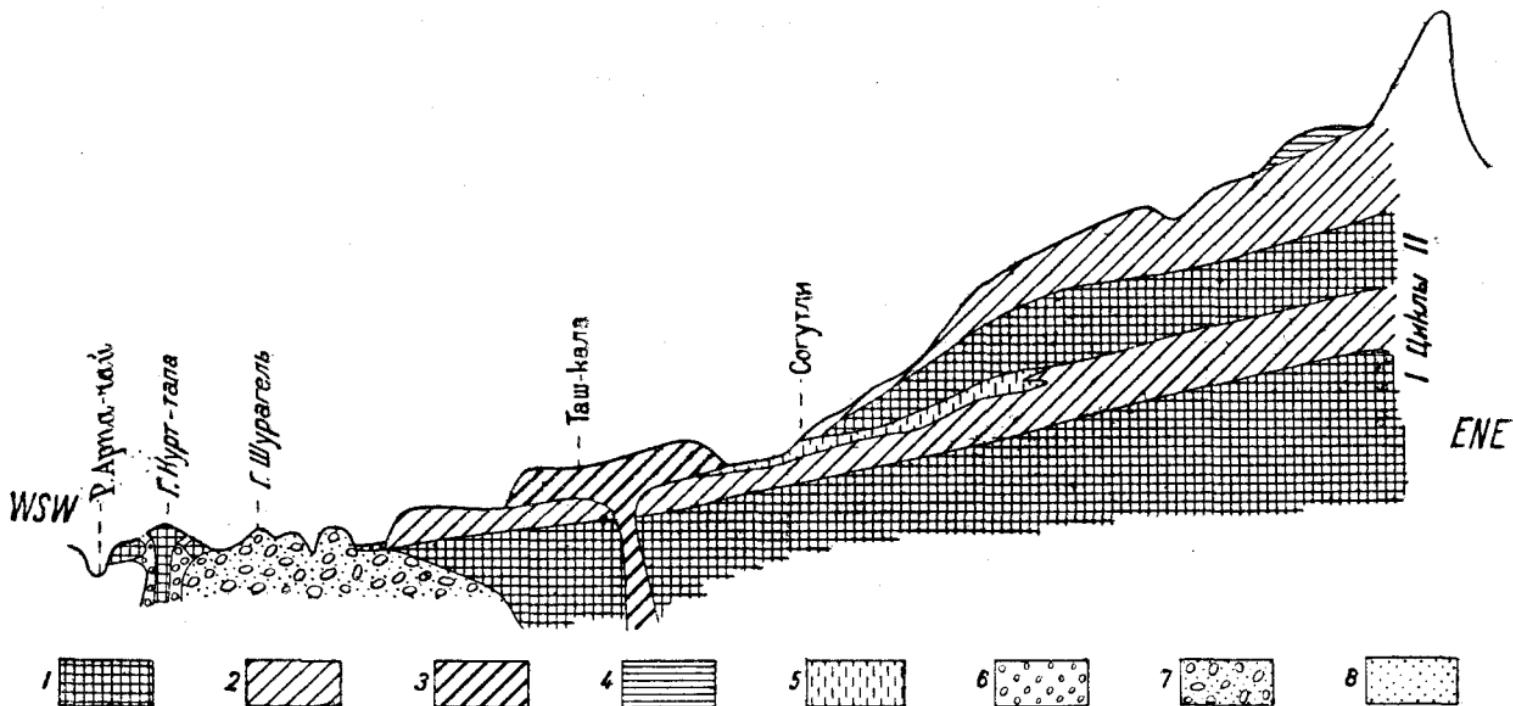


Рис. 17. Схематический геологический разрез горы Алагёз.

1 — базальты, андезито-базальты; 2 — дациты; 3 — дациты трещинных излияний; 4 — щелочные дациты; 5 — туфолавы; 6 — шлаковые выбросы; 7 — конгломерато-брекчевая свита; 8 — туфы.

Дациты Алагёза в этом районе, как это показывает изучение Бугдашанской котловины, прилегающей к урочищу Шурагель, дают три мощных излияния.

