

153

БАЛЪЯН С. П.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ БАССЕЙНА
РЕКИ НАСАХ

(Армения)

ЕРЕВАН 1948

СЧИГ АН СССР
Инв. № 408с

~~СЕКРЕТНО~~

АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

СЕКТОР ЭКСПИДИЦИИ И ГЕОГРАФИИ

БАДЖАН С.П.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ БАССЕЙНА РЕКИ НАСАХ

/Армения/

Диссертационная работа на соискание
ученой степени кандидата географических
наук.

351
~~706~~

Ереван

1948 г.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	1 - 4
1.Глава I.	
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ТЕРРИТОРИЯ	
ГРАНИЦЫ	1
2.Глава II	
ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА	5
3.Глава III	
АРАГАЦ	11
1.Область вершин	16
2.Область привершинного плато	33
3.Область склона массива	42
4.Глава IV	
БАССЕЙН ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ р.КАСАХ	55
5.Глава V	
БАССЕЙН ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЧЕНИЯ р.КАСАХ	
1.Район восточных предгорий массива	
Арагац	79
2.Маньон р.К а с а х	86
3.Вуджан Арай-Мер и Егвартское вул-	
каническое плато	106
4.Вулканическое плато Кизиллов	113
6.Глава VI	
БАССЕЙН НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ р.КАСАХ	123
7.Глава VII	
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА	135
8.П р и л о ж е н и я	146
9.Список литературы	161

ВВЕДЕНИЕ

Программой геоморфологических исследований на территории Армении, утвержденной Институтом Географии Академии Наук СССР поставлены задачи:

1. Установление зависимости генезиса форм рельефа от тектонических структур и движений, вулканических излияний, а также от факторов экзогенного порядка - эрозии, денудации, аккумуляции.
2. Определение возраста форм рельефа и описание палеогеографии изученного района.
3. Изучение древних и современных физико-географических процессов, их закономерностей и интенсивности, и, в связи с этим, освещение ряда практических вопросов, связанных с народно-хозяйственной жизнью страны.
4. Выяснение характера тектонических движений и вулканических извержений, их продолжительности и интенсивности путем морфологического анализа.
5. Составление детальной/крупномасштабной /1:200.000/ карты изученного района.

Для более полного освещения этих задач, мы решили выбрать такой район на территории Армянской ССР, который мог бы в более или менее полной мере охватить те сложные особенности мозаичного рельефа Армянского нагорья, в образовании которого принимали участие почти все известные нам рельефообразующие факторы.

Палеотипный рельеф Армении, почти целиком обусловлен плейстоценовыми и дисъюнктивными дислокациями, а также непо-

средственным воздействием вертикальных колебательных движений земной коры, выразившимся на Малом Кавказе в своеобразном поднятии его Центральной части, осложненным местами глубокими движениями, сопровождавшимися соответствующими опусканиями его краевых частей. Эти движения, имевшие большой размах и продолжительность, сопровождались крупными разломами и разрывами в силу которых было вызвано проникновение жидкой магмы из недр земли в виде интрузий и эффузий.

В формировании современного рельефа Армении исключительно большую роль играл вулканизм третичного и четвертичного периодов, вследствие действия которого значительные площади древнего рельефа Армении потеряли свой складчатый характер, будучи погребенными под мощными потоками лав.

Все эти многообразные условия, приводящие к образованию сложнейших форм рельефа Армении, особенно четко выражаются в бассейне одной из крупных рек Армении р. Касах, что и побудило нас, при реконструкторских работах на территории Армении в 1946 г., выбрать именно этот район для подробных геоморфологических исследований.

В бассейне р. Касах выделяется ряд типов рельефа имеющих сложную геологическую структуру, осложненную еще больше экзогенными процессами.

В пределах района входят склоны хребта Цахкуниц, сложенные, в основном, древнекембрийскими и докембрийскими кристаллическими породами/метаморфические сланцы/, а

также, частично, верхнемеловой и эоценовой осадочно-вулканогенной толщей. Благодаря денудационной стойкости и своеобразному выветриванию этих пород, образуются отпрепарированные эрозией резко расчлененные гряды, разделенные неглубокими речными долинами.

В области верховья р.Касах почти в широтном направлении простирается антиклинальный Памбакский хребет, сложенный, в основном, вулканогенными породами турона /туффиты, туфобрекчии, порфириты/, осадочными сериями мезозойского и нижнетретичного /эоцен/ возраста и прорывавшими последнюю гранодиоритовыми интрузиями.

На водораздельных участках этого хребта до настоящего времени сохранились останцы древних денудационных уровней.

В бассейне р.Касах особое место занимает гигантский вулканический массив Арагаца. Развивавшиеся в пределах этого массива эндогенные и экзогенные процессы оказали решающую роль. В формировании и эволюции рельефа окружающих массив районов, в том числе бассейна р.Касах.

Исходя из этого, в процессе наших исследований Арагац оказался главным объектом изучения, а прилегающие к нему районы рассматривались в той или иной степени, генетически, в зависимости от того насколько они связаны с этим массивом.

Представленная вниманию читателей работа составлена в Секторе Экономки и географии Академии наук Армянской ССР на основании полевых, геоморфологических исследований

ний Арагацской партии Закавказской Геоморфологической экспедиции Института Географии Академии Наук СССР в период 1946-48 гг. и имевшихся до настоящего времени литературных данных.

В основу наших исследований мы положили программу и инструкцию для полевых геоморфологических работ составленные Институтом Географии Академии Наук СССР.

Географическое положение, территория, границы.

Бассейн р. Касах занимает северо-восточную часть Армянского нагорья и расположен в центральной части Армянской ССР между $40^{\circ}14'$ и $40^{\circ}51'$ сев. шир. и $44^{\circ}10'$ и $44^{\circ}35'$ вост. долг.

Площадь всего бассейна 2560 кв. км.

Река Касах имеет общее направление течения с севера на юг и в соответствии с этим, территория ее бассейна вытянута, в виде прямоугольного треугольника, постепенно суживавшегося к югу.

Границами бассейна р. Касах являются: на севере и северо-востоке водораздельные гребни Цахкуняцкого и Памбакского хребтов, а с востока вулкан Арай-Лер и Егвардское плато. На западе большая часть границы проходит по водоразделу горного массива Арагац /Алагез/, с юга же замыкается на месте впадения р. Касах в реку Севджур в долине р. Аракс.

Рельеф бассейна характеризуется исключительно сложным сочетанием многих мезо- и микроформ. Абсолютные высоты бассейна колеблются в поперечном к реке направлении от 4000 до 2000 м.

В продольном профиле река имеет падение от 2700 м на севере до 850 м на юге.

В горном рельефе бассейна р. Касах выделяются следующие основные типы рельефа.

1. Высокие горы, сильно расчлененные, с альпийскими гляциально-эрозийными формами, занимает вершину Арагаца — выше 3500 м абс. высоты. Глубина расчленения здесь достигает от 600 до 1000 м.

2. Среднегорный эрозийный рельеф расположен в пределах абсолютных высот 2500—3500 м глубина его расчленения от 300 до 600 м. В пределах его различаются:

а/Скульптурно-ступенчатый расчлененный рельеф лавовых уступов вулкана Голгат.

б/Интенсивно расчлененный среднегорный рельеф с непленнизированными водораздельными участками Памбакского и Цахкуняцкого хребтов.

в/Интенсивно расчлененный, среднегорный рельеф вулкана Арай-Дер и части западных склонов хребта Цахкуняц.

г/Слабо расчлененные средние горы с холмистым рельефом вдоль склонов Памбакского и Цахкуняцкого хребтов.

3. Низкогорный расчлененный эрозийный рельеф наблюдается в пределах высот от 1700 до 2500 м.

В зависимости от литологического состава и общих физико-географических условий выделяются следующие подтипы низкогорного рельефа.

а/Резко расчлененный низкогорный рельеф вго-восточных склонов хребта Цахкуняц, сложенных докембрийскими кристаллическими сланцами.

б/Ступенчато-бугристые южные склоны Арагаца с развитой овражно-балочной сетью на плотной вулканической основе.

в/ Низкогорный слабо расчлененный холмисто-бугристый

рельеф низких склонов хребтов Памбанского и Цахкуниа.

4. Рельеф плато. Встречается на высотах от 1200 до 3000 и выше метров. Средняя глубина расчленения от 100 до 300 м. Среди рельефа плато различаются:

а/Денудационное структурное плато на плотном вулканогенном осипавии, находящееся в привершинной части массива Арагац. Оно лежит на высоте более 2800 м и отличается наклонной волнисто-бугристой поверхностью, перекрытой во многих местах россыпями /"чингьями"/ коренных пород.

б/Вулканические плато Кизилов на внешней периферии Арагаца. Они характеризуются большей частью бугристой-грядовой поверхностью с обильно насаженными на ней шлаковыми паразитическими конусами /абсолютные отметки от 1000 до 1250 м/.

в/Егвартское и Голгатское вулканические ступенчато-волнистые плато.

5. Р а в н и н а. Они встречаются в бассейне р. Касах так же на разных высотах и отливается друг от друга как по генезису, так и по морфологии. Глубина расчленения равнин достигает от 20 до 100-150 м.

а/Плоские/равнины низких течений р. Касах и Араратской котловины, часть Алагезских и Акулинских равнин в области верхнего течения р. Касах.

б/Волнистые равнины с отложениями молодых аллювиальных террас по среднему течению Касаха.

в/Наклонные террасированные равнины низких течений притоков Касаха.

г/ Высокие уровни выравнивания /пенепленизированные вершины / в истоках и.Касах на водораздельных участках Памбакского хребта.

б. Кроме вышеуказанных морфографических типов, характеризующих рельеф бассейнов р.Касах, можно отметить отдельные характерные формы и комплексы их, которые в отдельных случаях развиты настолько значительно, что заслуживают выделения в самостоятельные группы; например:

а/Комплексы денниковых форм, распространенных в высокогорной части Арагаца и в верховьях стекающих с него рек, следует отнести к альпийско-гляциальному эрозионному типу рельефа вершинной части Арагаца.

б/Вулканические формы. Они представлены в виде молодых лавовых потоков с сильно бугристой поверхностью, окаймлявших подножье Арагаца, а также в виде многочисленных конусов на периферии массива Арагац и на привершинном плато последнего, с хорошо сохранившимися, совсем еще свежими продуктами извержений / лавы, бомбы, шлак, пепел и др./.

На обособленно расположенном крупном слоистом вулкане Арай-Дер, отчетливо видны неки, дайки, барранкосы и пр./.

в/ Из крупных эрозионных форм следует особо отметить глубокие каньоны рек Касаха и Амберд, врезанные в вулканогенную толщу, а также глубокие ∇ образные эрозионные долины в области верхнего течения р.р. Амберд Аржашан и др.

ГЛАВА II

Изученность района

Исследования бассейна реки Касах до революции носили не систематический, а порой случайный характер. Однако, и в дореволюционный период, особенно в середине XIX века и в начале XX века, крупными исследованиями были охвачены территории центрального вулканического нагорья Армении, включая и бассейн реки Касах.

Среди них следует особо отметить работы ^{6/}Кавказского отдела Русского Географического Общества, в лице ряда крупных ученых того времени: Абиха, Ходзько, Освальда, Гукасова, Пастухова, Рейнгартена и др., материалы исследований которых и ныне являются ценным вкладом в геологию, и, отчасти, в геоморфологию Армении и часто служат исходными данными для дальнейших изысканий.

После советизации Армении по мере развития социалистического народного хозяйства и все возрастающих запросов, предъявляемых к освоению природы страны, исследования стали носить планомерный характер, особенно, в связи с огромным размахом работ по строительству крупных гидротехнических сооружений и дорог, по освоению поливных земель и т.д.

Изучение бассейна р. Касах было связано, главным образом, с проблемой водообеспечения районов, лежащих вдоль южной окраины Горного массива Арагац, в пределах

Араратской котловины.

С этой целью в течение ряда лет на Арагаце, Егвартском плато, в Араратской котловине работали комплексные экспедиции Академии Наук СССР. Кроме того, многими специалистами по заданию отдельных ведомств и организаций /Армянское Геологическое Управление, Министерство водного хозяйства, Геологический Институт Академии Наук Армянской ССР и др. / были изучены с разных сторон отдельные участки исследованного нами района.

В результате всех этих работ, более подробно исследованными оказались массив Арагац, Егвартское плато и Приараратская равнина. Об остальных частях бассейна р. Касах имеются разрозненные данные общего характера.

По отдельным важнейшим, интересующим нас отраслям, изученность бассейна р. Касах, представляется в следующем виде:

Рельеф. Район обеспечен крупномасштабной /1:50.000/ топографической картой с сечением горизонтали через 10 м, составленной и изданной в 1942 г. Это исходный картографический материал, на основе которого составлены и изданы 1:100.000 и 1:200.000 топокарты.

Геология. Имеется геологическая карта района в масштабе 1:200.000, составленная К. Н. Паффенгольцем. Кроме того, имеются крупномасштабные карты

отдельных мелких участков: 1/ А.А.Турцева, П.П.Гамбаряна /по району Егвартского плато/; 2/ Геолого-петрографические карты юговосточных склонов Арагаца /П.И.Петрова и А.А.Алексеевой /, отдельные карты месторождений туфов и пемзы /Иванчин-Писарев, А.А.Адамян и т.д./.

Следует отметить, что по геологии исследованного нами района существуют большие расхождения взглядов, главным образом, относительно возраста вулканической толщи, лежащей основу района. Вследствие этого, и генезис отдельных типов и крупных форм рельефа отдельными учеными трактуются по разному, и в литературе до настоящего времени этот вопрос еще дебатруется.

Слабой стороной геологической изученности района является недостаточность данных о молодых /четвертичных/ отложениях, особенно ледниковых и аллювиальных наносах в пределах всего бассейна р.Касах.

Изучение этих отложений значительно способствовало бы выяснению палеогеографии района.

Г е о м о р ф о л о г и я. В работах по геологии бассейна реки Касах вопросы геоморфологии обычно не затрагивались, или затрагивались мимоходом. Вообще геоморфологические исследования по территории Армении до сего времени производились лишь от случая к случаю.

В сущности, специальные геоморфологические исследо-

вания в Армянской ССР начались только с 1946 г. и проводятся ныне Экспедицией Института Географии Академии Наук СССР, под руководством Н. В. Думитрашко.

Тем не менее, в трудах ряда исследователей /И. С. Шукин, С. С. Кузнецов, А. Л. Рейнгард, Н. Н. Паффенгольц, В. Ф. Добрынин/ мы находим конкретные сведения о геоморфологическом расчленении и районировании территории Республики.

До 1938 г. общепринятой схемой геоморфологического деления, являлась схема А. Л. Рейнгарда, в которой территория Армении разбивалась на четыре геоморфологических района.

В 1938 г. С. С. Кузнецовым было предложено новое геоморфологическое деление Закавказья, где деление территории Армянской ССР было проведено на основании высоких приподнятых неэрозированных уровней. Однако, развитие этих неэрозированных уровней на территории Армении подвергнуто в последнее время ^{критике} Н. В. Думитрашко.

В 1941-42 гг. А. Л. Рейнгардом была предложена новая схема геоморфологического расчленения Кавказа и Армении, с выделением 8-ми геоморфологических областей.

Позднее Н. Паффенгольцем была разработана новая схема в которой Армянская ССР разделена на 15 районов.

Отметим еще схему геоморфологического деления,

предложенную В. Ф. Добрыниным, которая имеет уклон в сторону физикогеографического и климатического районирования.

Приведенные выше геоморфологические районирования охватывают сравнительно большие территории и разумеется не учитывают особенностей разнообразия всех мезо и микроформ рельефа Армении. Вследствие этого, они недостаточно отвечают современным требованиям геоморфологии, ставящей своей задачей помочь разрешению многих практических вопросов, связанных с ростом социалистического народного хозяйства.

Геоморфология вулканического массива Арагаца в отличие от других районов Армении изучена более полно.

Здесь необходимо особо отметить работу В. Л. Личкова, на которой мы неоднократно останавливались во время наших исследований описываемого района бассейна реки Касах.

К л и м а т. В бассейне реки Касах размещен ряд метеорологических станций II и III разряда. Систематические метеорологические наблюдения ведутся в Октемберяне, Эчмиадзине, Егварте, Аштараке, Апаране, Алагезе и др. пунктах. Ценный материал дает также высокогорная метеорологическая станция "Алагез", расположенная в привершинном поясе массива Арагац на высоте 3250 м.

Неблагоприятным обстоятельством является то, что данные наблюдений по этим станциям еще не опубликованы. Наряду с этим, следует отметить также, почти полное отсутствие опубликованных новых обобщенных климатологических работ не только по бассейну р. Касах, но и республике в целом. Это касается в особенности таких вопросов, как

циркуляция атмосферы, вторжения воздушных масс и ряде других метеорологических процессов в свете последних достижений динамической климатологии.

В настоящее время, однако, эти вопросы освещены в ряде рукописных работ А. В. Багдасаряна.

Все это сильно затрудняет освещение роли геоморфологии в ходе общего физико-географического процесса.

Гидрографическая сеть. В связи с работами по выяснению источников водоснабжения Араратской равнины, в течение 1928-32 гг. велись работы по изучению гидрографических условий массива Арагацац. Среди них следует отметить работы С. И. Каплана по гидрометеорологическому исследованию самого массива, В. Ф. Захарова по гидрогеологическому изучению Ереванской низменности, гидрогеологическую характеристику Алагеза - П. Г. Евангелиуса, данные по гидрографии, освещенные в работах В. Л. Личкова и др.

Среди ценных рукописных работ, нами использованы: Гидрогеологическое описание рек Аракса и Ахуряна, хранящееся в Фондах Управления Гидрометслужбы Арм. ССР и, особенно, крупное восьмитомное исследование Г. Г. Сганезова /50/, охватывающее большой материал по бассейну р. Касах и подземным водам Арагацац и Араратской равнины.

Г Л А В А Ш

А р а г а н

Вулканический массив Араган является крупнейшим геоморфологическим элементом рассматриваемого района.

Араган представляет собой большой горный массив с четырьмя вершинами. Самая высокая из них достигает 4095 м абсолютной высоты. Четыре вершины окружают громадный ледниковый цирк, глубиной до 350 м. Расстояние между противоположными вершинами достигает 4 км.

Весь массив представляет собой область денудации.

По склонам горы радикально по отношению к вершине текут многочисленные реки, образуя в средней и нижней части течения глубокие эрозионные долины, ущелья, каньоны. Главные из этих рек: Гехарот /Дали-Чай/ Гехадзор /Гезаддара/, Амберд, Арханен, Мантан, Дузкенд.

Отдельные вершины /Амгур, Кызил-зиарат, Кара-даг, Кызил-Ягям, Кызил-тапа и др./ представляют собой, большей частью, шлаковые паразитические конусы.

В вершинной области и в верховьях долин сохранились следы древних ледников, трог своеобразные каранды, морены и пр. Наряду с этим здесь имеются многочисленные озера, большей частью ледникового происхождения /Сев-лич, Бакулич, Лессин-лич и др./.

На вершинах и в самом кратере Арагана лежат пятна вечного снега, а в некоторых местах сохранились незначительные фирновые ледники.

На протяжении всего массива в изобилии встречаются родниковые воды, выходящие из-под лавовых покровов.

По данным П. И. Лебедева /34/ Арагац образован весьма сложным комплексом вулканических пород, которые по своему возрасту относятся к концу третичного и к началу четвертичного периодов. По склонам ее залегают более молодые лавы четвертичного времени. Тут не местами возвышаются отдельные конусы, представляющие собой центры самостоятельных извержений и излияний.

Излияния Арагаца представлены тремя основными циклами.

Первый, — наиболее древний, — излияния основных андезито-базальтовых лав, из которых сложились склоны Арагаца, и выходы которых встречаются в глубоких каньонах рек.

Следующий цикл излияний сложен щелочными дацитами. Они обнажены, например, в разрезе каньона среднего течения Амберд, где залегают на андезито-базальтах и доходят до самого вершинного пояса.

Третий цикл излияний начинается также андезито-базальтами, которые выступают у подножья хребта Кара-даг, доходя до сел. Дмгир. Сам же Кара-даг и аналогичные ему кряжи вдоль долины рек Амгур и Архашен сложены щелочными дацитами, прерывавшимися местами трахито-подобными лавами /гора Зиярат/.

Конец второго цикла /по Лебедеву / был представлен туфами, которые вследствие своей подвижности и в связи с рельефом местности не удержались в вершинной части

массива и скопились у его подножья.

И, наконец, новый цикл излияний, наиболее молодой, представляющий ни что иное, как трахитовые лавы Арагаца, вулканические туфы и т.п., опоясывавшие подножье вулдана, доходя примерно до высоты селений Бюрокан, Дгир, Согютли, Артик и др.

Молодые периферические центры излияния и извержения, опоясывавшие громадный массив Арагаца имеют следующий характер:

1. Лавовых периферических потоков,
2. шлаковых конусов,
3. экструзивных конусов,
4. вулканов, изливавших самостоятельные лавы.

Периферические лавы, состоящие, в основном из кислых дацитовых лав, опоясывают горный массив Арагаца по его склонам, образуя при этом еще эрозией бугристые нагромождения свежих гребней. Последние свидетельствуют о молодом возрасте этих образований.

Шлаковые конусы, располагавшиеся, главным образом, на привершинном плато и в южных частях Арагаца, представляют собой по данным акад. Левинсон-Лессинга /42/, т.п. сваренные конусы.

По химическому составу материалы данных шлаковых конусов по мнению Левинсон-Лессинга тождественны с лавами, на которых они сидят. Разница наблюдается только в том, что в шлаках больше окиси железа. Это объясняется тем, что лавы в момент образования вследствие давления прорвавшихся

газов, вошли в непосредственный контакт с кислородом воздуха/. Шлаковые конусы в районах массива Арагаца "являются результатом местного пароксизма".

Другая часть возвышенностей представляется в виде отдельных экструзивных конусов /конусы Бол. и Мал. Богутлу, Беркля и др. на юго и юго-зап. Арагаца/. Образование экструзивных конусов в пределах Армянского нагорья Левинсон-Лессинг /42/ объясняет тем, что "они в отличие от экструзивных конусов в пределах Армянского нагорья Левинсон-Лессинг /42/ объясняет тем, что "они в отличие от экструзивных конусов Центрального Кавказа, которые приурочены к разорванным антиклиналям, в Армянском нагорье сидят непосредственно на лавах и обязаны своим происхождением не только тектоническому давлению опускавшихся на окраинах этого нагорья глуб земной коры, но, вероятно, в особенности и вязкости их лавы, которая поэтому и не растекалась потоками" / стр. 431/ . В данном случае имеется ввиду массив горы Арагац -/С.В./.

Наконец, кроме вышеуказанных возвышенностей выделяются и молодые обособленные вулканы /Голгат, Аран-Лер и др./ со значительными излияниями собственных лав.

Другая группа исследователей: К.Н. Паффенгольц /53, 55/, А.Л. Рейнгард /61/, А.Н. Заварицкий /24, 26/ придерживаются иной точки зрения на генезис Арагаца.

К.Н. Паффенгольц /53, 55/ утверждает, что Арагац является брахантиклинорием олигоценовой вулканической толли, причем мнимый "кратер" является типичным ледниковым цирком.

Второй цикл излияний, указанных в классификации П.И. Лебедев и В.Л. Личкова, так же отрицается К.Н. Паффен-

гольцем. В противоположность им он доказывает, что вулканогенные породы древней толши Арагаца являются одним /олигоценным / циклом излияния, перекрытым на периферии сравнительно тонким плашем четвертичных эффузий. К последним он относит вулканы Голгат, Джанги-тана и шлаковые конусы Кизиллов, которые являются самыми молодыми и лежат на террасах Аракса.

А.Л.Рейнгард, /61/ принимая, в основном, концепции К.Н.Паффенгольца, придерживается несколько иной точки зрения в отношении некоторых деталей: во-первых, он не считает Арагац брахиантиклинорием, а рассматривает его как купол поднятия олигоценовой вулканогенной толши, скрывающего в себе интрузии.

По словам А.Л. Рейнгарда "Трудно представить такое крупное поднятие принявшее теперешнее очертание в результате речной эрозии" /стр. 323/. Далее он отмечает, что "Изометрические эрозионные формы, образовавшиеся в одной эрозией, представляют собой конечные стадии расчленения вытянутых складчатых форм, / когда горная цепь сильно размыта и распадается на отдельные куполообразные формы/, но они по своим масштабам безусловно меньше, чем громадный массив Алагеза".

А.Л.Рейнгард предполагает, что внутри Арагаца скрываются интрузии. В доказательство последнего он приводит следующие факты: наличие в области вершин термальных источников /до + 170С/ и явления окварцевания, пиритизации, акунитизации, каолинизации и т.д.

На протяжении последних нескольких лет нам пришлось заниматься геоморфологической съемкой массива горы Арагац. Результаты съемки дали возможность получить ряд новых данных, которые в совокупности с существующими ныне литературными данными проливают свет на затрагиваемый вопрос, касающийся морфогенезиса горного массива Арагац и окружающих его районов.

В пределах массива отчетливо выделяются следующие три вертикальные ступени, отмеченные В.Л. Личковым /44/.

1. Область вершин, подвергшихся ледниковой экзаррации и морозному выветриванию.

2. Область привершинного плато с пенепленезированной поверхностью.

3. Область склонов массива, сильно эродированная, с развитой овражно балочной сетью.

Приводим различия между тремя вышеуказанными геоморфологическими районами.

1. Область вершин

Область включает в себя громадный по своей величине венец четырех вершин с кратером в центре, превращенным впоследствии ледниками в типичный ледниковый цирк, а также многочисленные кары, карозы, развитые особенно на северных склонах вершин и трог в верховьях речных долин.

А.А. Рейнгард /60/ отмечает здесь несколько умирающих ледников. Один из них спускается с северо-восточно-

го склона вершины - /3909 м между южн. и зап. вершинами/.
Питает р. Гехарот - Дали - чай.

Этот ледник спускается до выс. 3550 м - в цирке до первого уступа и здесь имеет видимую мощность до 6 м. Другой ледник берет начало со склонов вершины на высоте 4013 м и оканчивается на высоте 3000 м, направляясь на восток и юго-восток.

Третий ледник, давший питание р. Гехадзор /Гезалдара/ начинается между вершинами высотой в 4013 м и 4095 м и оканчивается на выс. 3400 м.

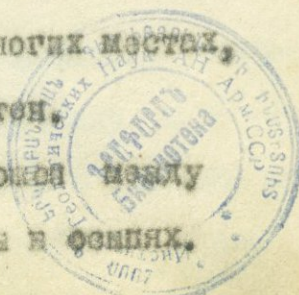
Кроме вышеуказанных ледников в области вершин нами констатировано наличие двух тысяччирных фирновых ледников между сев. и зап. вершинами и три тысяччирных в долине р. Гехадзор.

Размеры современного оледенения на Арагаце по данным А.В. Настухова /52/ достигают $5,5 \text{ км}^2$, т.е. оно занимает совершенно незначительную площадь.

В области вершин процессы морозного выветривания и нивации достигают очень большой интенсивности, о чем свидетельствует огромное количество россыпей коренных пород дицитов и андезитов-дицитов, покрывавших сплошным покровом почти всю область /Суточное колебание температуры, в среднем, в августе месяце доходит до $12^{\circ} / -5^{\circ}, + 7^{\circ} \text{ C} /$.

Россыпи большей частью образуются из коренных пород, имеющих сланцеватую отдельность. Местами выделяются малоскатанные валуны, расклеванные во многих местах, что особенно заметно у краев снежных пятен.

Внутри крупного цирка, который расположен между четырьмя вершинами, коренные породы скрыты в осипях.



Склоны кара покрыты глинистой породой желто-бурого и красного цвета. Эти породы являются результатом выветривания коренных эффузивов, превращавшихся в аунитизированные, каолинизированные глинистые массы.

На стенах кара и в скалах останцев по данным исследователя Пилояна Г.А./59/, встречаются вкрапления аморфной и кристаллической серы, размерами от горошины до голубинного яйца.

Вся морфологическая картина данного района свидетельствует о значительном древнем оледенении, которое занимает область вершины и часть привершинного плато.

По данным В.Л. Личкова /44/, который констатирует на массиве горы Арагац следы одного оледенения, древнее оледенение Арагаца занимало площадь около 186.50 км^2 , т.е. значительно больше, чем современное оледенение Арагата /28 км²/ и приближалось к нынешней площади оледенения Эльбруса / в среднем 127 км /.

Судя по сохранившимся ледниковым формам на горе Арагац, ледники носили исключительно карово-долинный характер. Как отмечает в своих работах Н.В. Думитрашко /22/, они не смогли бы покрыть сплошной ледяной шапкой вершинный пояс горы. Эти ледники развивались в существовавших задолго до образования ледников речных долинах, выпахивая и эродировав их, превращая в глубокие троговые долины и другие экзаррационные формы.

Далее Н.В. Думитрашко указывает, что ледниковая экзаррация происходила в вершинной области Арагаца и в верховьях нынешних речных долин, не спускаясь в область привершинного плато. Здесь мы не наблюдаем никаких следов

ледникового выпахивания или выноса, последние имеются только в частях вершинной области плато, прилегающих к долинам.

В области вершин большое распространение получают кары и кароиды сравнительно небольших размеров /исключение составляет ледниковый цирк между четырьмя вершинами, отличающийся своими громадными размерами/.

Эти кары и кароиды большей частью развиты на северных склонах вершин. Они иногда образуют лестницы каров /в верховьях р. Гехацзор, Мантан/.

Абсолютная высота днищ каров Арагаца находится почти всегда или на уровне снеговой границы или несколько выше ее.

Почти все долины рек Арагаца в своих верховьях, в области вершин, обычно кончаются чашевидными крутооткосными расширениями карового и, отчасти циркового типа.

В верховьях рр. Гехацзор, Мантан, Лузкенд наблюдается слияния в общий трог нескольких боковых вселячих трогов, отличающихся своими небольшими размерами.

Распространение ледниковых экзаррациональных форм в пределах вершинной области Арагаца доказывает, что кары последнего получили наилучшие условия для своего развития, благодаря своему гипсометрическому положению. Кроме того, углубления и выпаживания данных участков безусловно были связаны не только с деятельностью ледников, но в значительной степени, и с интенсивностью морозного выветривания и нивации, которые создают ледникам благоприятные условия для выпаживания, углубления, расширения каров.

По этим причинам экзаррационные формы в вершинах частях Арагаца приобрели довольно большие размеры, хотя они не являлись областью питания для больших ледников.

Отметим еще одно немаловажное обстоятельство: в то время, как на южных склонах вершинной области Арагаца ледниковые формы сохранились не особенно отчетливо, на северных склонах мы видим хорошо развитые троговые долины, кары и др. экзаррационные формы значительных размеров.

