

8887

Геологический Комитет.

МАТЕРИАЛЫ

ПО ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ.

Выпуск 136.

Comité Géologique.

MATÉRIAUX

POUR LA GÉOLOGIE GÉNÉRALE ET APPLIQUÉE.

Livraison 136.

O. Сиванян
Серия работ по металлам.

I. В. Н. Котляр.

Геологический очерк восточной части Даралагезского уезда
С.С.Р. Армении.

(Бассейн верхнего течения р. Восточного Арпа-чая.)

II. А. Кржечковский.

Геологический очерк западной части Даралагезского уезда
С.С.Р. Армении.

(Бассейн среднего течения р. Восточного Арпа-чая.)

Série des travaux sur les métaux.

I. V.N. Kotlar.

Note on the geology of the eastern part of Daralaghez district,
S.S.R. of Armenia.

II. A. Krjetchkovsky.

Description géologique de la partie ouest du district de Daralaghez,
république Arménienne.

ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.

ЛЕНИНГРАД.

1930.

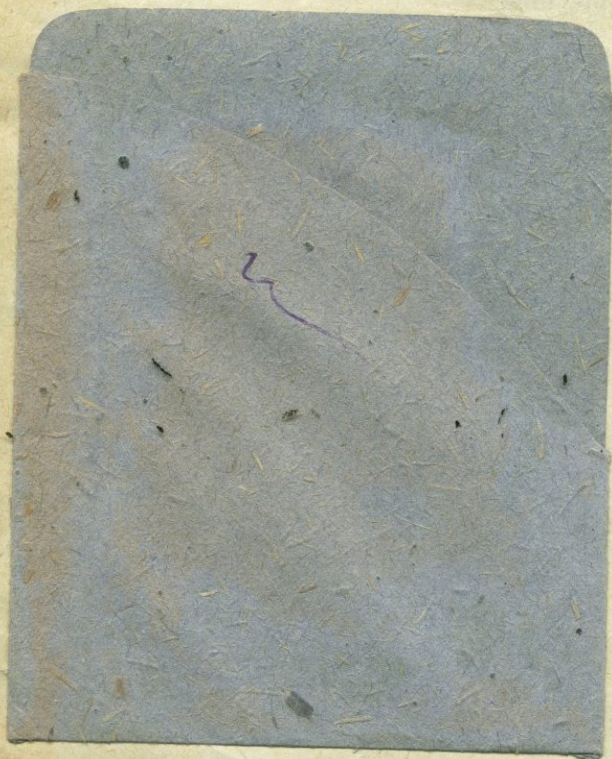
*Василий Никитич
Котляр.*

*Аркадий Викентьевич
Кржечковский.*

С. В. Никитин
С. В. Никитин

Ответственный Редактор

Предс. Ред. Ком.: *Д. В. Наливкин.*



О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
1. Котляр, В. Н. Геологический очерк восточной части Даралагезского у. ССР Армении (Бассейн верхнего течения р. Восточного Арпа-чая) . . .	5
Географический и орографический очерк	6
Геологическое описание	7
Вулканические туфы и туфогеновые породы	—
Эффузивные породы	13
Гипабиссальные породы	26
Summary	42
2. Кржечковский, А. Геологический очерк западной части Даралагезского у. ССР Армении (Бассейн среднего течения р. Восточного Арпа-чая) .	45
Географическое положение	—
Орография района	—
Описание пород	46
Résumé	81

Геологический очерк восточной части Даралагезского уезда С.С.Р. Армении.

(Бассейн верхнего течения р. Восточного Арпа-чая.)

В. Н. Котляр.

Note on the geology of the eastern part of the Daralaghez district, S.S.R. of Armenia. By V. N. Kotlar.

Настоящая работа является сводкой всех геологических данных, которые были собраны автором за время работ по геологическому исследованию и разведке серебро - свинцово - цинковых месторождений в восточной части Даралагезского уезда ССР Армении, производившихся в 1926 и 1927 гг. по поручению Горного Отдела СНХ Армении.

Несмотря на значительную рудоносность описываемого района, привлекавшего к себе внимание многих промышленников с давнего времени некоторыми месторождениями, Даралагезский уезд был очень мало затронут геологическими исследованиями и до последнего времени, можно сказать, не являлся сколько-нибудь изученным в геологическом отношении. Почти все геологические работы, которые производились различными исследователями, относятся к весьма давнему времени, большей частью к семидесятым годам прошлого столетия, и велись обычно или для составления карт очень мелкого масштаба, как это делали Чулукидзе, Архипов и Халатов ¹⁾, или для получения широкого взгляда на геологию всего „нагорья Армении“ — Абих ²⁾, Освальд ³⁾.

Конечно, эти работы, в общем весьма серьезные и важные, не могли дать геологических оснований для разведки месторождений, но иногда даже не могли дать сколько-нибудь ясного представления о геологическом строении того небольшого района, в пределах которого они распространены. Поэтому оказалось совершенно необходимым уже

¹⁾ Чулукидзе, Архипов и Халатов. Геол. описание северной части Нахичеванского у. Мат. для геол. Кавк., сер. 1, кн. 2—4. 1870 г.

²⁾ Н. Abich. Geologie des Armenischen Hochlandes.

³⁾ Ф. Освальд. К истории тектонич. развития Армянского нагорья. Зап. Кавк. Геогр. Общ., 1915, кн. XXIX, вып. 2.

в начале работ подвести хотя бы какую-нибудь геологическую базу для освещения некоторых вопросов, связанных с распространением полезных ископаемых. Впоследствии в 1927 г. эти работы были дополнены, в результате чего явилось возможным дать геологическую карту района площадью в 350 кв. км., связав ее на западе с районом, в пределах которого геологические исследования были произведены А. В. К р ж е ч к о в с к и м.

Произведенная обработка собранных материалов, хотя не вполне законченная, позволяет не только дать описание распространенных в районе пород, но также и высказать достаточно определенно некоторые соображения, касающиеся стратиграфических соотношений, тектоники района и др. Однако, с другой стороны, специальные задания, попутно с выполнением которых велась геологическая съемка, не позволявшие развить достаточной плановости работ, а также отсутствие хорошей топографической основы, недостаток, а иногда и полное отсутствие некоторых инструментов и приборов (анероидов и др.)—все это должно было в значительной степени затруднить выяснение указанных выше вопросов.

Поэтому в даваемом ниже геологическом описании района, как и в прилагаемой геологической карте, могут быть встречены неточности и недочеты, избежать которых в таких условиях работы было нельзя.

При обработке материалов особое внимание было уделено петрографическому изучению пород, поскольку этот вопрос был совершенно не разработан, для чего было просмотрено до 250 шлифов различных пород.

В продолжение всей этой работы по петрографической обработке я неоднократно пользовался указаниями и консультацией В. Н. Л о д о ч н и к о в а, а также обработкой фауны и установлением возраста палеонтологически охарактеризованных свит я исключительно обязан Б. Ф. М е ф ф е р т у. Этим лицам я считаю долгом выразить свою глубокую благодарность.

Равно я считаю необходимым выразить благодарность Горному Отделу СНХ Армении, а также президиуму последнего, за то внимание которыми я пользовался при выполнении указанных работ.

Географический и орографический очерк.

Положение исследованного района определяется $39^{\circ}39' - 39^{\circ}41'$ северной широты и $63^{\circ}9' - 63^{\circ}23'$ восточной долготы по Пулковскому меридиану, т.-е. занимает крайнее восточное положение Даралагезского (б. Шаруро-Даралагезского) уезда ССР Армении.

Он расположен в верхнем течении р. Восточного Арпа-чая и с востока имеет своей границей Зангезурский у. той же республики. Ближайшим отмеченным на карте пунктом его от ст. Норашен Закавказской жел. дор. является разрушенное селение Гегарчин, отстоящее от нее по грунтовому тракту на расстоянии 73 км.

Орография исследованного района представлена весьма резким рельефом, в виде многих хребтов, входящих в состав Малого Кавказа

и обособляемых в группу Даралагезских гор, а также глубоких логах и долинах, протекающих здесь рек и ручьев. Главнейшие из горных хребтов опоясывают исследованный район с востока и северо-востока. Это так называемые хр. Кысыр-даг и хр. Сыры-Яр-Сырчалы. Первый протягивается примерно в меридиональном направлении, второй в направлении NW. Значительный хр. Гюй-даг, находящийся в северо-западной части района, протягивается также в направлении NW.

Резкость рельефа особенно усугубляется протекающей через весь район в направлении с NNE на SW и проделавшей себе глубокую, местами каньонообразную, долину р. Восточным Арпа-чаем, являющейся левым притоком р. Аракса.

Высота покрытого геологической съемкой планшета меняется от 640 до 1.404 саж. над уровнем моря. Приведенная наибольшая высота исследованного района относится к высшей точке хр. Кысыр-даг, наименьшая же к юго-западному участку района у с. Гегарчин. В общем район наиболее повышен в северо-восточной и восточной своей части и наиболее понижен в юго-западной.

Относительные высоты, особенно значительные по р. Арпа-чаю у с. Гиндеваза, нередко достигают 500 м.

Весьма бедный растительный покров, обычный для этой части Закавказья, свойствен и исследованному нами району. Только кое-где склоны гор покрыты редким кустарником или молодым лесом, вся же остальная, гораздо большая площадь, остается совершенно оголенной, с достаточным количеством естественных обнажений, облегчающих производство геологических наблюдений. В значительной мере район оживляется протекающей р. В. Арпа-чаем, долина которой покрыта часто густой растительностью.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.

В геологическом отношении исследованный район характеризуется развитием сравнительно молодых, третичного возраста, вулканических туфов и туффигов, которым подчинены позднейшие излияния андезитов, интрузии глубинных пород и, наконец, излияния совсем молодых, уже явно четвертичного возраста, андезитовых лав.

В виду значительности материала по описанию пород, вследствие их многообразности, мы прежде всего остановимся на петрографическом описании всех распространенных в районе типов их, разбив их на соответствующие группы, после чего постараемся дать обобщения и выводы, а также осветить прочие стороны геологии, насколько это возможно сделать на основе проделанных работ.

Вулканические туфы и туфогеновые породы.

Весьма мощная толща пород, слагающая около 50% всей площади исследованного нами района и подчиняющая себе остальные, описываемые ниже породы, представлена главнейше кристаллическими

агломератовыми, иногда сильно измененными (окварцованными, каолинизированными, пиритизированными, алунитизированными) туфами андезита, а также туфогеновыми породами, выраженными туфовыми конгломератами, туфо-брекчиями и мергелистыми, известковистыми и др. слоями.

Мощность всей этой толщи весьма значительна, вряд ли меньше 2 км., хотя то обстоятельство, что мы имеем преобладающее весьма пологое падение, а также наличие весьма обширных лавовых покровов, затрудняющих прослеживание слоев осадочной толщи, все это в значительной мере мешает высказаться более определенно по этому поводу.

Все эти породы могут быть довольно резко разделены на слоистые туфы и туффиты, распространенные, главным образом, в западной и юго-западной половине района, и породы с преобладающим массивным или грубослоистым залеганием, куда относятся аггломератовые и некоторые кристаллические туфы, распространенные в северо-восточной, восточной и юго-восточной частях района.

Переходя к более детальному петрографическому описанию этих пород, выделим сначала туфы андезита, не носящие следов переноса в своем минералогическом составе, чем мы и отличаем их от туффитов.

Аггломератовые и кристаллические туфы андезита.

Эти породы распространены в широком районе, обнимающем площадь с селениями Гюмушхана, Лейликачан, Терп, Тарп и др.

Аггломератовые туфы встречены на хр. Кысыр-даг (окварцованные, каолинизированные, пиритизированные и алунитизированные аггломератовые туфы андезита), у сел. Гюмушхана на хр. Гюй-даг и др., но нигде не распространяются далеко на запад; кристаллические же туфы распространяются так же широко, как в восточной части района, и заходят на запад, где принимают слоистое залегание, переслаиваясь с туффитами.

Макроскопически аггломератовые туфы, слагающие северо-восточный склон хр. Гюй-даг (куда относится описываемый ниже шиф) как, впрочем, и другие участки района, представляются брекчиевидной, обычно сильно измененной породой, с ясными, различной величины, обломками серых, темносерых, синеватых и фиолетовых включений, рассыпанных вместе с зернами плагиоклазов в мелкозернистом буроватом цементе. На ряду с обломками пород наблюдаются и обломки кристаллов минералов, но в аггломератовых туфах обломки пород преобладают.

П. м. аггломератовый туф андезита (шл. № 228/211) обладает пирокластической структурой и состоит из обломков, величиной от 20 до 5 мм. и меньше, при чем некоторые из них имеют ясно округленную форму.

Наиболее значительные обломки представляют собой андезит с гиалопилитовой основной массой и вкрапленниками в количестве около 20%, выраженными главным образом плагиоклазом, представленным

андезином с $BNg = 18^\circ$, $BNp = 86^\circ$, закон $\perp (100)$, № 37 и более редкими зернами магнетита. Величина зерен плагиоклаза колеблется от 0,1 до 0,4 мм., магнетита—несколько меньше.

В некоторых обломках плагиоклаз значительно менее свеж, часто представлен альбитами, вероятнее всего, вторичными.

Часто плагиоклаз пелитизирован, иногда наблюдаются образования кальцита и эпидота.

Наблюдается также и хлорит, происшедший, вероятно, из моноклинного пироксена, что доказывается присутствием его остатков в одном из обломков.

В некоторых обломках, также обладающих порфировой структурой, с подобным же минералогическим составом, наблюдаются участки сохранившегося стекла. Цементом является весьма мелкозернистый материал, состоящий из хлорита, кальцита, пелитовых продуктов и др. вторичных минералов с разбросанными в нем мелкими зернышками плагиоклаза.

Микроскопическое исследование аггломератовых андезитовых туфов сел. Гюмушхана дает подобный же состав, отличающийся большим содержанием моноклинного пироксена как в обломках пород (андезитов), так и в виде обломков самих кристаллов.

Переходными породами к кристаллическим туфам являются кристаллически-аггломератовые туфы приблизительно того же минералогического состава, в которых наблюдаются обломки пород (андезита) и кристаллов (обычно плагиоклаза) почти в равных количествах.

Подобным описанному составом обладают мелкозернистые, кристаллические и аггломератовые туфы андезита у сел. Лейликачан и др.

Из числа туфов ясно слоистого залегания, когда они часто переслаиваются с туфовыми конгломератами и др. туфогеновыми слоями, опишем особо часто встречающийся тип зеленых, буро-зеленых и грязно-зеленоватых туфов, распространенных между сс. Чайкенд и Каялу, а также во многих других участках нашего района.

Эти породы по своему облику являются уже переходными к тонкослоистым туффитам, описываемым ниже. Как тип таких пород, приведем описание шлифа, относящегося к участку дороги Мамарзак—Ариндж, ближе к последнему.

Макроскопически порода представляется средне- и неравномернозернистой, зеленоватого цвета, с ясными белыми зернами плагиоклазов.

Шл. № 71/181. П. м. она, представляясь кристаллическим туфом роговообманкового андезита, обладает кластической структурой и слагается кристаллами минералов и обломками пород, разбросанными в мелкозернистом цементе.