На восток от описываемого более древнего участка западного склона Алагёза вплоть до характерного, отмечаемого ниже, громадного „трещинного“ района дацитовых излияний расположена своеобразная часть этого склона, представляющая собою область развития дацитов и туфов. Здесь мы имеем более или менее ровное дацитовое плато с целым рядом отдельных возвышенностей: Бишар-тапа, Авду-тапа и др. Ровные поля, окружающие все эти возвышенностии, покрыты красными, бурыми и черными туфами; в некоторых местах обнажаются фиолетовые туфовые лавы артикского типа с их красным измененным горизонтом.

Район трещинных излияний западного склона

От разъезда Тавшан-кишлаг и района сел. Суванверды железная дорога, продолжая свое направление на северо-восток к Ленинкану, проходит вдоль последнего участка северо-западного склона массива Алагёза, имеющего здесь уже существенно иное строение. Прилегающий к железной дороге район является районом развития черных и красных туфов Ленинканского типа, нивелировавших при своем образовании как периферические части массива, так и покрывающие ровными пластами соседние более возвышенные участки. Далее, по направлению к возвышенным зонам Алагёза, этот район на значительном протяжении является характерным районом трещинных излияний, причленяющихся к главному конусу Алагёза. Этот характерный и исключительно важный в строении всего массива район имеет следующие протяжения: с северо-запада на юго-восток до селений Мастара — Адиаман около 22 км, а в поперечном направлении (сел. Кырих — сел. Богаз-кясан) — около 8 км.

Пониженные участки между этим трещинным периферическим районом и примыкающим с востока массивом, являющимся продуктом излияний центрального очага, входят в зону развития туфовых лав артикского типа.

На прилагаемой карте района трещинных излияний отмечено сел. Муслуглы, а на разрезе — сел. Ташкала. Описаны

ваемый район, являющийся характерным орографическим и скульптурным участком всего Алагёзского массива, при дальнем изучении не является на всем протяжении моногенетическим районом, хотя типы отдельных излияний,ющиеся данные показывают, что часть моногенного района восточном участке около сел. Богаз-кясан представляет картину затопленного позднейшими эфузивами более древнего вулканического района, включающего в свой состав

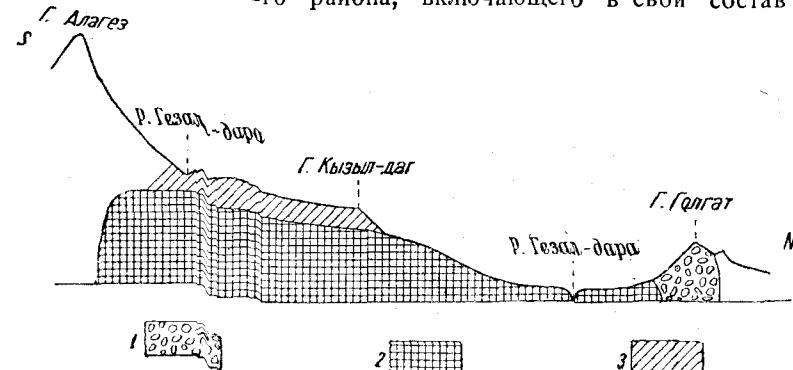


Рис. 18. Схематический геологический разрез северного склона Алагёза.
1 — шлаки; 2 — андезито-базальты; 3 — дациты.

оставшиеся не затопленными отдельные довольно многочисленные возвышенности первичного рельефа.

Характерным является нахождение на этом постепенно поднимающемся к высокой части Алагёза платообразном участке отдельных паразитных конусов, например, Кизылдага, представляющих собою моногенно выдавленные вязкие массы дацитовой лавы (рис. 18).

Районы развития туфовых лав артикского типа

Часть северного склона, обращенная к Ленинкану и примыкающая на западе к описанному выше району трещинных излияний, является тем интересным вулканическим комплексом, в состав которого входят так называемые туфовые

лавы, названные по имени сел. Старый Артик лавами артического типа.