Кроме того, эти формы на южных склонах вершин Арагаца гипсометрически расположены значительно выше, чем на северных.

Вышеприведенное обстоятельство прекрасно раскрывает то огромное значение и влияние, которое оказала экспозиция на древнее оледенение Арагаца.

Древнее оледенение на северных склонах Арагаца распространялось, как уже было указано, по долинам существовавших рр. Гехадзор /Гезаддара/, Лузикенд, Мантап.

Долина р. Гехадзор в области верховья представляет собой типичный ледниковый цирк с лестницей каров, имевших три ступени.

Верхняя ступень ныне занята самым большим ледником в пределах Арагаца, площадь последнего — примерно $2,6 \text{ км}^2$. Немного правее его находятся 3 висячих значительных глетчера, видимая мощность которых в среднем 6-10 м.

Глубина кара от дна до самой высшей точки Арагаца достигает 1 км, ширина 2 км.

На склонах кара обнажаются десятки два лавовых уступа.

которые представлены сверху вниз: кислыми дацитами/светлыми и черными смоляного-обсидианового типа/, затем андезито-дацитами, андезитами. Наконец, у самого дна кара обнажаются базальты, составляющие, по видимому, фундамент массива Арагаца.

Дно кара наполнено большим количеством россыпей из вышеуказанных пород, которые, превращены в алуниты и коалинизированные породы. Поэтому и многочисленные ручьи, берущие начало из-под ледников кара и текущие по склонам его, на дне кара приобретают молочно-белый цвет.

Кроме снеговых и ледниковых вод, в области кара имеется несколько родников, выступающих среди лавовых уступов. На дне кара отчетливо выделяются моренные вали, имеющие 3 ступени, относительная высота которых 25-30 м. Верхняя ступень представляет обширную котловину, в которой находятся скопления современных моренных отложений в виде осипно-моренных гряд типа *Schutt moräne*, имеющих относительную высоту максимум до 30 м. Эти моренные гряды, снизу сложенные коренной толщей базальтов, сверху перекрыты древними валунами и моренными суглинками, а еще выше - современными скоплениями морен осипания.

Кар р. Гехадзор переходит в широкую и глубокую троговую долину, по бокам которой имеются нагромождения боковых моренных гряд. На склонах трога хорошо видны три ступени, являющиеся свидетелями трех фаз отступления ледников.

Общая ширина троговой долины достигает

I - верхний уступ - 600 м.

II - уступ 500 м

III - уступ - 400 м

Ширина дна трога в разных местах различна и колеблется в пределах до 100 м. В средней части дна трога выступает широкий вал высотой до 60 м, сложенный из коренных пород — базальтов, перекрытых сверху морскими суглинками и валунами.

Троговая долина на протяжении 3 км от выхода из кара сохраняет на склонах 3 уступа. Далее эти уступы сливаются в 2. На расстоянии 5 км от выхода на равнину и выше наблюдаются нагромождения конечно-моренных гряд.

Морские отложения по долине р. Гезадзор отличаются большой протяженностью. Начинаясь от места выхода ^{из} кара, где они носят характер донных и боковых морен, эти отложения продолжают вниз по течению. На расстоянии 5 км от кара находится 3 больших моренных вала, высота которых в среднем 30—40 м. Сверху они покрыты крупными валунами, и состоят, большей частью, из моренных суглинков.

Река большей частью врезается в моренные отложения. Так как падение реки довольно значительное, широкие меандры здесь отсутствуют и только местами между моренными грядами, в открытых котловинах, река образует широкую заболоченную пойму.

Трог оканчивается в 2—3 км от сел. Верхн. Гезадлара и переходит в эрозионную долину.

У выхода трога из горной области имеются нагромождения более древних конечно моренных гряд, частично размытых последующими обильными флювиогляциальными потоками.

О них свидетельствуют скопления большого количества валунов в пределах среднего течения р.Гехадзор. Область скопления последних распространяется далеко за пределами трога на поверхности привершинного плато, занимая общую площадь в среднем до 10 км². Валуны распространены на поверхности плато по обеим сторонам трога на расстоянии 4 км справа по течению и 1,5 км слева.

У сел. Верхн.Гезалдара долина р.Гехадзор приобретает типично эрозионный характер.

Долина р.Манташ /Карандых/ в области верховий представляет собой большой ледниковый кар, открывающийся в одну сторону троговой долиной, по которой течет р.Манташ.

Величина кара достигает 4 км в диаметре, ниже находятся четыре крупных уступа ригелей, высота которых 60-100 м, а ширина 300-700 м. Над каждым уступом находятся днища каров, расположенных лестницей.

Таким образом, в области верховий р.Манташ можно констатировать 4 фазы следования.

Несмотря на огромную ширину верхнего кара, глубина его дна до гребневой части достигает 25-30 м.

Такая незначительная глубина, видимо, объясняется тем, что ледник получавший питание из главного цирка Арагаца в области верховий р.Рехарот /Дали-Чай /, переливался по гребню между двумя вершинами Арагаца

в верховья р. Манташ.

Есть основание предполагать, что ледник имел в перевальной долине до 60-80 м мощности, так как недалеко от кара Манташа, у концевой части дацитового вала, идущего от вершины Арагаца на запад, имеется шлаковый конус, состоящий из красного и черного дацитового шлака. Немного ниже вершин конуса, на склонах его находится несколько огромных валунов, которые расположены на высоте ⁸⁰ 60 м над дном перевальной долины. Мощность же ледника в области кара Манташ и, в особенности, в верховьях трога была несравненно больше, достигая почти 250 м. В каровой части берут начало из родников три ручья, которые текут веерообразно, сливаясь в одну общую реку у первого ригеля. Дно кара заболочено, речки меандрируют. Здесь имеются два озерка, которые являются остатками древних котловин выпаживания. В дальнейшем их заполнили суглинки и другие материалы ледникового и речного выноса.

Начиная от первого уступа, река имеет большое падение, образуя водопады на последующих уступах, состоящих из дацитовых лав.

Далее река на дне трога прорезает V - образное, эрозивное русло, глубиной до 40 м.

Между ригелями находятся ровные площадки, на которых р. Манташ меандрирует по заболоченной пойме.

На одной из таких площадок /между вторым и третьим ригелем/ морфологически хорошо выражено дно бывшего озера, заполненное суглинками, на которых развиваются процессы торфообразования. По краям озерных котловин и у уступов ригелей сохранились остатки морен осипания.

Троговая долина р.Мантая на значительном протяжении имеет постоянную глубину. Изменяется только глубина V - образной долины самой реки на дне трога, которая на расстоянии 300 м от последнего ригеля увеличивается от 40 м до 60 м.

На склонах трога сохранилось несколько висячих каров и карондов, высота которых соответствует ригелям, образующим в верховьях долины лестницу каров.

Долина реки в своем среднем течении уже расширяется, река имеет относительно слабое падение и во многих местах образует меандры по заболоченной пойме.

Ширина дна долины здесь достигает 150-200 м.

Ниже река встречает нагромождения боковых и конечно-моренных гряд, прорывает их и образует снова узкую долину.

За моренными грядами открывается широкая долина длиной в 800 м и шириной в 80 м.

Она сложена из глин, песков и галечников озерно-флювиогляциального характера. Ниже снова встречены нагромождения новых конечно-моренных гряд, которые, по видимому, запрудили флювиогляциальные потоки одной из фаз отступления ледников по троговой долине р. Сантан.

На дне трога и по бокам его почти на протяжении всего течения встречаются боковые моренные гряды, лежащие большей частью в два ряда. Отметим еще, что на указанной выше озерно-флювиогляциальной равнине справа от реки на дне трога сохранилось реликтовое озеро, диаметром около 30 м.

Долина р. Дузканд в области верховий представляет собой также довольно большой и глубокий кар висячего типа на склонах северной вершины Арагаца. Кар начинается широким и глубоким трогом. Ниже безименного озера на абсолютной высоте 3030 м имеются нагромождения конечно-моренных гряд, высотами более 70 метров.

Боковые же морены, которые в основном слагают высокие склоны ледниковой долины в верховьях реки, расположены вдоль течения последней, несколькими рядами и прислонены на правом берегу реки к гряде андезитово-даци-

тов, продолжавшейся до сел. Гаджи-Халил.

На высоте 2300-2700 м боковые морены кончаются и переходят в нагромождения конечных морен, расположенных перпендикулярно к направлению долины, отн. высота их доходит до 80 м. Широкие конечно-моренные гряды имеют ассиметричное строение и тянутся на протяжении 1.5 км до участков кочевий. Эти гряды занимают котловинообразную широкую долину с ровным дном и заболоченными участками.

Несколько ниже снова наблюдаются боковые морены, мощность которых достигает 40-70 м. Между моренными грядами расположены отдельные котловины, местами наполненные талой снеговой водой. Ниже этих моренных гряд долина реки почти до сел. Цахкаовит /Верхн. Гезалдара/ свободна от нагромождений конечных морен. Длина этого участка - 1.2 км, ширина 80-100 м/. Не доходя 2 км до селения долина реки суживается /до 40-50 м/, за счет возникающих снова поперечных конечно-моренных, частично развитых гряд, высотой в 20-25 м. Еще дальше долина опять значительно расширяется. Здесь она заполнена флювиогляциальными отложениями, занимающими участок между мельницей и селением Цахкаовит. Само селение стоит на обширном флювиогляциальном конусе выноса, который образует наклонную предгорную равнину.

Долина р. Гехарот /Дали-Чай/ на восточном склоне Арагаца начинается из самого главного описанного нами раньше цирка Арагаца, находящегося между четырьмя вершинами.

Кар Арагаца в долине р. Гехарот ограничен двумя высокими уступами ригелей, в которые река врезается в виде красивых водопадов.

Первый ригель достигает 70 м высоты. Он имеет крутой обрывистый склон. Сирновый ледник подходит к самому уступу ригеля и заканчивается в 2-3 м от него.

Второй ригель, состоящий из андезито-дацитов, расположен недалеко от первого, но отличается от него своей большей высотой, достигающей до 120 м.

Между вторым и третьим ригелями расположена довольно широкая котловина, представляющая собой трог. На поверхности дна этого трога река меандрирует по широкой болотистой пойме, на расстоянии около 200-250 м и падает вниз по уступу третьего ригеля, высота которого превышает 200 м. Здесь, у третьего ригеля река переходит в типичную троговую долину. Недалеко от третьего ригеля долину реки преграждает четвертый уступ, который сравнительно с предыдущим является незначительным.

Уступы ригелей соединены с высоким обрывистым склоном правого берега главного трога р. Гехарот, который носит ступенчатый характер, вследствие чего он не доступен для спуска.

Справа, ниже третьего ригеля, у главного трога р. Гехарот, открывается всякая троговая долина. Еще ниже по течению реки после 4-го ригеля трог суживается. Здесь ширина его достигает 200 м. Местами на дне и по

боям долины встречаются крупные, сравнительно мало окатанные валуны.

Ниже кочевья, в долине реки, — встречаются поперечные невысокие задернованные холмы, по всей вероятности, являющиеся нагромождениями древних конечных морен.

Троговая долина постепенно расширяется и превращается в V образную эрозионную долину, где мы встречаем накопления конечных морен /незначительной высоты/ как главного ледника, так и боковых /левых/ притоков р. Гехарот.

Вся долина нижнего течения р. Гехарот, /начинаясь на 5 км выше сел. Казнафар, сел. Кучак и немного ниже./, представляет обширный флювиогляциальный конус выноса.

На его характеристике мы остановимся позднее.

Следы оледенения южных склонов вершинного пояса

Арагаца описаны Н. В. Думитрашко. По нашим предположениям, они заметны значительно меньше, чем на севере и сохранились, главным образом, в области вершин. Здесь, судя по следам оледенения, ясно сказывается влияние экспозиции на развитие ледников. Вообще, как мы указывали раньше, ледники распространялись с вершины горы по ^{ее} склонам горного массива, затем ^{далее} по лучеобразно расходящимся долинам рек. На южных склонах ледниковые формы заканчиваются приблизительно, в 3-х км от озера Сев-лич, где еще сохранился большой трог, занимающий верховье р. Архашен /Н. В. Думитрашко, 1947/.

Кроме того, в двух местах на склонах хр. Кара-даг располагаются небольшие каровы, наполненные талой снеговой водой. Н. В. Думитрашко упоминает еще о двух-трех ригелях, имевших уступы высотой до 100 м, которые сохранились в долине Архашена ниже метеорологической станции. Здесь отсутствуют характерные для каров отвесные крутые стены, зубчатые вершины, глубокие впадины в центре каров и др.

Настоящие ледниковые валуны можно встретить у подножья хр. Кара-даг, Амгур-даг и в области трогов Архашен и Амгур в районе оз. Сев-лич.

Несколько иную картину по Н. В. Думитрашко представляет долина р. Амгур в области ее верховий.

По ясно сохранившимся морфологическим формам в области верховья реки, можно судить о том, что крупный ледник, переваливая здесь через гребень между двумя высокими вершинами Арагаца, из главной области питания, т. е. главного кара, в виде двух больших языков. Один язык, как мы указали раньше, мощностью до 80 м, пошел в сторону р. Манташ, наполнив его кар, а другой повернулся на юг в области верховья реки Амгур. Эта область была настолько сильно выпахана ледником, что водораздельный гребень между реками Манташ и Амгур приобрел очень незначительную высоту.

Здесь хорошо сохранились крупные окатанные дачитовые валуны с характерной штриховкой и несколько крупны

бараньих лбов, разрушенных частично морозным выветриванием. Отсюда долина р. Амгур, как и все предыдущие, вышеописанные долины, спускается четырьмя уступами ригелей; над последним из них расположено озеро Баку-лич. Трог р. Амгур имеет глубину 1 км и ширину 900 м. На плоском дне /шириной в 150 м/, река имеет заболоченную пойму и широкие меандры. Высота самого последнего /четвертого/ ригеля достигает 200 м.

Далее трог продолжается на незначительном расстоянии. Как в долине р. Архалан, так и в пределах области привершинного плато, совершенно нет никаких ледниковых форм, ни энзарационных, ни аккумулятивных /Н. В. Думитрашко/.

В области вершин Арагаца сильно развиты процессы морозного выветривания, о чем свидетельствует громадное количество россыпей коренных пород, которые покрывают почти всю вершинную область и область верховья рек. Эти коренные породы в основном состоят из светлого дацита, а ниже из черного, смолистого абсидианового типа дацитов, дающего большей частью плитняковые отделимости. Говоря о происхождении этих каменных россыпей, Н. В. Личков указывает что в образовании их "Играли роль и механическое выветривание и солифлюэнция и грязевые потоки и, может быть, какие либо иные факторы" /44/ стр. 6-10/. По мнению Н. В. Думитрашко /22/ многочисленные обломки и глыбовые россыпи коренных пород образовались *in situ*,

, обнаруживая тесную связь с последними. Одновременно она отмечает, что этот тип россыпей особенно и характерен для области привершинного плато.

В области вершин Арагаца, по Н. В. Думитрашко, широкое развитие получают также солифлюкционные процессы, результатом которых является сползание почв и многочисленных глибовых россыпей андезито-дацитов по склонам вершин. Скопления этих россыпей особенно заметны у окраин снежных пятен.

В области вершин, кроме указанных выше процессов морозного выветривания и солифлюкции, широко развита и снежная эрозия - нивация.

Многочисленные мелкие озера генетически повидному являются нивационными. Однако, некоторые большие озера являются ледниковыми. Напр. Сев-леч представляет собой, по мнению Н. В. Думитрашко, котловину выплывания на дне перевальной долины, соединяющую верхние участки дол. р. р. Амнур и Архашен / притоков Амперта/. Котловина с одной стороны /на юге/ окружена террасовидными возвышенностями. По всей вероятности, эти возвышенности представляют собой частично нагромождения конечных морен. С другой стороны, эта котловина окружена останцевой горой Гель-Зйарат, сложенной дацитами, а ниже андезито-дацитами. Все склоны и вершина этой горы покрыты сплошными глибовыми россыпями.

Примерно такого же характера озеро Баку-гель, расположенное на уступе 4-го ригеля в долине р. Амнур.

2. Область привершинного плато с пенепленизированными вершинами.

Морфологически плато можно разделить на два района:

1. Ближе к вершинам — наклонное плато волнисто-грядовое с останцевым рельефом.

2. Ближе к предгорьям — наклонное волнистое плато. В пределах первого района привершинного плато широко развиты процессы морозного и физического выветривания, вследствие чего мы здесь встречаем значительные пространства, покрытые россыпями коренных пород андезито-дацитов и, отчасти, вадунами ледникового происхождения.

Хребет Кара-даг и аналогичные ему некоторые горные хребты являются останцами вершинной части горного массива Арагац, подвергшимся как в ледниковый, так и в послеледниковый период денудации.

Кроме нескольких хребтов-останцев, встречается также /особенно в области верховий „глубоких речных долин Манташ-Амперт/ значительное количество шлаковых вулканических конусов позднейших четвертичных извержений. Такими конусами являются Кзыл-даг, Кзыл-Зиарат, безымянная вершина на водоразделе Манташ-Ампур, а далее, в области привершинного плато, Кзыл-лягям, Кара-даг, Зиарат и пр.

Свежесть этих эруптивных аппаратов совершенно очевидна. Несмотря на интенсивную эрозию и денудацию в области высокогорного пояса Арагаца, на этих вершинах сохранились хорошо выраженные кратеры, вулканический шлак, вулканические бомбы, лавилли, а в конусах здесь

долины р. Манташ, также весьма интересные дайки, идущие в два ряда.

По предположению Б.Л. Личкова /44/ долины рек Амгур Манташ развивались по линиям тектонических трещин по направлению СЗ-ЮВ.

Вышеуказанное предположение в результате наших исследований в этом районе получило свое подтверждение.

Что линия Амберд-Манташ совпадает с линией тектонического разрыва - об этом свидетельствуют следующие характерные факты.

По долинам этих рек, особенно Манташ, более детально исследованной нами, простирается зона усиленно раздробленных брахискладчатых структур. В области верхней и среднего течения р. Манташ многочисленные тектонические трещины, в общей сложности, совпадают с линией разрыва по простиранию северо-запада - юго-востока.

Породы верхней части привершинного плато, т.е. андезиты-дациты щелочного состава, а также андезиты и базальты привершинного плато, слагающие основу горного массива Арагаца, по этой линии сильной дислоцированы.

В долине р. Манташ встречаются многочисленные мелкие брахантиклинали и синклинали.

Недалеко от кочевий /верхн. зона/ андезиты-дациты образуют своеобразные складки. В области верховья р. Манташ можно встретить большое количество таких мелких

структур, в дальнейшем обработанных ледником. Так, внутри кара Манташа, на дне второго уступа, такая брахиантиклиналь в результате экзаррации превратилась в большой бараний лоб, длиной до 12 м и высотой до 3,5 м.

Ниже второго уступа ясно видно, что река пропильвала антиклиналь, проходя по замку самой антиклинали.

(см. рис. 1)

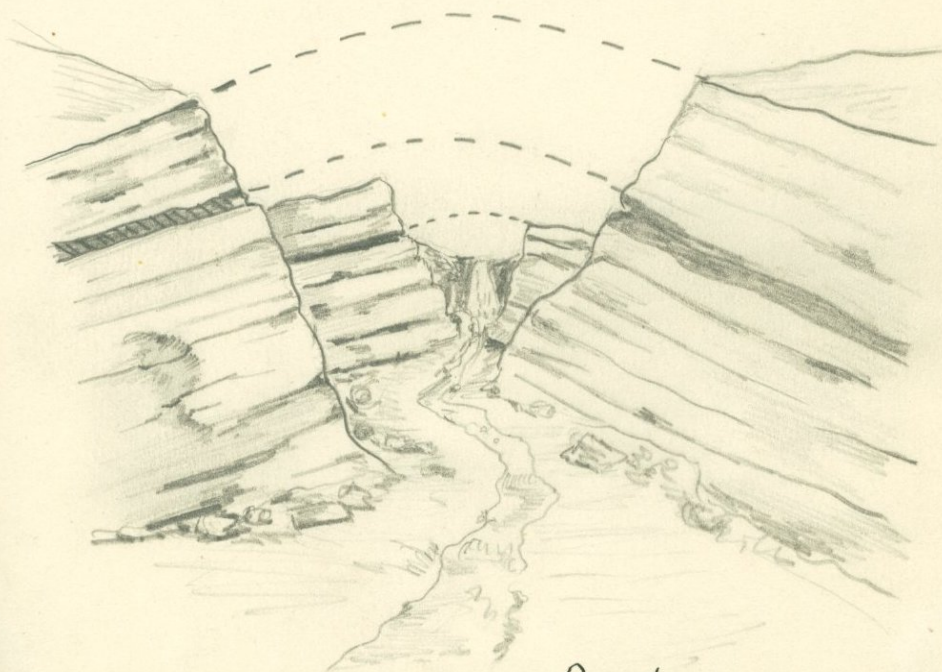


Рис 1

Ниже этого уступа, недалеко от водопада, из трещин андезитовых пород пробиваются минеральные источники, богатые газами /температура до 60°C /. По мнению местных жителей эти источники обладают целебными свойствами.

Первый, самый большой источник, дает примерно— 15 литров минеральной воды в/сек. Над этим родником породы состоят из брекчий со многими включениями дацитов и андезито-дацитов и, частично, туфогенных пород.

Ниже этого родника на расстоянии 200 м от него находится подобный первому, другой родник, а дальше третий и четвертый, расположенные на одной линии, т.е. по долине р.Манташ. Эти три родника имеют сравнительно малый дебит и выступают из-под моренных накоплений крупной боковой моренной гряды.

Всюду в области родников естественный цвет травы исчезает и последняя становится рыжевато-желтой.

Родники расположены на одинаковой абсолютной высоте. В то время, как первый выступает почти над уровнем реки третий и четвертый уже находятся на 40-50 м над ее дном, т.к. река имеет большое падение на расстоянии 300 метров.

Наличие этих минеральных источников свидетельствует еще раз о прохождении по долине р.Манташ крупного тектонического разрыва.

Наконец, расположившиеся вдоль этого разрыва почти в два ряда молодые шлаковые конусы также подтверждают данный факт. Такое симметричное расположение этих многочисленных шлаковых конусов доказывает, что извержения происходили, действительно, по общей линии, простираясь

СЗ-ЮВ.

Недалеко от кочевья Султан-юрт, по среднему течению р. Манташ, параллельно долине реки, до горы Кзыл-даг /2789 м/ расположено несколько шлаковых конусов с одинаковым характером извержений.

Остановимся на более характерном из них, - шлаковом конусе горе Кзыл-даг. Он представляет собой эруптивный конус, сверху сложенный шлаками андезито-дацитов, а снизу андезитами. На склонах и на вершине горы рассыпано значительное количество рыхлого материала: вулканических лапиллей, бомб и шлаков, но эти выбросы, как и у других конусов, не распространились дальше подножья горы.

На южном склоне горы отчетливо выделяются хорошо сохранившиеся андезито-дацитовые дайки по общему направлению северо-запад 290° . Дайки идут в два ряда, длиной в 35-40 м, а затем у подножья горы соединяются. Высота этих даек достигает 10 м. (см. рис 2-3)

Интересно отметить, что на общей протяженности от горы Кзыл-даг /2789 м/ до безымянной вершины высотой в 2578 м эти дайки иногда выходят на поверхность плато, но в основном они скрыты мощным доломитальным покровом.

Рядом с выходами даек Кзыл-дага, на склоне горы имеются скопления мощностью до 8 м вулканического пепла желтовато-бурого и черного цветов.



Высота - средняя 8-10 м.
Толщина - средняя 80-90 см.

Рис. 2.

Вулканический пепел слоист; общий уклон слоев достигает 30° . Слои имеют мощность от 50 см до 80-90 см.

Общая площадь, покрытая вулканическим пеплом и лавиллами, достигает 12000 м^2 . Остальная часть горы задернована. Только в юго-западной части, на высоком склоне, обнажена красная шлаковая масса, видимой мощностью до 12 м.

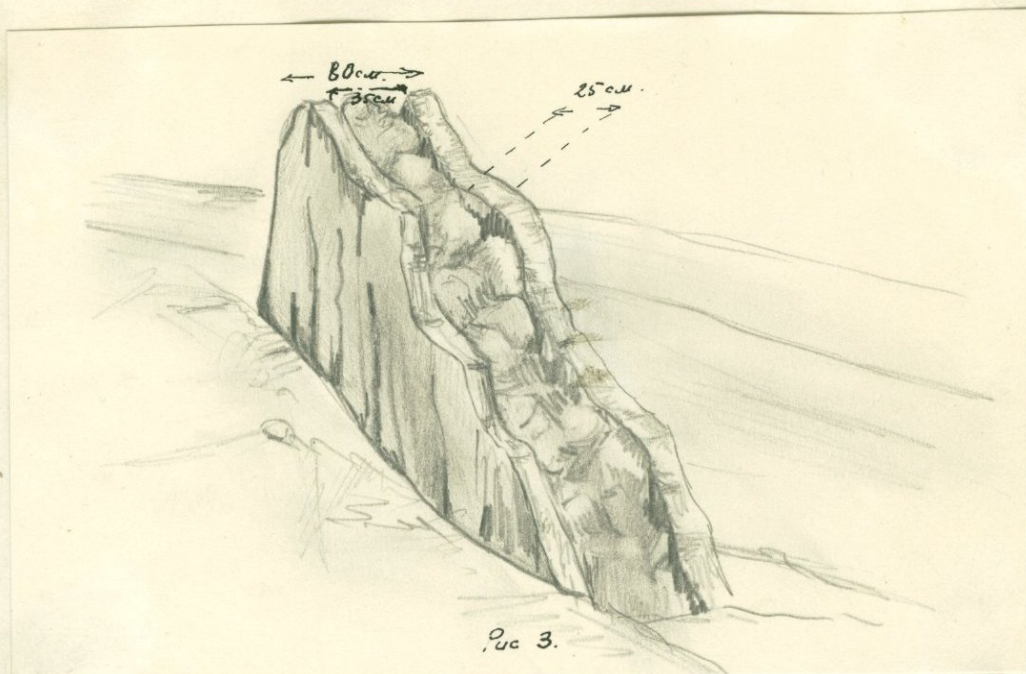


Рис 3.

Все остальные, перечисленные нами шлаковые конусы подобны Узун-дагу, иногда отличаясь от последнего не характером извержения, а количеством или составом выброшенного материала. Так, в некоторых конусах преобладают выбросы черного шлака, отсутствуют или весьма незначительны по количеству вулканические бомбы и т.д. /гора Кара-даг/. Вообще же они очень сходны друг с другом и останавливаться на каждом из них нет надобности. Последние факты, т.е. характер расположения этих шлаковых конусов, еще раз доказывает правильность предположения В.Л. Личкова о том, что линия Амперт-Манташ является линией тектонического разрыва.

Что касается простирания даек и шлаковых конусов параллельно главному разрыву Амперт-Манташ, то они, повидимому, возникли на тектонической трещине, проходящей через Канддаг, вершину Арагаца и хребта Кара-даг.

Вторая часть привершинного плато отличается своими мягкими очертаниями рельефа. В этой области отложения коренных пород большей частью отсутствуют. Она покрыта, как указывает Н. В. Думитрашко, мощным оломом четвертичных проluvialно-делювиальных отложений.

На склонах плато характерны лавовые уступы высотой, в среднем, от 40 до 50 и длиной от 400 метр. до 1.5 км.

На южных склонах массива Арагац плато носит волнистый характер и прорезано глубокими эрозийными, V образными долинами рек Ампур-Архаван. Северные же склоны имеют сравнительно малое падение и спускаются пологими уступами. Многочисленные реки, текущие параллельно рекам Гехарот, Дузкенд, Манташ, отличаются неглубокими, широкими долинами, и поэтому поверхность плато имеет здесь сравнительно мягкие очертания по сравнению с южным и восточным склоном. Вдоль рек на привершинном плато расположены пастбища, заняты кочевьями, эти пастбища носят плоский, равнинный характер и покрыты сочной субальпийской травой.

Местами /только на привершинном плато / встречаются россыпи коренных пород. Они развиты на склонах некоторых останцов и шлаковых вулканических конусов.

На поверхностях этих россыпей хорошо сохранилась корочка пустынного "загара", свидетельствующая о сильной солнечной инсоляции в этой области.

В общей сложности, на поверхности привершинного плато ледниковые отложения отсутствуют, они развиты, как мы указали раньше, в долинах рек, и особенно на северных склонах Арагаца.

Таким образом, наши наблюдения в этой области не совпадают с выводами К.Н.Паффенгольца. По его карте границ ледникового выноса рисского оледенения доходят до периферии массива, охватывающего обширный район /до сел.Бюракан, Инаклу, Дгар и т.д./.

Здесь мы придерживаемся точки зрения Н.В.Думитрашко; /22/ она отметила в области Арагаца наличие только одного оледенения, указанного и В.Л.Личковым. Оледенение, отмеченное Н.В.Думитрашко, по ее данным обладает меньшими размерами и отличается карово-долинным характером.

Наши наблюдения, касающиеся древнего оледенения Арагаца, привели к такому заключению, что Арагацское оледенение, являющееся очень молодым, имело в основном четыре фазы отступления. Этот факт доказывается как экзаррационными, так и аккумулятивными формами оледенения, которые располагаются по долинам рек Манташ, Гехадзор, Лузкенд, Гехарот, Амперт, Архашен.

1. Как мы уже отметили, почти везде имеются четыре экзаррационных уступа ригелей в верховьях долин, в области каров, или соответственно им — четыре яруса в лестницах каров, развитых на северных склонах вершинной части Арагаца.

2. В таком же количестве имеем крупные аккумулятивные формы, а именно нагромождения конечно-моренных гряд, развитие особенно в долинах северных склонов Арагаца. Здесь благодаря экспозиции, снеговая граница находилась значительно ниже, и ледники спускались далеко по долинам

вплоть до равнины.

Что касается южных и западных склонов, то здесь следы оледенения или не сохранились, или имеются в совершенно незначительных размерах, благодаря южной экспозиции.

Кроме того, моренные накопления оказались сильно размывты обильными флювиогляциальными потоками в момент таяния ледников ; отложения флювиогляциальных потоков намного больше в пределах южных и западных склонов Арагаца, чем на северных.