Кристаллы, а также иногда и обломки, представлены почти исключительно андезином величиной от 0,1 и до 1 мм. и несколько больше в поперечнике. В одном месте встречен обломок буро-зеленой роговой обманки, а в другом псевдоморфоза кальцита по этому же минералу. Много других кальцитовых участков представляют, вероятно, просто

вторичные образования, хотя некоторые опять-таки являются псевдоморфозами уже по плагиоклазу. Кое-где наблюдаются небольшие участки размером около 0,5 мм. и не превышающим 1,1 мм., представляющие собой осколки андезитов иной структуры, чем цемент туфа. В качестве примеси наблюдается несколько кристалликов магнетита.

Цемент туфа в скрещенных николях напоминает частью фельзит, частью микрофельзит, но в проходящем свете содержит заметное количество дужек и других неправильно округленных пепловых образований, в которых стекло, начинающее раскристаллизовываться, местами ясно имеет преломление меньше канадского бальзама¹⁾.

На ряду с пелитовыми образованиями в цементе туфа наблюдается также небольшое количество хлорита.

В двух-трех местах шлифа замечаются скопления цеолитов, низкодвупреломляющих ($N_g - N_p = 0,008$).

Андезины, вообще слабо разрушенные, иногда по трещинам замещаются кальцитом и еще реже цеолитом; иногда имеют микротиновый характер.

Далее можно наметить также весьма слоистые, более или менее равномернозернистые туфы андезита, являющиеся составной частью туфогеновой толщи. Они весьма часто переслаиваются, с одной стороны, с туфо-конгломератами, а с другой, с мергелистыми и известковистыми слоями.

Шл. № 202/410. Шлиф такого кристаллического туфа андезита, относящийся к участку на половине дороги между Чайкендом и Каялу, обнаруживает кластическую, туфовую структуру породы, весьма сильно измененной — серицитизированной, силифицированной и кальцитизированной в порядке увеличения этих вторичных продуктов.

Порода состоит из обломков и кристаллов, большею частью плагиоклаза, разбросанных в цементе, составляемом, главным образом, указанными выше вторичными образованиями, а также окислами железа и цеолитами.

Кристаллы плагиоклаза обнаруживаются по кое-где сохранившимся остаткам в 3—4 участках шлифа; большею же частью они серидитизированы и кальцитизированы, что наблюдается даже в мелких лейстах внутри обломков, обладающих реликто-порфириковой структурой. Величина этих обломков обычно равна около 0,5 мм. Последние, находясь в породе в небольшом количестве, и определяют ее тип. Местами в породе наблюдаются участки вытянутых полос со сравнительно большим количеством рудного минерала.

Кое-где в шлифе наблюдаются неправильные осколки кварца, происхождение которых в породе не ясно.

От описанных выше аггломератовых туфов андезита отличаются измененные термальной деятельностью, сильно окварцованные, превра-

¹⁾ Некоторые другие кристаллические туфы включают более разложенное стекло с наблюдающейся пепельной структурой, называемой О. Mügge „Bogenstructur“.

щенные иногда во вторичные кварциты, также каолинизированные, пиритизированные и алунитизированные аггломератовые туфы андезита, сохраняющие под микроскопом только реликты своей первичной структуры.

Эти породы, также весьма значительно распространенные, слагают полностью хр. Кысыр-даг, находящийся на востоке района и отделяющий Даралагезский уезд от Зангезурского. Они встречаются также и на севере района, слагая западный склон хр. Дузи-Мед-Ямач у верховьев р. В. Арпа-чая, а также правый берег р. Дара-Юрт-чая — правого притока р. В. Арпа-чая. Эти окварцованные, каолинизированные и алунитизированные породы в различных участках представляются разностями с различной степенью изменения первоначальной породы, выраженной, как указано, аггломератовыми и кристаллическими туфами андезита. Чаще всего наблюдаются каолинизация, алунитизация и окварцевание в одно и то же время, но наблюдаются также разности, где преобладают или исключительно присутствуют первые изменения или, наоборот, последние, когда андезитовые туфы превращаются во вторичные кварциты.

Дадим описание такой породы, где почти в равной степени наблюдаются процессы окварцевания и алунитизации.

Макроскопически это серовато-белая плотная кварцитоподобная порода, относящаяся к западному склону хр. Кысыр-дага.

Шл. № 36/91. Под микроскопом этот алунитизированный и окварцованный аггломератовый туф андезита обладает вторичной, метасоматической структурой, хотя, с другой стороны, в проходящем свете можно наблюдать структуру первоначального аггломератового туфа андезита, судя по реликтам обломков и разрезам, свойственным плагиоклазовым вкрапленникам, ясно заметным в отдельных участках шлифа. Лишь в одном месте замечена псевдоморфоза, напоминающая по очертаниям амфибол.

Вся порода представляется низкодвупреломляющим минералом с крупностью зерна в среднем около 0,002 — 0,003 мм. и в псевдоморфозах до 0,05 мм.; этот минерал одноосен, положителен, преломление около 1,60, двупреломление 0,017; местами ясно проявляется спайность.

Минерал этот по константам подходит к алуниту, что подтверждается и поверкой на паяльной трубке.

На ряду с алунитом наблюдаются мелкие зернышки кварца, иногда в особо мелкозернистых агрегатах вместе, может быть, с халцедоном, составляющим плотную часть породы.

Каолинизированные и окварцованные аггломератовые туфы, распространенные у с. Лейликачан, интересны особенно значительным развитием каолинита, дающего под микроскопом при исследовании иммерсионным методом ясно выраженные шестиугольные кристаллы.

2. Туфо-конгломераты и слоистые туфогеновые породы.

Переходя далее уже к типичным туффитам, нужно начать с туфовых конгломератов, являющихся следующей составляющей туфогеновой толщи и имеющих также значительное площадное распространение.

Они наблюдаются у сел. Гюмушхана, Гиндеваз, Ахкенд, Мамарзак, Ариндж, Каялу и мн. др. и часто переслаиваются, как уже указано, с кристаллическими туфами андезита, а также мергелистыми и известковистыми слоями.

Мощность отдельных слоев этих конгломератов весьма различна; она колеблется от десятка метров и менее и нередко достигает более 25 м. В виде таких мощных слоев, которые в свите преобладают, конгломераты при пологом падении нередко слагают весьма большие площади описываемого района. Не мощные слои этих конгломератов наблюдаются реже, главным образом, в западной и юго-западной частях района и обычно переслаиваются со слоистыми туфами и мергелями.

Описываемые туфо-конгломераты состоят из включений, в виде валунов и галек, большею частью более или менее хорошо окатанных, величина которых колеблется в весьма широких пределах (от 1 см. и ниже и до 1 м. более) сцементированных мелкозернистым, обычно сильно разложенным материалом, состоящим из обломков пород и кристаллов и вторичных образований кальцита, хлорита, эпидота, пелитовых продуктов, иногда биотита и пр.

Обломки пород цемента чрезвычайно мелкие и часто заключают в себе участки сохранившегося стекла вместе с зернами плагиоклаза.

Породы включений обычно представлены авгитовыми и рогово-обманковыми андезитами, в которых плагиоклазы часто альбитизированы, сосюритизированы, карбонатизированы и пелитизированы. Цветные минералы этих андезитов также испытывают изменения, превращаясь во вторичные железисто-магнезиальные минералы, с развитием опять-таки эпидота, кальцита и цеолитов. Последние встречены и в некоторых цементах, состоящих из названного выше материала.

Таковы туфовые конгломераты перечисленных выше участков района за исключением ахкендских и гиндевазских. Здесь же они отличаются своими включениями валунов и галек, обладающих фиолетовым цветом, и весьма мелкозернистым афанитового типа строением и составом андезита, сцементированных тем же материалом, как по цвету, так и по минералогическому составу весьма сходным с цементом остальных туфо-конгломератов.

Как в аггломератовых туфах, так и в туфо-конгломератах нередко встречаются синие окисномедные образования. Часто наблюдаются, особенно в андезитовых туфах, жилки кальцита, а также образования опала и иногда, в общем очень редко, цеолитов.

Кроме туфо-конгломератов, играют некоторую роль и туфо-брекчии, особо распространенные у с. Джуль. Здесь они представлены белыми, розовыми и др. разностями, отличными от зеленоватых туфо-брекчий других участков по составу материала обломков и цемента, совершенно похожих на туфо-конгломераты.

С туфовыми конгломератами, а также и с описанными выше кристаллическими туфами переслаиваются черные, серые и других цветов и оттенков мелкозернистые туффиты—туфогеновые мергели и известняки.

Эти породы, распространенные на огромной площади района, имеют, как и все слоистые породы, сосредоточение в юго-западной и западной его частях.

Наконец, можно выделить еще один тип пород, распространенных на крайнем западе описываемого района у с. Аргяз—Навлу и выраженных желто-коричневыми известняками, часто мергелистыми, с ясно видимыми остатками фораминифер.

Шл. № 206/386. П. м. эта порода имеет пелитовую структуру. Текстура ясно слоистая.

В пелитовой (по структуре) массе расположены полосками не шире 1 мм. мелкопсаммитовые участки.

Почти вся порода состоит из весьма тонкозернистого кальцита с примесью глинистых частиц и небольшим количеством железистых окислов. В мелкопсаммитовых полосках наблюдаются остроугольные осколки, величиной в среднем около 0,15 мм. и не больше 0,25 мм., заполненные более светлым кальцитом, имеющим характер псевдоморфоз заполнения по ранее бывшим осколкам неизвестного вещества, от которого не осталось следов. Во многих участках шлифа ясно различаются органические остатки, среди которых с несомненностью можно выделить фораминиферы и из них текстуляриды, глобигериниды и роталиды.

Из этих пород, имеющих в общем значительную мощность, можно выделить несколько более или менее отличающихся типов. Одним из таких типов будут распространенные в 'верховьях р. Гергер-чая серые и черные весьма плотные мелкозернистые туффиты, состоящие преимущественно из туфового кластического материала обычно с примесью незначительного количества мелких зернышек кварца, иногда имеющих округленную форму.

Далее могут быть выделены зеленые, серые, зеленовато-серые и желтые мергелистые слои, распространенные у сел. Ариндж, Булахлар, Бегзада, Гергер и др. Эти породы обычно состоят из глинисто-известкового материала, обнаруживая слоистое или тонкослоистое сложение. В большинстве этих слоев также найдены остатки фораминифер.

Эффузивные породы.

Следующими по распространению после описанных туфовых и туфогеновых пород являются эффузивные, выраженные довольно значительным количеством различных типов, наблюдающихся в пределах исследованного района. На ряду с наиболее распространенными андезитовыми лавами, наблюдаются лабрадоровые андезиты, миндалевидные плагиоклазовые андезиты, авгито-гиперстеновые андезиты, эпи(?) - альбитофиры и оливиновые базальты. Все эти породы для удобства их описания можно разбить на следующие группы, основываясь на различии их минералогического состава, возраста и др. свойств:

- 1) Андезиты лабрадоровые, авгитовые, диопсидовые, плагиоклазовые (миндалевидные) и эпи(?) - альбитофиры.
- 2) Андезиты авгито-гиперстеновые.
- 3) Амфиболо-пироксеновые андезиты.

4) Андезитовые и базальто-андезитовые лавы.

5) Оливиновые базальты.

Две первые группы пород, будучи в некоторых чертах сходны между собой, различаются главным образом различной степенью их измененности, наличием различных структур и несколько отличным минералогическим составом.

Третья группа пород, выделяясь территориально в отдельный покров, также несет некоторые различия в минералогическом составе и других признаках, о чем будет сказано при их описании.

Относимые к четвертой группе, андезитовые и базальто-андезитовые лавы, а также выделяемые оливиновые базальты резко отличаются как от пород первых групп, так и между собой по признакам стратиграфического, а также и минералогического различия.

Андезиты лабрадоровые, авгитовые и др.

Эти породы распространены в большей или меньшей степени по всему исследованному району, но, с другой стороны, является возможным выделить три участка, где они имеют особо значительное развитие.

Таковыми участками являются:

- 1) Гюмушханский, где андезиты распространены во все стороны от сел. Гюмушхана,
- 2) Гюйдагский и
- 3) Чайкенд-Каялинский.

Андезиты всех этих трех участков, в общем более или менее сходные по своему составу, разнятся все же по общему облику (цвету, оттенку, степени измененности), а также по форме залегания.

В общем можно сказать, что всем андезитам этой группы свойственно пачкообразное залегание, но имеются и отступления к дейкообразному и к покровному.

В Гюмушханском участке эти андезиты имеют значительное распространение на площади около 5—6 кв. км. Здесь они вместе с прорывающими их габбровыми породами, а также с андезитовыми туфами слагают участок Гюмушханского полиметаллического месторождения.

Они выражены обычно темносерыми, с отклонениями к серым и к почти черным, весьма плотными, часто афанитового типа породами, залегающими по большей части пачкообразно и на 50% слагающимися вместе с габбровыми породами хребты Зивлих, Амбарил и Севма, сочленяющиеся с хр. Кысыр-даг. Обычно эти андезиты более или менее свежие, но иногда несколько выветрелые разности их принимают пятнистый вид, обуславливаемый большими белыми пятнами измененных плагиоклазов. Они обладают параллелепипедальной отдельностью, размеры которой дают вариации в различных выходах этих пород. Проведенные замеры в обнажении по р. Келоват-Дараси недалеко от пересечения ее дорогой Гюмушхана—Терп дают следующие средние цифры для залегания плоскостей отдельности.

	I.	II.	III.
Простираание	NW 345°	SW 265°	NE 60°
Падение	SW 255°	SE 175°	NW 330°
Угол падения	80°	83°	10°

Такой отдельностью обладают андезиты не только в пачкообразном залегании, но также и в маломощных дейках. Последние часто наблюдаются залегающими в виде пластовых дейк в слоях туфогеновой толщи, большей частью, среди туфо-конгломератов и туфов андезита.

Макроскопически плотные, афанитового типа лабрадоровые андезиты, с едва намечающимися фенокристаллами плагиоклаза, в некоторых обнажениях представляются разностями с пироксеном в виде более или менее крупных выделений, превращаясь, таким образом, из чисто лабрадоровых в авгито-лабрадоровые. В виду того, что эти породы играют преобладающую роль, дадим описание такой породы, относящейся к низовьям ручья Амбариял.

Шл. № 25/58. П. м. обладает порфировой гипо(?)-кристаллической структурой с размерами зерен основной массы, колеблющимися в пределах 0,05—0,1 мм.; крупность вкрапленников иногда достигает 2,5 мм., в среднем же равна около 0,5 мм. Текстура миндалевидная без флюидалности.

Отношение основной массы к вкрапленникам равно приблизительно 4:1.

Вкрапленники состоят исключительно из плагиоклазов, выраженных лабрадором в форме большею частью удлинённых прямоугольников.

Основная масса, весьма сильно измененная, состоит большею частью из вторичного эпидот-диопсидового минерала в кучках мелких зерен и кристалликов андезин-лабрадора изометричного или толстотаблитчатого, но не лейстовидного очертания.

Результаты измерения плагиоклаза:

	<i>BNg</i>	<i>BNp</i>	<i>BNm</i>	2 <i>V</i>	№	Закон двойника.
Изометр. зерно основной массы . .	59°	78,5°	33,5°	— 76°	46	⊥ (001)

В шлифе наблюдается несколько миндалин, заполненных слюдообразным минералом весьма тонкого лейстовидного строения, большею частью бесцветного, иногда слабо оранжевого и иногда плеохроирующего с абсорпцией по типу биотита; преломление, как у мусковита, двупреломление несколько меньше; одноосный или близок к одноосному; погасание по лейсточкам всюду прямое.

По наличию этих миндалин можно предполагать присутствие в основной массе стекла.

Кроме некоторых зерен магнетита, обычно неправильной формы, первичных окрашенных минералов в породе не наблюдается.