Эти лавы, имеющие исключительное значение как строительный материал, являются продуктом своеобразного перерождения дациотового излияния путем воздействия постмагматических газов, в результате чего получившиеся породы обладают специфическим комплексом физических и механических свойств (способность к распиловке, гвоздимость, легкий вес и т. д.).

Широкая равнина, отделяющая район Ленинакана и Памбакского хребта от описываемого склона Алагёза, сложена черными и красными туфами, а также андезито-базальтами. Последние являются продуктом излияния наиболее древних фаз вулканической деятельности в этом районе.

Черные туфы в окрестностях Ленинакана (берег р. Арпачай) мощным слоем от 8 до 12 м лежат сплошным покровом на древнеаллювиальных отложениях, состоящих из песков, суглинков и галечников (мощностью 40—45 м). Эти отложения в свою очередь покрывают зеленовато-желтые глины, содержащие *Dreissensia diluvii* Abich (по данным А. А. Иванчина-Писарева).

Эта северная андезито-базальтовая, отчетливо морфологически выраженная плоская зона массива сменяется постепенно поднимающимся склоном, который еще выше сменяется более крутой зоной.

В пределах данного склона туфо-лавовые образования залегают двумя полями, образованными, повидимому, лавами, находившимися при своем излиянии, несмотря на большую кислотность, в крайне жидкоплавком, подвижном состоянии, что обусловило характерные особенности рельефа.

Эти поля по соответствующим селениям могут быть названы: Артическим, с одной стороны, и Сонгурли-Махмуджукским, с другой (в районе сел. Махмуджук находится известное месторождение пемзы). Эффузии дацитовой магмы, создавшие вследствие особых условий своего застывания (возможно, подводные излияния) описываемый тип туфо-лавовых пород, следовали за мощными излияниями также дациотовых лав, создавших тот характерный рельеф Ленинаканского склона Алагёза, который включает туфо-лавовые поля.

Эти дацитовые извержения, которые были в данном районе первой фазой дацитовых лав, создали тот высокий уступ (высота в среднем 2000—2350 м), который с юга и юго-востока окаймляет широким амфитеатром район артических туфовых лав.

Наиболее высокие горизонты залегания туфообразных лав имеются еще выше селений Махмуджук и Ширванджук; последнее расположено на вытянутом к северу плато главного дацитowego амфитеатра.

Схематически можно дать снизу вверх следующий состав того дацитowego комплекса, который в верхних горизонтах включает артические туфовые лавы.

1. Брекчийский лавовый горизонт мощностью до 1 м.

2. Горизонт неизмененной дацитовой лавы, в среднем мощностью до 2 м, представленной то в виде типичных черных смоляных порфиров, то в виде своеобразных полосатых лав кипчагского¹ типа со светлыми пемзовидными полосками.

3. Выше идет переходная зона, в среднем 1—2 м, неоднородная по строению и окраске, с ясными следами преобразования под влиянием газообразных агентов, выделившихся при извержении.

4. „Продуктивный“ горизонт туфовой лавы артического типа, с изменчивой мощностью в 6—7 и более метров. Туфовые лавы обладают разнообразной окраской в пределах фиолетовых, розово-фиолетовых и пепельно-серых тонов, с физическими свойствами, дающими то крайне мягкие, технически полезные разности туфовых лав, то разности более твердые, несмотря на ту же окраску, приближающиеся к нормальным дацитовым лавам.

Крайне показательными для изучения указанного комплекса в районе сел. Артик являются экскурсии по оврагам данного района — Магравскому, Безымянному, Кипчагскому, по которым можно проследить все характерные переходы между указанными отдельными горизонтами.

¹ Сел. Кипчаг на том же склоне, выше сел. Артик.