3. Область склонов массива Арагац

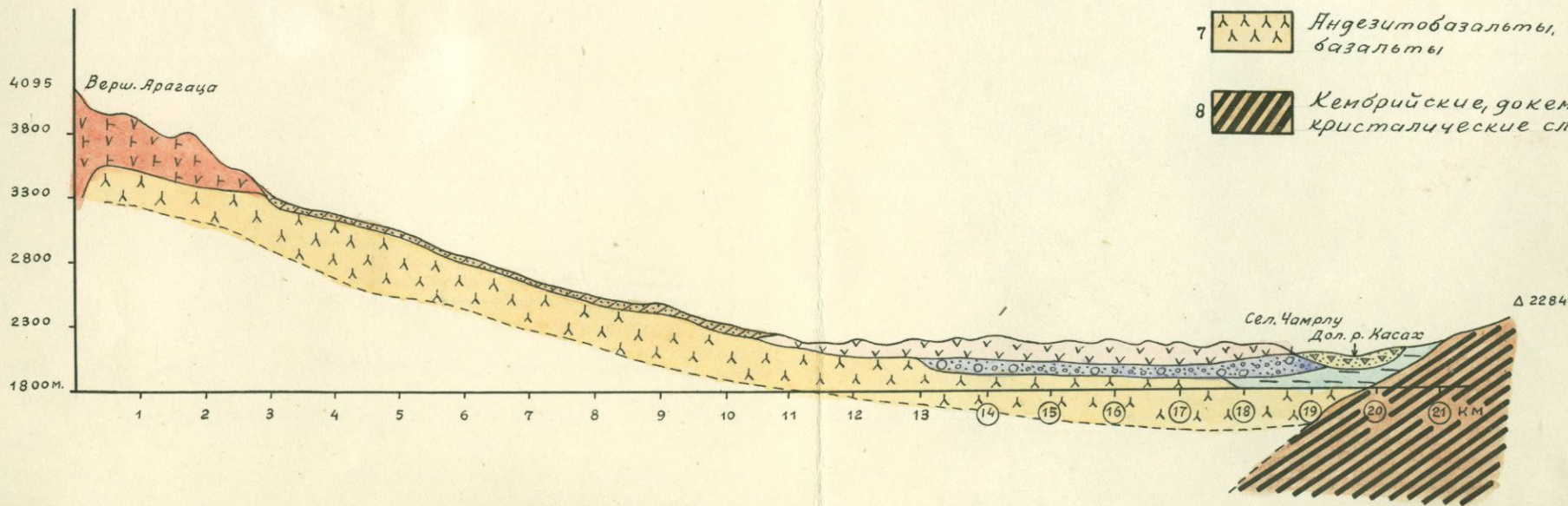
Характерной особенностью склонов массива является следующее. Южные склоны отличаются своей большой крутизной и сильной расчлененностью глубокими эрозийными долинами, каньонами рек и развитой овражно-балочной сетью. Северные же представляют совершенно иную картину: здесь падение склонов незначительное и переход от привершинного плато к равнине происходит со слабым уклоном. Среднее положение между южными и северными склонами по своей расчлененности занимают западные и восточные склоны.

Профиль восточного склона горы Арагац

Масштаб { гориз. 1:100.000
верт. 1:50.000

Условные обозначения

- 1  Деллювиально-пролювиальный покров.
- 2  Аллювиально-пролювиальные наносы.
- 3  Кислые гайциты.
- 4  Флювогляциальные наносы.
- 5  Дациты, андезитодациты вершинного пояса
- 6  Озерно-вулканические отложения.
- 7  Андезитобазальты, базальты
- 8  Кембрийские, докембрийские кристаллические сланцы.



Книный склон, начинающийся, приблизительно от горизонтали 2200 м в пределах бассейнов рр. Шахверт и Амперт, сложен, в основном, вулканогенной толщей андезито-базальтов и базальтов, а на окраинах рыхлыми продуктами извержения - туфом и пемзой. Далее к востоку от сел. Иринд, Эргов и Джир склоны состоят из молодых периферических излияний дацитовых кислых лав. Они образуют бугристые нагромождения на большом пространстве, и покрыты многочисленными глыбовыми россыпями дацитов.

Дацитовые лавы опоясывают почти весь юго-западный склон массива Арагана. Местами они перекрываются более молодыми туфовыми отложениями отдельных эруптивных центров, расположенных на периферии Арагана.

В пределах бассейна рек Касах и Амперд склоны Арагана в основном состоят / если идти сверху-вниз / из андезито-дацитов и базальтов, порфиритов /?/ серого, темно-красного черного цветов, затем идут туфобрекчии и туфы темнокрасного и черного цветов.

Переслаивание лавовых покровов хорошо выявлено в обнажениях каньона р. Амперд /100 м глубины /.

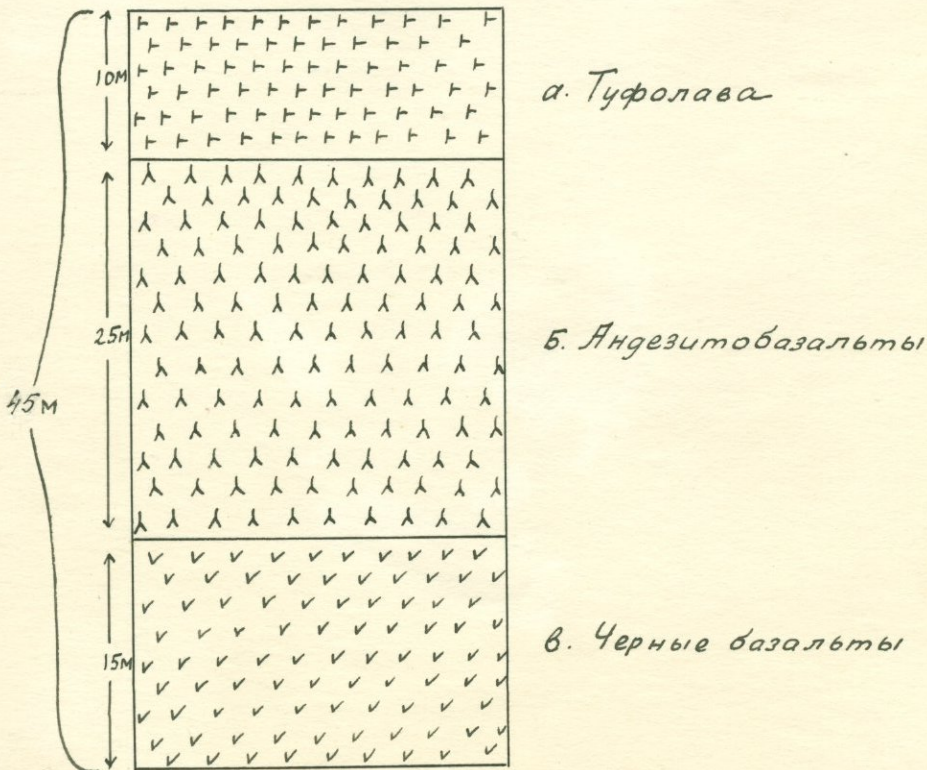
На месте слияния двух рек Амгур и Архашен находятся развалины средневековой крепости династии Баградитов. Здесь в разрезе каньона выделяются большие скорлуповатые отдельности андезито-дацитов и дацитов, достигавшие иногда до 15-20 м в диаметре. Андезито-дацитовая лава имеет мощность более 30 м. Под ней находятся туфобрекчии и туфолавы, которые в свою очередь лежат на более древние эффузии в виде черных порфиритов. ?

По описаниям П. И. Лебедева верхние излияния относятся ко второму циклу излияний, представленному более кислыми лавами. Залегающие под ними более ранние эффузивы относятся к первому циклу излияний. Они состоят из основных андезито-базальтовых лав.

Немного ниже, в районе сел. Виракан, Дгир на поверхности склонов массива большое разнито получают туфолавы, спускающиеся по склону рядами уступов с платообразной поверхностью.

Во многих местах этой области коренные породы уходят под эллипсально-продлинные отложения.

Разрез каньона Амберд выше сел. Виракан представляет следующую картину.



Немного ниже у сел. Вьракан на правом берегу разрез каньона несколько отличен от первого. П. И. Лебедев описывает этот разрез следующим образом:

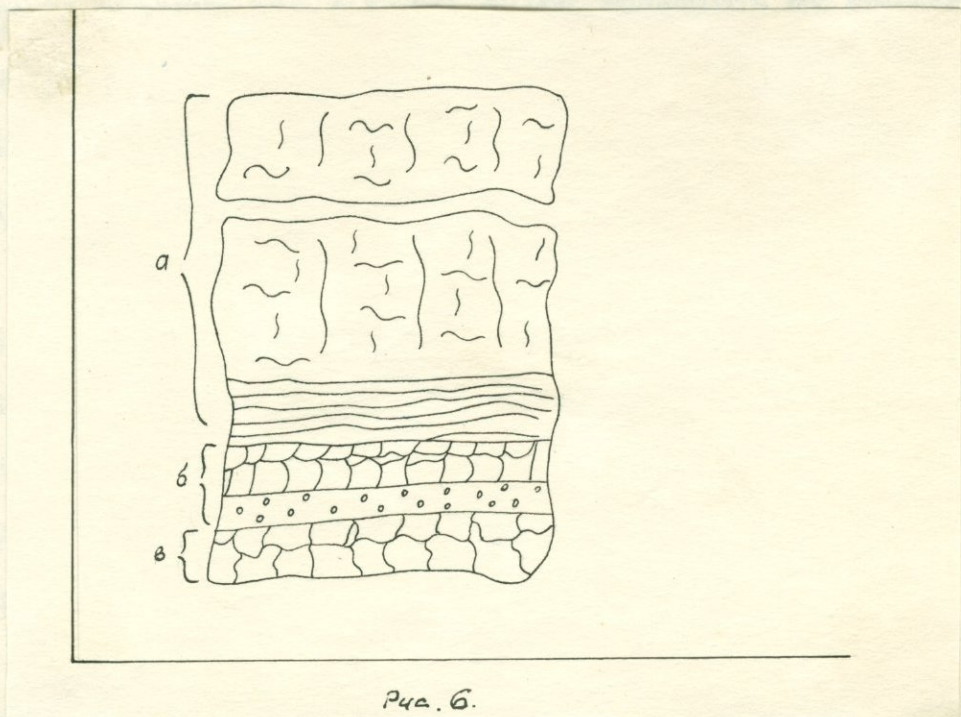


Рис. 6.

а/Андезито-базальты мощностью в 10-12 м.

б/Брекчиевидный конгломератовый горизонт, включающий в себя темнокрасную глинистую породу.

в/Глибовая конгломератовая лава.

Зона "б" представляет собой толщу, мощностью в 1,5 м.

В зоне "в" отдельные глибы несут следы обжига.

На левом берегу каньона около Вьракана тоже под андезито-базальтовыми лавами имеется плотная разновидность "литомарге", переходящая в туфовые образования, под которыми залегают красные глинообразные массы.

Исходя из того, что также же слое "литомарге" с более характерным залеганием встречаются в каньоне р. Касах, мы считаем необходимым в дальнейшем подробно

на них остановиться.

Юго-восточная часть склона массива, охватывающая район Биракан-Ангирсан, морфологически, в основном, представляет ту же картину, что и южный склон, отличаясь от последнего тем, что здесь особенно развиты сопки глибовой, дацитовый лавы. Благодаря этому создается рельеф очень неровного, бугристо-лазового характера.

Вели в районе Инаклу-Биракан мы отмечаем туфовые уступы с платообразной поверхностью, севернее которых / в пределах между горизонталями 1850-2200 / расположен низкорослый дубовый лес паркового типа, то здесь туфолавы отсутствуют, уступив место бугристым налияниям дацитовых лав более позднего возраста.

Наряду с мелкими ручьями, текущими по этому склону массива и образующими здесь узкие, но значительные по глубине каньоны, интересно отметить наличие довольно полноводной реки Шахверт с хорошо выработанной древней долиной.

Шахверт берет начало из многих родников, особенно многочисленных в этом районе, выступающих из-под лавовых покровов у сел. Назреван.

По очень подробным описаниям В.Д. Личкова /44/, долина Шахверта носит чрезвычайно зрелый характер; здесь вдоль довольно узкого русла расположены несколькими ярусами древние и широкие террасы реки.

Характерно то, что террасы особенно развиты на правом берегу реки, в то время как на левом берегу они сравнительно узки, отчасти сматы и имеют эрозивный характер.

Местами эти террасы перекрыты молодыми эффузивами, создавшими бугристую неровную поверхность. Б.Л. Личков отмечает четыре террасы Шахверта:

IV терраса * сохранилась неясно.

III терраса - высотой в 13.09 м.

II терраса - высотой от 4.5 до 5 м.

I терраса /надпойменная / - от 1 до 1.5 м.

Особенно хорошо выражены террасы Шахверта в районе сел. Парби, где река выходит из узкого каньонобразного русла в широкую долину.

Далее Шахверт опять входит в неглубокий каньон, в котором продолжается до самого селения Воскеваз. Там река образует широкую пойму на расстоянии 2.5 км и, меандрируя местами, образует значительную часть Воскевазской равнины. Здесь, на правом берегу, река образует три отчетливо выраженных террасы.

III терраса 10-15 м /ширина ее равна расстоянию до древнего русла реки Амберт/.

II терраса 5-6 м /ширина 400 м/.

I терраса 1-1.5 м /ширина 60-80 м/.

Эти террасы на правом берегу носят эллипсально-аккумулятивный характер и покрыты хорошо окатанной речной галькой.

На самой Воскевазской равнине Б.Л. Личков /44/ предполагает существование района древней дельты Амберта и Шахверта.

Далее к югу до села Франганц река опять врезается в лавовые потоки, образуя неширокий, но уже сравнительно

глубокий каньон.

Количество речного выноса Шахверта настолько велико, что все местные постройки, заборы и пр. — сделаны из галечникам.

Но следует отметить, что эти галечники, по всей вероятности, являются перестроенными флювиогляциальными отложениями.

У устья р. Шахверт В. Л. Личков отмечает два уровня раздвоенных пойм /44/.

1/ На высоте 0.5 м ; 2/ на высоте 1-1.5 м.

Восточные склоны массива Арагаца на участке сел. сел. Ангри-сак-Калача представляют с собой район более спокойный, с мягкими очертаниями, с волнистой лавовой поверхностью, покрытой делением и сравнительно меньше расчлененной водной эрозией.

В строении этого склона, по описанию П. И. Лебедева /34, 37/ в основном участвуют темные андезит-базальтовые породы, занявшие весь район до подножья вулкана Араи-Дер.

Склон имеет ровные, мало расчлененные, платообразные уступы. Отмечается большая мощность лавового покрова и относительная бедность, почти отсутствие родниковых вод. Все это дает представление о зрелости рельефа данной местности.

Совершенно иную картину представляет область склонов Арагаца, расположенная севернее выше описанной местности, на участке сел. сел. Калача-Такарлу-Абаран и далее на северо-восток до Данагармаз-Гадри-Халил.

В строении этих склонов исключительную роль играют слабо эродированные кислодацитовые лавы позднейших периферических излияний.

Эти лавы создают сильнобугристую поверхность каменистых, небольших сопек высотой в 10-20 м.

Лавитовая лава с бугристой поверхностью глыбовых "чингилов" распространяется по указанным выше склонам до резко ограниченной линии правого берега р. Дузкенд, идущей вдоль боковых моренных гряд.

В верхней части лавы кончаются в районах, занятых кочевьями, расположенными на древнем плато андезитово-базальтовых лав. Последние лишены "чингиловых" нагромождений, по горизонтали проходящей, примерно, у подножья горы Шив-кая /2466 м/.

Профили рек Манташ-Ямберг-Гехарот с вершины к основанию

Масштаб $\left\{ \begin{array}{l} \text{Верт. } 1:40.000 \\ \text{Гориз } 1:200.000 \end{array} \right.$



Рис. 7

Внизу дацитовая лава вплотную подходит к долине и местами к самой пойме р. Касах.

На этих участках многочисленные котловины, расположенные между дацитовыми сопками, частично заняты озерами. Некоторые из них носят периодический характер, другие совсем высохли. Таких котловин особенно много в районе сел. Кондаксаз-Корбулах. Два озера, расположенные в этих котловинах / в настоящее время высохшие /, достигают сравнительно, больших размеров. Они расположены в 2-х километрах юго-западнее сел. Кондаксаз.

Возникновение этих озер обусловлено, как отмечает В. Л. Дичков /44/, бессточными впадинами, питающимися водами из поддацитовых горизонтов.

Мелкие озера носят периодический характер, временами высыхая на длительное время.

Несмотря на то, что западные склоны Арагаца не входят в пределы р. Касах, мы тем не менее намерены, наряду с основной темой, охарактеризовать общую морфологию и этой области, т.к. считаем, что огромный вулканический массив Арагаца не может не играть решающей роли в деле создания и развития всех окружающих его районов, в том числе и бассейна р. Касах.

Западные склоны Арагаца простираются до каньона р. Ахурян и продолжают далее к западу. Характер склонов, как в генетическом, так и морфологическом отношении, почти аналогичен юго-восточным и южным склонам массива.

Если смотреть на гору Арагац с юго-западной стороны, то она производит впечатление выпуклого щита, вершина которого на протяжении от сел. сел. Иринд-Меграбан-Агджанала до сел. Орм, не видна. Иногда только, на горизонте, привер-щенного плато вида расположенные на нем шлаковые кону-сы Кемл-зиарат, Кемл-лягям, Кара-даг и т. д.

Весь район западных склонов массива Арагаца представляет собой ряд возвышенностей конусов, холмов и куполов, сложен-ных из дацитово-лавных периферических излияний.

Во многих местах верхние горизонты этих лав перекрыты более или менее мощными слоями красной твердой туфолавы и туфами. Верхние зоны указанных склонов представлены рядом уступов, от которых в направлении на юго-запад, запад и северо-запад отходят невысокие горные края и возвышенно-сти. Юго-западная часть склонов /Талинский участок/ в верхних частях представляет собой район распространения бугристо-глыбовой дацитово-лавной лавы. Эти лавы перекрывают древний рельеф покрова андезито-базальтовой лавы. Далее вниз весь участок является туфо-лавным плато. Здесь особо выделяется крупный экструзивный конус В. Богутлу, состоящий из липарито-дацитово-лавной лавы и обсидианов. Сам конус и его лавы перекрывают более древний рельеф местности, по-строенный из андезито-базальтовых лав.

Смежный с Талинским районом, Яшил -Талинский р-н, пред-ставлен рядами террас туфовых покровов. Ниже по склонам горы распространена бугристо-грядовая, дацитово-лавная лава. К

западу /Адыман-Мастариновский участок/ район в верхних зонах представляет ряд уступов, от которых на юго-запад отходит система возвышенностей. Склон, постепенно понижаясь, переходит в ровное Карабурунское плато, на котором насажены ряд паразитических и экструзивных конусов.

Особенно отметим конус Берглю и конус высотой 1900 м, являющиеся экструзивными конусами типа Богутлу.

Северная граница Карабурун-Адыманского плато замыкается рядом возвышенностей, среди которых отмечается лаварито-дацитовый экструзивный вулкан М. Богутлу.

Выше сел. Адыман границей плато служит линия, идущая на северо-восток от М. Богутлу. По всей вероятности, по этому направлению проходит тектонический разлом. Отсюда начинается ущелье в верховьях которого находится паразитический вулкан Зиярат.

Сарнахбар-Шарванджукский участок западных склонов Арагаца также является районом трещинных излияний светло-серой и серой лавитовой лав. В нижних зонах склонов район представляет плато, покрытое разнохарактерными туфами и туфовыми лавами.

Район северо-западных склонов /Пемзашен-Артекский р-н/ аналогичен другим районам западного склона: в верхних зонах он представляет собой ряд лавовых, андезит-базальтовых уступов.

От указанных уступов в направлении на северо-запад тянется несколько небольших хребтов, состоящих из дацитово-

лавы, перекрывающих уступы древнего рельефа. Между этими крестами распространены туфолававые потоки и, отчасти, очаги рыхлых пемзовых отложений.

В целом, Артик-Пемзаченский район является наиболее богатым районом распространения лавных /от 15 до 27 м/ туфолававых покровов, имеющих большое народно-хозяйственное значение.

Туфолавы занимают район шириной до 12-14 км, длиной до 60 км. Верхняя зона туфолававых выходов лежит на отметке 2200 м, а периферия /указанных лав - на отметке 1200 м.

Резюмируя все сказанное о склонах массива Арагац, мы можем в общих чертах характеризовать их, как область волнистых эродированных предгорий с развитой овражно-балочной сетью, где южные и юго-восточные склоны выделяются большим уклоном ступенчатых уступов, пересеченных глубокими, эрозийными долинами и оврагами. Многие из них представляют собой древние сухие русла. Остальная часть склонов, т.е. северо-восточные, северные и западные, сравнительно мало эродированы, отличается бугристой поверхностью /северо-восточные, юго-западные/, и имеет относительно меньший уклон чем вышеуказанные.

Бассейн верхнего течения р. Касах.

Область верховья р. Касах охватывает район, ограниченный с севера склонами Памбакского хребта, с запада - вулканом Голгат и склонами массива Арагац, с востока - склонами Цахкуняцского хребта, с юга районом Апаранд, где лавы Арагаца почти вплотную подходят к склонам Цахкуняцского хребта, суживая долину р. Касах до 400 метров.

Началом р. Касах служит безымянный ручей, который в свою очередь берет начало из родника, выходящего из-под лавового потока пористого базальта со склонов Памбакского хребта.

Речка начинается на абс. высоте около 2000 м и с совершенно незначительным падением течет по ровной задержанной поверхности, образуя меандры на довольно большом расстоянии почти до сел. Армянский Памб.

Водораздел и склоны хребта образуют ненепленизированный участок, занимающий довольно обширное пространство. Заметим, что несколько выше самой долины на высоте около 140 м проходит водораздельная линия между бассейнами рек Касах и Памбак, представляющая собой перевальную долину, разделяющую два притока Касаха и Памбака друг от друга.

Данная перевальная долина имеет значительную протяженность; начинаясь у подножья горы Гялин-кая, она под-

нимается до Спитакского перевала. Эта долина, по всей вероятности, представляет собой остаток древней гидрографической сети.

Долина Памбакского ручья сначала заболочена, с задернованным и, отчасти, бугристым дном. Затем, постепенно, расширяясь, уже у сел. Арм. Памб она выглядит в виде широкой /более 200 м/ долины с хорошо выработанными тремя террасами.

Окружающие долину горы и холмы представляют следующую картину:

Силон Памбакского хребта заканчиваются наверху неплензированной поверхностью эоценовых дислоцированных песчаников /отмечается простирание СВ 80° падения 22° /. В них имеются глубокие узкие пещеры. Последние представляют собой частично карстовые, частично эоловые образования.

Под песчаниками залегает конгломерат, состоящий из цемента, крупных гальчишков и песчаников. Вся эта толща уходит вглубь, перекрываясь сверху, в пределах долины, четвертичными базальтовыми лавами Голгата, из трещин которых выступает родник, питающий речку. Мощность всей толщи на этом участке достигает 120 м.

Рельеф местности отличается мягкими очертаниями полого спускившихся, волнистых силенов. По силенам хребта слабо развиты эрозивные борозды, врезавшиеся в мощный денудациальный покров и местами заканчивавшиеся денудациально-пролювиальными конусами выносов.

С правой стороны долина реки ограничена лавовыми потоками вулкана Голгат. Эти потоки, состоящие из основных и кислых базальтовых лав, образовали широкую вулканическую равнину, продолжающуюся вплоть до подножья горы Голгат.

Голгат- и его лавы охватывают обширную область, площадь почти 140 кв. км, расположенную между склонами массива Арагац и Памбакского хребта. Сам конус возвышается над местностью, более чем на 300 м /абс. выс. 2475/, занимая по сравнению с лавовой равниной, незначительную территорию, площадью около 3.5 км².

Налегание Голгатских лав на Арагацские хорошо заметно на склонах горы Арагац в сниженной их части / в обнажениях глубинных сврагов у сел. Норашен, далее южнее сел. Манташ, у сел. Екан и т.д. / от сел. Екан подъем в сторону горы Голгат продолжается рядами ровных уступов андезито-базальтовых лав.

В районе сел. Манташ и южнее /до сел. Екан/ Арагацские лавы лежат сплошным ровным покровом, в котором прорезал себе дорогу неглубокий каньон р. Манташ. Лавовое плато здесь имеет абс. высоту в среднем 2060 м. 1 уступ лав Голгата достигает 2000 м.

II уступ лав Голгата — 2130 м.

III — — — — — 2150 м.

IV — — — — — 2180 м.

V — — — — — 2210 м.

VI — — — — — 2250 м.

Таким образом видно, что уступы лав продолжаются вверх почти с ровными промежутками в среднем 30-40 м высоты.

Ширина на этих уступов достигает от 200 до 300 м.

Такая картина характерна почти для всех склонов Голгата, кроме участков на северо-восточных склонах, где лавы Голгата и проходят от вершины высоким гребнем, по одну сторону которого лежит широкая Ахулинская равнина.

Равнина состоит из галечников и валунов разных размеров, в части прилегающей к склонам Арагаца, а в остальных частях — из песков и глинистых супесей.

С первого же взгляда на равнину, можно предположить, что она является бывшим озерным дном, занимающим участок от подножья горы Голгат до эрозионных останцев Джанки и Сингяр-тапи. На этой равнине водораздел между бассейнами рек Касаха и Хурян не выделяется. Реки, текущие со склонов Арагаца, иногда сливаются в один ручей, а далее просачиваются в наносы Ахулинской равнины.

С юга к Ахулинской равнине примыкает обширный флювиогляциальный конус выноса в районах сел. сел. Гаджи-Халил, Наравансара, Верхн. Гезалдара. Он тянется в сторону сел. Ахула примерно шесть подковообразными валами, обращенными выпуклой стороной к сел. Ахула. Эти флювиогляциальные отложения на южной стороне местами прилонены к наружным склонам некоторых сохранившихся мелких конечно-моренных гряд. На самой равнине, северо-западнее сел. Верхн. Гезалдара, возле дороги у сел. Кохдагирмаз, встречаются отдельные крупные эратические валуны, расположенные далеко от своих коренных выходов. Далее уже к северу широкая Ахулинская равнина составлена, большей частью, озерными отложениями.

Современное гипсометрическое положение Ахулинской равнины следующее: она располагается значительно выше соседней

Алагезской равнины /одноименной с районным центром Алагез/. Ахулинская равнина, на которой сейчас наблюдается явление бифуркации и очертание водораздела между бассейнами р.р. Касах и Ахурия неясно, по всей вероятности принадлежит раньше бассейну р. Ахурия, как и вся область верховья р. Касах и его мелких притоков текущих со склонов Арагаца и Памбакского хребта.

Данное предположение подтверждается тем, что отделяющие Ахулинскую равнину от Алагезской Горки-Джанги-тана и Сингяр-тана, являются эрозийными останцами, отделенными впоследствии эрозией от Памбакского хребта, отрог которого продолжался вплоть до высоких склонов Арагаца.

Конус Джанги-тана состоит из тех же вулканических пород и имеет тот же возраст, что и соответствующие участки Памбакского хребта /вулканогенный турон с моноклиналим падением склонов в сторону Арагаца/.

Небольшой конус Сингяр-тана, отн. высота которого 80 м, также является эрозийным останцем. Породы его состоят из песчаников, совершенно одинаковых с породами склонов Памбакского хребта /песчаники эоцена/. Они имеют одинаковое падение и простирание слоев.

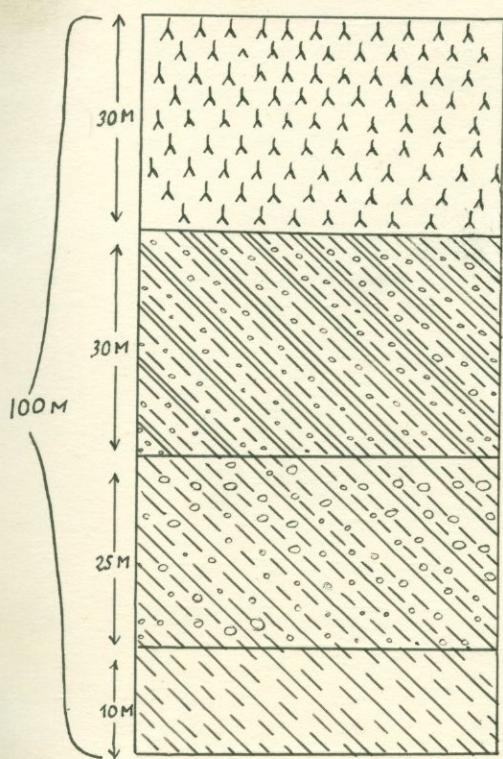
Кроме отмеченного выше обстоятельства, любопытно указать и на тот еще факт, что на склонах Арагаца в русле Ариджского /сел. Киччаг/ ручья, недалеко от селения найдены гальки этих же песчаников. Возникает вопрос - не

принесены ли они древней рекой, текшей с Памбакского хребта в сторону р. Ахурян.

Наконец, в пользу вышеописанного предположения, говорят обнажения мощной озерной толщи на северных и западных склонах горы Голгат. От вершины Голгат почти в широтном направлении, в сторону сел. Ахула, идет отрог, наверху сложенный лавами андезито-базальтов; высота самого отрога над последним лавовым уступом Голгата доходит до 30 м. Отрог как бы окаймляет Ахулинскую равнину с севера. Лавы Голгата, покрывавшие сверху этот гребень, постепенно снижаясь, уходят под молодые озерно-флювиогляциальные отложения Ахулинской равнины.

С другой стороны, лавы Голгата продолжаютя вплоть до Памбакского хребта, покрывая во многих местах его склоны. В районе сел. Дираклер Мусаелян, находящегося на склонах Памбакского хребта, расположена довольно широкая равнина, состоящая из черных и темнокрасных туфов, мощностью, в среднем, от 3 до 8 м. По краям ее на отрогах Памбакского хребта, состоящего из дислоцированных песчаников, туфы обнажены. Сама равнина перекрыта современными наносами. Далее в сторону Голгата туфы исчезают и появляется мощная андезито-базальтовая толща, с довольно ровной поверхностью. Местами над последней имеются незначительные возвышенности, состоящие из тех же самых лав / Караул-тана, Уч-тана и др. / . Эти лавы являются продолжением отрога, идущего от вершины Голгат в сторону сел. Ахула.

В средней части склонов Гогата под этими лавами обнажается мощная озерная толща. Она состоит из вулканических выбросов, вулканического пепла, пемзового песка, среди которых находятся отдельные крупные глыбы вулканических бомб, шлака, базальта и т.д., и имеет мощность около 80 м. Эти выбросы определенно носят характер озерных отложений. Разрез их следующий /см. рис. 8/.



а. Андезиты базальты

б. Дислоцированные песчаники с
ляпилями с переслойками це-
ментированной глины.