Лабрадоровые андезиты хр. Гюй-даг в значительной степени отличаются от описанного гюмушханского типа.

Прежде всего, они обычно гораздо более изменены, поему облачают менее свежим видом, а также здесь наблюдаются темнозеленые, или хотя бы с зеленоватым оттенком, разности более или менее раскристаллизованные.

Эти андезиты залегают также обычно в виде мощных пачек, распадающихся или как бы внедряющихся в окружающие туфовые породы; иногда принимают покровное залегание, а также часто наблюдаются в виде дейк; почти всегда обладают параллелепipedальной отдельностью, измерение которой на хр. Гюй-даг дает:

	I.	II.	III.
Простираание	NW 325°	SW 250°	SW 215°
Падение	SW 235°	SE 160°	SE 125°
Угол падения	85°	15°	75°

По столбовой дороге Куши—Гергер, проходящей по юго-восточному склону хребта, можно пересечь целую серию лабрадорowo-пироксеново-андезитовых пород, пачки которых спускаются с хребта и идут далее к р. В. Арпа-чау, где на левом ее берегу теряются под покровом андезитовых лав.

Макроскопически эти породы представлены различными типами, от светлосерых к зеленоватым и темным разновидностям и от плотных афанитового типа к более или менее раскристаллизованным, и по своему минералогическому составу более или менее однородны, отличаясь большей или меньшей, обычно значительной, степенью изменения, большей частью выражающегося в кальцитизации, соссюритизации, альбитизации и др.

Микроскопическое описание шлифов типичной породы относится к участку юго-восточного склона хр. Гюй-даг по столбовой дороге Куши—Гергер, не доезжая перевала.

Шл. № 76/206. П. м. порода представляется гиалопилитовым кальцитизированным и соссюритизированным лабрадоровым андезитом.

Структура порфировая, основной массы — гиалопилитовая.

Текстура миндалевидная; в одном месте шлифа наблюдается гломеропорфировое скопление пироксена и андезина.

Порода состоит из лабрадора, кое-где сохранившегося авгита, магнетита и слюдообразного минерала, относящегося к хлориту делесситового типа и происходящего, вероятнее всего, из ромбического пироксена.

Отношение фенокристаллов к основной массе равно приблизительно 1:4. Величина фенокристаллов колеблется от 0,3 до 2 мм.

Лабрадор с $BNg=33^\circ$; $BNp=78^\circ$; закон $\perp (010)$; № 53, с включениями стекла около периферии, большей частью соссюритизирован; местами, в общем редко, наблюдается вторичный кальцит; некоторые зерна отличаются особой свежестью, в то время, как другие совершенно превращены во вторичные образования. Наблюдаются ясно зональные зерна.

Авгит присутствует как в гломеропорфировом выделении, так и в виде редких отдельных зерен, большей частью в виде фенокристаллов.

В гиалопилитовой основной массе находятся лейсты андезин-лабрадора, изредка минерал делесситового типа, а также магнетит; много вторичного кальцита, замещающего неправильными участками первоначальное стекло; наблюдается также хлорит типа пеннина, а также изредка эпидот.

Редкие миндалины выполнены в центральной части хлоритом и к периферии кальцитом; в миндалинах наблюдается также и кварц в весьма мелких зернах, располагаясь большею частью по стенкам миндалин, хотя, с другой стороны, встречается и в центре их, когда миндалины выполнены одним кальцитом.

Другой шлиф относится к образцу, взятому почти на вершине хребта, несколько ниже по юго-западному склону.

Шл. № 99/261. П. м. порода представляется альбитизированным и сильно измененным авгитовым андезитом.

Структура гипокристаллически-порфировая; основная масса сильно разложена, но по большому количеству миндалин можно судить о присутствии стекла в неизменной породе.

Текстура миндалевидная.

Количество фенокристаллов составляет приблизительно 25% всей массы породы. Они представлены альбитом, вероятнее всего, вторичным по более основному, в меньшем количестве пироксеном и еще в меньшем — магнетитом.

Альбиты обычно очень мутны, сильно пелитизированы и в проходящем свете представляются буровато-темносерыми. Величина кристаллов во вкрапленниках равна в среднем около 0,6 мм.

Измерение их дает $BNg = 15^\circ$; $BNp = 89^\circ$; закон $\perp (010)$; № 5.

Пироксен моноклинный обычно совершенно свежий, с величиной зерна от 0,2 до 0,5 мм. в поперечнике; $2V = +57^\circ$.

Основная масса представлена альбитом в толстых и тонких лейсточках, длиной редко доходя до 0,1 мм., обычно 0,05 мм., в гораздо меньшем количестве зернышками пироксена и магнетита; большая часть основной массы породы представляется вторичными образованиями, состоящими из пелитовых продуктов, эпидото-цоизитового минерала, кальцита и изредка хлорита.

Миндалины, составляя несколько менее 10% всей массы породы, обычно имеют среднюю величину 0,4 — 0,7 мм. и редко мельче и выполнены почти исключительно либо пренитом (?) (одноосен, положитель, удлинение отрицательное, двупреломление заметно больше пироксенового и преломление несколько ниже, чем у последнего), либо зеленым, очень мелкоагрегатным хлоритом; изредка оба минерала встречаются вместе, и тогда хлорит всегда на стенках миндалин, а пренит в центре их.

Последний очень часто дает сферокристаллы, всюду с отрицательным удлинением.

Кроме этих минералов, очень редко наблюдается и эпидот.

К третьей группе, Чайкенд - Каялинской, относятся андезиты чаще всего с залеганием в виде маломощных дейк, оставляющих

кое-где остатки (островки) покровов, образовавшихся из трещинных излияний.

Эти породы представляются зелеными, светло- и темнозелеными, серыми и темносерыми разностями и под микроскопом по минералогическому составу и структуре вполне тождественны с гюмушханскими и гюйдагскими андезитами с теми же изменениями, как карбонатизация, соссюритизация и др., которые были свойственны андезитам обеих описанных выше групп.

К этой же группе эффузивов мы относим и миндалевидные плагиоклазовые андезиты, распространенные у сел. Гиндеваз по р. Арпа-чаю.

Макроскопически они представляются зеленой или темнозеленой мелкозернистой породой с многими белыми миндалинами, величиной от миллиметра и ниже и почти до 1 см. в диаметре, выполненными большей частью белым кальцитом.

Шл. № 73/189. П. м. порода обладает порфировой, олигофировой структурой с явно преобладающей гиалопилитовой основной массой.

Текстура полиминдальная, местами явно флюидальная.

Фенокристаллы в небольшом количестве, не более 8—10%, величиной 0,5—1,25 мм. в поперечнике, представлены исключительно плагиоклазами, сильно измененными—серицитизированными и кальцитизированными.

Основная масса породы состоит, главным образом, из мутной, полупрозрачной, частью вовсе непрозрачной массы, несомненно происшедшей из первоначального стекла, и многочисленных мелких миндалин, величиной от 0,03 до 0,15 мм. Некоторые из этих миндалин, возможно, представляют собой псевдоморфозы по авгиту (?), некоторые несомненно представляют псевдоморфозы по лейстам плагиоклаза. Наблюдается также небольшое количество мелких зернышек магнетита и пирита.

Крупные миндалины, величиной около 3 мм. в поперечнике, а также довольно часто и мелкие миндалины основной массы выполнены иногда нацело хлоритом, в других местах—кальцитом. Особенно крупные миндалины выполнены в центральных частях большей частью кальцитом, хлорит же часто в сферокристаллах (делессит) располагается, иногда прерываясь, по их периферии.

Описанием этих типов мы закончим первую группу андезитов, указав на наличие в северо-восточной части района у сел. Дзерак выходов эпи(?) -альбитофиров.

2. Андезиты авгито-гиперстеновые.

Эта группа андезитов отличается от описанной выше главным образом по свежести, а также по несколько отличному минералогическому составу и структуре. Прежде всего, обращает на себя внимание необыкновенная свежесть этих пород, почти всегда обладающих витрофировой структурой, в то время, как андезиты первой описанной группы сплошь и рядом заключают в себе не только совершенно разложенное стекло, но очень часто и сильно измененные полевые шпаты. Это

обстоятельство, может быть, говорит за различные фазы этих двух излияний.

В смысле залегания описываемых пород мы опять-таки имеем некоторые отличия, выражающиеся в том, что они залегают главным образом в виде островков покровов на денудированной поверхности пород туфогенной толщи и только весьма редко наблюдаются в виде пачек и дейк, в то время, как лабрадоровые андезиты первой группы залегают преимущественно в виде пачек и дейк, секущих или внедряющихся в туфовые слои.

Авгито-гиперстеновые андезиты распространены почти исключительно в клине между р. В. Арпа-чаем и ее правым притоком р. Гергер-чаем. Особо значительные покровы наблюдаются на юго-западном склоне хр. Гюй-даг у дороги Куши—Гергер, а также южнее, между селениями Мамарзак, Гергер и Ариндж, где эти породы проявляются чрезвычайно интенсивно в виде обычно небольших, площадью в несколько десятков сажен, островков покровов, настолько частых, что некоторые площади на геологической карте можно было бы сплошь показать этими породами.

Во многих участках они обладают столбчатой отдельностью, при чем столбы породы иногда наклонены до горизонтального положения. Такие обнажения часто наблюдаются по р. Терп-чаю, левому притоку р. Арпа-чая.

Макроскопически авгито-гиперстеновые андезиты представляют собой породы черного, темносерого или грязно-зеленоватого цвета, стекловатые, иногда с ясно различимыми черными кристаллами пироксена.

Шл. № 70/179. Под микроскопом в шлифе этой породы, относящейся к участку на дороге Ариндж—Мамарзак, недалеко от первого, отчетливо видна витрофировая структура с рассеянными в стекле фенокристаллами, составляющими около 30—40% всей массы породы.

Текстура массивная, без флюидальности, местами гломеро-порфировая.

Фенокристаллы величиной от 0,3 и до 2,5 мм., в среднем около 1 мм., представлены лабрадором, авгитом, гиперстеном и магнетитом.

Лабрадор весьма свежий, микротиновый, часто дает зональные зерна. Измерение его дает:

		<i>BNg</i>	<i>BNp</i>	<i>BNm</i>	<i>2V</i>	№	Закон двойника.
Фенокрист зональн.	Ядро	42°	69°	61,5°	—	70	[010]
	Оболочка	30°	86°	64°	—	47	

Включения стекла в зернах лабрадора редки; в одном месте наблюдаются мелкие и многочисленные включения пироксена.

Гиперстен с $2V = -65^\circ$, ясно плеохроичный: *Np* — розоватый, *Ng* — зеленоватый и *Nm* — желтоватый, почти бесцветный. Кристаллы достаточной свежести, размером около 0,5 мм.

Авгит с $2V = +54^\circ$, несколько в меньшем количестве, чем гиперстен, также свеж; кристаллы его обладают величиной, равной гиперстеновым.

Магнетит присутствует в небольшом количестве в фенокристаллах, величиной от 0,3 до 0,5 мм.

В некоторых участках шлифа вкрапленники собираются кучками.

Один из таких участков, величиной около 1 мм., имеет офитовую структуру и состоит из лабрадора и гиперстена.

Основная масса состоит из стекла и мельчайших зерен и лейсточек тех же минералов, что и в фенокристаллах. Преломление стекла меньше, чем у канадского бальзама.

В одном месте встречено зернышко апатита.

3. Пироксено-амфиболовые андезиты.

В третью группу нами выделяются чирахлинские пироксено-амфиболовые андезиты, распространенные вокруг сел. Чирахлу и почти доходящие до сел. Джуль. Совершенно такие же породы были встречены и на Ахтынском хребте недалеко от дороги Джуль—Ахты, при чем они, вероятно, слагают, по крайней мере в этом месте, верхушку хребта.

Эти породы отличаются от лабрадоровых и авгито-лабрадоровых андезитов первой группы, а также от авгито-пироксеновых андезитов как литологически, так и по несколько отличному минералогическому составу и структуре.

Под микроскопом эти породы обладают некоторыми признаками лав.

Залегание их явно покровное на туфо-конгломератах, туфо-брекчиях и других туфовых породах.

Макроскопически пироксено-амфиболовые андезиты обладают светло-серым, сероватым, розоватым и сиреневым цветом и хорошо видимыми белыми зернами плагиоклазов, более или менее плотные (без пористости) и раскристаллизованные.

Шл. № 50/133. П. м. порода, отвечающая чирахлинскому покрову у самого сел. Чирахлу, обладает гипокристаллической порфириковой структурой.

Текстура массивная, без флюиальности.

Фенокристаллы, составляя около 15% всей массы породы и обладая величиной зерна от 0,3 до 1,5 мм. и со средней величиной около 0,7 мм., представляются андезин-лабрадором, амфиболом, пироксеном и биотитом.

Андезин-лабрадор имеет микротиновый характер, хотя имеются и толстотаблитчатые зерна; более или менее свеж и часто переполнен включениями стекла; наблюдаются слабо зональные зерна.

Результаты измерения плагиоклазов:

		<i>BNg</i>	<i>BNp</i>	<i>BNm</i>	<i>2V</i>	№	Закон двойника
Фенокрист. зональный.	Ядро	56°	65°	42°	—	55	⊥ (001)
	Оболочка	64°	78°	28°	— 86°	42	

Амфибол, присутствующий в значительном количестве, совершенно диссоциирован, только в двух-трех местах по мелким остаткам среди опацитовой массы можно заключить, что амфибол бурый; очень часто

дает типичные удлиненные остроконечные разрезы; наименьшая величина зерна опацитовых зернышек около 0,15 мм. Константы его не приводятся, так как совершенно невозможно выбрать зерно, годное для измерения.

Пироксен моноклинный в заметно меньшем количестве, чем амфибол, встречается изредка и в основной массе.

$$2V = +59^\circ, Ng - Np = 0,025.$$

Угол погасания равен 41° .

В фенокристаллах дает иногда совершенно правильные восьмигранники.

Биотит красно-бурый, весьма сильно опациitized, хотя и в меньшей степени, чем амфибол, так как всюду среди опациитовой массы наблюдается достаточно сохранившихся зерен; находится в небольшом количестве, исключительно в фенокристаллах.

Основная масса содержит заметное количество достаточно разложившегося стекла; плагиоклаз — в кристалликах изометричного, редко лейстовидного очертания, несколько более кислого, чем в фенокристаллах, а также магнетит и немного пироксена.

В некоторых местах наблюдаются кристаллики совершенно белого и прозрачного апатита.

Между фенокристаллами и основной массой наблюдаются все переходы в отношении крупности зерна.

Описанная порода, как и такие же породы других участков, образцы которых исследованы под микроскопом, носят некоторые признаки лав, хотя, конечно, их никак нельзя отождествлять с описываемыми ниже андезитовыми и базальто-андезитовыми лавами, так как между ними ничего общего нет.

Этим мы ограничим описание андезитов и перейдем к описанию андезитовых лав.

4. Андезитовые и базальто-андезитовые лавы.

Весь Даралагезский уезд и еще в большей степени описываемая восточная часть его носит черты интенсивной вулканической деятельности новейшего времени, свойственной вообще всей территории Армении. Поэтому и в исследованном нами районе мы встретились с огромным распространением молодых андезитовых и базальто-андезитовых лав, излившихся из очагов, достаточно хорошо сохранившихся и находящихся в пределах исследованного района.

По площадному распространению эти лавы стоят на втором месте после туфогеновых пород, составляя около 30% площади всего исследованного нами района.