АХАЛКАЛАКСКОЕ ВУЛКАНИЧЕСКОЕ НАГОРЬЕ

Е. Н. Дьяконова-Савельева

Плоскогорье, на котором расположен г. Ахалкалаки на высоком берегу р. Тапараван-чай, представляет собой беслесную, слегка волнообразную каменистую нагорную равнину 1800 м средней высоты, с общим наклоном с востока к западу. Плоскогорье это со всех сторон обступают горы: на юге Чалдырский хребет, на западе Доккоз-пуар, на севере хребты Ахалцихский и Триалетский и на востоке, в южной части — Мокрые горы с их мягким сглаженным рельефом, а в северной — цепь потухших вулканов Самсар и Абул. Все это плоскогорье залито мощным базальтовым покровом. Восточная часть плоскогорья имеет холмистый характер: широкими языками спускаются на него потоки вулканов Самсар и Абул; там и здесь разбросаны отдельные экструзивные конусы, — Тавшан-тапа и др.

Вследствие сильной пористости лав и способности их впитывать влагу, район изобилует ключами, образующими ряд мелких и крупных озер со стоками, питающими р. Куру. Обильные атмосферные осадки, постоянные туманы, часто совершенно скрывающие все окрестные возвышенности, а зимой глубокие снега и сильные морозы, — все это говорит за суровость здешнего климата; даже летом зной не бывает продолжительным.

Лесная растительность совершенно отсутствует, только кое-где видны негустые кустарниковые заросли; зато окрестные возвышенности изобилуют пышными лугами, дающими

обильный сенокос и представляющими богатые пастбища, привлекающие стада овец из отдаленных окрестностей. На

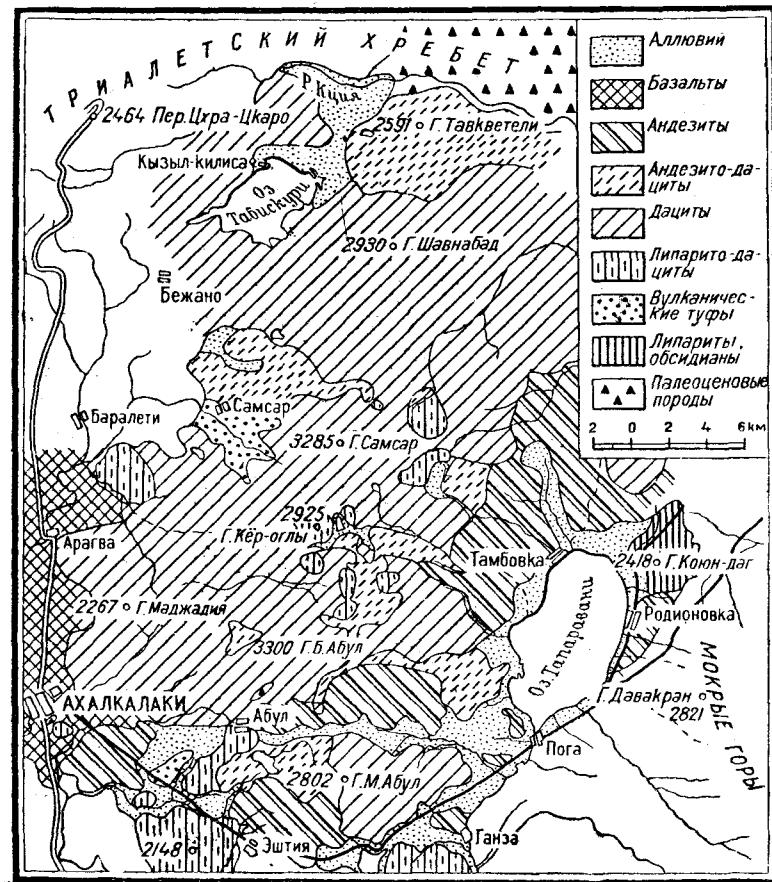


Рис. 19. Геолого-петрографическая карта Ахалкалакского вулканического плато.

Составлена Е. Н. Дьяконова-Савельева.

больших высотах растительность носит уже альпийский характер.