в. Бурый дислоцированный песчаник
с крупными вулканическими бомбами
и ляпилями

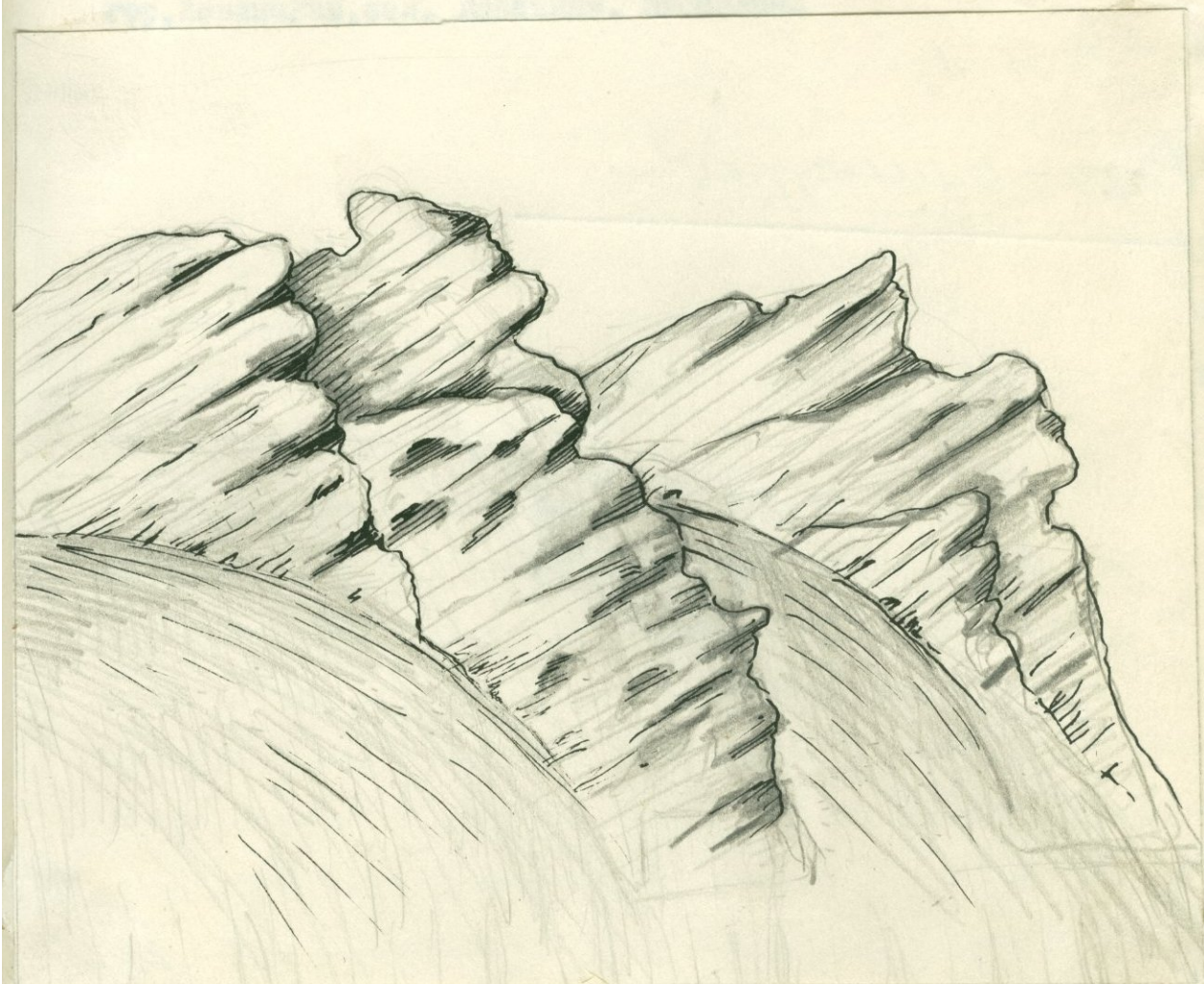
г. Черный дислоцированный
вулканический пепел.

Толща сильно дислоцирована. Слои имеют падение СВ-40°
∠ 30°. В самой толще выделяются тектонические трещины,
падающие на СВ-320° под 65°. Местами слои смещены до
10 см по вертикали.

Озерная толща подверглась усиленному выветриванию,

особенно эоловому. В ней наблюдаются причудливые эоловые пирамиды, грибы, круглые многочисленные выемки.

/см. рис. 9/.



Особенно выветрились верхние слои толли, мощностью в 25-30 м, состоящие из светлых цементированных рыхлых вулканогенных песчаников. Ниже этих

слоев вулканический пошел и лавы окрашены в бурый и черный цвет.

На поверхности озерной толщи / до самой вершины Голгата / мощность которой около 30 м, залегают андезито-базальтовые эффузивы, которые тянутся на большом протяжении в сторону гор. Лениндан, сел. Дараклар, Мусаслян.

Голгат кратера не имеет. Повидимому, последний заполнен последующими излияниями. Исходя из наличия рассыпанных на поверхности вершин и привершинных склонов в значительном количестве выбросов вулканического шлака, бомб, лавинной и т.д. можно утверждать, что эта гора, северо-западная часть которой состоит из мощных вышеописанных озерных отложений, имеет эруптивный характер.

Таким образом, наличие мощной озерной толщи, подвергшейся дислокации, еще раз подтверждает наше предположение о том, что существовал крупный озерный бассейн в пределах Ахулинской равнины до образования молодого вулкана Голгат, и что этот бассейн отделялся от низележащего Алагезского бассейна отрогом Памбакского хребта, останки которого сохранились и поныне. Следовательно, Алагезские лавы раньше были прислснены к отрогам Памбакского хребта. Кстати не обходимо отметить, что в то время как излияния андезито-базальтов Арагаца незначительно продвинулись на север. на юге и юго-востоке они распространились намного дальше, причем здесь они отличаются гораздо большей мощностью лав, обнажения которых мы уже описывали в долинах реки Амперд.

Долина реки Касах на участке от сел. Арм. Памб до

районного центра Алагез занята тремя террасами /на участке сел. сел. Арм. Памб-Гехарот/ с неясными очертаниями:

I терраса до 1.5 м

II — до 6 м.

III — до 11 м.

Далее к сел. Шунджухли долина расширяется и река переходит в широкую открытую равнину, где к ней присоединяется Ахулинский ручей. Кроме этого ручья, который пересекает всю равнину, образуя незначительные рывины на поверхности равнины, существуют еще два других, которые в большей своей части являются сухими руслами. В обнажениях этих рывин видны флювиогляциальные, озерные отложения и современные аллювий в виде песков, глины и глинистых супесей. Ручьи часто совершенно исчезают в наносах. Местами встречаются заболоченные пространства, образуемые речками Корбулах, Дузкенд. Одно из них имеет площадь до 2 км², часть которой осушена и занята посевами.

Р. Касах на значительном протяжении на вышеуказанном участке тоже исчезает в наносах, появляясь на поверхности только во время весенних паводков.

У сел. Гехарот долина реки суживается с одной стороны за счет высоты Дзанги-тапа /абс. вис. 2376.2 м, площадь 4 км²/ с другой, — за счет склонов Памбакского хребта, состоящих на этом участке из гранитов.

У самого подножья конуса Дзанги-тапа воды Касах на расстоянии 200-300 м выходят на поверхность, а затем снова

просачиваются в наносы, состоящие из глины и малоокатанной мелкой гальки и гранитной дресвы, происходящей со склонов Памбакского хребта.

С правой стороны Касах имеет несколько притоков, - обычно высохших речек, которые "оживают" только в период половодья в весеннее время таяния снегов. В районе Мунджузли много расширенных стариц - высохших озерков, диаметром от 200 до 500 м.

У сел. Гехарот, на правом берегу реки, обнажения сухого русла дают следующую картину: окатанный материал, очевидно флювиогляциально-озерного характера, покрыт песчаным суглинком. Тут же в глубоком овраге левого притока Касаха на склонах Памбакского хребта открываются интересные обнажения.

Под беспорядочным галечным слоем делювия залегает слой гранитной дресвы значительной мощности. Под ним находятся два слоя погребенной почвы, между которыми имеется грубый хряк мощностью в 30-40 см. Еще ниже расположены черный кварцевый песок, который переслаивается с двумя тонкими торфяными прослоями, имеющими уклон в 7° . К долине р. Касах.

Все обнажение имеет мощность около 120 м. Это обнажение помогает расшифровать характер озерного и флювиогляциального режима в пределах широкой Ахулинской равнины.

Начиная от сел. Гехарот до районного центра Алагез долина р. Касах постепенно расширяется и выходит на широкую Алагезскую равнину.

На указанном выше участке русло Касаха, большей частью, сухое. Несмотря на сравнительно большое падение реки, соотношение между Террасами и предыдущими участками остается почти неизменным. Склоны же Памбакского хребта на этом участке сложенном гранодиоритовыми интрузиями отличаются своими относительно резкими очертаниями. Сильно развита овражная сеть, связанная с деятельностью как временных потоков, так и постоянных стоков. В верховьях они имеют \checkmark образный поперечный профиль, а в низовьях широкие поймы. Сами склоны хребта покрыты делювиально пролювиальным материалом разнообразного состава. Преобладающими являются коричневатые делювиальные суглинки и гранитная дресва.

Долину другого притока Касаха, берущего начало Спитакского перевала, нам не удалось подробно исследовать.

По данным В. Л. Личкова /44/ на этом ручье выражена две террасы, первая - в два метра, а вторая в 5-7 м высоты. Эти террасы продолжают вверх по течению реки, причем высота их постепенно сходит на нет. Отметим еще, что река при впадении в Касах образует долину шириной около 2.5 км, а обшая ширина высокой террасы реки достигает, в среднем, от 800- до 1200 м. В. Л. Личков считает, что четырехметровая терраса, спускаясь вниз по реке, становится постепенно все более высокой и у сел. Дзамушли примыкает к 15-ти метровой террасе р. Касах.

Такого резкого повышения уровня террас в других притоках Касаха, а также самой р. Касах мы не наблюдаем. На большом протяжении течения р. Касах террасы ее испытывают лишь незначительное повышение, в основном сохраняя свои относительные высоты над поймой, оставаясь почти параллельными друг другу.

Другие левые притоки Касаха, спускающиеся по склонам Памбакского хребта /р. р. Джарджарис, Халавер и др./ носят временный характер и имеют сухие русла.

Речка Джарджарис на протяжении 3,5 км врезается в озерные и современные аллювиальные наносы широкой котловины /образуя глубокий овраг с крутыми стенами.

Другая речка Халавер, начинающаяся на склонах вершин^{6/} Деве-таш /2862/, имеет в своих верховьях многочисленные разветвления, начинающиеся из вершинной части хребтов Памбакского и Цахкуняц, где водораздельная линия между бассейнами р. р. Касах и Памбак составляет узкий гребневой участок. Несмотря на то, что эти реки совершенно ничтожны в отношении количества воды, эрозионная деятельность их очень велика.

В период весенних паводков, или во время сильных дождей они имеют селевой характер и производят интенсивную эрозию и разрушение склонов этих хребтов.

В низовьях, реки образуют единую широкую долину максимальной шириной до 4 км /между р. р. Джарджарис и Мели-

канд/. В низовьях реки аккумулирует принесенный из верховой материал.

Морфология долины р. Касах на участке Алагез-Кондаксаз мало отличается от ранее описанных нами участков долины Касаха. Здесь Касах тоже течет по дну бывшей озерной котловины, имеет сухое русло и лишь местами образует несколько плесов.

Следующий более низинный участок долины Касаха /сел. Кондаксаз-Апаран/ уже значительно отличается от предыдущих, как генетически, так и морфографически.

Как нами было указано выше, весь этот район занят кисло-дацитовою лавой северовосточных склонов Арагана, прилегающих к склонам Цахкуняцкого хребта.

У сел. Кондаксаз, Касах врезается в лавы, образуя каньон на участке сел. Кондаксаз, немного ниже сел. Мирака, на расстоянии 4,5 км. Глубина каньона доходит, в среднем, до 20-25 м, а местами до 40 м. На стенах каньона обнажены дацитовые лавы, которые подверглись эрозии в эоловому выветриванию. Они образовали ниши и пещеры. В этих пещерах нами найдены отщепы из обсидиана /возможно, верхний палеолит?/.

В начале каньона русло Касаха впервые приобретает постоянный характер. Из-под дацитовых лав на дне каньона появляется довольно много родников, питающих реку. У сел. Мирак следует отметить очень интересные обнажения. Прямо у шоссеной дороги под дацитовой лавой обнажены дислоцированные озерные пемзо-пепловые отложения. Слои имеют падение к СВ под

← 20°.

Далее на расстоянии 2.5 км Касах течет по равнине, а потом образует каньон, врезаясь в лавовые бугры у сел. Апаран. — Немного севернее последнего каньон кончается, переходя в открытую равнину.

Переходя в открытую долину Касах размывает свой левый берег, состоящий, ~~состоит~~ из рыхлых пород склонов хребта Цахкуняца за счет последних, расширяет долину. Эта ^{долина} постепенно расширяется на участке Мульки-Гюлиджа-Имерлу-Чамрлу. Ниже с. Мульки по данным В. Я. Личкова /с. 73/ хорошо выражены три террасовые уровня ^с относительной высотой над уровнем реки в 6.00 м, 14-16 м и более 40 м.

Нам кажется, что указанные высоты соответствуют уровням II, III и IV террас Касаха, т.к. падение реки совершенно незначительное и первая ее терраса отмеченная нами ранее в районе сел. Гехарот /1,5 м/ на протяжении всего верхнего течения р. Касах, не подверглась значительному изменению.

Правый берег Касаха на этом участке состоит из бугристой лавной лавы, на которой отчетливые следы террас не сохранились; на этих буграх местами встречаются гальки, но являются ли они отложениями Касаха, — об этом трудно судить.

На левом берегу во многих местах террасы тоже не сохранились, т.к. они были покрыты декарвально-проливными

ными отложениями конусов выноса.

Следует еще отметить замеченные на правом берегу реки близ дороги, идущей от Апарана к Мульки, скопления флювиогляциальных галечников. Вероятно, они были принесены тальми ледниковыми водами из древнего ледника Алагеза /г. Читиль/, на восточных склонах которого сохранилось два невысоких карокада.

Расширенная долина Касаха на этом участке образована двумя котловинами: первая расположена между дацитовым потоком, охватывавшем подножье Арагана /абс. выс. 1860 м/ и склонами хребта Цахкуняц в пределах Апаран-Наранлуг-Мульки, вторая южнее, на участке сел. Чамрау.

Северная котловина имеет относительно неровный рельеф; река меандрирует по широкому дну котловины, принимая с обеих сторон многочисленные мелкие ручейки. Левые притоки отличаются глубокими и узкими долинами-телями, правые обладают малым падением и широкими долинами.

Предгорья хребта Цахкуняц слабо расчленены; отчетливо сказывается влияние экспозиции на растительный покров. Низкий рощный дубовый лес покрывает северные склоны оврагов, параллельно текущих ручьев - притоков Касаха. Общее падение поверхности котловины к югу, а также падение реки Касах на участке Наранлуг-Апаран доходит до 60 м.

Северная котловина соединяется с южной суженной долиной Касаха, ширина которой 800-900 м, длина 2 км.

Южная котловина отличается своей ровной поверхностью. К правому берегу Касаха непосредственно примыкают дацито -

вые потоки с мало эродированной поверхностью, имеющей многочисленные сонки глыбовой лавы.

Котловина большей частью заболочена /название Чамрлу - по азербайджански обозначает "грязное место"/.

С левой стороны Касах принимает несколько параллельно текущих притоков, имеющих незначительное падение, особенно в среднем течении. Они свободно меандрируют на дне широкой, заболоченной котловины.

Общее падение равнины, начиная от подножья склонов хребта Цахуниац на участке сел. Чинах, Имерлу до р. Касах, достигает 60-80 м, причем на протяжении первых двух километров падение достигает 40 м, а на остальном участке - 4 км 20-30 м.

У самого сел. Имерлу в устье третьей террасы Касаха обнажена серия озерных песков. Аналогичные обнажения находятся в 500 м западнее Имерлу, общая мощность их достигает 10 м. Сверху залегает слой крупного галечного речного аллювия мощностью до 3 м. Ниже его озерные пески косвенно слоистые. Немного западнее указанного обнажения имеются также озерные отложения, состоящие из вулканического пепла и немзовых песков.

У самого сел. Чамрлу на аналогичных немзовых и пепловых отложениях залегают дацитовые лавы, которые в другом месте /недалеко от указанного обнажения/ прикрывают флювиогляциальные отложения, состоящие из крупных разнородных галечников с глиной и песком.

Вблизи Чамрлу расположены третья котловина, которая в отличие от предыдущих носит несколько иной характер /район сел. сел. Чамрлу-Иравян-Зовуни-Кучак/.

Общая ширина котловины достигает 8 км /сел. Кучак-Иравян/. Большого развития здесь достигают болотные почвы, занимающие пойму и 1-ю надпойменную террасу Касаха.

Касах на протяжении всего своего течения в этой котловине меандрирует. Здесь четко выделяются четыре террасы реки.

I надпойменная заболоченная терраса шириной до 1 км, высотой в 0,8 - 1,2 м.

II терраса высотой в 8 м.

III терраса высотой в 20-25 м.

IV терраса высотой в 35-38 м, доходящая почти до сел. Иравян и Кучак. Последняя у сел. Кучак сменяется нагромождением лавовых потоков.

На участке Кучак-Зовуни намечается переход описанных выше озерных отложений во флювиогляциальные галечники, занимающие здесь обширный район.

У самого моста сел. Кучак озерно-флювиогляциальные наносы представлены цементированным илом и илмзой с крупными гальками и валунами.

Кроме того, следует еще отметить в районе этой котловины наличие отдельных крупных эрратических валунов / у дороги идущей от Кучака к Зовуни/.

Таким образом, можно констатировать, что эта котловина представляет собой не что иное, как озерно-флювиогляциально-вулканическую равнину с отложенным на ней современным речным аллювиумом в пределах 1-й и второй террасы реки Касах.

Река Касах на этом участке принимает несколько параллельных правых притоков, которые имеют незначительное падение и образуют меандры на равнине. Одна из них, речка Амбарлу, образует долину с заболоченной поймой, врезавшаяся в котловину на глубине в 40 м. В пределах этой котловины Касах имеет 3 террасы, высота последней из них /четвертой/ над поймой достигает 40 м.

П. И. Лебедев /34, 37/ отмечает, что в пределах этой котловины наиболее поздние эффузивы представлены андезитово-дацитовыми лавами, которые разлились по разработанной уже ранее долине р. Касах. Они /эти излияния/ связаны с возникновением риферических трещин горы Арагац, относящихся к одному из самых позднейших периодов деятельности Арагаца, и прикрывают уже сформировавшуюся в последнем-ковое время террасу /стр. 30/. Такое же положение описывается Б. Л. Личковым /44/, который указывает, что из четырех развитых террас Касаха нижняя покрыта эффузивными породами.

П. И. Лебедев, ссылаясь на данные С. Е. Эйвазова, /34/ характеризует долину р. Амбарлу в среднем и нижнем ее течении, как участок, состоящий из рыхлых продуктов вулканических отложений в момент существования озерного режима.

Отложения состоят из мелкой пемзы, средняя величина обломков которой 1.5-2 см, вулканического песка и кусков тфа.

В нижнем течении р. Амбарлу пемзовый пласт достигает мощности в 6 м, /почти чистого пемзового песка/.

Несколько ниже сел. Кучак П. И. Лебедев дает сле-

дугный разрез /рис. 10/

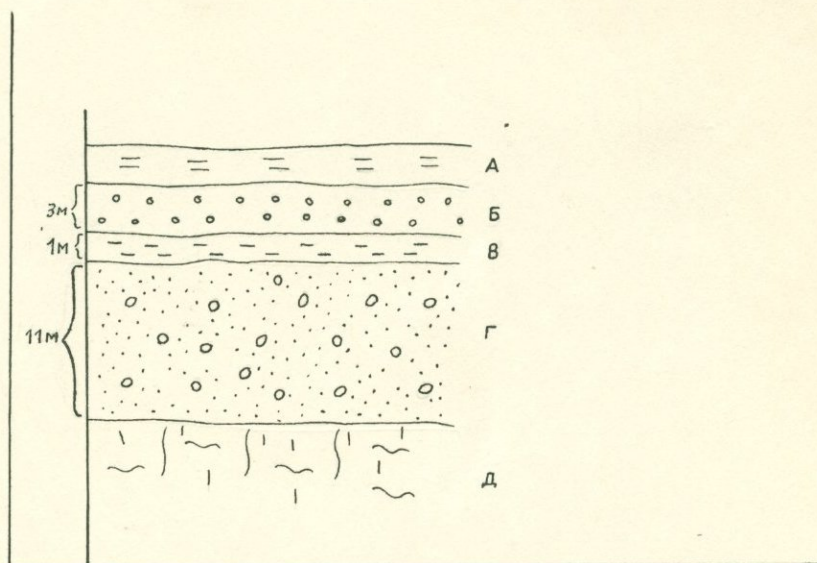
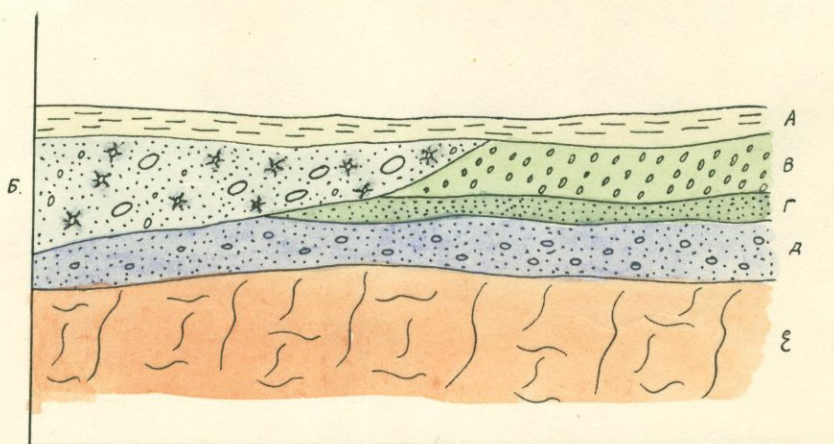


Рис. 10

а/Почвенный слой г/Вулканический песок,
 б/Немзская мелочь мелкая немза
 в/обломочная порода д/Туфолавы; абс. выс. 1740 м.

Сопоставляя данный разрез с флювиогляциальными отложениями у моста сел. Кучай мы получим следующую картину .

/Рис. 11/.



- а. Делювиальный покров
 б. Флювиотляциальные галечники с пемзой
 в. Пемзовая мелког
 г. Вулканический песок и пепел
 д. — " — — " — — с галькой
 е. Туфолава

Рис 11.

Отметим еще одно обнажение у сел. Зовуни, где Туфолава, слагающая обрывистый берег, имеющий высоту 15-20 м, покрыта пемзой и вулканическим пеплом, которые сверху смешаны с речными наносами.

Размируя все данные относительно вышеуказанных обнажений и морфологического характера котловин, можно отметить следующее:

Долину древнего Касака заняли Туфолавы, которые образовали запруды довольно поливодной в то время реки, вследствие этого образовался целый ряд озерных котловин. В существовавших тогда озерах отлагались выбросы отдельных эруптивных аппаратов, которые вследствие гравитационной дифференциации дали соответствующие прослойки пемзы, вулканического пепла, песка и т.д..

Далее, в момент таяния ледников Арагаца, обильные флювиогляциальные потоки хлынули в районы этих котловин отлагая и свои наносы.

К последующему периоду относятся излияния молодых периферических андезито-дацитовых лав, которые перекрыли все отложения, указанные выше, а местами прислонились к ним.

Соотношения между излияниями андезито-дацитовых лав флювиогляциальными наносами и озерными отложениями говорят о том, что излияния происходили к концу озерного режима в долине реки Касах, когда озера уже исчезли или занимали незначительное пространство, т.к. андезито-дациты, как мы указали покрывают все отложения.

Таким образом, становится понятным, почему не сохранились эруптивные центры, извергавшие рыхлые выбросы пемзы, шлака, пепла и т.д. Их или размывали обильные потоки талых ледниковых вод, или перекрыли молодые андезито-дацитовые лавы.


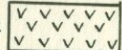
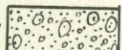
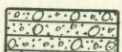
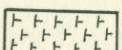
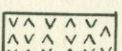
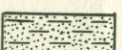
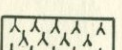

Что касается разного гипсометрического положения отдельных месторождений пемзы, и разной, в некоторых случаях, стратиграфии в картине пемзовых и пепловых отложений в

пределах этих озерных котловин, то следует предположить, что эксплозиционная деятельность паразитических конусов сопровождала все время существование озерного режима. Причем в различных местах эти конусы отлагали продукты извержения на разных отметках.

Небольшие дислокации пемзовых и пепловых песков в районе сел. Мирак имеют местное значение и подлежат более детальному изучению.

Профиль.

Восточного склона Арагац по линии с. Мутьки-Кучак-Сагмосаван.

- 1  Современный
аллювий
- 2  Дацинты
- 3  флювиогляциальные
наносы
- 4  Озерно вулканические
флювиогляциальные наносы.
- 5  Туфы, туфолавы
- 6  Андезиты, андезитодациты.
- 7  Озерно вулканические
отложения.
- 8  Андезитобазальты,
андезиты.
- 9  Кристаллические породы.
хр. Цахкуняц (Кембрий до кембрий).

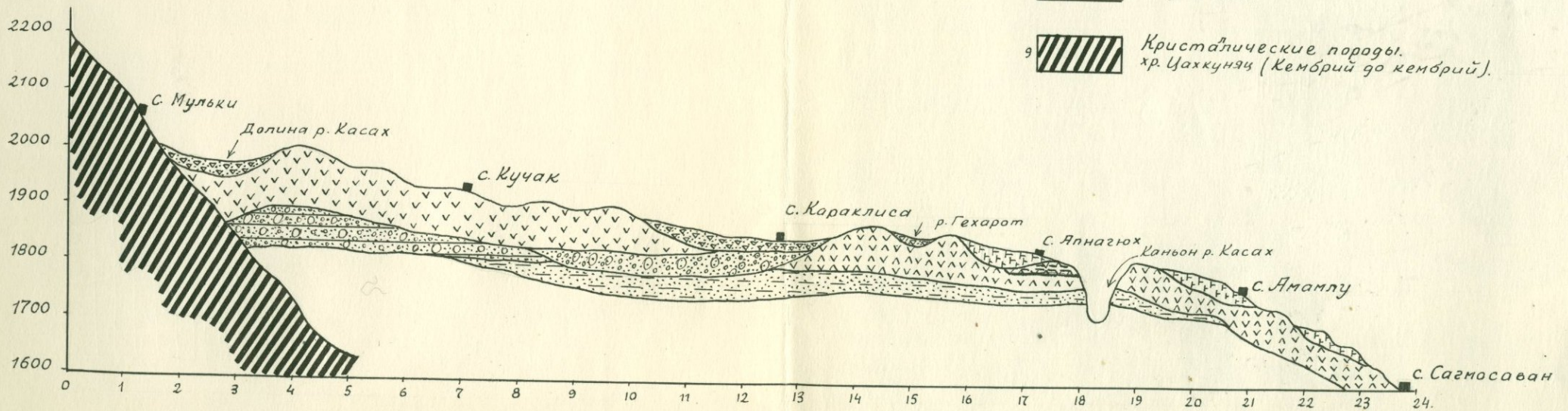


Рис. 12

Г Л А В А У

Бассейн центрального течения р. Касах.

Весь район бассейна центрального течения р. Касах мы можем разделить на следующие морфологические участки.

1. Район восточных предгорий массива Арагац.
2. Каньон р. Касах и прилегающие к нему участки.
3. Вулкан Арап-Лер и Егвардское вулканическое плато.
4. Вулканические плато шлаковых конусов Кизиллов.

1. Район восточных предгорий массива Арагац.

Давая характеристику всему массиву горы Арагац в целом, мы описали и морфологию его восточных склонов, так что останавливаться на этом вторично нет надобности.

Следует еще описать район флювиогляциального конуса выноса р. Гехарот /Дали-Чай/, занимающий широкую равнину староречья р. Гехарот /р-ны сел. сел. Кучак-Казнафар-Аннагех-Караклиса/.

Морфологически флювиогляциальная наклонно-волнистая равнина представлена рядами невысоких валов, уступов флювиогляциальных конусов выносов, средняя высота которых достигает 30-35 м, а ширина - 600-800 м. Уступы и валы простираются от сел. Ширак^али до сел. Такарлу в виде дуг, обращенных выпуклой стороной к реке Касах. Таких валов насчитывается до 6, начиная от выхода реки

Гехарот в открытую долину до сел. Блжер. В этой части равнины, параллельно реке Гехарот, текут многочисленные ручейки. В дальнейшем они соединяются в два ручья, которые, в свою очередь, образуют Аннагяхский ручей, а южнее его другое русло. Эти ручьи образуют на поверхности равнины молодые террасы. Древние же террасы не сохранились в результате размыва их обильными водными потоками. Только в отдельных местах мы можем отметить остатки более древних террас, состоящих, большей частью, из озерных и отчасти флювиогляциальных наносов, покрытых позднейшими андезито-дацитовыми лавами.

Такие лавовые сопки-останцы встречаются у дороги между сел. Аннагях - Базарджук и по краям равнины. Сама долина староречья Гехарот, состоящая из флювиогляциальных озерных отложений, покрыта молодыми аллювиальными наносами.

У сел. Базарджук обнаружено интересное обнажение озерных отложений с прослойками лав в верхних его горизонтах. Вся толща мощностью в 30 м покрыта андезито-дацитовой лавой, мощность которой 10 м. Под лавовой толщей залегает пемзовый слой, чередующийся с лентообразными прослойками вулканического песка. Ниже расположены слои песчанистой глины, а затем андезито-дацитовой, шлакоподобной массы. Ниже залегает песчанистая глина мощностью до 8 м.

Вся толща лежит на черной рыхлой туфолаве, видимая мощность которой доходит до 4 м.

Судя по односторонним гипсометрическим отметкам дамтовых лав на Базарджуковом, Чамрлинском и Имерлинском участках, можно предположить, что залегающие под ними озерные пески, и по аналогичному стратиграфическому расположению озерных толщ и по литологическому составу, однообразные.

В.А. Личков /44/ отмечает наличие подобных отложений у солкараклиса /стр. 80/. Разрез его сверху вниз представлен так:

1. Серые прослойки, состоящие из мелких кусочков

пемзы 1-1.5 м

2. Глинисто-мергелистые прослойки 1-1.5 м

3. Чередование слоев мергелистых глин

и Песка около 2 м.

4. Белые прослойки песка и пемзы чередующиеся

с прослойками из более крупных слоев пемзы не менее 8 м.