Они, распространяясь обычно громадными покровами вокруг или возле вулканических очагов, имеют тенденцию заканчиваться по направлению к югу длинными „языками“ потоков, протягивающихся вдоль долин протекающих здесь рек.

В исследованном районе наблюдаются два вулканических очага, извержение которых дало описываемые в настоящей главе андезитовые и базальто-андезитовые лавы:

1-й—находящийся в северо-западном участке района, вулкан Топаси-Далик, давший образование громадному лавовому покрову, захватившему широкий район с сел. Гергер, Кетанлу, Навлу и далее на запад к сел. Малишки и Аргяз и заканчивающемуся к югу двумя „языками“ потоков: дайлахлинским, берущим начало от Топаси-Далик и проходящим мимо сел. Дайлахлу к р. Арпа-чаю, заканчиваясь недалеко от сел. Сойлан, и гергерским, проходящим от сел. Гергер преимущественно по правому берегу р. Гергер-чая и доходящим до сел. Бегзада.

2-й—находящийся в северо-восточном участке района, вулкан Дали-Тапа в $1\frac{1}{2}$ —2 км. на юго-восток от разрушенного селения Беяк, возможно, давший образование также мощному и обширнейшему покрову, заканчивающемуся опять-таки в южном направлении вдоль р. В. Арпа-чая преимущественно по левому ее берегу длинным языкообразным потоком, доходящим до с. Чайкенд. Однако, чтобы утверждать, что весь покров, захватывающий также огромную площадь с селениями: Дзерак, Беяк, Куши-беяк, Исти-су, Гиндеваз и др., обязан своим происхождением только вулкану Дали-Тапа, у нас достаточных данных не имеется, так как мы не знаем границ распространения лавового покрова на север и северо-запад, а также и того, что там нет другого вулкана, который также мог дать лавовые излияния.

Возраст всех этих излияний очень недавний, что вытекает как из залегания лав, так и из их характера. Извержения, несмотря на наличие нескольких очагов, происходили, вероятно, в одну фазу, чем объясняется большое сходство лав по их составу. То обстоятельство, что лавовые потоки выполнили углубления уже современного рельефа, является лучшим доказательством их новейшего происхождения.

По своему составу, как уже указано, лавы представляются чаще всего чисто андезитовыми, хотя наблюдаются и базальто-андезитовые разности, которые получаются при постепенном переходе в средней части Арпинского (по р. В. Арпа-чаю) потока из нормальных андезитовых.

— Распространенные лавы имеют макроскопически весьма много разновидностей, выражающихся как во многих оттенках, так и в различной плотности.

В покровах обычно наблюдаются черные, темносерые и кирпично-красные разности, сильно пористые, иногда пузыристые, особенно в верхних горизонтах покровов.

В потоках, обнажающихся особенно хорошо в ущельях рек, лавы обычно более или менее плотные, серого, светлосерого или розоватого цвета.

Черные лавы по дороге сел. Гюмушхана—Куши обладают миндалинами, выполненными бесцветным прозрачным кварцем. Нередко также в этих же лавах наблюдаются белые налеты, особенно интенсивно развитые в пористых разностях.

Андезитовые и базальто-андезитовые лавы, обнажающиеся по

р. В. Арпа-чаю, обладают прекрасно выраженной столбчатой отдельностью, при чем верхние горизонты потока как бы смяты, давая причудливые рисунки наподобие двуглавых орлов.

Сойланский же поток, а также лавы гергерского покрова, распространенные у Топаси-Далика, обладают глыбовой отдельностью. Последние обладают гораздо большей пористостью, иногда доходящей до губчатого и сотового строения, в то время, как лавы Арпинского потока обладают сравнительной, иногда значительной плотностью.

Дадим микроскопическое описание нескольких особенно типичных разновидностей этих пород.

Первая будет относиться к гергерскому лавовому покрову, при чем образец взят из кратера вулкана Топаси-Далик.

Порода представляется пироксеново-андезитовой лавой.

Шл. № 92/238. Структура гипокристаллически-порфировая, олигофировая; основная масса пилотакситовидная с заметным количеством стекла.

Величина зерна колеблется от 1 мм. во вкрапленниках и до 0,03 мм. и мельче в основной массе.

Текстура пористая, местами явно флюидальная.

Порода состоит из плагиоклаза, в несколько меньшем количестве пироксена, стекла и магнетита. Несколько редких и мелких кристалликов в основной массе, может быть, относятся к оливину.

Плагиоклаз, представленный андезином, наблюдается как в редких фенокристаллах, величиной до 1 мм., очень часто включающих стекло и даже череполненных им, так, главным образом, в основной массе в виде лейсточек, иногда вильчатых, также содержащих включения стекла, величиной от 0,01 мм. и мельче.

Результаты измерения плагиоклазов:

	BNg'	BNp	BNm	№	Закон двойника.
Зерно с оторочкой (фенокрист.) . . .	76°	56°	37°	37	[001]

Пироксен, представленный диопсидом $2V = +58^\circ$, $Ng - Np = 0,0245$, также наблюдается как в редких вкрапленниках, числом около десяти, с величиной зерна до 0,5 мм., так и в основной массе, где величина его зернышек равна в среднем около 0,03 мм.

Стекло достаточно свежее имеет кое-где преломление меньшее, чем у канадского бальзама.

Поры, составляя до 5% всего объема породы, имеют обычно величину около 0,1 мм.

Другой шлиф относится уже к восточному лавовому покрову, к участку на половине дороги между сел. Гюмушхана и Куши.

Шл. № 30/75. П. м. порода также представляется пироксеново-андезитовой лавой.

Структура гипокристаллически-порфировая.

Текстура пористая, местами флюидальная.

Фенокристаллы, составляя не более 8—10% всей массы породы, представлены плагиоклазом, пироксеном и роговой обманкой и могут быть разделены на две группы.

Первая, занимающая в массе породы незначительное место, имеет величину зерна около 0,3 мм. и состоит из сильно запыленного плагиоклаза, часто содержащего включения стекла, затем из моноклинного пироксена несколько грязно-буроватого, собирающегося очень редко в кучки, и иногда наблюдающейся нацело опациitized роговой обманки.

Другая группа фенокристаллов, гораздо более многочисленная, представлена теми же минералами с величиной зерна около 0,1 мм.

Плагиоклазы здесь весьма свежие, прозрачные, микротинового характера, выражены андезином. Иногда наблюдаются ясно зональные зерна.

Результаты измерения:

	<i>BNg</i>	<i>BNp</i>	<i>BNm</i>	<i>2 V</i>	№	Закон двойника.
Зональное зерно (фенокрист.):						
внутр. зона	68°	59°	37°	+88°	37	= (001)
наружная зона	82°	64°	26°		30	
Зерно не зональное (фенокрист.)	70°	84°	20°	+82°	37	⊥ [001]

Пироксен моноклинный или ясно зеленовато-желтоватый, или красноватый, с сохранившимися участками зеленовато-желтоватого, наблюдается исключительно в лейстах размером 0,1—0,15 × 0,02—0,03 мм².

$2V = +49^\circ$, $Ng - Np = 0,026$.

Угол погасания 45° .

Редкая роговая обманка также нацело опациitized.

При идентификации породы мы принимаем во внимание лишь вторую группу фенокристаллов, так как вкрапленники первой группы являются вероятнее всего для породы чужаками.

Основная масса состоит из весьма мелких волоскообразных, величиной 0,01—0,03 мм. в длину, лейсточек плагиоклаза и моноклинного пироксена, подобного описанному уже во вкрапленниках второй группы.

Значительно отличаются от описанных лав, прежде всего, по своему минералогическому составу, а также и по внешнему виду лавы арпинского потока, протягивающегося по р. Арпа-чаю, несмотря на то, что они образовались из одного очага и одновременно с только что описанным покровом андезитовых лав. Залегая в виде потока и имея ясно выраженную столбчатую отдельность, они представляются здесь по своему минералогическому составу базальто-андезитовыми лавами.

Макроскопически лавы этого типа гораздо более плотны, светло-серого, серого и розового цветов, без миндалевидности.

Шл. № 68/175. П. м. порода, относящаяся к участку потока у сел. Мамарзак, обладает афировой, пилотакситовидной структурой с величиной зерна в среднем около 0,05 мм. (в длину).

Порода состоит из плагиоклаза, пироксена, магнетита и небольшого количества стекла.

Плагноклаз преимущественно в виде лейсточек с максимальной длиной 0,15 мм. при толщине 0,03—0,01 мм. и менее, выражен лабрадором. Лишь в одном месте был замечен вкрапленник, величиной 0,4 мм. Вместе с лабрадором между лейсточками встречается зажатый в небольшом количестве полевой шпат с более низким преломлением.

	<i>BN_g</i>	<i>BN_p</i>	<i>BN_m</i>	2 V	№	Закон двойника.
Фенокрист.	35°	76°	57°	—	53	[010]

Пироксен весь моноклинный, с несколько меньшею величиной зерна, чем плагноклаз, составляет вместе с магнетитом около 30% всей массы породы, при чем остальная часть ее падает на плагноклаз.

В породе присутствует несколько участков, заполненных лишь одним пироксеном вместе с магнетитом, при чем один из этих участков напоминает по форме амфибол.

5. Оливиновые базальты.

Эти породы, играющие в общем незначительную роль по своему распространению, были обнаружены по дороге между селениями Гергер—Малишки, недалеко от первого. Залегание их не вполне выяснено, но, вероятно, они представляют собой 'дейку или пачку.

Макроскопически они представлены черной плотной породой с большими порфиоровыми выделениями пироксена.

Шл. № 160/393. П. м. структура породы голокристаллически-порфировая. По типу порода приближается в отношении плагноклазов к сериально-порфировой. Текстура массивная.

Вкрапленники составляют несколько менее половины всей массы породы и выражены в убывающем порядке основным 'лабрадором, пироксеном и оливином.

Лабрадоры почти свежие, иногда только заключают по трещинкам пелитовые продукты. Средняя величина зерна колеблется от 0,6 до 1 мм. в поперечнике.

Зеленоватый моноклинный пироксен часто имеет величину до 3 мм. в поперечнике, иногда дает гломеропорфировые скопления кристалликов, величиной в 0,3—0,4 мм.

Оливин, как и пироксен, достаточно свежий, хотя часто по трещинам и по периферии содержит буро-зеленые высоко двупреломляющие продукты разложения, имеет величину зерен 0,2—0,4 мм., иногда достигающую до 1 мм.

Среди вкрапленников присутствует также и магнетит в кристаллах размером 0,15—0,35 мм. в поперечнике.

Основная масса имеет зерно в среднем от 0,02 до 0,06 мм. с микрогранитной структурой и состоит почти в равных количествах из плагноклаза и пироксена, при чем последний идиоморфнее первого. Пла-

гиоклаз выражен большею частью в виде толстых прямоугольников. В заметном количестве в основной массе присутствует и магнетит, оливин же, можно считать, является здесь лишь примесью.

Описанные типы эффузивов исчерпывают те главнейшие разновидности этих пород, которые наблюдались в пределах исследованного района. Далее перейдем к описанию гипабиссальных пород, играющих в строении его также весьма видную роль.

Гипабиссальные породы.

Гипабиссальные породы имеют также значительное распространение, проявляясь обычно по всей площади района в виде большею частью незначительных по площади выходов.

Роль этих пород еще более увеличивается вследствие того, что с ними, повидимому, связаны процессы рудообразования, имевшие место в поствулканическое время.

Все наблюдаемые интрузии, давая весьма много различных петрографических типов, в общем последовательно и почти непрерывно связаны между собой. Несмотря на разбросанность выходов их, наблюдающихся в больших или меньших расстояниях друг от друга по всему району, они, очевидно, представляют собой одновременные образования. Во всяком случае, все они оказываются почти всегда моложе лабрадоровых андезитов, излияния которых происходили, как указано ниже, в послесредне-эоценовое время.

Микроскопическое изучение этих глубинных пород показало наличие следующих петрографических видов:

- гранодиоритов,
- диоритов с анортоклазом,
- сиенито-диоритов,
- сиенито-габбро,
- габбро с анортоклазом и
- габбро.

Сюда же нужно отнести и диоритовый порфирит, переходящий в порфировидное мелкозернистое габбро, остывший уже в условиях образования жильных пород.

Для удобства описания всех этих пород мы будем исходить из их территориального положения, описывая отдельные интрузии, но, конечно, принимая во внимание их петрографические особенности.

1. Гранодиориты и диориты с анортоклазом.

Выходы этих пород наблюдаются в крайнем юго-западном и южном участках исследованного нами района у разрушенного сел. Каялу, а также у сел. Чайкенд по р. Арпа-чаю.

Залегание их, как и других интрузивов, штокообразное, что показано на прилагаемых к геологической карте разрезах.

Главную часть каялинской интрузии составляют гранодиориты, светлосерые, средне- и более или менее равномернозернистые, иногда в крайней северной части интрузии розоватые, с различными зернами полевого шпата, амфибола, биотита и кварца.

В северной части интрузии вполне отчетливо выражена параллелепипедальная отдельность со следующими элементами ее залегания:

	I.	II.	III.
Простираие	NE 70°	SE 170°	SE 115°
Падение	NW 340°	NE 80°	NE 25°
Угол падения	73°	72°	5°

Эти трещины отдельности послужили в поствулканическое время путями прохождения рудных растворов, отложения которых в форме чаще всего щеток кристаллов халькопирита, пирита, галенита и др., выполнившая стенки трещин, в свою очередь, послужили объектом для рискованной постановки разведочных работ одним из местных, слишком предприимчивых помещиков в начале настоящего столетия.

Шл. № 173/123. Исследованная под микроскопом порода, образец которой был взят у сел. Бина-Каялу, представляется биотито-роговообманковым гранодиоритом, обладающим гипидиоморфнозернистой структурой со средней величиной зерна несколько более 1 мм.

Текстура массивная.

Порода состоит из плагиоклаза, выраженного андезином, анортоклаза, кварца, роговой обманки, биотита, вторичных образований и минералов примеси.

Андезин с ясно выраженным идиоморфизмом по отношению к кварцу и анортоклазу, часто пелитизирован, с наблюдающимися вторичными образованиями эпидота и кальцита; иногда слабо зонален. Результаты его измерения приводятся в следующей табличке:

	<i>BNg</i>	<i>BNp</i>	<i>BNm</i>	<i>2V</i>	№	Закон двойника.
Зерно, величиной около 1,2 мм. . . .	87°	7,5°	84°	—86°	39	[100]

Анортоклаз с $2V = -53^\circ$, в ксеноморфных, разной величины зернах, запылен, хотя сравнительно гораздо более свеж, чем андезин.

Роговая обманка иногда правильно шестигранного очертания, зеленая, почти везде нацело превращена в смесь кальцита и хлорита, так что зерна, годного для измерения, найти не удастся.

Биотит в виде небольших пластинок, также везде нацело превращен в смесь хлорита и эпидота.

В примеси наблюдается рудный минерал и сфен. Последнего всего лишь 2—3 зерна.

Диориты с анортоклазом наблюдаются в южной части каялинской интрузии ¹⁾ в обнажениях по грунтовому тракту Кешиш-кенд—Базар-чай по

¹⁾ Гранодиориты и диориты, возможно, и не представляют одной непрерывной интрузии.

правому берегу р. В. Арпа-чая, несколько ниже впадения р. Гергер-чай. Здесь они представлены мелкозернистыми, достаточно свежими породами, часто пиритизированными, иногда с наблюдающимися зелеными образованиями медных окисных соединений, получившихся от окисления халькопирита.