Река Тапараван-чай, вытекая из оз. Тапаравани, расположенного в центре вулканического нагорья, огибает последнее с юга по его краю и впадает близ города в р. Ахалкалак-чай. По глубокому каньону последней идет автомобильное шоссе от Ахалкалак на город Ахалцихе и далее на Боржоми. Другой путь на Боржоми идет прямо на север от Ахалкалак по ровному плато прямым, как стрела, шоссе. Минуя отроги Б. Абула, шоссе довольно близко подходит к поселкам Большой и Малый Самсар, расположенным среди мощных вулканических выбросов вулкана Самсар. Обнажения этих туфобрекчий хорошо проявлены в глубоком овраге р. Самсарки при входе в село Б. Самсар. В толще туфобрекчий искусственно выбиты многочисленные пещеры с разветвленными ходами и иногда с очень своеобразной архитектурой.

Минуя отроги горы Самсар, шоссе крутыми зигзагами поднимается на Триалетский хребет у Бакуриянского перевала. С вершины Цхара-Цхаро близ перевала открывается величественная панорама: к северо-востоку — на складчатый Триалетский хребет, к юго-востоку — на вулканическое нагорье, к югу — на выровненное базальтовое Ахалкалакское плато. Подобно учебным моделям вулканических конусов, выделяются отдельные вершины: гора Тавкветели у Табисцхурского озера, самое северное проявление вулканической деятельности; хорошо обрисовываются края широкого кратера Самсара; при входе в него — конус с острой вершиной Кизыл-даг; справа с усеченной вершиной — Кер-оглы. Очертания Б. Абула с перевала уже неясны.

Ахалкалакское вулканическое нагорье — самая крупная по площади на Кавказе область сплошного развития лав послетретичного времени. Почти непосредственно с юга к ней примыкает вулканический массив горы Алагэс, отделенный лишь неширокой полосой отложений палеогена.

На всем протяжении этой огромной области, занимающей более 6000 км², залитой молодыми лавовыми потоками, мы лишь в двух-трех местах наблюдаем выход на поверхность подстилающих их более древних пород. Многочисленные ксенолиты, попадающиеся в лавах, также говорят о характере подстилающих пород, заставляя подозревать широкое развитие под лавовыми потоками кристаллических пород —

гранито-гнейсов. Эти кристаллические породы обнажаются лишь у краев лавовой области в каньонах р. Храм близ колонии Розенберг и в виде изолированных выходов на востоке в окрестностях села Калинина. В большей же части лавовые покровы по краям нагорья налегают на складчатые туфо-порфиритовые толщи палеогена (на севере и юге) и юры (на востоке).

Морфологически следует выделять в этой вулканической области следующие элементы:

1. Самый западный морфологический элемент — Ахалкалакское плато. Как уже указывалось выше, оно имеет громадное протяжение с почти ровной повсюду поверхностью. Глубокие каньоны рр. Ахалкалак-чай и Тапараван-чай вскрывают мощные базальтовые покровы, расположенные ярусами один над другим. Повторным разливом этих жидких магматических масс обязано Ахалкалакское нагорье своей выровненной поверхностью.

2. Вторым, наиболее интересным, морфологическим элементом является цепь вулканов, вытянутых в меридиональном направлении.

С юга на север цепь состоит из следующих вулканов: Малый Абул с хорошо выраженным боковым потоком, но уже с разрушенным кратером; к северу от него, отделенные небольшой перемычкой (перевал на оз. Тапаравани), выложенной аллювиальными наносами, высятся два главных прекрасно сохранившихся вулкана — Большой Абул и Самсар. Это — молодые полигенные вулканические аппараты, почти не тронутые временем. Их потоки прекрасно выражены окружными языками спускаются на поверхность плато; кратеры — глубокие чашеобразные впадины, всхолмленные на дне некогда бушевавшими здесь лавами; стеки кратеров почти отвесны и прорваны молодыми лавовыми потоками в направлении к юго-востоку. В ряде мест эта вулканическая область прорезана повторными излияниями то в виде окружных экструзивных возвышенностей, образованных выжатой из недр земли вязкой лавой, то в виде остроконечных конусов из рыхлых шлаков и вулканических бомб, то в виде мощных потоков, выступивших некогда из трещин кратера и спустившихся по склону, прорвав стенку кратера.