У Бел. Азнагах недалеко от того места, где два ручья соединяясь в один общий, образуют каньон, видно обнажение высотой до 15 м. Оно состоит также из озерных отложений, перекрытых сверху туфовым покровом, мощность которого 4 метра. Озерные отложения состоят из мелкого песка с галькой, в котором проходит тонкая прослойка с цементированного песчаника. Ниже этого слоя прослойки мелкой гальки чередуются с песчанистыми суглинками/таких прослоев насчитывается до 5-6 /.

Под ними имеется более мощный слой сцементированного песка, конгломерата и песчанистого суглинка. Так как вся толща залегает под черными туфоловами, на которых обычно лежат ранее указанные другие озерные отложения, то можно судить о существовании более древнего озерного бассейна в пределах сел. Аннагых. В отложениях последнего имеются только нормальные озерные отложения и отсутствуют вулканические выбросы рыхлого материала..

Отметим еще, что вся толща в том числе и туфолова, переобита вертикальными тектоническими трещинами.

Дадим некоторые краткие сведения о долинах других рек, текущих параллельно р. Гехарот.

Река, текущая через сел. Такарлу, начинается из нескольких мелких ручьев /8-ми постоянных родников и 6-ти временных потоков/ у подножья Арагаца. Родники выходят из-под лавового покрова на высоте 2600-2700 м абс. выс. Выход их обусловлен контактом туфолов с андезито-базальтами. Здесь в образовании родниковых вод большую роль играют процессы выщелачивания и эрозии. Об этом свидетельствует наличие большого количества сухих русел на склонах Арагаца.

У сел. Такарлу все ручьи соединяются в одну общую речку, которая образует меандры по широкой долине. На расстоянии примерно 4 км она течет по болотистой пойме. Болотистая пойма и 1 терраса достигают 500 м ширины. Ниже река врезается в лавы, образуя узкий каньон /шириной 40 м глубиной 25 м/ и до впадения в р. Касах у развалин сел. Куши не выходит из каньона.

На равнине выделяется 3 террасы этой реки:

1-я / высотой 1.5 м, шириной 300-500 м/ и большей частью заболочена.

II-я выделяется на правом берегу реки. Высота ее 12 м, ширина 250-400 м.

III-я высотой до 30 м является IV-е террасой самого Касаха и занимает пространство междуречья Караклиса -Базарджук, т.е. всю территорию равнины.

Почти такое же соотношение террас имеет р.Гехарот В.Д. Личков отмечает следующие высоты. (44)

1-ая пойменная, ширина 50-60 м

1-я надпойменная, высотой 5.25 м, шириной в 100 м.

II-я надпойменная высотой 12.90 м.

Две последние террасы сложены флювиогляциальными галечниками, в то время, как пойменная терраса состоит из современного аллювия /В.Д. Личков, стр.... / по нашим общим предположениям эти флювиогляциальные отложения являются перестроенными.

Район флювиогляциального конуса р.Гехарот кончается у шоссеной дороги, идущей на Антарак. За дорогой мы наблюдаем более высокий уровень андезит-базальтовых лав, в которых все русла староречья Гехарота представлены узкими каньонами до впадения в р.Касах.

Необходимо подчеркнуть то обстоятельство, что почти все правые притоки Касаха на этом участке образуют каньоны одинаковой глубины и одинаковой длины и, что пространства между каньонами заняты андезит-базальтовыми останцами.

В заключение, характеризуя морфологию этого подрайона, мы можем отметить следующее:

1. В районе староречья р. Гехарот и продолжения его на юг до истоков р. Шахверт отмечается хорошо выраженная зрелая речная долина /В.Д. Личков, стр. 89/. Здесь сама равнина центрального участка Касаха образована *тепвертой* террасой Касаха, в то время, как у начала каньона /сел. Куши и Зовуни/ более низкие террасы исчезают и вместо них появляется постепенно углубляющийся каньон Касаха.

2. Как отмечал ранее В.Д. Личков /44/ р. Шахверт, текущая параллельно р. Касах, имеет хорошо выраженную речную долину, слагающуюся из четырех широких аккумулятивных /на правом берегу/ террас. Необходимо отметить, что третья и четвертая террасы Шахверта своей относительной высотой аналогичны террасам р. Касах до начала каньона.

3. Образование каньонов в староречьях Гехарот начинается в процессе врезания их в андезит-базальтовые лавы, причем эти каньоны имеют одинаковую глубину и длину.

Следует развить мысль В.Д. Личкова /44/ о том, что Шахверт является главной долиной района. Он описал уже резкую противоположность долин Касаха и Шахверта, указывая, что "Скорее Шахверт есть главная долина, а Абаран какой-то придачок, и лишь впоследствии после погребания долины под позднейшими эффузивами их соотношение изменилось" /стр. 108/.

Пропаивание нового русла Касаха, протекавшего до этого примерно по линии сел. сел. Кучак-Базарджук-Назреван и по долине р. Шахверт происходило в момент образования второй террасы. С тех пор река Касах пробивала себе русло восточнее, вероятно, по линии тектонического разрыва, с которой ныне совпадает каньон.

Интересно указать мнение одного из исследователей, инженера-геолога К.Е. Азаряна, на генезис староречья р. Гехарот.

Н. Е. Азарян /з/ считает, что андезито-дацитовые излияния обтекали эту долину, не покрывая ее, /хотя современные отметки на этом участке не могли служить препятствием продвижению лавового потока/. Поэтому Азарян высказывает предположение, что район староречья р. Гехарот является областью позднейшего флювиогенетического понижения /подчеркнуто мною, С. В. /.

С таким взглядом мы не можем согласиться, исходя из следующего:

Во-первых, как мы отметили выше, на отдельных участках в эту долину проникли языки андезито-дацитовых лав, так что "полное отсутствие андезито-дацитов", отмеченное Азаряном, — это результат недостаточного исследования района.

Во-вторых, во многих участках андезиты покрывают как озерные, так и флювиогляциальные наносы. Эти отложения составляют основу указанной выше равнины.

Таким образом, молодой /постплейстоценовый/ возраст андезито-дацитовых периферических излияний очевиден.

Следует отметить, что для определения морфогенезиса этого района критерием должны явиться андезито-дацитовые лавы и их соотношение с нижележащими слоями озерных и озерно-вулканических отложений, а не с размерами древней долины реки Гехарот /из чего исходил Н. А. Азарян/. Древняя долина, перекрытая местами флювиогляциальными наносами, залегающими на размытой поверхности древних террас Касаха, в дальнейшем в ряде мест была заполнена позднейшими излияниями андезито-дацитов, изменивших всю конфигурацию

цию долины и, вероятно, создавших новых запруды, локальные террасы и т.д.

Пропиливание каньонов правыми притоками Касаха отнюдь не говорит о понижении уровня самой равнины, которая в этом случае должна была быть затоплена, чего мы не наблюдаем.

Этот факт доказывает именно обратное явление, — т.е. поднятие района, на чем мы остановимся в дальнейшем.

— 2. К а н ь о н — р. К а с а х —

Каньон р. Касах выделяется, как особый геоморфологический элемент, в бассейне этой реки. Детальное исследование его дает нам возможность, с одной стороны, осветить ряд вопросов, связанных с генезисом самой долины р. Касах и всего его бассейна, с другой, — может наметить историю развития рельефа всего прилегающего к Арагаду центрального вулканического нагорья Армении.

Исходя из этого, взятые из обнажений каньона образцы были изучены микроскопически, что дало возможность установить соотношение лавовых потоков Арагаца и Араи-Лера.

Каньон р. Касах начинается у развалин сел. Куши. До этого места Касах протекает у сел. Зовуни по широкому руслу, имеющему обрывистый правый склон. Слева тянутся пологие склоны гор Цахкуняц, на которых река откладывала свои наносы.

Перед тем, как приступить к описанию самого каньона, следует кратко охарактеризовать вышеуказанный участок Куши-

Зовуни и склоны хребта Цахкуниц.

Рельеф на склонах хребта отличается довольно мягкими очертаниями, кроме южного участка горы Куни /309,7 м/.

Левые притоки р. Касах образуют здесь типичные эрозийные долины. Реки в своих верховьях имеют, большей частью, V образные долины, которые в дальнейшем, вниз по течению, расширяются и заполняются аллювием. Такую расширенную долину представляет район Иравян-Зовуни, имеющий максимальную ширину до 3 км.

На левом берегу Касаха многочисленные горы ^и притоки, берущие начало со склонов хребта Цахкуниц, сливаются далее в две реки, протекающие в широкой обводной долине с отчетливо выраженными террасами.

Главный левый приток Касаха в этом районе начинается у водораздельного гребня ^{Гор} Цахкуниц и проходит через населенные пункты Иравян-Зовуни, где впадает в р. Касах у высокого туфового обрыва.

Параллельно ему намечено много долин периодически и временных притоков, которые на значительном протяжении фильтруются в наносы, образуя сухие русла. Левый склон долины р. Касаха отличается незначительным уклоном. Уклон русел этих притоков определяется в 2° - 3° . В нижнем течении, долины речек сливаются и образуют типичную аллювиальную равнину, шириной до 3-5 км.

Равнина состоит из трех речных террас:

1 - ая терраса /занимает большую часть равнины/;

II и III - я террасы высотой в 8 м и 20-25 м.

Высокая III - терраса выделяется отдельными участками на склонах хребта; большей частью она развита эрозией временных потоков и осыпями.

У обрыва, недалеко от сел. Зовуни, в долине р. Касах обнажены древние озерные отложения, они имеют следующий разрез.

Сверху над туфами залегают пемзовые и пепловые пески, перекрытые современными наносами; под ними находится черная туфолава, мощностью до 8 м, пересеченная вертикальными тектоническими трещинами.

Профиль Северо-восточного подножья горы Арагац по долине реки Касах

Масштаб { Гориз. 1:100.000
 { верт. 1:10.000



- Условные обозначения
- 1 Современный аллювий.
 - 2 Кислые дациты, андезитодациты
 - 3 флювиогляциальные отложения
 - 4 Озерно-вулканические флювиогляц. отложения.
 - 5 Туфолавы.
 - 6 Озерные отложения
 - 7 Туфы туфолавы
 - 8 Андезиты
 - 9 Озерные дислоцированные отложения
 - 10 Андезито-базальты, базальты

Рис. 13

Склоны хребта Цахкуняц, к которым прилонены тuffs периферических извержений Арагаца, покрыты, большей частью, делювиальными суглинками и задернованы. Местами в оврагах обнажены коренные древне-кембрийские кристаллические породы.

Гора Куши / отн. высота над руслом 500 м / отличается большой крутизной склонов / в вершинной части $20-25^{\circ}$, в нижней до 10° /. Склоны сильно расчленены эрозийными долинами и оврагами. У подножья склонов имеется несколько делювиально-пролювиальных конусов-выноса, местами подходящих вплотную к самому руслу реки Касах. Долина этой реки занята молодыми аллювиальными террасами, сложенными мелким галечным материалом из кристаллических сланцев Цахкуняцкого хребта и, отчасти Арагацских лав.

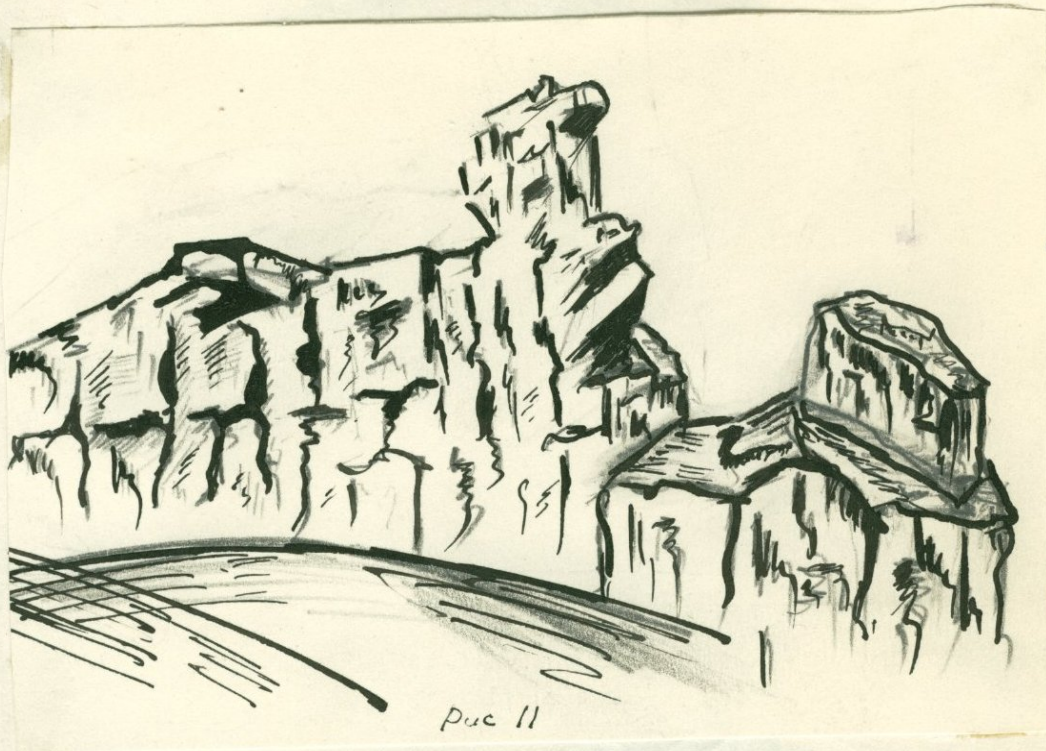
У сел. Куши, где р. Касах входит в каньон, ширина его достигает 60 м / ширина поймы реки 4 м / ; глубина каньона в начале его - 25 м.

Склоны каньона сложены тремя лавовыми уступами; два из них состоят из лав пористого базальта / мощность 15 м /, а под ними - уступ туфолав мощностью в 10 м.

У начала каньона с р. Касах сливается р. Такарлу, имеющая узкий каньон. Ниже развалин с. Куши на расстоянии 1.2 км от них начинается заметное расширение каньона за счет правого берега, имеющего здесь на протяжении 50 м сравнительно полого-падавшие склоны / угол наклона 30° /

Лавовые уступы покрыты тонким слоем делювия, только

сверху обнажен обрыв туфовая в 4-5 м высотой.



Немного ниже долина опять принимает характер каньона. На расширенном участке река имеет 2 эрозионные террасы: 1-ю, высотой в 1 м, 2-ю — в 12 м /см. рис.15/. Склоны покрыты многочисленными, свалившимися со стен каньона глыбами туфов и андезито-базальтов, что свидетельствует об интенсивности процессов эрозии и выветривания.

У Нораменского селена, где река принимает два притока, на стенах каньона выделяются типичные эрозионные останцы туфов причудливой формы. Часть этих останцев свалились на дно каньона, образовав запруды, вследствие чего 1 терраса расширилась до 25-30 м /см.рис.14/.

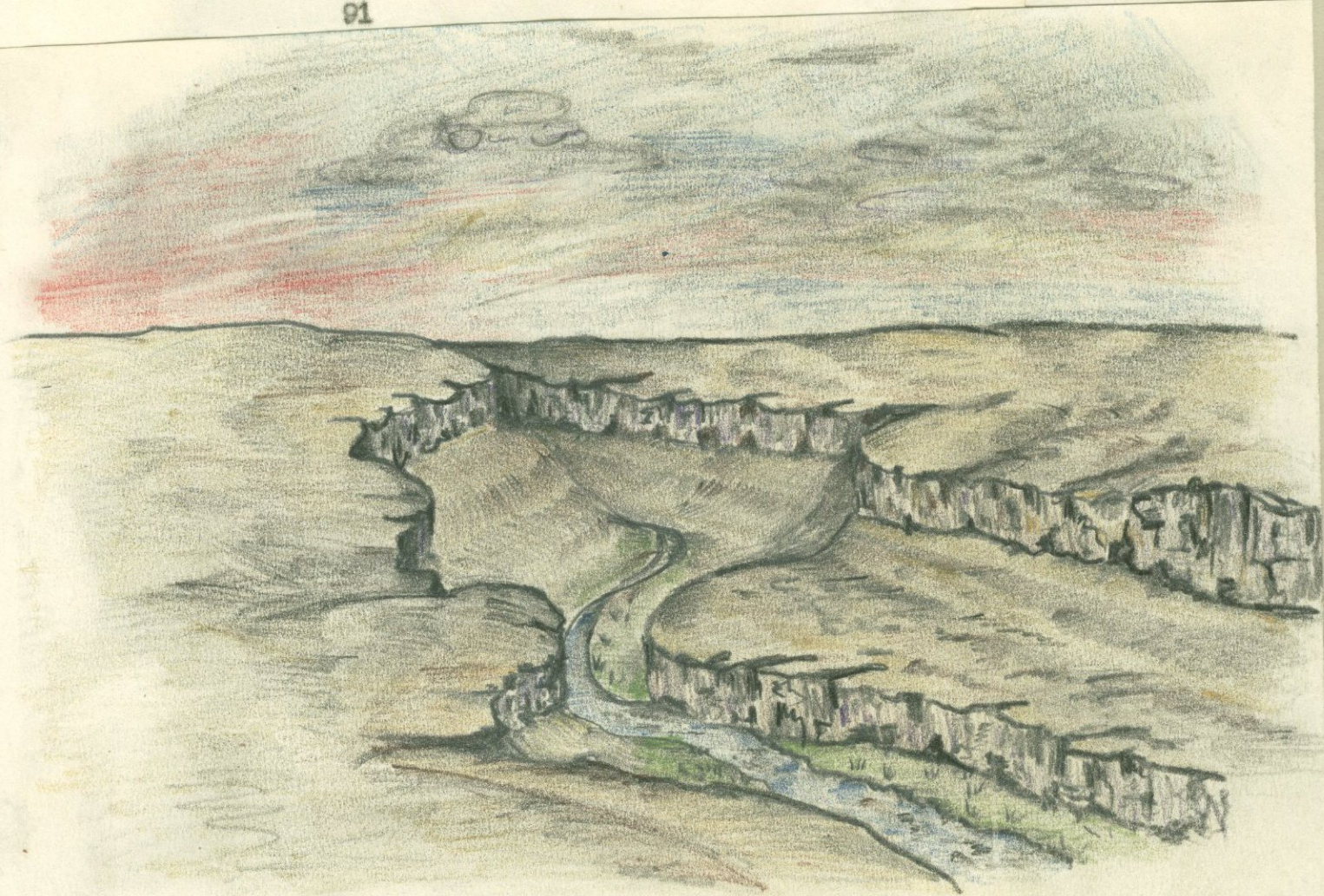


Рис 15.

Следует еще отметить, что усиленной эрозии стен каньона благоприятствуют вертикальные тектонические трещины в туфах и андезито-базальтах. От сел. Куши глубина каньона постепенно увеличивается, но все же падение русла на значительном протяжении /до 1.3 км севернее сел. Амамлу/ остается небольшим.

Укажем, что лавовый покров, в который врезался каньон, имеет почти ровную поверхность. Падение его с севера на юг

на протяжении в 14,5 км достигает 50 м.

У развалин сел. Ацингал каньон заметно расширяется. В Касах впадает с левой стороны сравнительно неглубокий, короткий, сухой и узкий каньон бокового, периодически действующего притока.

У створа монастыря сел. ^{Ац}Ацингал в правом склоне видно интересное обнажение.

Под туфами залегает косвенно-слоистый пемзовый песок, чередующийся с прослойками вулканического пепла. Далее под ними залегает толща цементированного песка с пемзой, затем песок с мелкими гальками, ниже которых имеется прослойка чистого мелкого песка. Прослойка галечников и некоторые мелкие гальки в песках состоят из кристаллических сланцев, принесенных со склонов Цахкунянского хребта. Видимая мощность обнажения озерных отложений достигает 14 м.

Немного выше по течению, на правом берегу обнаружены те же пески. Пески дислоцированы. Падение слоев из -250° под углом от 30° до 70° . Выше, на другом участке видно обнажение, состоящее из песков, аналогичных вышеуказанным, причем залегают они непосредственно на андезито-сазальтах.

Кроме этих песков, в каньоне реки на данном участке, немного выше указанных обнажений, имеется и другая серия песков, наслаивавшихся уже на туфы, непосредственно под молодым денудационным покровом.

Сопоставляя данные относительно всех вышеуказанных обнажений с данными об озерных отложениях Агнагах, Вазардзук и др., мы имеем основание утверждать, что наряду с существованием озерных условий в обширном бассейне древнего Касака, до извержения туфов, имело место существование и второго озерного режима, возникшего после извержения туфов. Преобладающее значение ^в озерных отложениях занимали немозные пески и вулканические пеплы.

Река Касах в пределах этого участка принимает левые притоки временных потоков, пересекавших вулканическую толщу северных склонов горы Арай-Дер. Такими являются Карабулахские, Сачлинские, Норащенские временные ручьи и селовые потоки.

Район сел. сел. Сачлу, Карабулах, Норашен занят лавами вулкана Арай-Дер, которые наслаиваются непосредственно на древние кристаллические сланцы хр. Пахкуняц.

Долины речек и селянов Сачлу, Карабулах, Норашен представлены узкими каньонами глубиной от 30 до 40 м. Вулканическая равнина, расчлененная каньонами этих потоков, представлена рядами уступов лав, ширина которых достигает 500 и более метров. Она представляет собой безводную полупустыню с характерной растительностью сухостепня. Выходы родниковых вод отсутствуют, благодаря мощному лавовому покрову.

Лавовые уступы к склонам горы Арай-Дер постепенно суживаются. Ширина их на северных склонах постепенно до-

ходит до 180-200 м.

Северные склоны горы Аран-Дар, благодаря экспозиции, покрыты дубовыми низкорослыми деревьями и кустарниками.

К югу от Ациннал, у устья одного из ручьев староречья Гехарот, который образует узкий целеобразный каньон, длиной до 1 км, начинается заметное углубление каньона р. Касах. Хотя падение самой поверхности лавового покрова, в который врезался каньон, сравнительное малое /на протяжении 8 км до сел. Аманлу ^{оно} достигает 15 м/, падение же реки значительно больше, ~~он~~ ^{оно} достигает, приблизительно, 40 м.

На этом участке р. Касах принимает свои главные правые притоки - ручьи Аннагюхский, р. Гехарот и др. На стенах каньона вверху обнажены два яруса туфов, а под ними андезитов ^{лавы} афировой структуры /мощность 19 м/. Андезиты дислоцированы и образуют плоскую антиклиналь, ядро которой находится у слияния Аннагюхского ручья с р. Касах. Андезиты пересечены также вертикальными тектоническими трещинами.

Глубина каньона достигает 70 м. На стенах каньона видны четыре скульптурных лавовых уступа. В среднем, каждый уступ имеет высоту 13-15 м. Поверх андезитов наслаиваются черные туфы. Немного ниже на левом берегу реки, в 800 м от впадения Аннагюхского ручья, картина несколько меняется. На левом берегу отсутствует верхний ярус туфов, а на правом туфы сохраняются.

/Подробнее о залегании лав и анализ их см. в приложении № 1/.

В 800 м севернее Амамлу поверхность лавового покрова и русло реки, резко понижаются. На участке Амамлу-Сагмосаван падение реки достигает 190 м на расстоянии 3 км. Падение покрова достигает 120 м.

У сел. Амамлу в каньоне выделяются до 10 ярусов лав, общей видимой мощностью в 100 м. Туфолавы на этом участке образуют сплошной покров по обоим берегам реки. Местами на них на левом берегу наслаиваются андезитовые лавы вулкана Араи-Мер. Туфы представляют брекчиевидную рыхлую ~~рихлую~~ породу черного цвета. О генезисе этих туфов, вернее туфолав, А. А. Турцев/67/ говорит следующее:

"Туфолавы Арагаца распространены на юго-западной периферии вулкана, охватывающего часть Егвардского плато. С одной стороны, они наслаиваются на дацитовую лаву Араи-Мер, а с другой — на них самих лежат андезито-базальтовые лавы Арагаца. Туфолавы образовались в результате не только накопления, в этом случае они являлись бы исключительно нивелирующими материалами, существовавшими до этого рельефа, который сейчас мы замечаем, а в образовании последнего принимали участие /одновременно с накоплением вулканического рыхлого продукта/, происходившие излияния и движения жидкой лавы и, в основном, грязевые потоки /стр. 75 /".

По определениям Турцева, мощность туфолав Арагаца на северной периферии /Зовуни и дальше/ достигает 2-3 м, а к югу в разрезах каньона Касах она достигает 20-30 м и более.

Переходим к описанию низележащего участка течения

р. р: Касах-каньона Сагмосаван-Оганаван. На расстоянии 4,5 км падение поверхности лавового покрова достигает 200 м. Пропил реки становится исключительно интенсивным на участке в 2-3 км. Севернее и южнее Сагмосавана его максимальная величина для всего каньона достигает 150 м. Как и следовало ожидать, глубина каньона становится особенно значительной при пересечении рекой Арагаца и Араи-лер. Ширина каньона на этом участке /верхняя бровка/ достигает 400 м.

Ниже приводим продольный разрез каньона р. Касах иллюстрирующий характер провила реки и падение самого лавового покрова в которой прорезан каньон.

Профиль Каньона р. Касах

Масштаб { Гориз. 1:100.000
Верт. 1:10.000

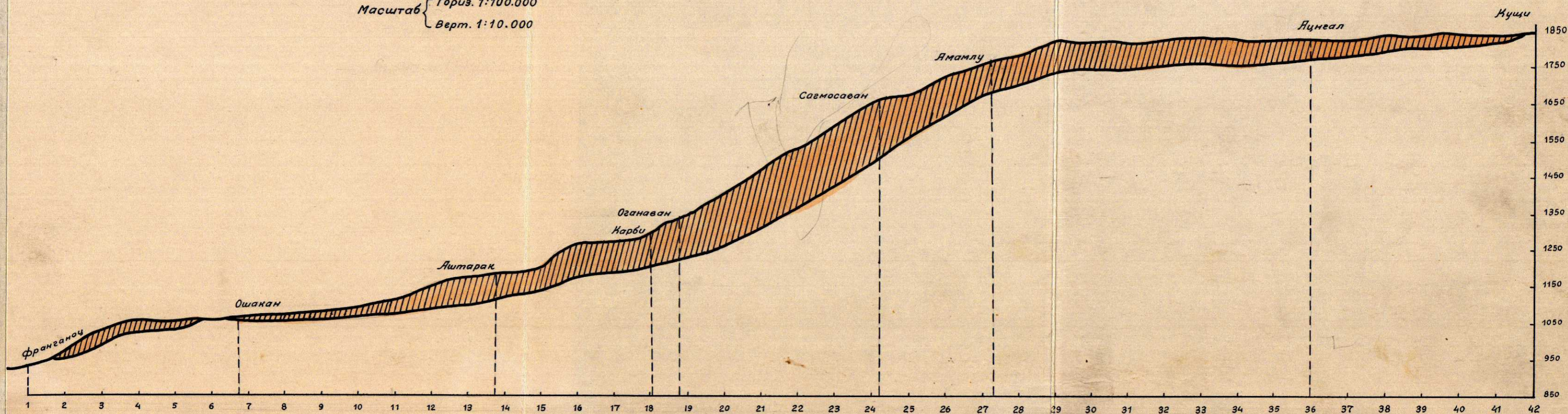


Рис 17.

У сел. Сагмосаван стенки каньона сложены 10-12-ю ярусами лав, сверху — это —

Первые четыре яруса представлены серыми пористыми базальтами; ниже залегает:

- 1 Темносерый плотный андезит
- 2 Кирпично-красный плотный андезит
- 3 Темносерый мелкозернистый плотный андезит
- 4 Серый — — — — —
- 5 Темносерый плотный андезит
- 6 Темнокоричневый —фиолетовый андезит.

/подробное микроскопическое описание см. в прилож. № 2/.

Здесь, в самой глубокой части каньона, привязанной к лавовым излияниям двух районов, — Арагана и Арак-Лер, — отмечается, по видимому, переслаивание лав обоих этих центров извержения. Очевидно, именно по этой причине наблюдается, если можно так выразиться, "аномалия" развития каньона, при которой наиболее глубокой его частью является средняя.

В каньоне Касаха на участке Сагмосаван-Оганаван соотношению и характеру лавовых уступов, кроме верхних горизонтов, остается почти без изменения.

Отметим только, что число уступов уменьшается, доходя до 8-ми, уже за Оганаваном. Глубина каньона у сел. Оганаван тоже уменьшается, доходя до 100 м. Но все же, в связи с большим падением реки, появляются ранее не отмеченные новые лавовые горизонты. На этом участке Касах принимает три правых притока. Они текут по поверхности лавового покрова, образуя незначительные углубления в виде мелких рывков, а у самого каньона падают в него с высоких обрывистых стен.

Судя по характеру долин этих речек, следовало бы ожи-

дать, что они являются совершенно молодыми притоками, пережваченными р. Касах у р. Шахверт.

Разрез каньона Касаха у сел. Оганаван представляет собой следующую картину /сверху вниз /:

1. Серый слегка пористый андезит
2. Серый, слегка пористый базальт
3. Кирпично-красный туф
4. Мелкообломочный туф
5. Слой обнаженного дельвия "Литомарге"
6. Плотный туф, состоящий из черных и коричневых обломков.
7. Слой "Литомарге"
8. Серый андезит
9. Слой "Литомарге"
10. Серо-фиолетовый андезит
11. Плотный мелкозернистый серый андезит
12. Черный плотный андезит.

/подробный микроскопический анализ см. в приложении № 3/.

Как мы видим из этого разреза, картина здесь совершенно иная, чем в предыдущих обнажениях.

Сопоставляя вышеуказанные разрезы мы можем заключить, что нижние ярусы лав Сагмосавана более древние, чем Оганаванские, исходя из того, что гипсометрически они располагаются на 350 м ниже первых на расстоянии 5 км. Если бы эти лавы были разновозрастными, то при таких отметках они не могли бы задержаться, а стекали бы вниз.

Кроме того, само расположение ярусов лав почти горизонтальное, а каньон, прорезанный, в нем подтверждает данное предположение. Разновозрастность этих лав в разрезах Сагмосаван-Аганаван доказывается наличием т.н. слоев "литомарге".

О слоях "литомарге" П.И.Лебедев в своей работе /40/ говорит следующее: : "Комплекс лав каньона представляет собой чередование отдельных пластов базальтовой серии андезито-базальтов и своеобразных конгломерато-брекчиевидных образований, состоящих из обломков тех же андезито-базальтов, то сцементированных, то погруженных в рыхлые, красных оттенков образования, имеющие иногда глинистый, иногда рассыпчатый характер"/стр.168/.

О генезисе "литомарге" существует много гипотез, которые П.И.Лебедев группирует следующим образом:

1. Гипотеза осадочного происхождения /механические осадки/
2. " " " " " " " " /химические " " /
3. Гипотеза выветривания /продукты атмосферного перерождения базальтов/.

4. Гипотеза изверженного происхождения /продукты непосредственно вулканического воздействия/.