Эти породы, обнажающиеся также на левом берегу р. В. Арпа-чая, почти против разрушенного сел. Каялу, выражены несколько более светлыми, серыми равномерно мелкозернистыми разностями биотито-пироксеновых диоритов с аноктоклазом.

Шл. № 59/155. П. м. структура породы гипидиоморфно-зернистая. Текстура массивная.

Порода состоит из плагиоклаза, выраженного андезином, моноклинного пироксена, биотита, аноктоклаза и кварца с величиной зерна около 0,7 мм.

Андезин несколько пелитизирован; дает резко зональные зерна. Измерение его дает:

В ядре: $BNg = 25^\circ$, $BNp = 83^\circ$, $BNm = 67^\circ$; закон $\perp (010)$; № 46.

В оболочке $BNg = 14^\circ$, $BNp = 87^\circ$, $BNm = 77^\circ$; № 33.

В среднем около № 40.

Пироксен моноклинный, с $2V = +47^\circ$, углом погасания, равным 39° , слегка зеленоватый, часто превращается в зеленый амфибол и иногда в хлорит и биотит; менее идиоморфен, чем плагиоклаз.

Роговая обманка зеленая с $2V = -86^\circ$, угол погасания 19° , $Ng - Np = 0,025$, небольшие зерна все, вероятно, вторичны по пироксену.

Биотит красновато-коричневый, плеохроирующий очень резко от желтого до темного красновато-коричневого цвета; одноосен; местами идиоморфнее андезина; в отдельных более или менее неправильных зернах несомненно вторичен по пироксену; иногда заключает в себе небольшие кристаллики плагиоклаза.

Аноктоклаз в количестве не более 5—8%; несколько мутнее андезина; $2V = -53^\circ$; резко ксеноморфен по отношению к андезину.

Кварц в редких ксеноморфных зернах, играет незначительную роль.

Эту породу, пожалуй, несмотря на малое количество аноктоклаза, можно было бы назвать сиенито-диоритом, имея в виду подобные породы с переходами от сиенитов к сиенито-диоритам, выходы которых наблюдаются в пределах исследованного нами района (см. ниже).

К этой же группе пород нужно отнести диориты, выходящие на правом берегу р. Арпа-чая, у места впадения в нее притока р. Терп-чая. Эта также значительная по площади интрузия по своему минералогическому составу отличается от диоритов лишь несколько большим количеством аноктоклаза у сел. Каялу.

Интрузия, наблюдающаяся по р. Джуль-чай, по своему минералогическому составу уже должна быть отнесена к следующей группе сиенито-диоритов с ясно намечающимся переходом далее к сиенито-

габбро. Эта более или менее свежая порода состоит главнейше из плагиоклаза, пироксена, кали-натрового полевого шпата, биотита и весьма редкого кварца. Плагиоклаз выражен андезин-лабрадором с ядром— $BNg=30^\circ$, $BNp=78^\circ$, $BNm=64^\circ$; закон $\perp (010)$; № 52 и оболочкой— $BNg=16^\circ$, $BNp=87^\circ$, $BNm=74^\circ$; закон $\perp (010)$; № 36.

Анортоклаз с $2V=-54^\circ$ составляет свыше 15% всей массы породы несколько мутный.

Пироксен в количестве до 20%, моноклинный с $2V=57^\circ +$
 $Ng-Np=0,025$.

2. Сиениты и сиенито-диориты.

Значительная интрузия этих пород наблюдается в северо-восточном участке описываемого района у сел. Кущи-беляк.

Эти породы слагают почти полностью так называемый хр. Дузи-Мец-Ямач, сочленяющийся с хр. Сыр-Яр-Сырчалы, или, по крайней мере, его южную часть. Они были отмечены еще исследованиями Чулукидзе, Архипова и Халатова¹⁾, которые называют их на даваемой ими геологической карте протогином.

Интрузия прослежена в южной своей части у сел. Кущи-беляк и Беляк, а также в западной части в верховьях р. Арпа-чая, несколько выше Дальней группы горячих источников и осталась, не прослеженной в северной и северо-восточной частях.

Залегание ее, как и описанной каялинской интрузии, можно считать также штокообразным.

Эти сиенитовые и сиенито-диоритовые породы контактируют с андезитовыми сильно окварцованными туфами и новейшими, четвертичного возраста, андезитовыми лавами.

Макроскопически описываемые породы массивного сложения, серых оттенков, более светлых в южной части и более темных в северной части, интрузии средне- и более или менее равномернозернисты.

Шл. № 136/346. Под микроскопом шлиф породы, относящейся к средней части интрузии, дает гипидиоморфную структуру с наблюдающимися иногда монцонитовыми участками.

Текстура массивная.

Порода состоит из анортоклаза, плагиоклаза, пироксена и кварца.

Анортоклаз с $2V=-54^\circ$, играет главнейшую роль, мутный, мелко- и неправильно-пертитовый; большею частью в крупных зернах.

Плагиоклаз, в количестве несколько меньшем, чем анортоклаз, выражен андезином, менее пелитизирован и более или менее чист, чем легко и отличается от анортоклаза в проходящем свете. Величина зерна колеблется от 0,3 до 3 мм.

¹⁾ Чулукидзе, Архипов и Халатов. Геолог. описание северн. части Нахичеванск. у. Мат. для геол. Кавказа сер. I, кн. 2—4 1870.

Измерение его дает:

BNg	BNp	BNm	$2V$	№	Закон двойника.
24°	84°	67°	$+84^\circ$	40	[010]

Пироксен моноклинный в количестве 11%, большею частью грязный, мутный и амфиболитизированный, с $2V = +54^\circ$, $Ng - Np = 0,022$.

Амфибол грязно-бледно-зеленый является вторичным, с $2V = -84^\circ$, $Ng - Np = 0,024$.

Биотит в нескольких зернах, красновато-бурый, почти совершенно свежий, кое-где переходящий в хлорит, в соприкосновении с пироксеном и магнетитом принимает оранжевую окраску. Магнетита и пирита (?) несколько больше, чем биотита.

Кварц в виде небольших, около 0,2—0,3 мм., зерен, играет незначительную роль. В виде примеси присутствуют сфен и апатит, встреченные в количестве лишь нескольких зернышек.

Подобным составом представлены породы, выходящие по дороге сел. Гюмушхана—Куши, отличаясь уже полным отсутствием кварца, а также биотита.

Анортоклаз с $2V = -54^\circ$ здесь также составляет уже лишь 15% породы. Измерение зонального плагиоклаза дает:

Зерно величиной 0,4 мм. ² .	BNg	BNp	BNm	№	Закон двойника.
Ядро	30°	78°	62°	53	$\perp$ (010)
Оболочка	23°	87°	68°	40	$\perp$ (010)

Переходными породами от сиенито-диоритов к следующей описываемой группе пород являются породы, выходящие по дороге Гюмушхана—Гиндеваз, с тем же составом, отличаясь лишь более основным плагиоклазом, представляющим обычно лабрадор, измерение одного из кристаллов которого дает:

$$BNg = 30^\circ, BNp = 76^\circ, BNm = 63^\circ, \text{ закон } \perp (010); \text{ № } 56.$$

3. Сиенито-габбро и габбро.

Эти породы особенно распространены в восточной части нашего района, в участке так называемого Гюмушханского полиметаллического месторождения, а также к северу и северо-западу от него и в некоторых других более отдаленных участках.

Они вместе с лабрадоровыми андезитами слагают хребты Зивлих, Амбриал, Севма; выходы этих пород наблюдаются также на дорогах Гюмушхана—Гиндеваз, Ахкенд—Куши и др.

Особенно часты обнажения на хребтах Зивлих и Амбриал, сочленяющихся с хр. Кысыр-даг. Отдельные штокообразные выходы габбровых и сиенито-габбровых пород, прорывая лабрадоровые андезиты, несомненно составляют между собой генетическое целое и имеют лишь фациальное различие.

Причиной отнесения их к одной группе послужило не только территориальное положение, но также и их сходство по составу. Разбивка на виды габбро и сиенито-габбро была произведена при микроскопическом исследовании на основании лишь факта большего или меньшего присутствия в породе анортоклаза, поскольку последний присутствует почти во всех типах описываемой группы пород.

Макроскопически последние светлосерые, серые, розоватые, темно-серые, меланократового типа, средне-, мелко- и весьма мелкозернистые, обычно более или менее неравномернозернистые, иногда порфировидные.

На геологической карте, как на прилагаемой одноверстке, так и на карте более крупного масштаба (1:5000), составленной для участка месторождения ¹⁾, нет возможности отметить те типы описываемых в настоящей главе пород, которые встречаются в пределах одной и той же интрузии.

В общем сиенито-габбро имеют наибольшее распространение на хр. Зивлих, слагая его вершины и южный склон в участке древних и новых разведочных выработок.

Обнажающиеся на хр. Амбариял, особенно на его юго-западном склоне, в участке месторождения Амбариял, интрузивы представляются уже габбровыми породами с большим или меньшим, но обычно незначительным, содержанием кали-натрового полевого шпата.

У юго-восточного края сел. Гюмушхана выходят более или менее нормальные по составу, мелкозернистые, несколько светлые, а к северо-западу меланократового типа, габбро, где анортоклаз в шлифах иногда и вовсе не наблюдается.

Под микроскопом сиенито-габбро хр. Зивлих обладают гипидиоморфно-зернистой или монцонитовой структурой. Дадим описание одного шлифа, относящегося к обнажению у вершины хр. Зивлих, неподалеку от верхних английских штолен.

Шл. № 123/278. Структура гипидиоморфно-зернистая, с наблюдающимися монцонитовыми участками.

Порода в общем значительно изменена. Величина зерна в среднем равна около 1 мм.; в монцонитовых участках величина плагиоклазов опускается до 0,25 мм.

Текстура массивная.

Порода состоит из плагиоклаза, анортоклаза, пироксена, магнетита и вторичных образований, представленных, главным образом, эпидотом, хлоритом, пелитовыми продуктами, почти бесцветной роговой обманкой и изредка кальцитом.

Плагиоклаз, выраженный лабрадором, эпидотизирован, иногда слабо пелитизирован, обычно в виде вытянутых и более толстых прямоугольников. Величина зерна колеблется от 0,2—0,3 мм. (в монцонитовых участках) и нередко достигает до 2 мм.

¹⁾ Карта приложена к печатающейся моей работе „Гюмушханское подиметаллическое месторождение“.

Результаты измерения плагиоклазов:

BNg	BNp	BNm	$2V$	№	Закон двойника.
63°	44°	58°	—	53	[010]
58°	41°	64°	—	54	$\perp$ (001)

* Пироксен моноклинный с $2V = +58^\circ$, несколько менее идиоморфен, чем плагиоклаз, местами сильно разрушен, с вторичными образованиями эпидота, кальцита, хлорита и роговой обманки; составляет не менее 20% всей массы породы.

Анортоклаз с $2V = -51^\circ$, запылен и менее свеж, чем плагиоклаз; образует с плагиоклазом монцонитовые участки или заливает промежутки между прочими минералами.

Сиенито-габбро, обнажение которого наблюдается по дороге сел. Гюмушхана—Гиндеваз, ближе к первому, отличается большей свежестью, представляет в общем те же черты. Анортоклаз составляет здесь около 10% всей массы породы. Плагиоклаз выражен битовнитом с $BNg = 56^\circ$, $BNp = 67^\circ$, $BNm = 42^\circ$; закон $\perp$ (001); № 75. Пироксен в количестве 40%, весь моноклинный, с $2V = +58^\circ$, $Ng - Np = 0,026$.

Несколько ниже по тому же хр. Зивлих на склоне к р. Келоват-Дараси, у нижней английской штольни, наблюдается порфиоровидное мелкозернистое габбро.

Шл. № 2/2. П. м. эта порода достаточно свежая, обладает мелко и неравномерно гипидиоморфнозернистой структурой, со средней величиной около 0,3 мм., хотя наблюдаются зерна лабрадор-битовнитов и изредка пироксенов до 1 мм.

Текстура массивная.

Порода состоит из плагиоклаза, пироксена, биотита и вторичных образований хлорита, кальцита и эпидота.

Плагиоклаз представлен микротиновым лабрадор-битовнитом в виде лейст длиной в 2—3 раза больше ширины, с ограничением (201); обычно более или менее свеж, часто в крупных таблитчатых кристаллах; наблюдаются зональные зерна.

Результаты измерения плагиоклаза:

	BNg	BNp	BNm	$2V$	№	Закон двойника.
Зерно удлин., велич. 0,3 мм.² . .	60°	40°	67°	—	58	[001]

Из окрашенных минералов, составляющих около 30% породы, главнейшую роль играет пироксен.

Он везде моноклинный, при чем степень идиоморфизма его и плагиоклаза почти одинакова; $2V = +60^\circ$, угол погасания 42° , $Ng - Np = 0,023$.

Анортоклаз в количестве около 5% породы, по прозрачности и свежести напоминает санидин; заполняет промежутки между прочими минералами; $2V = -53^\circ$.

Из вторичных минералов хлорит, вероятно, произошел из биотита; изредка наблюдаются также кальцит и эпидот.

В значительном количестве присутствует рудный минерал в виде небольших неправильной формы зерен.

Эта порода, имея еще в общем черты глубинной, метров на 50 ниже по р. Келоват-Дараси, у впадения в нее ручья Ярган, переходит в весьма мелкозернистую, сероватую с зеленоватым оттенком массивного сложения породу, представляющуюся под микроскопом уже диоритовым порфиритом, т.-е. имеющую уже характер жильной породы, хотя безусловно генетически тесно связанной со всеми описываемыми интрузивами.

Подобным же описанному (шл. № 2/2) типом выражена вмещающая порода полиметаллического месторождения Амбариял, находящегося в полуверсте к югу от сел. Гюмушхана.

Здесь она представлена также неравномерно-мелкозернистым габбро с анортоклазом, но лишенным порфировидности.

Шл. № 124/281. П. м. порода обладает неравномерно-гипидиоморфно-зернистой структурой, зерно весьма неравномерное от 0,1 мм. и мельче, при чем таких зерен сравнительно мало, и до 2 мм.; в среднем величина зерна равна около 0,5 мм.

Порода состоит из плагиоклаза, пироксена, анортоклаза, биотита, магнетита и апатита.

Плагиоклаз выражен лабрадор-битовнитом, достаточно свежим, иногда карбонатизированным и редко эпидотизированным, имеющим прямоугольные разрезы, с длиной в 2—3 и только в исключительных случаях в 4 раза превосходящей ширину; наблюдаются резко зональные зерна; измерение их дает:

Центр, часть $BNg = 44^\circ$, $BNp = 60^\circ$, $BNm = 62^\circ$; закон $\perp (010)$; № 88.

Оболочка $BNg = 32^\circ$, $BNp = 76^\circ$, $BNm = 62,5^\circ$; закон $\perp (010)$; № 57.

В среднем можно считать около № 72.

Пироксен моноклинный, в количестве до 20%, слегка буроватый, как в крупных, так нередко и весьма малой величины зернах, до 0,03 мм., достаточно свеж; $2V = +62^\circ$.

Анортоклаз с $2V = -53^\circ$, в небольшом количестве, вряд ли превосходящем 3%, ксеноморфен, заливает промежутки между главными минералами.

Магнетит несколько мельче пироксена, присутствует в заметном количестве, обычно в неправильных зернах, часто окруженных биотитом.