Суровые климатические условия и резкие температурные

колебания создали громадные каменные россыпи на склонах вулканов — целые каменные реки и моря, придающие угромый вид Ахалкалакскому нагорью.

Вулканическая группа Большого Абула отделена от Самсарской группы седловиной, по краям которой симметрично выступают два экструзивных конуса с усеченными вершинами, носящими одинаковое название: — Кер-оглы (Сын слепого). Подобный же конус, но в виде остроконечной пирамиды, стоит при входе в кратер Самсара; он называется Кизыл-даг (Красная гора); около него разбросаны массами красные шлаки и вулканические бомбы, выброшенные маленьким эксплозионным вулканчиком — Малый Кизыл-даг.

Самым северным членом группы вулканов является Тавкветели, расположенный близ оз. Табисцхури. Повидимому, Тавкветели, подобно Кизыл-дагу, представляет собою паразитический конус на дне бывшего кратера, в настоящее время заболоченной большой впадины, усеянной вулканическими бомбами; оз. Табисцхури также расположено на дне этой впадины. Здесь, на северном краю цепи, рельеф бывших вулканов так же сильно размыт, как и на южном конце; стенки кратера сохранились лишь в южной части, на севере же впадина упирается в Триалетский хребет.

Вся вулканическая цепь сложена дацитовыми и андезитовыми разностями лав разных циклов излияния.

3. Третий морфологический тип представлен меридионально вытянутым плоским хребтом, носящим название Мокрые горы. Он тянется параллельно цепи вулканов, отделяясь от них запрудным оз. Тапаравани. В противоположность идеальному вулканическому рельефу Абул-Самсарского нагорья, Мокрые горы имеют спокойную выровненную поверхность с пологими склонами в обе стороны. Лишь в двух-трех местах небольшие холмобразные возвышенности (эксплозионные конусы) нарушают картину. В оврагах рек видно слоистое строение лав Мокрых гор. По составу лавы Мокрых гор несколько отличны от лав Абул-Самсарского нагорья, хотя выражены также андезитами и дацитами. Генетически они также отличны, являясь трецинными излияниями.

4. Последний, самый восточный морфологический элемент этой области — это выровненное плато, протягивающееся от северной части Мокрых гор до края вулканиче-

ского нагорья, обрывающегося в каньоне р. Храм. Как и в западной части, здесь мы снова наблюдаем выровненное плато, но расположенное гипсометрически выше и образовавшееся также повторными излияниями андезито-базальтов; разрезы этих покровов в виде налегающих друг на друга ярусов наблюдаются в каньоне Храма.

В строении Ахалкалакского нагорья принимают участие лавы от основных представителей — базальтов до кислых — липаритов и обсидианов. Можно выделить следующие типы лав по их химическому составу: базальты, андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, дациты, липарито-дациты, липариты; для всех видов лав характерно преобладание Na_2O над K_2O за исключением липаритов.

В отношении кислотности мы имеем ряд от разновидностей с содержанием SiO_2 50 — 51% (базальты) до 67% (липарито-дациты) и, наконец, до 75% (у липаритов). Весь комплекс этих лав можно охарактеризовать как натриевую провинцию.

По структуре различаются как среди основных, так и среди кислых представителей породы с зернистой, почти полнокристаллической структурой (разновидности базальтов и липарито-дациты) и, наряду с этим, витрофировые разности, иногда почти лишенные вкраплеников (андезито-дациты и дациты); промежуточными структурными типами являются разности дацитов, андезитов и базальтов с микролитовой основной массой и громадным количеством вкраплеников.

Среди базальтов мы имеем в более глубоких частях покровов долеритовые лавы с крупными идиоморфными вкраплениками оливинов. Поверхностные части покровов выражены витрофировыми базальтами и пористыми разностями. Этими лавами сложено Ахалкалакское плато. Андезито-базальты обычно обладают микролитовой массой и более мелкими вкраплениками. Они распространены к северу от оз. Тапаравани и далее на восток до края плато.