5. Пневматическая гипотеза /продукт перерождения базальтов при пневматических воздействиях на него/

В разрезе каньона у Аганаван мы отмечаем три слоя "литомарге" .. Выше первых трех лавовых уступов андезито-базальтов и андезитов /снизу / мы отмечаем слой "

"Литомарге", состоящий из мелкозернистой порожковидной породы коричневого цвета, представляющей собой, по всей вероятности, слой обожженного далайя.

Слой находится на высоте 40 м над уровнем реки/уровень реки 1150 м абс. высоты/. Выше проходят два яруса лав и залегающий над ними новый слой литомарге. Под микроскопом видно, что он состоит из бурых аморфных обломков встречающихся изредка зерен полевых шпатов. Этот слой залегает на 25 м выше первого олоя.

Третий слой обнаружен над тудами в виде рыхлой обломочной породы с зернами полевого шпата и характерной аморфной массы/выше второго олоя на 25 м/. Наличие этих слоев литомарге между лавовыми излияниями свидетельствует о существовании трех эрозийных циклов в период всех извержений андезитовых и андезито-базальтовых лав. Обожженные далайяльные слои, имеющие значительную мощность, говорят о том, что перерывы между вулканическими излияниями происходили между отложением лавовых потоков, таких перерывов насчитывалось до 2-3.

✓
Переходим к описанию более южного участка каньона - участка Оганаван-Аштарак-Ошакан. Падение поверхности лавового покрова на нем достигает 200 м, на расстоянии 6 км. Глубина же каньона до сел. Лугни остается почти без изменений. ~~уже~~ Вблизи сел. Аштарак глубина каньона уменьшается, достигая 40-50 м.

Сплошные стены каньона и уступы лав не прерываются, т.к. Касах не имеет притоков.

Разрез каньона у сел. Мугни представлен следующим образом: (сверху вниз)

1. Туфовый покров, мощностью до 10 м./аналогичный Станаванским туфам/.

2. Слой осадочных пород мощностью 10 м, состоящий из
а/Мелкозернистого и глинистого песка темно-коричневого цвета,

б/Светло-серого желтого песка,

в/Дельтаэвальных суглинков,

г/Черного вулканического пепла.

3. Плотный мелкозернистый андезит

4. Серый плотный андезит

5. Серый пористый андезит

6. Серый слегка пористый андезит

7. Рыхлая пемзовая масса мощностью 30 м.

/подробное микроскопическое описание см. в прилож. № 4/

Глубина каньона у Мугни достигает 120 м.

Самая нижняя пемзовая толща мощностью до 30 м антиклинально изогнута. Наслаивавшиеся на нее лавы также полого дислоцированы, в соответствии с расположением пемзовых песков.

У сел. Аштарак каньон расширяется. По уступам его левого склона продолжается дорога, идущая в Ереван. Правый склон во многих местах довольно пологий.

Здесь мы отмечаем следующие ярусы/сверху вниз/. /Рис. 18/.



Рис 18

Состояние пород, слагающих уступы каньона южнее Аштарак, остается почти без изменений. Только здесь глубина каньона становится значительно меньше, благодаря малому падению поверхности лав. Каньон кончается у сел. Ошакан, где река на протяжении более 1 км проходит по открытой равнине. Река здесь меандрирует. Широкая надпойменная терраса имеет высоту 1,2 м. Равнина простирается в сторону сел. Воскеваз. Она образована уже II-й террасой реки и является древней дельтой Касаха. Точного расположения III- древней террасы Касаха нам не удалось установить по той причине, что вся равнина перепахана, занята посевами и виноградниками и пересечена многими оросительными каналами. Установлено только то,

что равнина сложена из черных и красных туфов Ошаканского типа, на которых наслаивается огромное количество перестроенных флювиогляциальных галечников, принесенных р. Амбард и древним Касахом - ныне Шахвертом.

Напомним, что Б.Л. Личков /44, стр. 93/ отмечает существование третьей террасы, состоящей наверху из 6-8 метрового слоя галечника, а ниже из 8-9 метрового слоя охристой, песчано-глинистой массы яркорозового цвета.

У сел. Ошакан возвышается конус, состоящий снизу из черной, а сверху из огненного красного цвета туфолавы и красных вулканических шлаков.

Туфолавы Ошаканского конуса на Воскевазской равнине лежат под перестроенными флювиогляциальными галечниками. Возможно, что конус возник до оледенения, т.к. флювиогляциальный материал, принесенный древним Касахом, непосредственно покрывает ^{туфы} налегающие на конуса долины Воскеваз.

Книее Ошакана р. Касах снова пробивает себе каньон, продолжающийся до сел. Франгёноц. На этот раз поверхность лавовых потоков и туфолав расположена гипсометрически почти на той же высоте, что и Воскевазская равнина.

П: Касах врезаясь в каньон, описывает дугу, приобретая почти широтное направление и соединяется с долиной р. Амбард у сел. Франгёноц. Глубина каньона достигает 50 м в его средней части. Здесь обнажены сперва четыре, а затем шесть лавовых уступов. У самого моста через Касах в с. Смаган под андезитовыми и андезито-базальтовыми лавами обнажены дислоцированные озерные пески видимой мощностью в 4 м. Сами

андезиты и андезито-базальты также дислоцированы. Тектонические трещины падают под углом 65° на ЮВ- 125° . Вертикальные трещины имеют меридиональное направление. Глубина каньона постепенно убывает и у сел. Франганец каньона открывается в широкую равнину со стенами высотой в 15 м.

Весьма интересный в морфологическом отношении этот участок подтверждает наши предположения относительно продвижения древнего Касаха на восток в периоды между образованиями 3-й и второй террасы.

Что древняя долина проходила по линии Шахверт до древней дельты Амшурта у сел. Франганец, где наблюдается разделение русел обеих рек, ясно видно при первом взгляде на равнину. Р. Касах выше сел. Отакан, при выходе из каньона находится почти на уровне Воскевазской равнины, в которую она врезаются новым каньоном ниже сел. Отакан /см. профиль № 17. / . Из этого можно сделать вывод, что пропильвание совершенно молодого каньона ниже сел. Отакан, глубиной 50 м происходило уже после оформления главного каньона Касаха.

В заключение укажем, что в пределах Воскевазской равнины в меридиональном направлении протягивается узкий и неглубокий каньон р. Шахверт. Морфологические особенности этого каньона указывают также на совершенно молодой его возраст. Каньон прорезан в андезитовых и туфовых лавах, которые перекрываются перестроенными флювиогляциальными галечниками. Становится очевидным, что возраст этого каньона аналогичен возрасту каньона р. Касах, ниже Смагана, который здесь имеет широтное направление, опоясывая воскевазскую равнину с юга.

3. Вулкан Арай-Дер и Егвартское вулканическое плато.

Этот район в пределах бассейна р. Касах выделяется своими специфическими морфогенетическими и морфологическими особенностями. Здесь мы имеем типичный стратовулкан, с сохранившимся характерными вулканическими формами, и широкое волнистое вулканическое плато.

Арай-Дер /абс. высота 2577 м и площадь около 100 км²/ представляет собой типичный конус. Состоит он из плотных вулканических пород андезитов, базальтов и дацитов, а на склонах, частично, из туфов красного и серого цветов. (67, 68)

Вулкан подвергся усиленной эрозии и отличается большой расчлененностью своих склонов. Последние пересечены глубокими эрозионными долинами, радиально расходящимися от вершины. Само азербайджанское название горы - "Карни ярх" /разорванный живот/ характеризует степень его расчлененности.

В области вершины сохранился сильно расчлененный эрозией кратер вулкана. Он представляет собой в настоящий момент воронкообразное верховье глубокой *долины*, от которой в сторону Касаха открывается широкая и глубокая эрозионная *долина*. О вулканическом происхождении горы можно судить по характерным сохранившимся вулканическим формам в области вершин.

Внутри кратера прекрасно сохранились базальтовые дайки, мощностью в два-три метра и длиной в 500-600 м, идущие от центра кратера *вдоль* эрозионной долине к каньону р. Касах.

Из кратера вертикально вверх поднимаются скалы, имеющие высоту в 20 и более метров. Лавы спускают -

ся тонкими пластами, периклинально падающими вдоль склонов вулкана. Величина падения их достигает на восточной стороне 30° , а на западной - 35° . Местами лавы образуют "бронированные склоны". На поверхности лавовых потоков в области вершины, наблюдается скопление большого количества эруптивного материала. В области вершины и в самом кратере находятся вулканические веретенообразные бомбы больших и малых размеров. На обрывистых склонах внутри кратера обнаружено довольно много выветрелого вулканического шлака. Склоны же вершины уснащены большим количеством лапиллей. Местами эти лапилли имеют очень своеобразный вид, встречаясь прямо внутри лав. Скопления шариков лапиллей местными жителями называются "каменным градом". Они были отмечены еще П.П. Гамбаряном /16/ на западном склоне горы, а в последнее время Т.Ш. Татевосян /73/ подверг детальному минералогическому и микроскопическому изучению эти скопления.

По его данным вулканические породы этого массива имеют плитняковую отдельность, толщина которой достигает от 1-го до 15 см. Внутри лав находятся включения сферической формы, диаметром от 0.5 до 2-3 см, напоминающие миниатюрные вулканические бомбочки. Характерно, что эти шарики сплюснуты в поперечном направлении по отношению к поверхности плитняковых отдельностей лав. Кроме того, наблюдается бугорчатое скопление этих шариков, смешанные с лавой. Они встречаются во многих местах склонов и вершины вулкана - у сел. Тулинаби, на северном склоне вулкана, в районе вершины и т.д.

Микроскопические и химические анализы по исследованиям Т. В. Татевосяна, показали, что, как шарки, так и вмещающие их породы имеют тождественный минералогический и химический состав. Но по некоторым структурным особенностям они различны, что дает право судить об их образовании в разных средах.

Можно предположить, что в момент излияния лав вулканом было извержено также большое количество эруптивного материала, в котором находились раскаленные капельки жидкой лавы. Капельки, не успевшие охладиться полностью в воздухе, падали на поверхность еще жидкой лавы, смешиваясь с ней. В дальнейшем, при полном охлаждении всей массы, образовались скопления шариков в верхних слоях плитняковой отдельности лав. Такое положение повторялось при последующих извержениях.

Таким образом, указанные выше формы доказывают, что Арай-Дер представляет собой молодой центр излияния.

Однако, эрозия, несмотря на молодость вулкана, успела подвергнуть большому разрушению структуру вулкана.

Южнее Арай-Дер, между каньонами рек Насах и Раздан до Эчмиадзинского шоссе простирается довольно обширное плато т. н. Егвартское /по одноименному названию сел. Егварт, которое находится на плато/.

Рельеф плато можно охарактеризовать, как район холмистых предгорий, постепенно понижающийся с севера на юг и превращающийся в волнистое плато.

Уклон местности представлен рядами неправильных и неровных уступов лавовых потоков от 40 до 200 м, изрезанных многочисленными лощинами, оврагами, балками. Общее падение

плато с севера на юг, т.е. от подножья Араи-лер до Эчмиадзинского шоссе, достигает, приблизительно, 800 м.

На плато возвышаются отдельные паразитические конусы /Тапаляр, Мурад-тапа, Тагаверанист и др./, средняя высота которых 50-60 м над местностью. Они состоят из красных и малиновых шлаков губчатого строения. Весь район конусов усеян обломками базальтов, дацитов, туфов, покрытых известковой корой выветривания от 15 до 20 см толщиной. Плато представляет собой каменистую полупустыню, лишенную выходов родниковых вод. Преобладающими здесь является аридные и эоловые процессы выветривания.

Отсутствие поверхностных вод на плато объясняется исключительно наличием трещин в лавах, слагающих поверхность плато, в результате чего атмосферные воды фильтруются в пористые базальты. Встречаясь на горизонте с более плотной плитняковой лавой, они выходят в виде родников в каньонах рек по обеим сторонам плато.

В пределах Егвартского плато М.П. Казакским /30/ зарегистрировано 10 родников, выходящих из-под лавовых потоков в каньонах р.р. Касах и Раздан.

Родники, выходящие в каньоне р. Касах, расположены следующим образом:

№ п/п	Местонахождение.	Высота над рекой.	Расход воды в л/с	Примечание
1	В обрыве левого берега Касах под сел. Амамлу	80 м	0.5-0.6	Вода поступает из-под плитняковой лавы.
2	Выше сел. Мугни на левом берегу р. Касах	3 м	8-9	Вода поступает
3	Выше Мугни на левом берегу Касаха на протяжении 250 м, большое количество струй	20 м	13.8	Вода выходит из трещин лавы

Остальные 7 родников находятся в долине р. Раздан .

Кроме этих, можно упомянуть об одном незначительном роднике у подножья горы Мурад-тана.

В геологическом строении плато по данным К.И. Паффенгольца/54/ принимают участие домитовые базальты, которые дальше проходят на запад, составляя основание разреза вулканических пород массива горы Арагац. Выше них по данным П.П. Гамбаряна /10/ залегают кислые эффузивы, перекрытые андезит-базальтовыми потоками, которые местами частично покрыты равномерным пластом красных и черных туфов. Распределение перечисленных пород на плато, по данным П.П. Гамбаряна, намечается в следующем виде:

1. Более древние извержения уислой лавы не всегда выходят на поверхность /за исключением западных отрогов вулкана Аран-лер/.

2. Туфы залегают широкой полосой между р.р. Раздан и Касах по Егвартскому плато, оставляя местами острова лав

вдоль небольшого притока р. Раздан, устье которого находится против сел. Канакар. Кроме того, туфы распространены вдоль Эчмиадзинского шоссе, между пологими холмами на прилегающей к Егвартскому плато Приараксинской равнине.

Далее по равнине туфы перекрываются пресноводными осадочными отложениями диатомита с фауной *Dreissensia diluvii* Abich /по определению С.С. Кузнецова/.

3. Андезит-базальты, в основном слагают весь комплекс бурных склонов периферии Егвартского плато и югу.

4. Базальты распространены на левом берегу р. Раздан и отчасти на участке Эчмиадзинского шоссе у сел. Паравар /стр. 12/. По нашим наблюдениям эти базальты покрывают галечники террас Аракса.

Примерно такую же картину распространения пород в Егвартском плато мы находим у А.А. Турцова /67-68/. По его данным туфлавы, мощность которых с севера на юг колеблется от 2-3 до 20-30 м, распространены, начиная от районов сел. Сганаван, далее по всему плато вплоть до Эчмиадзинского шоссе. Они перекрывают андезит-базальтовыми лавами и распространены в области плоских конусов /Таналар, Мурад-Тана и др./ на южной окраине плато. Эти лавы, которые мы рассмотрели в обнажениях каньона р. Насац у сел. Аштарак и Мугни, переходят на правый берег реки и поднимаются на некоторое расстояние вверх по склону Арагана.

Далее и юго-западнее сел. Егварт в пределах района между дорогами Егварт-Аштарак и Егварт-Ереван имеются скопления наносов озерного, аллювиального и эолового типа. Мощность этой толщи различна. Она уменьшается постепенно к югу и у выходов андезит-базальтовых лав достигает 5 м.

В центральной же и особенно в западной части мощность на-

носом достигает от 14,5 до 21 м. Нижние горизонты озерной толщи, лежащие непосредственно на туфолавах, состоят из алевистых песков и галечников мощностью в 2,5 м. На них наслаиваются серые и красноватые суглинки.

А.А. Турцев предполагает, что образование этой озерной котловины обусловлено запрудой, благодаря двигавшейся с юга Арагацкой андезито-базальтовой лаве.

В дальнейшем котловина была заполнена материками пролювиально-делювиального и, большей частью, эолового происхождения. Эти процессы интенсивно продолжаются и сейчас.

К северу от Егварта вплоть до подножья горы Арай-лер залегают дацитовые лавы. Они заканчиваются мысом у сел. Егварт, возле кладбище.

К востоку от сел. Егварт на дацитах наслаиваются тефрито-базальты, очевидно самые молодые извержения Арай-лера, т.к. они частично перекрывают описанную нами озерную толщу. (см. геол. карту)

Таким образом, можно констатировать, что:

1. Четвертичная толща Егвартского плато в основном состоит из туфолав, частично Арагацкого /периферические извержения/ и, частично Арай-лерского происхождения. /По данным П.П. Гамбаряна /16/ верхний предел их извержения является самым верхним горизонтом плиоцена /стр. 12/. На них наслаиваются более молодые эффузивы как периферических изливаний Арагаца, так и вулкана Арай-лер.

2. Распространенные по предгорным склонам Арагаца андезито-базальтовые лавовые потоки, перекрывающие туфолавы,

одновременно перекрывают галечники древней террасы Аракса.

3. Между извержениями туфов Араи-лер и андезитобазальтовыми трещинными излияниями Арагаца существовали озерные котловины, в которых развивалась пресноводная фауна.

4. Гора Араи-лер представляет собой молодой стратовулкан, извергший в четвертичный период целую серию лав и туфов /туфолавы, андезиты, тефрито-базальты, дациты/.

Что касается образования шлаковых конусов, распространенных на периферии плато, то как вписывает И.С. Кукин/71/, вряд ли они имеют самостоятельные выводные каналы.

И.С. Кукин предполагает, что лавовый поток, проталкивая вперед успевшие охладиться затвердевшие шлаковые массы, образовал бугристые нагромождения. Скопившиеся газы под корой затвердевшей лавы прорывали последнюю, образуя трещины на которых основались эти конусы, в виде поверхностных шлаковых набуханий.

Слагающие их породы дают подтверждение данному соображению.

4. Вулканические плато Кизиллов.

Обширный район вулканических плато Кизиллов, общей площадью более 220 кв. км, расположен на южной периферии массива Арагац, начиная от его подножья, по линии дороги Талин-Аштарак, до долины р. Сев-дзур и Большого Сардарабатского канала.

Рельеф местности разнообразен.

На севере периферические молодые лавитовые потоки достигают и частично перекрывают краевые участки плато, образуя ряд глыбовых сопок.

Южнее этих потоков лежит ровное туфовое плато. Далее к югу плато постепенно становится волнистым, а уже в пределах группы сопек, расположенных южнее, переходит в бугристое грядовое плато, имеющее средний уклон поверхности к югу в 4° - 6° . Далее к югу до сел. Айгер-лич простирается ровное лавовое плато, общей площадью в 20 кв. км.

Вулканическое плато Кизиллов представляет собой линейную долину полупустыни. Развивающиеся здесь физикогеографические процессы почти такие же, что и в предыдущем районе Егвартского вулканического плато. В отличие от последнего здесь большее распространение получают селевые потоки, сильно развитые на южных склонах Арагаца, так же, как и в районе плато Кизиллов. В результате этого, плато прорезано большим количеством оврагов, ложи, глубоких ущелий и нередко каньонобразными долинами, имеющими разную глубину и длину, соответственно силе потоков и уклону местности.

Из этих селевых долин особенно выделяются:

1. Глубокая долина, начинающаяся севернее сел. Талли у разв. Каравансара, идущая к югу до выс. 1128, общая длина ее достигает 6 км.

2. К югу от первой лежит менее глубокая долина. Начинается она у выс. 1052, постепенно углубляется,

превращаясь в каньон и кончается у Большого Сардарабатского канала/длина 7 км/.

3. Группа оврагов на северной окраине плато в районе с.Кси и к югу от него, распространяется на юго-восток и отличается небольшой глубиной и V-образными поперечными сечениями.

Уклон местности в среднем достигает 4° - 5° .

Длина оврагов в среднем от 6 до 8 км.

4. Группа глубоких оврагов в районе конуса Ах-тепа -сел. Агавнатун - выс. 1074.5. Эти ~~селевые~~ долины отличаются своей значительной глубиной и обрывистыми склонами. Уклон местности здесь достигает в среднем 6° - 8° .

Геологическое строение плато Кизылов.

Характерной чертой геолого-петрографического строения горизонтальной зоны ^{x)} южного склона массива Арагаца /Плато Кизылов/ по П.И.Лебедеву /34/ является "Развитие последовательно расположенных один над другим обширных потоков андезитобазальтовой лавы, изливавшейся как из центрального очага вулкана или периферических очагов, расположенных на главном его массиве, так и из тех периферических каналов, расположенных на самом горизонтальном плато, в соседстве с которыми проявлялись и эксплозативная деятельность периферии/стр. 147/.

Далее П.И.Лебедев /34/ отмечает, что в ^{извержении} одной из самых последних вулканических фаз Арагаца приняла участие

x/ По П.И.Лебедеву так называется область южных склонов Арагаца.

"Кислая дацитовая магма, которая содержала исключительное количество магматических газов, содействовавших повышению её жидкоплавности. Вследствие последней, район излияния этой вулканической порции оказался значительным и пользуясь впадинами древнего андезитобазальтового рельефа он заполнил и нивелировал нижние горизонты вулкана, создавая плато туфовых лав. Еще ниже пластический рыхлый материал нивелировал еще более периферические части массива, засыпая отдельные углубления и неровности андезитобазальтовых покровов и потоков, обладавших в большинстве случаев, бугристой глыбовой поверхностью". /стр.148/.

На указанной горизонтальной зоне, преимущественно из андезитобазальтовых потоков и туфовых образований расположены более молодые эффузивы, стратиграфии которых П.И. Лебедев дает следующим образом:

1. Зона плоских "наплывов" периферических андезитобазальтовых лавовых потоков.

2. Выше ее зона преимущественно кислых лав. Эта зона наиболее высоко расположенных селений Араганского массива /С.С.Магдэ, Карадвалар, Аван/.

3. Наконец, характерная конусо-шиповая зона, сложенная из андезитобазальтовых лав более поздних эффузий. /стр.149

При геоморфологическом исследовании района плато Кизиллов мы заметили следующую картину:

Шлаковые конусы -Кизилы расположены двумя крупными группами.

1. Северная группа вулканов /выс. 1200.8, 1128 и т.д./ расположена на ровном туфовом плато в районе сел. сел. Памиган, Кош. На окраинах туфового плато проходит несколько параллельных гряд темной лавитовой лавы, которые частично перекрывают туфовый покров. Средняя высота гряд этой крупноглибовой лавы достигает 10-20 м.

2. Южная группа вулканов, расположена на бугристом плато на расстоянии 4.5 км от первой группы.

На бугристом плато расположено 8 крупных возвышенностей-вулканов, часть которых, кроме рыхлых выбросов извержений. /туф, шлак, лавиллы, вулканические бомбы и пр./ имела и самостоятельные лавовые извержения.

Кроме вышеуказанных крупных возвышенностей, плато усеяно многочисленными мелкими вулканчиками, шлаковыми конусами или шлаковыми набуханиями типа "Тарнитосов".

Из крупных возвышенностей особо нужно отметить Кизил I /абс. высота 1287 м/ и Кизил II /абс. выс. 1065 м/.

Кизил I имеет довольно сложное строение. В склонах его видно периферическое залегание шлаков с падением параллельно склону. Выделяются скульптурные уступы высотой в 1-2 м. Каждый уступ состоит из ряда более тонких пластов.

Кизил II - сидит на андезитобазальтовом покрове, образующем два крупных уступа: Первый, высотой в 28 м, от подножья вулкана простирается на восток на расстоянии 800 м. Второй продолжается до сел. Аршалуис и погружается под аллювиальные наносы.

Вулкан окаймлен более поздними излияниями андезито-базальтовых лав, которые распространяются до сел. Хзнауз. Этот поток в период излияния продвигался по уклону местности, заливая неровности древнего рельефа, местами перекрывая мелкие шлаковые конусы.

Эту картину можно наблюдать в некоторых оврагах селевых потоков, существовавших до излияния молодого андезитобазальтового потока, в которых отчетливо видны языки андезитобазальтовых лав, заливших углубления.

Недалеко от конуса 1171, 9. расположена небольшая возвышенность, состоящая из кирпично-красного и темно-красного андезитобазальтового шлака. Этот холм почти целиком перекрит молодой андезитобазальтовой лавой. На одной стороне лавы отсутствуют, т.к. покров их был настолько маломощным, что не мог залить весь конус.

По всей вероятности, эти лавы явились результатом излияния конуса 1171, 9.

Севернее оз. Айгер-лич на ровном андезитобазальтовом плато расположен маленький конус высотой в 886,1 м.

Конус в своем основании состоит из красного шлака типа Кизил II-го, а сверху перекрит плотной красной лавой. С восточной стороны плотная красная базальтовая масса

перекрывается темной, молодой андезитобазальтовой лавой, местами перекрыта тонкими пластами /от 50 см до 2 м/ черного туфа и его красной разновидности, являвшейся, очевидно, выбросом позднейшего извержения Низина II-го, отличающимся широким, хорошо сохранившимся кратером. Склоны вулкана покрыты значительным количеством свежего эруптивного материала — шлаком, лавиллами, бомбами.

Вышеуказанные наши наблюдения подтверждаются исследованиями П.И. Лебедева, который указывает, что рассматриваемое плато в этой части сложено из периферических языков андезитобазальтовой лавы, образующих многочисленные заливы и выступы /района Айгер-лич, с.с. Франганец, Агавнатун, Хэнауз, Агджакала/.

Далее П.И. Лебедев указывает, что "Если в северной части этого сплюснутого извилистого потока участвует андезитобазальтовая лава самого Алагеза, то в юго-восточной между с.Кюрананлу и Айгер-гелям — очагом, доставившим значительное количество андезитобазальтовой лавы, был тот местный периферический очаг, который залил в восточные Низины.

Обнажающаяся по указанной периферии черная предреватая андезитобазальтовая лава с крупно-глыбовой отдельностью /окрасности сел. Кюрананлу/ обладает правильно расположенными порами, ориентировка которых с северо-запада на юго-восток указывает на продвижение лавового потока от описанной группы Низин с их не только энергично-эксплозивной, но очевидно, и эффузивной деятельностью. От оз. Айгер-гель на юго-восток протягивается уступ, сложенный из серой пористой андезитобазальтовой лавы.

Это один из самых периферических потоков основной лавы на южном склоне. Далее на юг тянется ровная долина образованная впадиной /стр.146/.

Кроме этих групп Кизылов, следует еще отметить довольно крупный вулкан и шлаковый конус Ах-тепа /абс. выс. 1207 м/ относительной высотой над местностью в 120 м, площадь в 6 кв. км, расположенный на северо-восточной окраине плато Кизылов.

Конус имеет довольно полого падающие склоны /крутизна восточных склонов 12° , западных 7° /. На вершине конуса имеется ровная площадка /площадь около 800 кв. метра /, представляющая собой заполненный рыхлыми выбросами кратер. На площадке расположены три незначительные возвышенности, средней высотой в 10-15 м. Они состоят из шлака типа Кизылов и, по видимому, представляют собой разбитую сомму.

Лавовые склоны Ах-тепа на востоке кончаются у древнего русла р. Амберд и, погружаются под толщу галечников террас Аракса и его притоков.

Исходя из данных П. И. Лебедева и наших наблюдений приведенных выше, для этого, весьма сложного, в отно-

пониж распространения и стратиграфии, неовулканических пород, района, можно вывести следующее заключение:

1. Андезитобазальтовые излияния и туфовые образования, составляющие основание плато Кизылов, погружаются под озерную аллювиальную толщу Превараксинской котловины.

/Более подробные данные, подтверждающие вышеуказанное соображение, мы опишем в следующей главе/.

2. Группа конусов Кизылов, расположенная на вулканическом плато, имеет различный характер извержений. В то время, когда северная группа вулканов имела только эруптивную деятельность, выражавшуюся рыхлыми выбросами извержений / шлаки, бомбы, лапилли/, южная группа имела кроме вышеуказанного и излияния андезитобазальтовых и других основных лав.

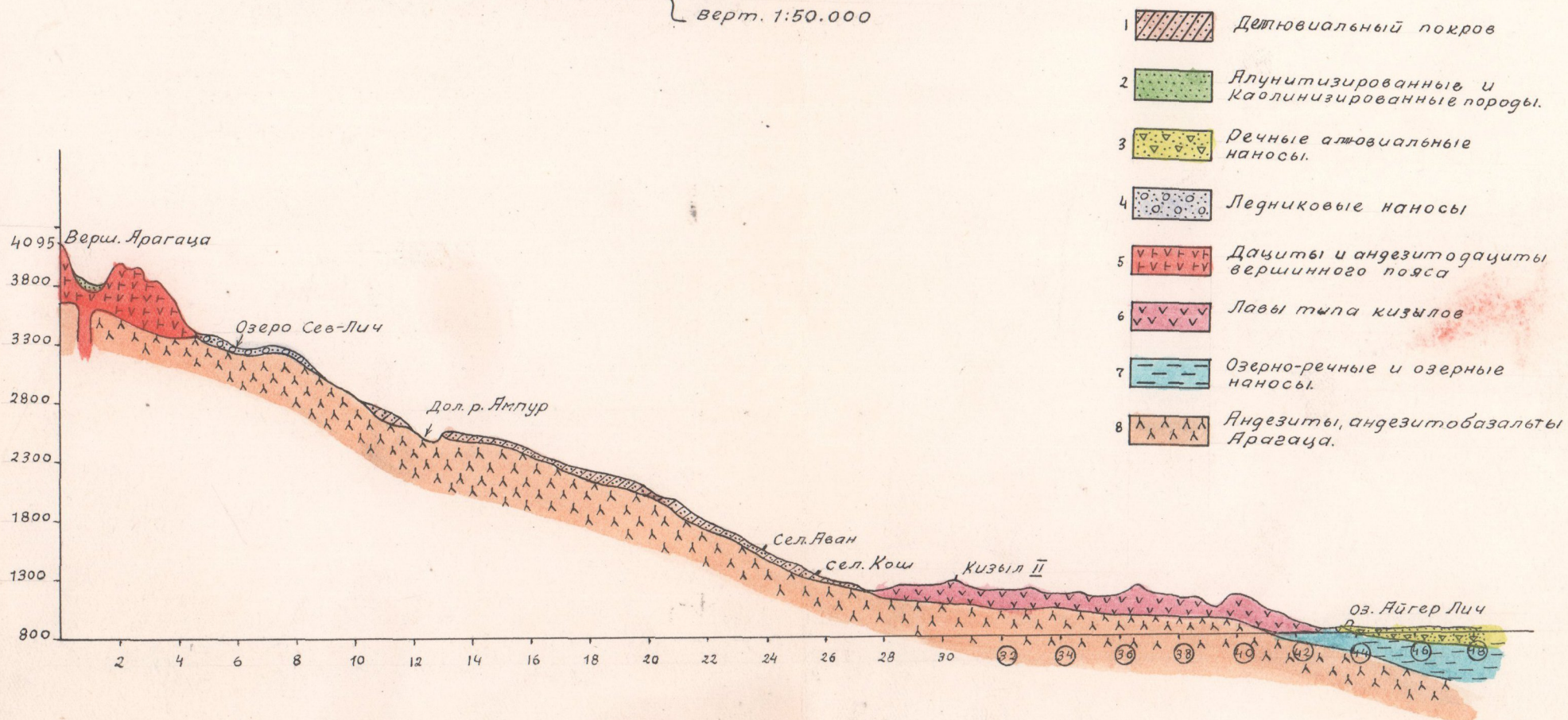
Извержения некоторых крупных вулканов южной группы /Кизыл II/ продолжались длительное время, причем одним из самых молодых / если не самым молодым / является извержение туфов, покрывавших андезитобазальты второго цикла излияний.