Буровато-красный биотит с плеохроизмом от желтого до темно-красновато-оранжевого; обычно соприкасается с зернами пироксена или магнетита и проявляется в виде зерен-ключев.

Наблюдается несколько призмочек апатита.

По минералогическому составу крайним членом из описываемой группы пород к нормальному габбро являются породы, выходы которых наблюдаются у юго-восточного края сел. Гюмушхана.

Эти породы представлены здесь серыми, с поверхности несколько выветрелыми, среднезернистыми разностями, более или менее равномернозернистыми, с ясно различимыми зернами плагиоклаза и пироксена.

Шл. № 15/26. П. м. эти породы представлены мелкозернистым габбро с величиной зерна, колеблющейся от 2,5 и до 1 мм. и падающей для пироксена и магнетита до 0,25 мм.

Структура гипидиоморфно-зернистая по типу габбровой, когда порядка идиоморфизма наметить нельзя, но, вообще говоря, пироксен все же идиоморфнее плагиоклаза.

Текстура массивная.

Порода состоит из плагиоклаза, пироксена и магнетита, при чем последние два минерала вместе со вторичным серпентино-хлоритом составляют свыше 30% всей массы породы.

Плагиоклаз выражен лабрадором, большею частью в виде толстых прямоугольников со значительным помутнением; наблюдаются участки, когда нацело разрушен в соссюритовую смесь. Зональности почти не заметно. Измерение его дает:

$$BNg = 29,5^\circ, BNp = 77^\circ, BNm = 64^\circ; \text{закон } \perp (010); \text{ № 53.}$$

Пироксен моноклинный с $2V = +63^\circ$, в зернах от крупных до весьма мелких, более или менее свеж, с включением магнетита и редко лабрадора.

Магнетит в количестве около 3—5% представлен также большею частью в виде мелких, неправильных очертаний, зерен.

Наблюдаются в виде примеси несколько зерен апатита.

В породе довольно много вторичных продуктов: соссюрита, отдельных зерен эпидота и серпентино-хлорита; очень редко наблюдается биотит.

В виду ограниченности средств, отпущенных для камеральной обработки полевых материалов, из этой группы пород был подвергнут полному химическому анализу лишь один наиболее свежий штупф, отвечающий под микроскопом составу сиенито-габбро, который дал следующие результаты ¹⁾:

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Потеря при прокалив.	Всего.
50,88%	1,34%	19,35%	4,32%	2,60%	10,08%	3,46%	3,35%	3,72%	1,12%	100,22%

При пересчете этого анализа на магматическую формулу Левинсон-Лессинга, мы получим следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} \overline{RO} : R_2O_3 : SiO_2 & R_2O : RO & \alpha & \beta \\ 1,39 : 1 : 3,9 & 1 : 2,15 & 1,76 & 61,2 \end{array}$$

Сравнивая полученные значения с данными анализов типичных пород, мы не находим такой, которая была бы с ней вполне тождественной. По коэффициенту кислотности порода должна быть отнесена в группу базитов ²⁾. Более или менее близко к ней стоят габбро-сиениты,

¹⁾ Анализ произведен в лаборатории Ленингр. Горного Инст. аналитиком Гусаковским.

²⁾ Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и Бемянкин. Петрографические таблицы, стр. 104—105. 1927 г.

несколько отличаясь значениями коэффициента кислотности α и магматической формулой ¹⁾).

Таким образом, проанализированная порода является промежуточной, приближаясь к сиенито-габбро, как она и была названа при микроскопическом ее исследовании.

Приведенным описанием исчерпываются те главнейшие петрографические типы пород, которые были наблюдаемы в пределах исследованного района.

Укажем еще, что некоторым развитием пользуются наносные аллювиальные и делювиальные отложения, при чем первые особенно распространены в долине р. Арпа-чая, вторые у подножия склонов некоторых хребтов.

Этим мы закончим общее описание пород, распространенных в исследованном районе, и скажем несколько слов о некоторых взаимоотношениях их, а также дадим небольшой очерк стратиграфии и тектоники и тех геологических явлений, которые оставили те или иные следы.

Прежде всего, коснемся контактовых явлений, которые наблюдались у описанных интрузивов с вмещающими их породами.

Такие контактовые явления были наблюдаемы у сел. Каялу в контакте гранодиоритов и туффитов, а также у сел. Гюмушхана в контакте габбро и лабрадоровых андезитов.

В первом случае мы имеем образование черных плотных и мелкозернистых роговиков, обнажающихся в логу ниже сел. Каялу, по дороге сел. Чайкенд — Дайлахлу, как и в верховьях этого лога.

Под микроскопом эти породы представляются биотито-андалузитовыми роговиками с типичной роговиковой структурой.

У сел. Гюмушхана, а также в районе Гюмушханского полиметаллического месторождения (на хр. Зивлих и Амбриал) наблюдается оброговение лабрадоровых андезитов у прорыва их интрузивами с образованием иногда эпидото-кальцитовых роговиков (?).

К прочим наблюдавшимся в описанном районе геологическим явлениям относится весьма интенсивное проявление поствулканических процессов, выражающихся в интенсивной термальной деятельности, следы которой наблюдаются в виде сильно окварцованных, каолинизированных и алунизированных туфов андезита, описанных выше, имеющих весьма значительное распространение, а также в распространении многих рудных гидротермальных месторождений, как Гюмушханское (Зивлих и Амбриал), Лейликачанское, Терпское, Чайкендское, Каялинское и др., относящихся везде к типу жильных, а также, наконец, в наличии действующих в настоящее время горячих минеральных источников

¹⁾ Весьма близким по химическому составу, по неопубликованным еще данным В. Г. Гушевого, является монцонит у сел. Пирдоудан Зангезурск. у., а также амурский монцонит, по данным А. А. Строна. (Изв. Геол. Ком., 1929 г., т. XLVIII, № 5, стр. 74).

с температурой более 40° по С., распространенных у сел. Исти-су и Куши-беляк и имеющих, вероятно, ювенильное происхождение.

Однако, вопрос о том, что послужило причиной возникновения термальной деятельности—излияние ли третичных лабрадоровых андезитов по аналогии с зангезурскими породами или интрузии наших гипабиссальных пород—определенно вырешен быть не может за недостатком данных. Можно лишь сказать, что рудообразование как в Гюмушханском месторождении, так и некоторых других (у сел. Каялу) явно связано с интрузивами.

К новейшим геологическим явлениям уже четвертичного времени, вероятно, относятся многочисленные вулканические извержения, следы

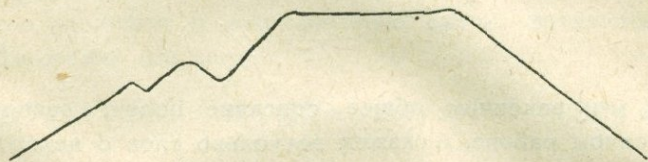


Рис. 1.

которых мы находим как в широко распространенных покровах и потоках андезитовых и базальто-андезитовых лав, описанных уже выше, так и в виде очагов, давших эти извержения.

В дополнение к приведенному выше описанию этих лав коснемся вопроса морфологии вулканов, давших обильные излияния их.

Прежде всего, отметим, что эти вулканы, находящиеся как в пределах исследованного района, так и вне его, в большинстве случаев довольно хорошо сохранили свою форму. Это особенно относится к вулкану Топаси-Далик, находящемуся в северо-западной части исследованного района и привлекающему своей формой внимание всякого нового, приезжающего в эти места человека. Этот вулкан имеет весьма правильную форму усеченного конуса (рис. 1), типичную для вулканов

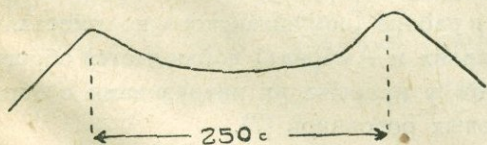


Рис. 2.

нового времени. С юго-западной стороны вулкана имеется придаток в виде двуглавого паразитного кратера, который, по Л. К. Конюшевскому ¹⁾, дал образование дайлахлинскому лавовому потоку (см. карту).

Диаметр наружного края кратера Топаси-Далик равен почти точно 250 саж., т.е. полуверсте. Глубина кратера равна приблизительно 60—80 саж., при чем форма его более подходит к воронкообразной, чем к колодезобразной, так как стенки его, особенно с западной и северной сторон явно пологи, с углом наклона не более 40° . Только с восточной стороны стенка кратера гораздо более крутая, но опять-таки не вертикальна (рис. 2).

¹⁾ Л. К. Конюшевский. Потухший вулкан Далик-Топаси. Изв. Кавк. Отд. Геогр. Общ., т. XXIII, № 1, стр. 11—18.

Дно кратера, как и его стенки, в значительной мере заросли травой, и только в некоторых местах, приблизительно в центре и в юго-восточной части, видны нагромождения обломков пористой фиолетовой, кирпично-красной и черной лавы с множеством вулканических бомб. Восточная стенка кратера, наиболее крутая, покрыта обломками кирпично-красной лавы, отличаясь от прочих, покрытых наносами и поросших травой.

На дне кратера религиозными армянами сооружен монастырь, состоящий из небольшого домика, сложенного из пористой лавы, являющейся превосходным строительным материалом.

Вулканические бомбы, во множестве находимые в кратере, обладают различными размерами от 0,3 м. и до 1 м. и выше; некоторые обломки лав несут характерные следы текучести.



Рис. 3.

Таким образом наличие рыхлых вулканических выбросов, бомб и пр., вместе с воронкообразным строением кратера свидетельствует о взрывах, имевших, вероятно, место во время действия вулкана, уже в сравнительно недавнее время, относящееся к четвертичному периоду. Существует легенда, правдоподобность которой можно оспаривать, что древний город Моз, расположенный на берегу р. Арпа-чая у нынешнего сел. Малинска, разрушен одним из этих извержений.

Другой потухший вулкан, расположенный между сел. Дзерак и Беляк, несколько к югу, и находящийся в северо-восточном углу заснятого района, носящий название Дали-Тапа, имеет также достаточно определенную форму вулкана, хотя несколько менее резко выраженную, чем это мы видели у Топаси-Далик.

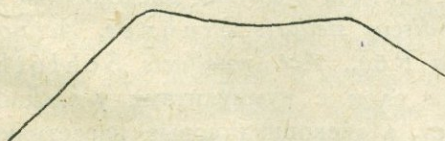


Рис. 4.

По своим размерам он почти равен последнему и имеет форму, в общем приближающуюся к усеченному конусу, хотя плоскость усечения является здесь несколько прихотливо изогнутой, т.-е. кратер, являясь как бы наклоненным, открыт в сторону юго-востока, как это изображено на рис. 3. Разрез кратера здесь представлял бы следующий вид, изображенный на рис. 4, где он, прежде всего, отличается незначительной глубиной.

Как склоны самого вулкана, так и кратер покрыты наносами и запахиваются, только кое-где встречаются небольшие обломки черной и кирпично-красной, сильно пористых лав. Неподалеку от самого вулкана найдены небольшие кусочки, до 5 см. величиной, обсидиана, возможно, из этого же вулкана.

Перейдем теперь к очерку стратиграфии и тектоники района.

При стратиграфических сопоставлениях пород мы базируемся на туфовой и туфогеновой толще, породы которой являются наиболее древними во всем исследованном районе.

Касаясь вопроса выяснения возраста этих туфогеновых и туфовых пород, необходимо оговорить, что остатков фауны и флоры они заключают в себе очень немного.

Отпечатки флоры, весьма плохо сохранившейся, были обнаружены лишь в светлосеровато-желтых туфогеновых породах у сел. Бегзада. Эти остатки флоры, вследствие своей плохой сохранности, определению не поддаются. Другими породами, заключающими микрофауну фораминифер, являются мергелистые известняки из верхних горизонтов той же толщи, распространенные на крайнем западе нашего района у дороги между селениями Гергер — Дайлахлу, ближе к последнему.

По определению Б. Ф. Мефферта, в шлифах наблюдаются следующие фораминиферы: *Globigerina*, *Textularia* и *Rotalia*.

На основании упомянутых отпечатков флоры и фауны нельзя было, конечно, базировать возраст наших осадочных пород. Поэтому в 1927 г. были проделаны несколько маршрутов за пределы имевшейся в моем распоряжении верстовой карты еще далее к западу.

Результатом этих пройденных дополнительных маршрутов явилось обнаружение слоя туффитов, по пути Малишки — Дайлахлу выступающих из-под андезитовых лав дайлахлинского потока и переполненных фауной нуммулитов (*Nummulites perforatus* de Montf.) и гастропод, стратиграфически вероятно отвечающих породам у сел. Дайлахлу и Моз-Навлу. Кроме того богатая фауна была найдена по широкому грунтовому тракту Кешишкенд — Базарчай в участке между сел. Малишки и Сойланом у сел. Джагатай.

Изучение Б. Ф. Меффертом фауны района Сойлан — Джагатай показало изобилие *Discocyclina Sella* d'Arch. и других дискоциклин и ряда радиально-лучевых форм — *Asterodiscus stellaris* Brunner, *Actinocyclina radians* d'Arch., *Act. furcata* Rüt., *Act. patellaris* Schloth.

По указанию Б. Ф. Мефферта слои с нуммулитами у с. Дайлахлу принадлежат к лютетскому ярусу, а дискоциклиновые известняки к низам верхнего эоцена.

В виду петрографического сходства нижележащих слоев, выраженных также туффитами и туфами, которые залегают и над нуммулитовым слоем¹⁾, мы склонны считать возраст всей туфовой и туфогеновой толщи также эоценовым.

Однако, в виду отсутствия других доказательств средне-эоценового возраста нижележащих (под нуммулитовым) слоев толщи весьма большой общей мощности, мы на прилагаемой геологической карте показываем эти породы вообще третичными отложениями, не подразделяя их более детально.

Более молодыми по возрасту породами после туффитов и туфов являются лабрадоровые андезиты.

Они прорывают туфогеновую толщу и излились из трещин, дав образование многим дейкам, пачкам и покровам, участки которых кое-где

¹⁾ Геологические исследования А. В. Кржечковского в западной части Даралагезского уезда.

сохранились и до настоящего времени, что видно из прилагаемых разрезов. Излияния их происходили, очевидно, в верхне-эоценовое время или в олигоцене.

Обособленно от них стоят, хотя и сходные по составу, описанные выше авгито-гиперстеновые андезиты, обычно обладающие витрофировой структурой и залегающие в виде участков покровов на денудированной поверхности туфов и туффитов. Эти андезиты, возможно, гораздо более позднего происхождения, так как они обычно сохраняют свежесть стекла в то время, как в лабрадоровых и пироксеновых андезитах сплошь и рядом частично, а иногда и вовсе, изменены полевые шпаты и окрашенные минералы.

Обособленно также стоят пироксено-амфиболовые андезиты, залегающие в виде покрова у сел. Чирахлу и протягивающиеся далее к югу, к сел. Ахты. Они, как уже указано выше, имеют некоторые черты лав или, во всяком случае, молодых пород, но более или менее определить возраст их, как и очаг их излияния, пока невозможно. Можно сказать только, что возраст их, вероятно, также более поздний, чем лабрадоровых и авгито-лабрадоровых андезитов.

Наиболее молодыми излияниями эффузивов являются андезитовые и базальто-андезитовые лавы, излившиеся из потухших вулканов Топаси-Далик, Тапа, а может быть, и других. Излияния этих пород, без сомнения, относятся уже к четвертичному времени, может быть к последним векам его, поскольку эти породы выполнили лога и долины уже современного рельефа.