Андезиты, обычно серых оттенков, с многочисленными вкраплениками полевых шпатов, но иногда с афанитовой текстурой, слагают подножие вулканов, а также дают верхние покровы в северо-восточной части плато.

Потоки андезито-дацитов резко выделяются своей черной окраской и раковистым изломом вследствие их витрофировой структуры. Ими выражены отдельные хорошо оконтуренные

потоки среди дацитовых вулканов. Ими же созданы эксплозионные конусы, окруженные массами продуктов их извержения — шлаками и бомбами.

Дациты и липарито-дациты розовых, красных и серых цветов отличаются друг от друга по структурному признаку. Первые обычно плотные с афанитовой основной массой породы, вторые же почти полнокристаллические. Плотными дацитами сложена большая часть нагорья, именно стенки кратеров и языки потоков всех главных вулканов. Зернистыми липарито-дацитами образованы экструзивные конусы, обычно идеальной конической и лакколитообразной формы; к ним относятся Тавшан-тапа, Кер-оглы и др.

Липариты светлого, почти белого оттенка, с гнездами обсидианов представлены лишь одной небольшой по площади возвышенностью Коюн-даг в северной части Мокрых гор.

Вопрос об относительном возрасте этих различных по составу лав в литературе освещается не одинаково. Первые исследователи, Абих и позже Карапетян, считают образование базальтовых плато более поздним, чем дацитовых (по Абиху — трахитовых) лав Абул-Самсарского комплекса. По данным работ 1933 г., последовательность излияний для северной части нагорья (район Тавкветели) такова: вначале базальтовые покровы, затем андезито-дациты конуса Тавкветели и, наконец, наиболее молодые — дациты. Мои наблюдения лав и связи их с рельефом Абул-Самсарской группы рисуют более сложную картину последовательности излияний. Мне представляется, что здесь имела место цикличность излияния лав в отношении их химического состава.

Можно уловить наличие трех циклов. Каждый из них начинался более основными излияниями и кончался кислыми. Начальная и конечная стадии каждого последующего цикла отличается повышением кислотности по сравнению с предыдущим. Интенсивность циклов постепенно уменьшалась, деятельность вулканов ослабевала до полного затухания.

Первый цикл выражен базальтовыми покровами Ахалкалакского плато в начальной стадии и завершается образованием вулканической дацитовой Абул-Самсарской группы. Этот цикл характеризуется большой силой, создавшей покровы базальтов на громадном протяжении и цепь мощных вулканов. Можно предполагать, что общее меридиональное

направление соответствует направлению бывшей трещины, создавшей базальтовые покровы, а позже вдоль нее образовалась цепь вулканов.

Второй цикл начинается андезито-базальтовыми излияниями уже меньшей силы. Вслед за этим по трещинам, образовавшимся по краю вулканического Абул-Самсарского нагорья, выступают андезитовые лавы, давшие частью небольшие покровы, частью же только окаймляющие своими выходами контуры древних вулканов первого цикла. Этот второй цикл завершается снова излиянием кислых липарито-дацитовых лав в отдельных небольших экструзивных конусах из вязкой полнокристаллической массы.

Третьим циклом заключается вся вулканическая деятельность нагорья. Из трещин бывших кратеров выливается небольшими потоками черная андезито-дацитовая лава, или же газовый напор, обычно также на дне кратеров, создает эксплозионные конусы, разбрасывая бомбы и шлаки на небольшом протяжении (Малый Кизыл-даг на дне кратера Самсар, Тавкветели и др.). К этому же циклу, вероятно, относятся излияния липаритов с обсидианами.

На этом цикле жизнь вулканов замирает.

Мокрые горы еще недостаточно изучены, чтобы можно было судить об их генезисе. По первым наблюдениям они и по составу своих лав и по характеру рельефа представляют собой также молодую, но отличную от Абул-Самсарского комплекса вулканическую группу.