3. Андезитобазальты второго цикла излияний и лежащая на них серия эффузивов / красные плотные лавы, черные и плотные лавы, частично туфы /, в свою очередь, лежат на древней террасе Аракса.

4. Крупно-глыбовый дацитовый поток периферических излияний Арагаца моложе древних туфовых образований плато Кизылов.

Профиль южного склона горы Арагац

масштаб { гориз. 1:200.000
верт. 1:50.000



Г Л А В А У I

Бассейн нижнего течения р. Касах.

Бассейн нижнего течения р. Касах представляет собой широкую аллювиальную равнину, ограниченную на севере вулканическими плато Кизылов и Егвартским плато.

Равнина начинается от сел. Франганец и постепенно расширяясь, приобретает треугольную форму конуса выноса, имея по бортам вышеуказанные вулканические плато.

К югу от Эчмиадзина долина расширяется еще больше, переходя в открытую, свободную от лавовых уступов, широкую равнину, тянущуюся вплоть до русла р. Сев-дмур / Меца-мор/. Таким образом, бассейн нижнего течения р. Касах является частью приараксинской равнины и вообще частью обширной Араратской котловины.

Указанная аллювиальная равнина, а именно бассейн нижнего течения р. Касах, занимает площадь в 250 кв. км. Абсолютные отметки колеблются в пределах от 950 до 820 м, причем участок треугольника Франганец-Эчмиадзин-Айгерличский канал имеет относительно большое падение поверхности, достигающее на расстоянии 10 км с севера на юг — 120 м.

Южная же часть равнины имеет исключительно плоскую и ровную поверхность, по которой течет река Сев-Дмур, от-

личавшаяся своим спокойным, почти незаметным для глаза течением.

На равнине имеется несколько незначительных возвышенностей. Наиболее высокой из них является высота 868 у сел. Зейва, в верховьях р. Сев-дур, конус 842 у сел. Чобан-кара, остальные возвышенности имеют высоту над местностью не более 10-15 м.

В числе других неровностей на равнине следует отметить - сухое русло древнего Касаха, протянувшегося в меридиональном направлении. Оно имеет около 10 км длины и незначительно углублено.

Несколько мелких обрывистых образцов сухих русел-селевых потоков широтного направления встречается у сел. Нижн. Хатунарх и Чобан-кара. На равнине, начиная от сел. Франганец до сел. Алибеклу, на протяжении 12,5 км и шириной в 300-500 м, имеются пески аллювиальных наносов Касаха.

В остальной части равнина пересечена вдоль и поперек густой сетью оросительных каналов и занята во многих местах виноградниками.

На южных окраинах плато Кизылов из-под лав андезитобазальтов, начиная от сел. Нижн. Колибаклу до оз. Айгер-лич, проходит полоса мощных выходов родниковых вод, давших питание реке Сев-дур.

Севдур выделяется в этой пустынной области обилием и постоянством своих вод.

Пойма реки представляет собой заболоченное пространство, ширина которого достигает местами до 4-5 км.

В большей своей части пойма занята болотной растительностью с камышами.

Река течет очень медленно и почти на всем протяжении /36 км/ меандрирует. В весеннее время /апрель-май/, когда с таянием снегов совпадает и выпадение большого количества атмосферных осадков, Сев-джур местами выходит из берегов и затопляет пойму на некоторых участках, отлагая на ней взмученные вещества, состоящие из илистых частиц и мелкозернистого песка. Значительная же часть аллювия уносится рекой в Аракс.

Параллельно реке Севджур прелегает сухое русло Куру-Араз /по азербайджански означает -"Сухой Аракс"/. Оно представляет собой древнее русло Аракса, тянувшееся от сел. Армавир мимо вол. дор. ст. Эчмиадзина, почти до сел. Ардамар.

По его берегам имеются широкие заболоченные участки, которые в древности назывались "Большими морями".

Таким образом, всю эту часть низовьев Касаха морфологически можно отнести к району староречья Аракса, в образовании которого принимали участие не только Касах, но и другие речные системы, принадлежавшие к бассейну среднего течения Аракса.

На этой равнине вплоть до русла Аракса В.Л. Личков /44/ отмечает четыре террасы Аракса.

I терраса	0.3	-	0.5 м
II --"	6.0		6.4 "
III --"	13.9	-	17.19.2 м
IV --"	30.0	-	36 м.

Нам удалось побывать в районе сел. Кара-кала, где на правом берегу /турецкая сторона/ реки выделяются три ступени эрозионных террас, которые на глаз приблизительно имеют следующие высоты над рекой:

II терраса	около 5.30 м
III --"	около 15 м
IV терраса	около 35 м.

Интересно отметить, что правый берег реки Севджур, подобно Араксу имеет тот же эрозионный характер, отличается высоким / в среднем 3 м/ обрывистым склоном, между тем как левый берег постепенно переходит в широкую аллювиальную равнину, сложенную молодой террасой Аракса.

Таким образом, можно отметить следующий интересный факт: Как Аракс, так и Севджур откладывает значительные аллювиальные накопления на левом берегу, на правом же производит усиленную эрозию и образуют высокие ступени эрозионных террас.

По определению В.Л. Личкова "равнина нижнего течения р. Касах состоит, в основном, из второй террасы Аракса, причем более высокие уровни террас Аракса на участке Эчиадзвинского шоссе, не сохранились. Они были уничтожены разливом огромного озера, которое по видимому, заполняло

Эчиадзинско-Эриванскую котловину в фазу второй террасы" /44/ /стр.60/.

Возникновение этого озера В.Л.Личков связывает с тальми ледниковыми водами, заполнившим эту котловину.

Исходя из этого, В.Л.Личков высказывает предположение, что во время образования второй террасы Аракса, происходило последовательное продвижение его русла к югу на расстоянии от нынешнего русла Севджура до русла, по которому течет река сейчас

Продвижение Аракса к югу и возникновение староречья

Аракса на левом берегу его, В.Л.Личков считает результатом воздействия закона Бера.

Вышеуказанное предположение В.Л.Личкова о процессе отодвигания Аракса к югу, подтверждается также результатом и наших исследований. Однако, в отношении факторов выявивших этот процесс, мы несколько расходимся во взглядах, Аракс на значительном протяжении своего течения, в пределах рассматриваемого участка, течет в широтном направлении, следовательно, закон Бера в данном случае не мог оказывать существенное влияние на формирование и строение долины.

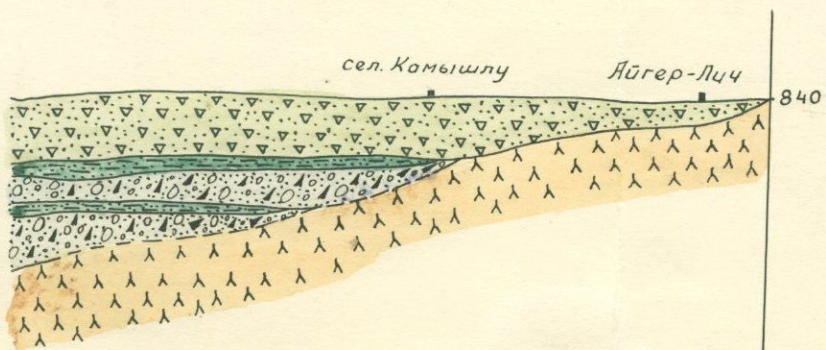
Далее, как показывает морфология берегов Аракса, продвижение его русла происходило не только в период образования второй террасы, но очевидно, гораздо раньше и продолжается и ныне. Подтверждением последнего может служить описанное выше асимметричное строение современной долины р.Севджур.

Чтоб получить более ясное представление о процессе продвижения русла Аракса на юг, имеющем существенное значение для понимания морфологии равнины и морфогенеза периферии массива Арагац, необходимо несколько подробнее остановиться на геологии всей толщине, слагающей Араратскую котловину в этой части.

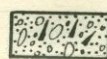
Данными буровых скважин Армянского Геологического Управления вырисовывается в районе озера Айгер-лич следующая картина: в основании лежат базальты, 1/ на которые наслаиваются маломощные слои супесей, 2/ с примесью гравия, а затем 3/ туфовый пласт мощностью в 7 м. Выше туфов залегает толща крупнообломочных пород с илом, перекрытых, наконец, лавами Низялов. /см. рис. 22/.

Другая скважина в непосредственной близости от озера Айгер-лич открыла почти такую же картину, только с одним отличием — отсутствием здесь туфовых образований.

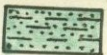
Профиль Приараксинской равнины по линии Айгер-Лич-сел. Камышлу.



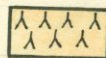
Аллювиальные, пролювиально-
делювиальные отложения



Пески разномерные
с галькой и гравием.

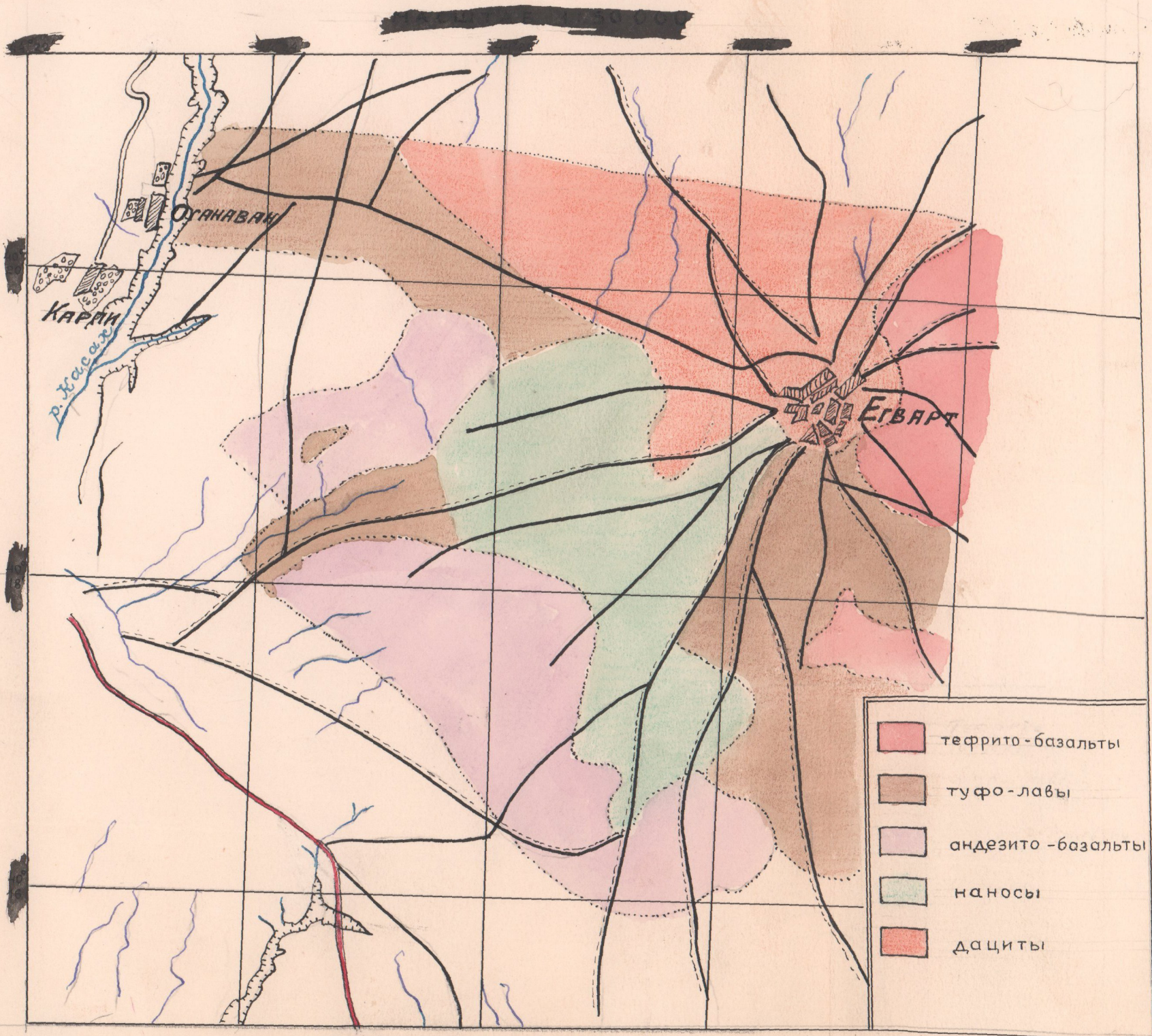


Озерные темные глины.
с фауной.



Базальты
Андезитобазальты.

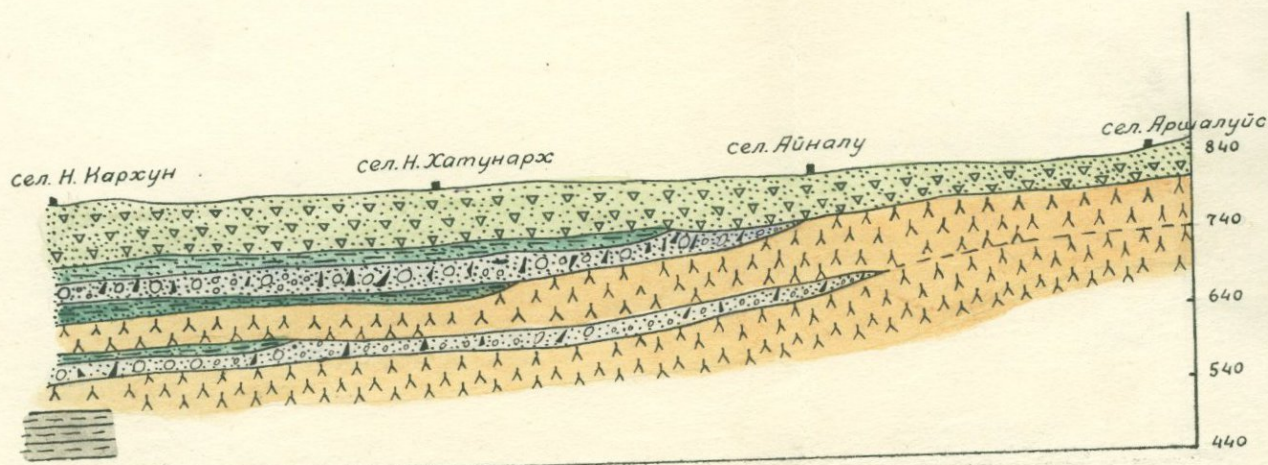
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЕГВАРТСКОГО ПЛАТО
(по АА Турцеву)



В следующей скважине у сел. Айланлу / в шести километрах от Эчмиадзина / бурение до глубины 153 м не вышло из базальтов. Базальты залегают двумя потоками, которые чередуются с осадочными отложениями содержащими прослой темных глин /см. схему № 21/.

Структурная скважина у сел. Кархун прошла комплекс осадочных пород, мощностью в 144 м и вошла в потоки андезит-базальтовых лав четвертичного возраста. Далее ее вскрыты озерные пески на глубине 283-293 м и ниже мергелистые глины на глубине от 293-307.5 м.

Профиль. Приараксинской равнины по линии сел. Аршалуйс-сел. Нижн. Кархун.



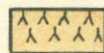
Аллювиальные, пролювиально-дельтавиальные отложения



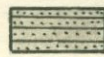
Озерные темные глины с фауной.



Пески разномерные с галькой и гравием



Базальты

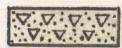
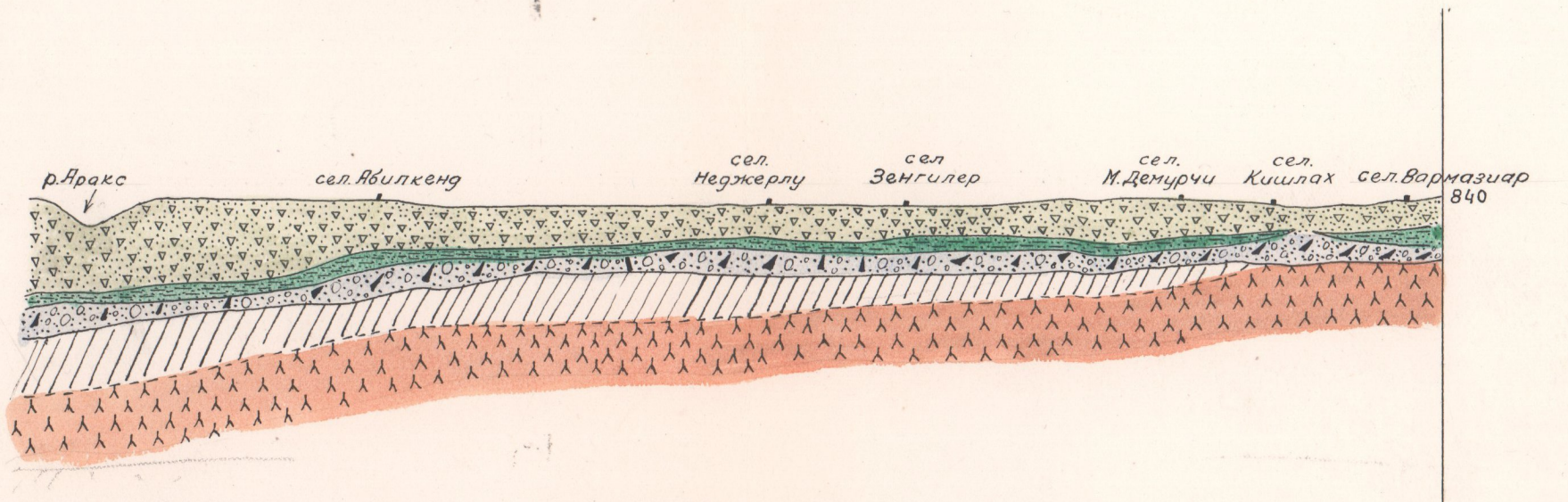


Глины мергелистые (плиоцен, сармат)?

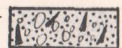
Указанные выше два осадочных слоя отличаются друг от друга фациально.

Скважины, пробуренные в районах сел. сел. Вармазиар, Зенджилар, Абшкенд и т.д. вскрыли следующую картину.
/см. схему № 23 /.

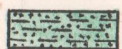
Профиль Приараксинской равнины по линии сел. Вармазиар-р. Аракс.



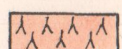
Аллювиальные, пролювиально-делювиальные отложения



Пески разномерные с галькой и гравием.



Озерные темные глины, с фауной.



Базальты
Андезитобазальты.



Предполагаемая
толща озерн. отлож.
(см. рис 22, 24)

Рассматривая вышеприведенные разрезы, мы видим, что:

1. Четвертичная аллювиальная толща местами достигает 144 м мощности / у сел. Кархун / и по мере приближения к современному руслу Аракса мощность ее увеличивается.

2. Расположенные в центральной части равнины слои «темных» глин и сланцевых песков и галек имеют озерно-речное происхождение.

3. Такой же характер имеет и осадочные отложения залегающие между базальтами.

4. Базальтовые толщи и туфовые слои залегающие среди четвертичных отложений, возможно, представляют собой образования, подобные плато Кизилков.

5. Вся четвертичная толща, имеющая максимальную мощность в 300-350 м лежит на дочетвертичных мергелистых глинах.

По устным сообщениям А.Т. Асланяна они сарматского возраста.

По данным А.А. Габриеляна ^{пог} базальтовые глинны имеют плейстоценовый возраст /13,15,66/.

По данным П. В. Думитрашко и нашим наблюдениям широкая аллювиальная равнина, по которой течет река Севднур вплоть до русла Аракса представляет собой комплекс первой и второй надпойменных террас, переходы между которыми не заметны.

Более древние уровни террас сохранились на некоторых останцах, шлаковых конусах, выступающих на этой равнине. Таких шлаковых конусов, часть из которых погребена под молодым слоем аллювия, в пределах равнины имеется довольно много. Так, во время строительства винного завода у сел. Паракар, под песчаной аллювиальной толщей /мощность в 3 м / был вскрыт именно такой шлаковый конус и фундамент завода заложен на этом конусе.

Кладбище недалеко от селения Паракар заложено также на размытом шлаковом конусе.

Резюмируя все изложенное приходим к следующему заключению:

1. В образовании первичного равнинного рельефа среднеараксинской котловины принимали участие

озерный режим. В озере с древней гидрографической сетью откладывался на дне Араксинской котловины аллювиальный материал огромной мощности, смешанный в предгорных частях котловины с пролювиально-делювиальными наносами.

2. Характер мощностей озерно-речных отложений, возрастающих по направлению к центральной части котловины, говорит о процессе опускания долины Аракса.

3. Русло Аракса перемещалось и перемещается на юг. Этот процесс вызван поднятием внешних склонов Арагаца и соответственным прогибом слоев, составляющих основание среднеараксинской котловины — вследствие энтропогенического опускания накопления большого количества аллювиального материала.

4. Разрыв древних аккумулятивных террас Аракса происходит не только в период таяния ледников, как указывает В.Л. Личков, но и гораздо позже, в связи с обильными потоками послеледникового периода. Подтверждением этого служит наличие перестроенных флювиогляциальных галечников на Воскевазской равнине и, что особо замечательно, — разрыв не только высоко расположенных, но и второй террасы Аракса на левобережье реки.

История развития рельефа

После морфологического анализа всего бассейна р. Касах, стало очевидным, что возникновение и развитие современного рельефа бассейна р. Касах — есть результат действия тех рельефообразующих факторов, которые имели место на гигантском горном массиве Арагаца.

Иначе говоря, морфогенезис бассейна р. Касах обусловлен, в основном, морфогенезисом Арагаца.

В данной главе мы ставим себе задачу наметить основные этапы развития рельефа всего района в более углубленном палеогеографическом освещении.

Арагац на протяжении многих десятилетий изучался и изучается рядом ученых различных профилей и вопрос о его происхождении постоянно дискутируется в литературе, причем, как мы уже отметили, высказываются совершенно различные предположения.

В процессе наших геоморфологических исследований мы не ставили себе задачу точного определения возраста изверженных пород, составляющих основу массива Арагаца /долеритовые базальты, андезитобазальты /.

Отметим только, что утверждения группы геологов /Г.В. Абиш, П.И. Лебедев, Ф.В. Левинсон-Лессинг и др./ подтверждающих плейстоценовый возраст указанной толщи, подкреплены богатым фактическим материалом ряда других исследователей

/А.А.Габриелян .12.13.14.15/.

Кроме того, морфология массива Арагац, как мы видели, характеризует его, как молодое образование.

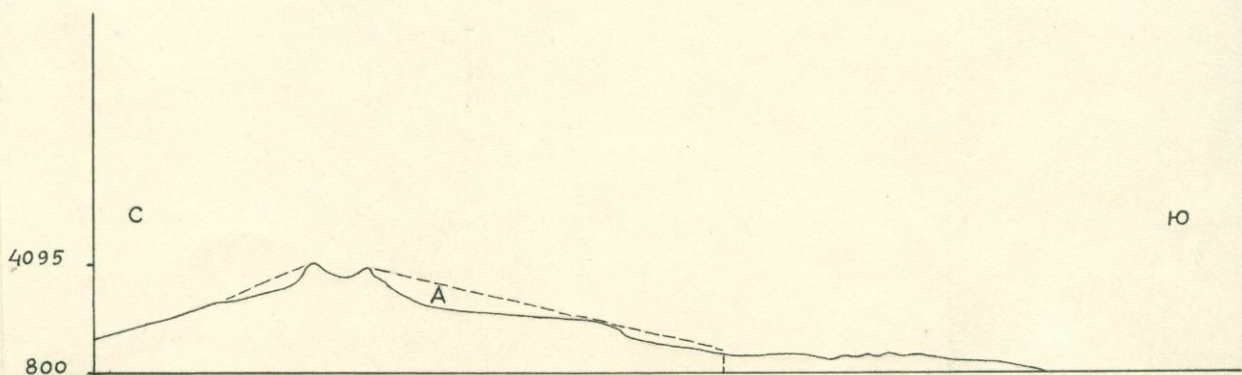
Эта точка зрения кажется нам наиболее убедительной.

X X
 X

Конфигурация Арагаца не свойственна вулканам. Это бросается в глаза с первого же взгляда на массив.

Арагац представляет собой огромный выпуклый шит с крутым падением южных и юго-восточных склонов, пологим, из волнистым привершинным плато и сидящим на плато зубчатым венцом вершин и рядом других конусов.

Возникает сомнение: является ли Арагац в целом молодым палеоценовым вулканом.



Масштаб 1:200,000

Рис 24

При таком допущении надо предположить, что воображаемая толща "а" /Рис. 4/ была снесена постпллюценовой денудацией и эрозией. Последнее кажется неправдоподобным, поскольку экзогенные факторы за такой промежуток времени, учитывая и физико-географическую среду, не смогли бы снести огромную толщу, более чем в 600 м мощности, сложенную плотными вулканогенными эффузивами.

С другой стороны непонятно, почему в области максимальных высот, подвергшейся наибольшей эрозии, физическому морозному выветриванию, могла сохраниться вершина в современном морфологическом ее виде.

Не все же, допустим, что, действительно, существовала толща "а". Тогда породы, слагающие вершинную область, должны были быть однородными или сходными с породами, из которых состоят склоны массива.

Мы знаем, что стратовулканы образуют обширные наслаждения вулканических покровов от вершины до склонов.

Однако, как мы уже отметили в работе, мы встречаемся на Арагате с иным положением вещей: в то время, как склоны и привершинное плато в своем основании составлены из основных пород — дельритовых базальтов, андезито-базальтов, андезитов и щелочных дацитов, вершина состоит из кислых пород и лапаритодацитов темного и смоляного обескислородного типа.

Кроме того, лавы вершины отличаются от лав, слагающих основание склонов Арагаца, как структурой, так и залеганием. Вследствие этого, мы рассматриваем вершину Арагаца, как инородное образование, несакенный на плато конус, в центре которого, согласно исследования Н.В. Думитрашко /22/, находился кратер, превратившийся в дальнейшем в ледниковый цирку.

Исходя из залеганий основных лав, обнаженных в каньонах р.р. Касак, Амберд, Акурян, мы предполагаем, что излияния происходили из какого то центра через правильные промежутки времени, причем продуктами этих излияний были основные кислые лавы, высокая температура которых обеспечивала чрезвычайную текучесть. Отсутствовали рыхлые выбросы извержений. Короче говоря, первоначальные излияния в пределах Арагаца имели сходство с Гавайскими типами вулканов. Однако, наряду с этим, склоны Арагаца опоясаны большим количеством и других продуктов извержений и излияний /туфов, лемзы, пепла, кислородных лав и пр./.

Таким образом, вырисовывается весьма сложная структура вулканического массива Арагаца, еще более осложненная тектоническими нарушениями.

Морфологический анализ позволит нам расшифровать эту сложную картину, недостаточно доступную геолого-тектоническому анализу.

Отметим следующие характерные факты,

1. Каньон р. Касах, как отмечено уже в работе В. Л. Личкова /44/, является совершенно молодым: рекой пропилена целая серия эффузивов, в том числе совершенно молодые туфолавы и кислородациновые лавы. Последние лежат на флювиогляциальных наносах, максимальной фазы оледенения Арагаца.

Л. И. Леонтьев /41а./ при определении темпа молодых поднятий в центральной части Малого Кавказа получил цифру в среднем 1 см в год.

Используя метод Л. И. Леонтьева мы получили несколько иной результат, который сводится к следующему:

1. Максимальная глубина каньона достигает 130 м. Сопоставляя ее с возрастом последнеледниковыми дацитовых лав, в которые врезался каньон, можно заключить, что пропиливание каньона, а следовательно относительное поднятие местности, в связи с понижением базиса эрозии /до л. р. Аракс/ с момента таяния ледников до нашего времени достигает в среднем 0,7-0,8 см в год.

2. Русло Касаха продвинулось на восток с момента образования второй террасы. Продвижение русла Касаха рассматривается нами, как результат поднятия восточных склонов Арагаца.

3. Русло Аракса перемещалось на юг на значительное расстояние. Указанный процесс рассматривается нами, как следствие поднятия южных склонов Арагаца и опускания центральной части Араратской котловины.

4. В результате усиленного поднятия происходит также усиленная эрозия склонов Арагаца реками, текущими от вершины горы к основанию. Последние все глубже врезаются в

вулканогенную толщу массива по мере его поднятия, при этом отметим, что южные и юго-восточные склоны, отличающиеся своей большей крутизной и сильной расчлененностью, поднимались относительно быстрее чем остальные.

Основываясь на имеющихся морфологических и геологических данных и на результатах морфологического анализа мы предлагаем следующую схему развития рельефа Арагаца и генетически тесно связанного с ним бассейна р. Касах.

1. Начиная со среднего палеоцена происходит сильное извержение основных жидких лав в области центрального вулканического нагорья Армении, в том числе и Арагаца, который, вероятно, представлял собой вулкан покровного типа.

Излияния его проходили в определенные периоды. В каждом из этих периодов изливались в среднем три-четыре потока жидких лав, отличающихся высокой температурой без особых выделений магматических газов. Средняя мощность каждого потока достигала 10-15 м.

В перерывы между излияниями, имевшими значительную продолжительность, развивались эрозионные и денудационные процессы. Откадывалось значительное количество делювиально-пролювиальных наносов, представленных ныне в виде межлаговых слоев обозначенного делювия "Дитомарге".

2. С нижнего плейстоцена начинается постепенно усиливавшееся поднятие плоского вулканического шита Арагаца.

При первичных стадиях поднятия /нижний плейстоцен и средний плейстоцен / вершина пологого-лазового свода

не подверглась еще деформации, а далее вместе с продолжившимся эпифрогеническим поднятием массива происходили, по видимому глубинные тектонические нарушения, ввиду того, что во второй половине четвертичного периода вершинная область Арагаца достигала значительной высоты и была захвачена оледенением / Н. В. Думитрашко /, можно предполагать, что интенсивные поднятия и возникновение вершины Арагаца относятся уже среднему или верхнему плейстоцену.

3. В это время жесткая кора вулканического щита, слабо поддающаяся складчатости, не выдержала усилившегося давления и разломилась, образовав на вершине свода глубокий тектонический разрыв и ряд тектонических трещин.