Нужно отметить, что эти излияния не сопровождалось выделением пепловых продуктов, обломков пород и всего того, что дают отложения туфов, так как последних такого же недавнего возраста как вблизи вулканов, так, пожалуй, и вообще в районе не наблюдается.

Особенно интересно, прежде всего, для решения прямых задач, поставленных перед разведочными работами 1926 и 1927 гг.; определение возраста гипабиссальных пород, главным образом, габбровых пород, распространенных у сел. Гюмушхана, с которыми связано рудообразование. Прежде всего, на основании произведенных работ можно говорить об одном возрасте образования всех отмеченных на карте отдельных штоков и др. выходов гипабиссальных пород, поскольку все они, давая различные соотношения минералогического состава, в общем все же представляются однотипными.

Наблюдающееся образование роговиков у контакта гранодиоритов с туффитами у сел. Каялу, отмеченных уже выше, определенно указывает на более поздний возраст наших гипабиссальных пород, чем средне-эоценовый туфогеновой толщи. С другой стороны, тот факт, что они прорывают и лабрадоровые андезиты, образуя в последних часто наблюдающиеся жилки с оброговикованием этих андезитов, указывает также на более поздний возраст этих габбровых пород по сравнению с лабрадоровыми андезитами.

Таким образом, возраст наших гипабиссальных пород может быть

приблизительно установлен послесредне-эоценовым, быть может олигоценовым (?).

В тектоническом отношении восточная часть Даралагезского уезда, где из осадочных образований, повидимому, развиты лишь эоценовые туффиты, характеризуется слабой дислоцированностью, выражающейся в весьма слабой складчатости и незначительных сбросах, хотя, с другой стороны, со значительной изменчивостью элементов залегания слоистых пород по их простирианию, по крайней мере, в пределах исследованного района.

Преобладающее залегание последних в западной и юго-западной частях района определяется простирианием NW 290—310° с падением на SW 200—220°.

В центральной части района по р. В. Арпа-чаю простириание меняется на SW 230—240° с падением на SE 140—150°. В восточной же части, вследствие массивного залегания аггломератовых и окварцованных туфов, равно как и в северной части района, где широко распространены покровы андезитовых лав, залегание слоистых пород ясно не обнаруживается. Лишь у сел. Гюмушхана наблюдается весьма пологое падение на NE.

Таким образом, можно предполагать наличие большой, весьма пологой антиклинали, продолжающейся в северном направлении. Кроме этого, пожалуй, общего для района тектонического элемента, отчетливо намечается весьма пологая, может быть второстепенная, синклиналь, наблюдаемая на западе у сел. Дайлахлу, которая протягиваясь на восток, отмечена снова к югу от сел. Чайкенд по дороге Чайкенд—Пашалу.

Слабая дислоцированность особенно подчеркивается преобладанием пологого залегания слоев, когда угол падения их для всего района равняется в среднем приблизительно 10—15°, редко доходя до 20° и лишь в исключительных случаях равняясь 30°.

Наиболее крутое падение мы имеем в средней и северной частях района и наиболее пологое в южной, где оно колеблется в пределах всего лишь от 0 и до 4—5°.

Дизъюнктивная дислокация была ясно подмечена в крайнем северном участке района в верховьях р. Дара-Юрт-чая, где смещения в окварцованных аггломератовых туфах были наблюдаемы в виде трещин с ясными следами скольжения в этих породах. Однако, в виду массивного залегания этих пород судить как о виде перемещения (сброс или сдвиг), так и о направлении его весьма трудно. Примерное направление трещины NE.

Возможно, хотя это и нельзя утверждать за недостаточностью данных, что эта трещина, продолжаясь далее на NE, дает пути для выхода горячих минеральных источников, распространенных у сел. Исти-су и Куши-беляк, расположенных по тому же направлению, что подтверждается Чулукидзе, Архиповым и Халатовым¹⁾, дающими NE

¹⁾ Чулукидзе, Архипов и Халатов. Геологическое описание северной части Нахичеванского у. Эриванской губ. Мат. для геол. Кавказа, кн. 2—4. 1870.

направление для трещины, из которой бьют указанные горячие источники, совершенно совпадающее с отмеченным нами направлением трещины сброса(?) в верховьях р. Дар-Юрт-чая.

Отчетливый сброс отмечен в участке Гюмушханского месторождения, где одна жила (№ 1 английская), представляя выполненную отложениями рудных растворов сбросовую трещину, сбрасывает другую жилу (цинковую № 8), ясно образовавшуюся ранее, по схеме изображенной на рис. 5.

Подобные же явления, может быть, имеют место и несколько южнее в месторождении Амбриал, где они проявляются трещинами, выполненными обломками боковых пород и сопровождаются многочисленными зеркалами скольжения.

Второстепенная, но интенсивная складчатость слоистых пород, вряд ли влияющая на общую тектонику района, наблюдается у сел. Гергер по дороге сел. Гергер—Малишки, а также по р. Гергер-чаю.

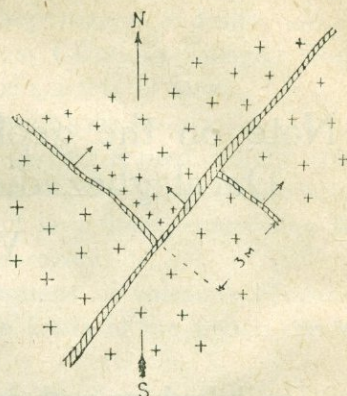


Рис. 5.

Note on the geology of the eastern part of Daralaghez district, S.S.R. of Armenia.

V. N. Kotlar.

SUMMARY.

The beforelying work presents a summary of materials obtained from geological explorations performed during the reconnaissance and subsequent prospecting of the polymetallic deposits developed in the eastern part of the Daralaghez district, S.S.R. of Armenia.

The explored area lies within the limits of the group of the so-called Daralaghez mountains entering into the composition of the Minor Caucasus ranges and presents a typical mountain region with heights above 2000 m., on the average.

From the standpoint of its geology, the explored region proves to be constituted by a series of tuffogeneous rocks, about 2 km. in thickness, to which all the other rocks are subordinated.

The series is represented by agglomerate and crystal andesite tuffs especially developed in the eastern part of the region, the western one is represented by more finely bedded tuffs and tuffites.

Some of the agglomerate and crystal-agglomerate tuffs underwent the action of intense thermal processes and are highly silicified, kaolinised and alunitized. Such rocks constitute the Kysyr-Dag range, being known also in other areas of the northern and south-eastern parts of the region.

Developed in the western part of the region are brown, yellow, green and otherwise coloured marls and limestones bearing rests of foraminifers and tuffogenous materials and interbedded with tuff-conglomerates and stratified andesite crystal tuffs.

Of the effusive rocks participating in the structure of the region are labradorite, pyroxene and pyroxene-amphibole andesites, as well as young andesite and basalt-andesite lavas. Encountered in the region have been also basalts playing, however, an insignificant part.

The labradorite, plagioclase and certain pyroxene andesites form a distinct group, being developed near the Ghiumushkhana village, as well as in the southern part of the region. As coloured mineral, they nearly always contain monoclinical pyroxene and are usually altered by carbonatisation, saussuritisation, pelitisation, albitisation, etc. The augite-hypersthene andesites, separated under a special group, are much fresher, show usually

a vitrophyric structure and form a sheet overlying the denuded surface of the tuffaceous series, whereas the labradorite andesites appear usually in the form of dikes and patches. Both result from fissure-eruptions.

Separately standing are also the amphibole-pyroxene andesites developed in the south-eastern part of the region near Chirakhly village. They occur in the form of a sheet and bear certain characters of lavas.

Olivine basalts have been met with at Gerger village.

The andesine and basalt-andesine lavas playing a predominant rôle in the geological structure of the region appear in the form of enormous sheets terminated southwardly by „tongues“ of lava flows conforming in direction with that of the streams dissecting the region.

They have been formed in result of eruptions of volcanos (Topasidalik, Dalik-Topa and others) located within the limits of the region, or in close vicinity of the latter.

The hypabyssal rocks have also a wide distribution, being exposed in the form of rare, separate, boss-like outcrops. They are represented by a long series of rocks from acid (granodiorites) to basic ones (gabbro) connected by a number of gradations.

In the northern part of the region, at Kushcha village, the intrusions are represented by syenodiorites, in the southern and south-western—by biotite-pyroxene diorites and granodiorites. As to the area occupied by the Ghiumushkhana polymetallic deposit, the hypabyssal rocks are represented here by syenogabbro and gabbro, and it is with these latter that the ore-formation is connected.

Stratigraphically, the series of tuffaceous rocks belongs, judging from the fauna discovered in it,—to the Middle Eocene. The extrusions of labradorite andesites took probably place during Upper Eocene or Lower Oligocene times. The extrusions of augite-hypersthene andesites—possibly during another, later phase.

The hypabyssal rocks prove to be also of younger age than the series of tuffaceous rocks, on one hand, which is proved by the formation along their contacts of biotite-andalusite hornstones, and younger than the labradorite-andesites—on the other, as these latter are traversed by them and hornstonified.

The formation of the andesite and basalt-andesite lavas proceeded as late as the Quaternary age, as their flows have already invaded the inequalities of the contemporaneous relief.

The tectonics of the region is defined by slight dislocation of plicative and disjunctive characters. Traceable in the western part of the region is a portion of an anticline continued further in a northern direction, as well as a very gentle syncline—in the southern. The region as a whole is characterized by a predominating gently dipping attitude of the rocks.

The disjunctive dislocation is observable in the form of faults within the limits of the area occupied by the Ghiumushkhana polymetallic deposit, as well as in the northern part of the region, along the head portions of the Dara-Yurt-Chai river.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ I—III. EXPLANATION OF PLATES I—III.

Табл. I.

- Фиг. 1. Кристаллический туф андезита. Шл. 108/217. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 2. Окварцованный и каолинизированный аггломератовый туф андезита. Шл. 218/333. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 3. Мергелистый известняк с псаммитовыми участками и остатками фораминифер. Шл. 206/386. || Николи. $\times 20$.
 Фиг. 4. Лабрадоритовый андезит. Шл. 60/59. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 5. Пироксено-амфиболовый андезит. Шл. 28/131. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 6. Миндалевидный плагиоклазовый андезит. Шл. 73/189. + Николи. $\times 8$.

Табл. II.

- Фиг. 1. Уралитизированный андезит. Шл. 208/402. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 2. Авгито-гиперстеновый андезит с гломеропорфировым скоплением плагиоклаза и гиперстена. Шл. 70/179. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 3. Оливиновый базальт. Шл. 94/235. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 4. Пористая андезитовая лава из кратера Топаси-Далик. Шл. 92/238. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 5. Андезитовая лава с флюидальной текстурой. Шл. 192/420. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 6. Базальто-андезитовая лава. Шл. 88/175. + Николи. $\times 20$.

Табл. III.

- Фиг. 1. Пироксено-биотитовый диорит санортоклазом. Шл. 192/412. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 2. Сyenито-габбро. Шл. 128/306. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 3. Порфировидное мелкозернистое габбро. Шл. 2/2. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 4. Габбро. Шл. 15/26. + Николи. $\times 20$.
 Фиг. 5. Биотито-андалузитовый роговик. Шл. 193/415. + Николи. $\times 20$.

Plate I.

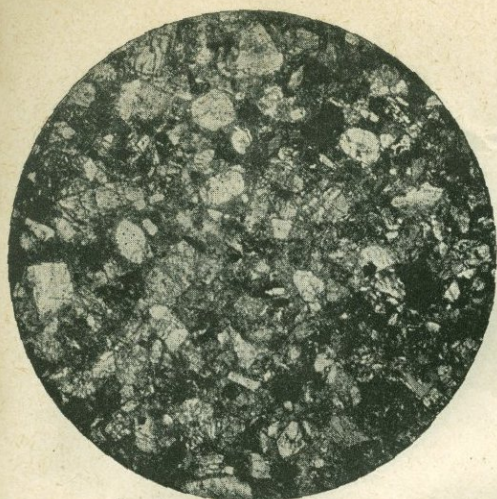
- Fig. 1. Crystalline andesite tuff. Thin section 108/217. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 2. Silicified and kaolinised agglomeratic andesite tuff. Thin section 218/333. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 3. Marly limestone with psammite areas and rests of foraminiferals. Thin section 206/386. Parallel Nicols. $\times 20$.
 Fig. 4. Labradorite andesite. Thin section 60/59. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 5. Pyroxene-amphibole andesite. Thin section 28/131. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 6. Amygdaloid plagioclase andesite. Thin section 73/189. Crossed Nicols. $\times 8$.

Plate II.

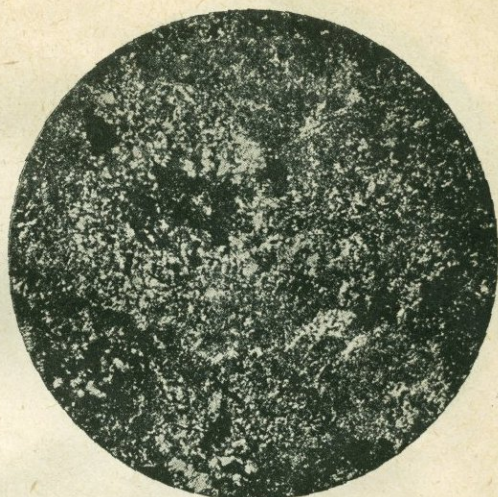
- Fig. 1. Uralitised andesite. Thin section 208/402. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 2. Augite - hypersthene andesite with a glomeroporphyritic segregation of plagioclase and hypersthene. Thin section 70/179. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 3. Olivine basalt. Thin section 94/235. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 4. Porose andesite lava from the crater of Topasy-Dalik. Thin section 92/238. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 5. Andesitic lava with a fluidal texture. Thin section 192/420. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 6. Basalt-andesitic lava. Thin section 88/175. Crossed Nicols. $\times 20$.

Plate III.

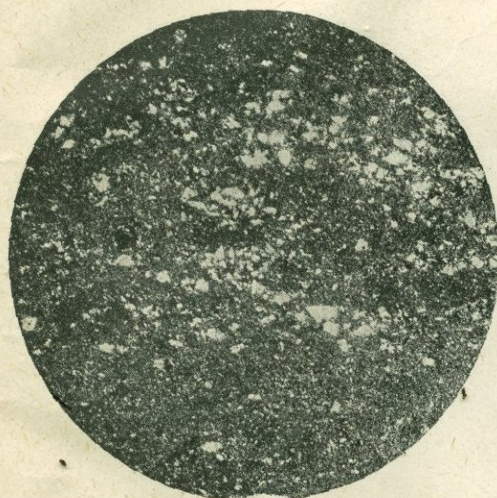
- Fig. 1. Pyroxene-biotite diorite with anorthoclase. Thin section 192/412. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 2. Syenogabbro. Thin section 128/306. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 3. Porphyritic fine grained gabbro. Thin section 2/2. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 4. Gabbro. Thin section 15/26. Crossed Nicols. $\times 20$.
 Fig. 5. Biotite-andalusite hornstone. Thin section 193/415. Crossed Nicols. $\times 20$.