4. Так как к периферии приурочены в разных районах Арагаца эффузивы /излияния дацитов, андезито-дацитов /, извержения туфов, то можно предполагать, что во время поднятия свода на его склонах происходило растяжение пластов в виде флексур, которые по мере поднятия /разрывались и давали периферические тектонические трещины, окружающие кольцеобразно склоны массива. По этим трещинам и происходили в дальнейшем излияния и извержения.

5. В результате этих процессов наступили новые фазы вулканических извержений и излияний как в вершинной, так и в периферической областях щита.

В вершинной области вулканические излияния были приурочены к *молодым* дислокациям. Вдоль главного тектонического разрыва возникло множество лавовых и шлаковых конусов, состоящих, главным образом из кислых лав /дациты, трахиты, дацитовые туфы, шлаки/, часть которых имела, правда, незначительную,

по самостоятельную эруптивную деятельность, часть же образовалась в виде экструзивных конусов.

Заливавшиеся по одной тектонической трещине лавы, образовали полигенный экструзивный вулкан-вершину Арагаца, приуроченную к вершине разорванного свода.

В результате последующего давления скопившихся под конусом газов, в центре конуса образовался кратер взрыва - кальдера. Вероятно тогда вершина Арагаца представляла собой вулкан, сходный с Вайдайсанским типом, т.е. имели место сильные взрывы и выбросы огромной массы обломочного материала без выделения лав.

Часть магмы, не успевшая выйти на поверхность из-за мощного скопления и быстрого охлаждения кислых эффузивов, прорвали кору превращенной части шита, заливая трещины, на которых возникли шлаковые конусы и дайки, расположенные по линии Кзыл-даг вершина Арагаца. *На периферии Арагаца и вершинах* Вул., в основном, можно разделить на следующие группы:

а/Извержения рыхлых выбросов туфов /эксплозивная деятельность отдельных аппаратов/ и туфослав /эффузивная деятельность/.

Продукты этих извержений расположены отдельными крупными участками, опоясывающими весь массив Арагаца. Извержения этих продуктов сопровождали почти весь период поднятия Арагаца. Местами они проявлялись в виде настоящих лавовых потоков, заливавших неровности древнего рельефа /туфославы Артинского района, древние туфославы в районах

Ошаканских конусов, Бюракана, Аштарак, Мугни и т.д./ . Местами они были выражены в виде рыхлых выбросов — туфов и перекрывали тонкими пластами многие участки периферии Арагаца.

Эруптивные центры, выбрасывавшие рыхлые продукты, большей частью уничтоженные после вулканическими процессами денудации и эрозии, отчасти оказались перекрытыми более молодыми эффузивными

б/Трещинные излияния ранних стадий эффузивной деятельности периферии Арагаца. Они выявлены в виде андезитовых и андезитовых лавовых потоках, покрывавших многие участки склонов Арагаца /подтуфовые дациты Артинского района, верхние надтуфовые ярусы андезитов и андезитобазальтов в долине р. Касах, лавы типа Кизылов и т.п./ .

в/Извержения рыхлых выбросов отдельных эруптивных аппаратов /выбросы пемзы, липпидей и пр./ . Эти извержения также продолжались значительное время в процессе поднятия массива. Продукты их расположены отдельными крупными и мелкими очагами, тоже окаймлявшими склоны Арагаца. Выбросы таких материалов были особенно значительны в период существования озерных котловин, в которых они отлагались.

г/Трещинные излияния кислых, большей частью дацитовых лав. Они, вероятно, самые молодые в пределах всего массива Арагаца.

Однако, следует учесть, что излияния этого типа происходили в определенный срок, причем сравнительно короткий и, по всей вероятности соответствовали фазе ^{90-летней) за} после максимальных нарушений ^{или} на Арагаца. Поэтому нам кажется, что данные трещинные излияния могут служить искомым критерием для определения возраста периферических извержений Арагаца по-

обще.

д/Образование экструзивных липаритодамитовых вулканов и конусов Больш. и Малый Богутлу, Беркиль/.

6. В конце плейстоцена или может в начале голоцена верхняя область Арагаца подвергается оледенению карово-долинного типа, остатки которого существуют и ныне в виде незначительных глетчерных и в основном фирновых ледничков.

7. В период голоцена наступает новая фаза поднятия Арагаца, продолжавшаяся по сегодняшний день.

Таким образом, можно установить, что массив Арагаца представляет собой крупное тектоническое поднятие с палеогенным вулканом в анимальной части поднятия, причем массив горы сложен эффузивами плиоцена, а эруптивный центр и некоторые лавы и туфы периферии массива имеют более молодой-четвертичный возраст.

Развитие рельефа в области верховьев р. Касах происходило следующим образом:

В пределах Ахулинской равнины существовало большое озеро, соединенное с озером, занимавшем Ленинанканскую котловину.

На это указывает близкие гипсометрические отметки Ахулинской и Ленинанканской котловин и присутствие в них озерных отложений ^{аналогичных}.

Ахулинская озерная котловина была отделена от лежащих южнее ее Алагезских и Апаранских озерных бассейнов отрогом Памбанского хребта, к которому прилегал лавы периферических излияний Арагаца.

В результате тектонических нарушений и вызванной ими эрозии воды озера стекли в Ленинанскую котловину. В дальнейшей части озерной дислоцированной толши оказалась погребенной под лавами возникшего в центре котловины молодого вулкана Голгат.

С образованием Голгата гидрографическая сеть этой области принадлежавшая ранее бассейну р. Ахурян, перешла к бассейну р. Насах.

В периодах таяния ледников огромные массы водных потоков /особенно обильных и мощных, по уже известным причинам, на северных склонах Арагаца, размывали песчаниковую толшу отрога Памбакского хребта, соединив тем самым Ахулинскую котловину с лежащим южнее Алагезским бассейном.

Размыву подверглась и открытая дислоцированная озерная толша Ахулинской котловины.

Эволюция рельефа бассейна среднего и нижнего течения р. Насах, связано тесно с теми процессами, которые происходили на массиве Арагац и на его склонах. Она обусловлена в основном поднятием склонов, молодыми дислокациями и периферическими излияниями, последним оледенением Арагаца и опусканием среднеараксинской котловины, подробно описанными нами в предыдущих главах.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Результаты микроскопического анализа пород,
слагающих склоны каньона р. К а о а х
(сверху вниз)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ Т.Ш. Татевосяня,

К СЕВЕРУ ОТ сел. АМАМЛУ 800 м.

Ш. л и ф № 1.

А н д е з и т

1-ый ярус.

Темносерая пористая порода с явно порфировой структурой. Под микроскопом порфирные выделения представлены крупными кристаллами плагиоклаза с полисинтетическими сдвойничиваниями. Плагиоклаз, как это видно по симметричному углу угасания в зоне ^{1-ой} представлен лабрадором. Второе место среди порфирных выделений занимает моноклинный пироксен с обыкновенными для аэгита свойствами. Кроме моноклинного пироксена встречаются призматические зерна, также ромбического пироксена. Из акцессорных минералов присутствует рудный минерал.

Основная масса состоит из мелких кристаллов плагиоклаза второй и третьей генерации и черного вулканического стекла.

Ш. л и ф № 2.

II-ой ярус.

А н д е з и т

Черная крепкая порода с многочисленными выделениями полевых шпатов. Микро-

скопическое описание этого образца одно и то же, что и предыдущего образца Ромбические пироксены в этом образце проявляют сильный плеохроизм N_g -бесцветный ^{N_p -}розоватый.

Ш л и ф № 3.

Б а з а л ь т

Ш-й ярус.

Макроскопически серая порода с зеленоватым оттенком.

Под микроскопом порода проявляет порфировую структуру, порфировидные выделения представлены призматическими кристаллами плагноклаза с полисинтетическими дайониками. Судя по симметричному угасанию в зоне $\perp MP$ плагноклаз основной, лабрадор № 60-65.

Местами плагноклаз проявляет зональное строение. Среди порфировых выделений второе место по количеству занимает моноклинный пироксен с короткопризматическими, слабоокрашенными зернами. Оптические свойства обыкновенные $C:N_g = 40^\circ$, $N_g - N_p = 0.028$.

Кроме моноклинного пироксена присутствуют и призматические зерна ромбичес-

кого пироксена с прямым угасанием и интерференционными окрасками первого порядка.

Оливин присутствует в виде редких, довольно крупных кристаллов, причем оливин оптический отрицателен.

Основная масса породы состоит из мелких кристаллов полевых шпатов, вулканического стекла и рудного минерала.

Ш л и ф № 4

А н д е з и т

1У ярус.

Макроскопически серая мелкозернистая порода с немногочисленными пустотами. Под микроскопом порода проявляет гизлопилитовую структуру. Главная масса породы состоит из свежих мелких призматических кристаллов плагиоклаза и значительного количества вулканического стекла.

Из темноцветных минералов присутствует моноклинный пироксен в виде мелких неправильных зерен. Пироксен окрашен в слабый зеленоватый цвет. Интерференционные окраски в нормальных шлифах второго порядка. Моноклинный пироксен относится к авгит-диопсиду.

Рудный минерал присутствует в ничтожном количестве в виде мелких зерен.

У С Т В О Р М О Н А С Т Ъ Р Я с е л . С а г м о с а в а н .

Ш л и ф № 5

Б а з а л ь т

1-й ярус.

Серая порфировидная порода. Структура породы порфировая, порфировые выделения представлены крупными выделениями плагиоклаза, авгита и гиперстена. В основном здесь имеем ту же породу, что и в образце (шлифе) № 2, т.е. во втором ярусе того же Сагмосаванского разреза.

Ш л и ф № 6

Б а з а л ь т

1У-й ярус

Серая крепкая порода с порфировыми выделениями полевых шпатов и темноцветных минералов.

Под микроскопом ничем не отличается от Предыдущего Ш-яруса Сагмосавана.

Ш л и ф № 7

А н д е з и т

У-й ярус.

Темносерая, плотная порода, слегка пористая. Структура породы порфировая, порфировые выделения редки и представлены плагиоклазами с полисинтетическими сдвояниями.

Основная масса габброидная, т она состоит из кристаллов плагио-

клаза второй генерации и бесформенных зерен моноклинного пироксена.

В ничтожном количестве присутствует и рудный минерал

Шлиф № 8

Андезит

У1 ярус

Крепкая, пористая порода кирпично-красного цвета. Структура породы микролитовая, порфировая. Многочисленные микролиты имеют почти одинаковый размер в пределах 0.01- до 0.02 мм по удлинению. Микролиты составляют примерно 40% поверхности шлифа.

Остальная масса состоит из буро-красноватого вулканического стекла и частично из непрозрачного вещества. Очень редко встречаются крупные свежие порфировые выделения плагиоклазов с полисинтетическими двойниками и зерна моноклинного пироксена.

Шлиф № 9

Андезит

УП-л ярус.

Мелкозернистая плотная порода темносерого цвета с синеватым оттенком.

Структура породы микролитовая, трахитоидная. Порфировые выделения

незначительны и представлены удлиненными кристаллами плагиоклаза. Главная масса породы состоит из микролитов плагиоклаза и непрозрачного мелкозернистого порошкообразного вещества, что породе дает туфовый облик.

Ш л и ф № 10.

А н д е з и т

УШ-й ярус.

Серого цвета, плотная мелкозернистая порода. Структура породы микролитовая. Порфиоровые выделения незначительные и представлены основным плагиоклазом. Основная масса породы состоит из микролитов плагиоклаза, мелких кристаллов пироксена, рудного минерала и стекла.

Ш л и ф № 11

А н д е з и т

IX-й ярус

Макроскопически темносерая крепкая порода. Под микроскопом порода имеет микролитовую структуру. Главная масса породы состоит из равномерно распределенных микролитов плагиоклаза, ничтожного количества пироксенов в виде мелких зерен и вулканического стекла.

Шлиф № 12

Андезит

X-й ярус.

Темнокоричневая, фиолетовая порода с мелкими пустотами. Под микроскопом порода имеет гиадоцилитовую трахитовую структуру. Главная масса состоит из свежих мелких кристаллов плагиоклаза и незначительного количества вулканического стекла.

В общей массе породы равномерно разбросаны мелкие бесформенные кристаллы моноклинного пироксена и рудного минерала.

По своему составу и степени кристаллизации этот образец напоминает образец № 1 из Амамлу.

№ 3

У сел. О Г А Н А В А Н.

Ш л и ф № 13

Рыхлая масса с пемзовыми обломками. Подтуфовый слой.

Под микроскопом состоит из кварцевых зерен, полевого шпата и глинистого вещества.

Ш л и ф № 14

А н д е з и т

II-й ярус.

Серая порода, слегка пористая. Структура порфировая. Порфировые выделения представлены плагиоклазом и мелкими зернами моноклинного пироксена. Основная масса состоит из мелких кристаллов плагиоклаза, а также из мелких зерен пироксена и вулканического стекла. Некоторые зерна плагиоклаза в значительной степени корродированы, а местами по краям имеют измененный узкий ореол, что вероятно, является результатом термического воздействия после кристаллизации.

Ш л и ф № 15

Б а з а л ь т

III-й ярус.

Серая порода, слегка пористая. Структура породы порфировая. Порфировые выделения представлены удлиненными призматическими кристаллами плагиоклазов и округленными зернами оливина. Оливин отличается бесцветными зернами с высоким рельефом и интерференционными цветами высокого порядка. Основная масса состоит из микро-

литов полевых шпатов и вулканического стекла,
а также из разнообразных мелких кристаллов
темноцветных минералов.

Ш л и ф № 16

Т у ф

1У-й ярус.

Кирпично-красная порода с черными обломками.
Структура обломочная. Порода состоит из разных
обломков желтого вулканического стекла и раз-
ных включений в нем, встречаются также облом-
ки отдельных кристаллов плагиоклаза и пироксе-
на. Плагиоклаз полисинтетически, с узкими полоса-
ми.

Ш л и ф № 17

Т у ф

У-й ярус.

Мелкообломочный туф с крупными выделениями пла-
гиоклаза и пироксена. Главная масса породы состо-
ит из коричневого вулканического стекла. Среди
этой массы встречаются многочисленные включения
плагиоклаза и пироксена. Пироксены представлены
как моноклинными, так и ромбическими разновид-
ностями. Плагиоклазовые зерна по краям кордиро-
ваны.

Ш л и ф № 18

Рыхлая мелкообломочная порода. " Литомерге "

Под микроскопом состоит из бурых полупрозрачных
обломков. Встречаются также зерна полевых шпатов
и зерна слегка зеленоватого цвета, возможно зер-
на амфибола.

Ш л и ф № 19

Т у ф

У1-й ярус.

Макроскопический туф довольно плотный, состоящий
из черных и коричневых обломков.

Под микроскопом порода состоит из вулканического стекла и отдельных вкрапленников андезита. Среднеобщей массы местами встречаются зерна отдельных минералов, представленных главным образом моноклинным и ромбическим пироксеном, а также из плагиоклаза. Остальные обломки имеют скрытокристаллическую структуру.

Ш л и ф № 20

Мелкозернистая порошковая масса кирпично-красного цвета. " Литомерге "

Под микроскопом состоит из бурных, бесформенных аморфных обломков, изредка встречаются зерна полевых шпатов.

Ш л и ф № 21

А н д е з и т

УП-й ярус.

Серая порода с зеленоватым оттенком. Структура породы порфировая, порфиробные выделения представлены основным плагиоклазом.

Структура основной массы микролитовая, трахитовая. Мелкие лейсты плагиоклазов ориентированы и плотно соприкасаются друг с другом. В основной массе, кроме плагиоклазовых микролитов, присутствует также мелкие зерна пироксена.

Ш л и ф № 22

Обломочная порода .

" Литомарге "

Мелкообломочная порода коричневого цвета туфового характера. Под микроскопом черны непрозрачные зерна остаются неопределимыми в виду непрозрачности, скорее всего это обломочный материал туфов.

Ш л и ф № 23

Андезитобазальт.

VIII-й ярус.

Крепкая мелкозернистая порода с фиолетовым оттенком. Структура породы порфировая, порфировые выделения представлены плагиоклазом, лабрадором с номером примерно 50, как об этом можно судить по максимальному углу угасания в зоне $I.MP$

Среди порфировых выделений встречаются зерна моноклинного пироксена, а также густоокрашенного буроватого оливина. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и мельчайших частиц цветных минералов-пироксенов.

Ш л и ф № 24

Андезит

IX-й ярус.

Макрос копически серая плотная мелкозернистая порода. Структура породы пор-

фирровая, порфиновые выделения представле-
ны несколькими генерациями плагиоклаза.
Основная масса породы гизлопилитовая.
Она состоит из микролитов полевых шпа-
тов-плагиоклаза и мелких зерен авгита и
рудного минерала. Вулканическое стекло
составляет ничтожный процент породы.

Ш л и ф № 25

А н д е з и т

X-й ярус.

Пористая крепкая порода темносерого цве-
та, почти черная. Структура породы микро-
литовая. Главная масса породы состоит
из микролитов и вулканического стекла
в разных пропорциях.

У сел. М У Г Н ИШ л и ф № 26

Мелкозернистый песок кофейного цвета с
обломками пемзы.

Подтуфовый слой.

Под микроскопом состоит из глинистых непрозрачных, бурых обломков, из пемзовых обломков и ничтожных зерен кварца.

Ш л и ф № 27

Светлосерая желтоватая песчаная масса
с мелкими обломками и порошком.

Под микроскопом состоит почти исключительно из пемзовых обломков.

Ш л и ф № 28

Мелкообломочная масса черного цвета
с едва бурым оттенком.

Размер зерен от 0.2 до 1.5 мм и редко до 2.5 мм в поперечнике. Под микроскопом состоит из непрозрачных обломков. Изредка встречаются зерна полевых шпатов и вулканического стекла, значительное место занимает аморфное вещество.

Ш л и ф № 29

А н д е з и т

II-й ярус.

Серая измененная порода с зеленоватым продуктом изменения. Структура породы порфировая. Порфировые выделения представлены

плагноклазом и пироксенем. Основная масса состоит из плагноклазовых мелких кристаллов. Структура основной массы гиалофилитовая, сложена она из мелких кристаллов плагноклаза и вулканического стекла.

Ш л и ф № 30

А н д е з и т .

III-й ярус.

Плотная, мелкозернистая порода. Микроскопическое описание одно и то же, что и в предыдущем 29-ом номере.

Ш л и ф № 31

А н д е з и т

IV-й ярус.

Пористая серая порода с синим оттенком. Структура породы порфировая. Порфировые выделения представлены выделениями плагноклазов двумя генерациями. Основная масса состоит из плагноклазовых мелких кристаллов двух генераций и мелких зерен полупрозрачного вещества, сцементированных вулканическим стеклом.

Ш л и ф № 32.

А н д е з и т

V-й ярус.

Слегка пористая крепкая порода серого цвета. Структура породы порфировая, порфировые выделения незначительны и представлены плагноклазом с пористыми двойниками. Основная масса состоит из мельчайших кристаллов плагноклаза и вулканического стекла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. А б и х Г.В. Геологическое наблюдение в нагорной стране между Курой и Араксом.
Записки Кавк. Отд. Русск. Геогр. 0-ва. кн. УШ, 1873.
2. А б и х Г.В. Геология Армянского нагорья. Восточная часть Орографическое и геологическое описание.
(Перевод Б.В. Коленко)
Записки Кавк. Отд. Русск. Географ. 0-ва кн. ХШ. 1902г.
3. Азарян К.Г. Стратиграфия и возраст лав и озерных отложений периферии горы Алагез.
Рукопись, Фонды Армян. Геол. Управления 1942-43.
4. Алексеева М. Отчет о работах геофизической партии на южном склоне горы Алагез.
Рукопись Фонды Арм. ГУ 1942г.
5. Бальян С.П. О происхождении горы Арагац (в свете новых геоморфологических данных) печатается в Изв. АН Арм. ССР. 1948г.
6. Бурчак-Абрамович И.О. О современных ледниках горы Арагац (Алагез) "Природы" № 11 1948г.
7. Варданянц Л.А. Постплиоценовая история Кавказа
Изд. Акад. Наук Арм. ССР, 1948, Ереван.
8. Варданянц Л.А. Опыт структурно тектонического районирования Кавказа. Геология на фронте индустриализации № 7-8 1934г.
9. Варданянц Л.А. О тектоническом развитии Кавказа
Геология на фронте индустриализации № 4-5, 1934
10. Вартанетян Б.С. Месторождения обсидиана Алагез-Вогутлу.
Рукопись, Фонды Армян. Геол. упр. 1931.

11. Вартапетян и Джрбашян.
Отчет по Алагезской партии (обсидиан).
Рукопись. Фонды Арм.Геол.Упр. 1932.
12. Габриелян А.А.
Третичные отложения Котайкского района Арм.ССР.
Изд. Акад.Наук Арм.ССР, 1947
Ереван.
13. Габриелян А.А.
К вопросу о сарматах Армении.
Известия Арм.Фил-а АН СССР сер.П 1948
14. Габриелян А.А.
К истории тектонического развития Армении в третичное время.
Докл. Акад.наук Арм.ССР 4(5), 1946.
15. Габриелян А.А.
К стратиграфии олигоценовых отложений Армении.
Докл. АН Арм.ССР № 2 (2) 1945
16. Гамбарян П.П.
Геолого-петрографический очерк района средней Занги.
Труды Сов.по изучен. Природн.ресурсов. Серия Закавказск. вып.10 1934
17. Герасимов И.П.
Опыт геоморфологического анализе небольшого района.
Известия АН СССР том X № 2, 1946
18. Гейслер А.Н.
О некоторых месторождениях пемзы в Закавказье.
Материалы для изуч.ест.произв. сил России № 48 , 1924
19. Гукесов А.О.
Основные черты строения Армянского Нагорья.
Зап. Кавказск. Отд. Русск.Географ. о-ва кн. XIII вып. 1, 1901
20. Д и н н и к Н.
Современные и древние ледники Кавказа.
Зап. Кавказ.Отд.Русск.Географ. о-ва кн. XIV вып.1, 1890.
21. Добрынин Б.Ф.
Закавказье. Опыт физико-географической характеристики.
Труды Ин-та Географии , вып. 34, 1940.

22. Думитрашко Н.В. Древнее оледенение и современные физико-географические процессы на горе Алагез.
Рукопись. Фонды Ин-та географ. АН СССР, 1947.
23. Думитрашко Н.В. Легенда геоморфологической карты Закавказья, масштаба 1:200000.
Рукопись, фонды Ин-та Географ. АН СССР. 1947-48г.
24. Заварицкий А.Н. Некоторые черты четвертичного вулканизма Армении.
Изв. АН Арм.ССР № 5-6, 1944.
25. Заварицкий А.Н. О некоторых данных вулканологии в связи с изучением четвертичных туфов и туфолов Армении.
Изв. АН Арм.ССР № 10 1946.
26. Заварицкий А.Н. По поводу замечаний П.И. Лебедева о природе туфолов Армении.
Изв. АН СССР серия геологич. № 2 1948.
27. Залесский Б.В. и Петров В.П. Материалы к изучению Анииского месторождения пемзы.
Труды Петрограф.Ин-та АН № 1, 1931.
28. Захаров В.Ф. Гидрогеология Эриванской низменности. Материалы к общей схеме использования видных ресурсов Кура-Араксинского бассейна № 8, 1931
29. Иванчин-Писарев А.А. Месторождение Артежской туфовой лавы. Геологическая характеристика и сравнительная оценка отдельных площадей по данным разведок. Института Приклад. Минерал. 1926-1929.
Труды Ин-та Приклад. минер. 1930
30. Казаков М.Ц. Гидрогеологические условия в низовьях Занги и Апарана.
Труды Сов. по изуч. природн. ресурсов.
Серия Закавказская вып. 10, 1934
31. Карапетян О.Т. Геологический очерк ССР Армении Материалы по районированию № 1 1928.

32. Котляр В.Н.
и Соколов П.П.
Геологический очерк Памбак-ского и Мисханского хребтов ССР Армении.
Рукопись. Фонды Арм.ГУ.
33. Кузнецов С.С.
О некоторых геоморфологических чертах побережий оз. Севан.
Изв. АН СССР Отд. физ. мат. наук 1929
34. Лебедев П.И.
Вулкан Алагез и его лавы.
Труды Сов. по изуч. произв. сил серия Закавказская (сборник "Алагез") 1931.
35. Лебедев П.И.
Геологический очерк бассейна р. Аракс. Материалы к общей схеме использования видных ресурсов Кура-Араксинского бассейна, вып. 8 1931. Тифлис.
36. Лебедев П.И.
Зона строительных туфовых лав Алагеза (Арагаца).
Труды Петрограф. Ин-та АН СССР вып. 1 1931
37. Лебедев П.И.
Массив Алагез по данным исследования 1928г.
Освед. Бюллетень Акад. наук № 3-4 1929.
38. Лебедев П.И.
Месторождение пемзы Алагеза (Армения). Труды Петрограф. Ин-та АН СССР вып. 1 1931.
39. Лебедев П.И.
Туфовые лавы Алагеза (каменные строительные материалы)
КЕПС материалы № 67, 1928
40. Лебедев П.И.
Молева В.А.
Литомарге Алагеза.
Труды Петрограф. ин-та АН СССР вып. 6 1934
41. Левинсон-Лессинг
Ф.И.
Андезито-базальтовая формация центральной части Армении (сборник бассейна оз. Севан (Геокча), т.1 Изд. АН. наук СССР 1929

42. Левинсон-Лессинг
Ф.К. Армянское вулканическое нагорье.
" Природа " № 5 1928
43. Линч Х.Ф.Б. Армения.
Тифлис 1910.
44. Личков Б.Л. К характеристике геоморфологии
и стратиграфии Алагеза.
Труды Сов. по изучен. произв.
сил. Серия Закавказская (Сборник
" Алагез потухший вулкан Арм.
Нагорья ") т. 1 вып. 3 1931
45. Личков Б.Л. Сардарабатская равнина (гидро-
геологические исследования)
Научно-популярные очерки.
Эксп. Всесоюзн. А.Н. 1931.
Труды Сов. по изучен. произв. сил.
1932.
46. Лукашевич С.И. Некоторые данные по геологии и
гидрогеологии районов проектируе-
мых водохранилищ в бассейне р.
Аракс.
Материалы к общей схеме использо-
вания водных ресурсов Кура-Арак-
синского бассейна вып. 8 1931.
Тифлис.
47. Лучицкий В.И. Месторождения пемзы в Армении
Минеральное сырье 9-10 1928.
48. Манасарян С.Е. и Саркисян П.Г. Отчет экспедиции по реке Касак
Рукопись фонды Арм.ГУ 1942.
49. Обручев В.А. Основные черты кинетики и пласти-
ки неотектоники.
Изв. АН СССР Серия Геологич. № 5
1948.
50. Оганезов Г.Г. Подземные воды Араратской котло-
вины т. 1
Рукопись фонды Ин-та Геологич.
наук АН Арм.ССР, 1946
51. Освальд Ф.К. К истории тектоническо-го развития
Армянского Нагорья (Перевод А.И.
Шишкиной с предисловием и Примеча-
нием В.В. Богачева).
Зап. Кавк. Отд. Русск. Географ. О-ва
1915.

52. Пастухов А. Восхождение на Алагез
Изв. Кавказ. Отд. Русск. Географ.
О-ва № 9 1896
53. Паффенгольц К.Н. К проблеме горы Алагез (Армения)
Материалы Всесоюзн. Научн. Иссл.
Геологич. ин-та. Сборник № 4,
1940.
54. Паффенгольц К.Н. Стратиграфия четвертичных лав
Восточной Армении.
Записки Всероссийского Минерал.
О-ва вып. 2 1931.
55. Паффенгольц К.Н. Гора Алагез и ее происхождение
" Природа " № 6 1939.
56. Паффенгольц К.Н. Некоторые особенности геологи-
ческого строения и тектоники Ар-
мении, причины землетрясений р-на
гор. Еревана.
Пробл. Сов. Геологии № 9 1937.
57. Паффенгольц К.Н. К вопросу о возрасте и генезисе
туфолав Армении.
Записки Всероссийского Минералог.
гич. О-ва № 3 т. ХУС, 1939.
58. Паффенгольц К.Н. К стратиграфии и тектонике олиго-
цена и с оленосной толщи Армении
и южной части Грузии.
Зап. Всеросс. минер. о-ва № 67
1938.
59. Пилоян Г.А. Осмотр месторождения серы на
Алагезе.
Рукопись .Фонды Арм.ГУ, 1928
60. Рейнгард А.Л. Следы древних оледенений на горе
Алагез.
" Природа " № 3 1939.
61. Рейнгард А.Л. Морфогенезис массива Арагац
(Алагез) в свете новых геологи-
ческих данных .
Изв. Всесоюзн. географ. О-ва
т. 71 вып. 3. 1938.
62. Рейнгард А.Л. К вопросу о делении Кавказа на
морфологические области.
Изв. Кавк. Отд. Русск. Геогр. О-ва
кн. ХУ № 2-3 1917.

63. Рейнгард А.Л. К проблеме стратиграфии ледникового периода Кавказа.
Труды ассоциации по изуч. четвертичн. периода Европы вып. 1 1937
64. Рейнгартен В.П. Общий очерк тектоники Кавказа Международного Геологич. конгресса Труды ХУП сессии в СССР 1937, т. II 1939 Москва.
65. Рейнгартен В.П. Новые данные по тектонике Кавказа. Записки российск. Минералогич. о-ва ч. V вып. 2 1926
66. Тахтаджян А.Л. и Габриелян А.А. Опыт стратиграфической корреляции вулканогенных толщ и пресноводных отложений плиоцена и плейстоцена Малого Кавказа.
Докл. АН Арм.ССР № 5 1948
67. Турцев А.А. Геологическая характеристика Егвартского водохранилища.
Труды Сов. по изуч. произв. сил Серия Закавказская вып. 10 1934
68. Турцев А.А. Егвартское водохранилище (гидрогеологическое исследование) Научно популярный очерк. Экспедиция Всесоюзн. АН 1931.
Труды Сов. по изуч. произв. сил Серия Закавказская 1932
69. Турцев А.А. Гидрогеологический очерк бассейна р. Занги.
Труды Сов. по изучен. произв. сил Серия Закавказская вып. 1 1931.
70. Ходзько И.О. Общий взгляд на орографию Кавказа. Зап. Кавказск. отд. Русск. географ. о-ва кн. II 1861.
71. Шуккин И.С. и Шуккина А.В. Аштаранско-Егвартская степь и вулкан Карны-ярых.
" Землеведение " т. 32 1927
72. Шуккин И.С. и Шуккина А.В. Очерк Армянского Нагорья.
" Землеведение " т. XXIV вып. 1-2, 1927.
73. Татевосян Т.Ш. Каменный граф в андезитах горы Арчага.
Изв. АН Арм.ССР № 8 1947.

К диссертации прилагаются
таблицы фотомикроскопических карт
и альбом фото-микроскопии
Н. к. Секр. Засл.
Иванов