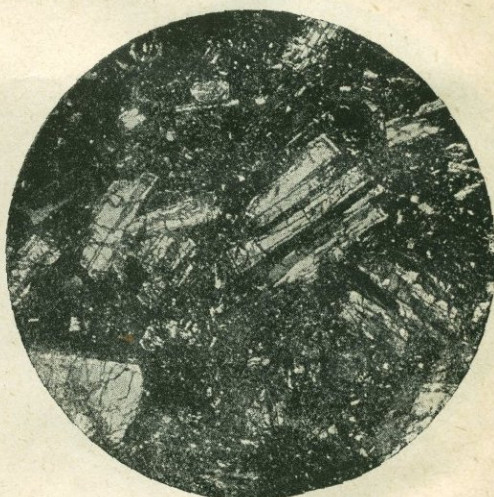
1



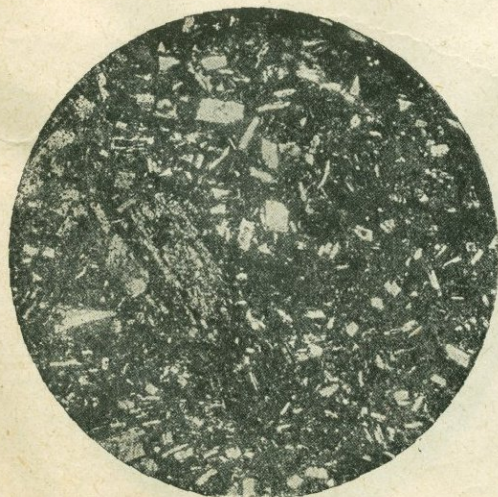
2



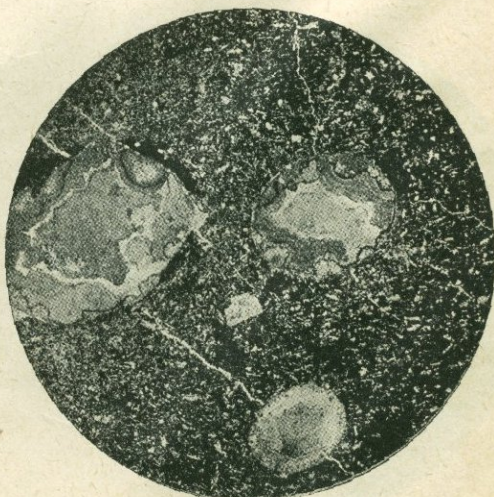
3



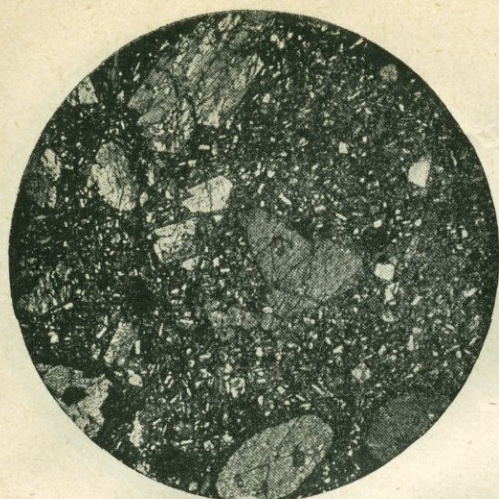
4



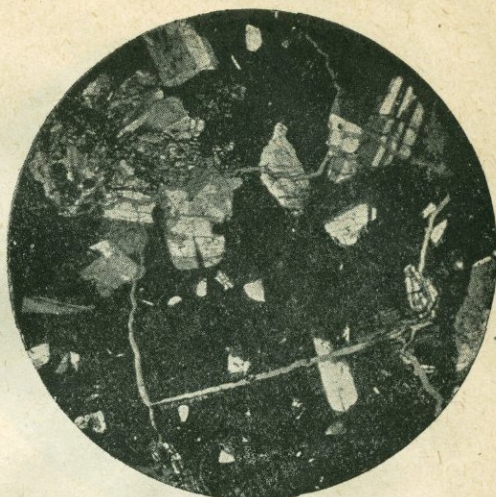
5



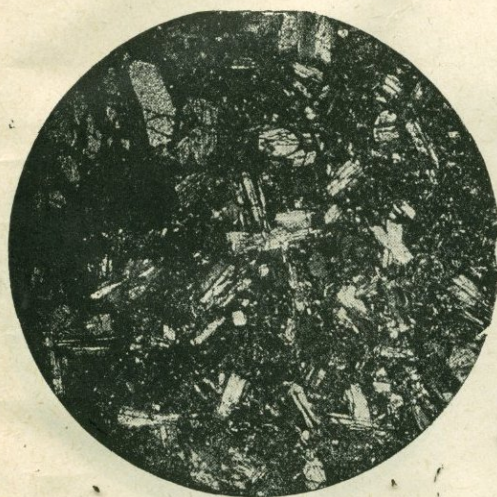
6



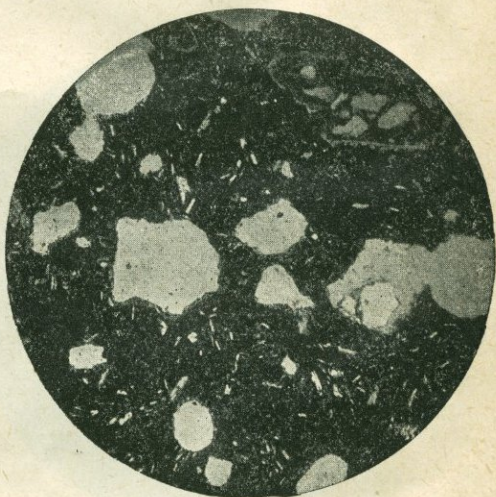
1



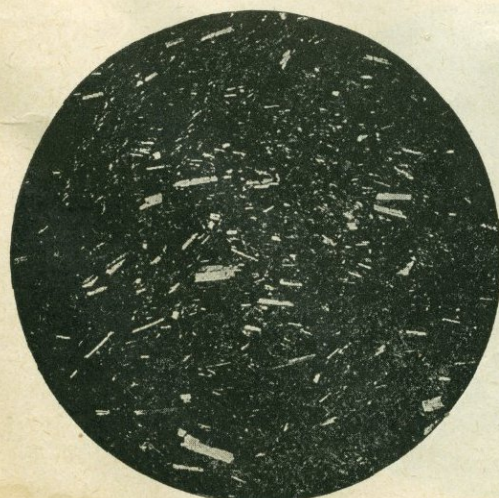
2



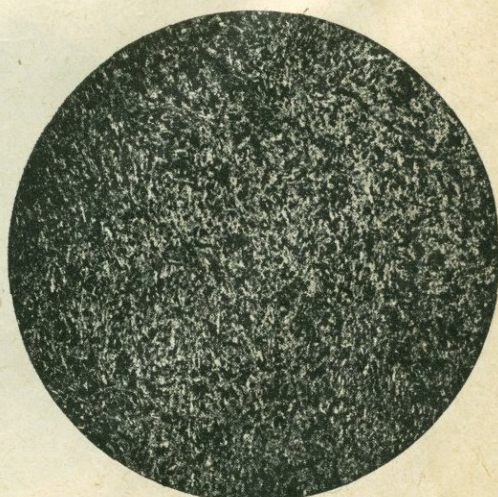
3



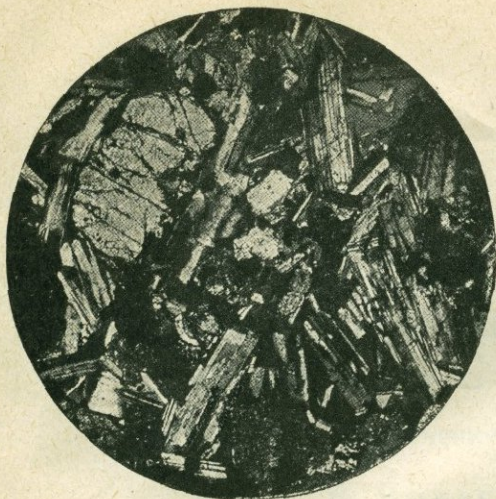
4



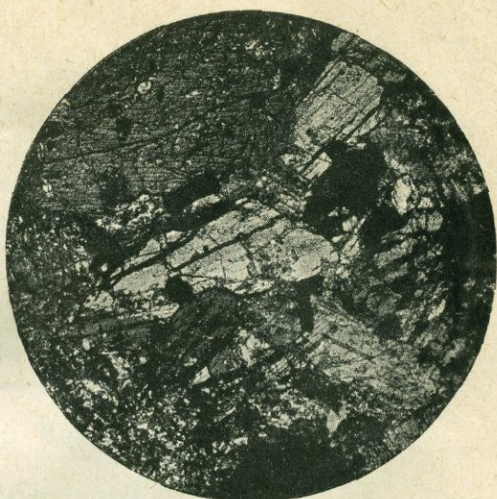
5



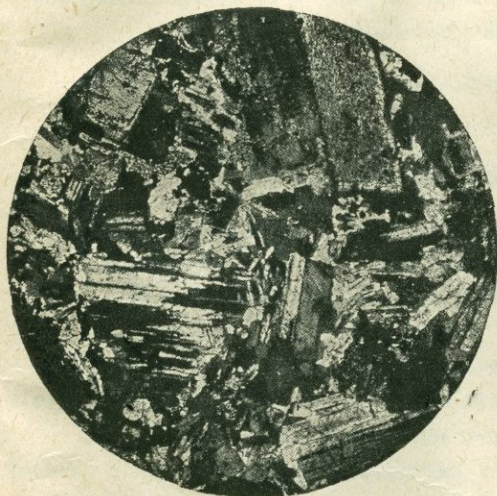
6



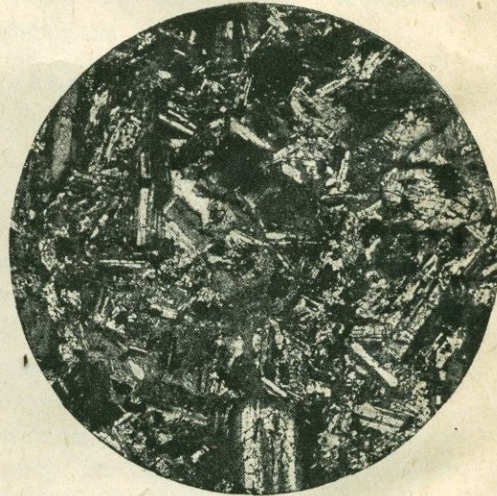
1



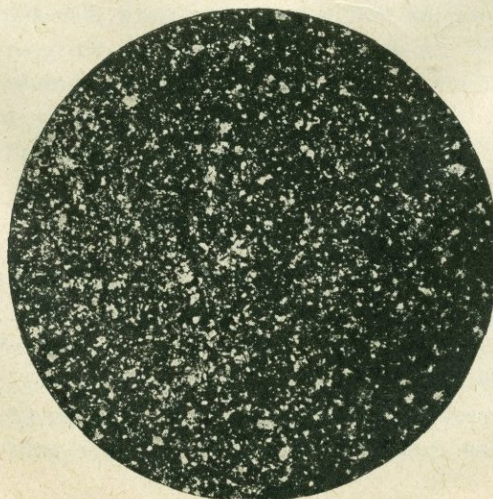
2



3



4



5

Геологический очерк западной части Даралагезского уезда С.С.Р. Армении.

(Бассейн среднего течения р. Восточный Арпа-чай.)

А. Кржечковский.

Description géologique de la partie ouest du district de Daralaghez, république Arménienne.

Par A. Krchetchkovsky.

Географическое положение.

Район, в котором мне пришлось работать на разведках полиметаллических месторождений, согласно задания Горного Отдела СНХ Армении в 1926 и 1927 гг., расположен в западной части Даралагезского уезда ССР Армении.

Уездный центр—город Кешиш-кенд, находящийся в 53 в. по почтовому тракту от ст. Норашен Закавказской жел. дор.

Задавшись целью подвести геологическую базу для разведочных работ, я произвел геологическую съемку на основе топографической карты района в масштабе 1 верста в дюйме; в результате этой работы был покрыт геологической съемкой район к северу и к югу от среднего течения р. Вост. Арпа-чай, площадью около 370 кв. км.

Район этот находится между $62^{\circ}51'$ — $63^{\circ}9'$ в. д., $39^{\circ}40'$ — $39^{\circ}52'$ с. ш. С севера он ограничивается правым притоком Арпа-чая—Алагез-чаем и в северо-западном углу сел. Гоработег, с запада с. Айнадзор, с юга с. Енгиджа и с востока с. Дайлахлу.

Орография района.

Характер местности являет типичную для Армении картину горной страны, большею частью лишенной растительности и производящей впечатление нагромождения, скученности и перекрещивания горных цепей. К северу от среднего течения р. Арпа-чай мы видим в центральной части района холмистую, слабо изрезанную местность; с запада к ней примыкает Айнадзурское плато и с востока плато лав вулкана

Топаси-Далик, упирающееся в массив Ак-дага у сел. Малишки, при чем этот поток лав охватывает вышеназванный массив кольцом, прерванным лишь с юго-запада.

К северу от сел. Баш-кенд вздымается высокий массив гор Газ-ма-юрт, высшая точка которого—Теке-Долдуран с отметкой 1.365 саж. над уровнем моря, имеет превышение над Баш-кендом 640 саж. на расстоянии около 5 км. по воздушной линии.

От Баш-кенда идет крутая кочевая тропа на Газминские высоты, где расположены летние кочевки, и там же на северном склоне находится Газминское полиметаллическое месторождение.

С западной и северной сторон этот массив образует обрывы, контрфорсами спускающиеся к Алагез-чаю; с востока ряд постепенно понижающихся высот подходит близко к вулкану Топаси-Далик.

К югу от среднего течения Арпа-чая тянется почти в широтном направлении хребет, террасообразно спускающийся к реке и рассеченный рядом крутых каньонов горных ручьев с отвесными бортами.

Горы совершенно безлесны, и только по долинам рек в более высоких местах есть рощи ореховых деревьев, а в более низких—фруктовые сады, преимущественно виноградники.

Пастбища всюду хорошие, и главное занятие населения—скотоводство.

Описание пород.

Переходя к геологическому описанию района, прежде всего мы должны отметить, что почти на всей площади мы имеем дело с породами третичного возраста и только в юго-западном углу встречаем мел (?) и палеозой.

Третичная свита характеризуется, главным образом, туфогеновыми породами; последние представлены разнохарактерными туфами, туфовыми конгломератами и главным образом туффитами.

Распространенные здесь известняки, мергели и песчаники в большинстве случаев тоже содержат значительную примесь туфогенового материала.

В южной части района на границе третичных и верхне-меловых пород серые и красные известняки, кроме значительного количества туфогенового материала, имеют часто в примеси битуминозные вещества; № 148/31—типичный представитель этой группы, взят по дороге сел. Енгиджа—Шорджа.

Макроскопически—красновато-серая порода с включениями зеленых разрушенных минералов, жилками кальцита и примесью битуминозных веществ.

П. м. структура кластическая.

В общей глинисто-известковой тонкозернистой массе находим значительное количество туфогенового материала, состоящего из обломков псевдоморфоз полевых шпатов и бисиликатов, заполненных главным

образом хлоритом, отчасти глинистыми продуктами, кальцитом, а иногда окислами железа; встречаются довольно часто обломочные зерна свежего кварца величиною до 0,5 мм., в примеси—магнетит.

Шлиф сечется жилкой кальцита с хорошо образованными, крупными кристаллами. Внутренняя часть этой жилки (около 2,5 мм.) заполнена темножелтым битумом (возможно, что это антраконит).

В шлифе встречаются круглые и спиралевидные разрезы фораминифер, главным образом *Globigerina*, *Textularia* и *Cristellaria*, с камерами, заполненными кальцитом, и ядром с аморфным веществом, один разрез спинной створки брахиоподы и плохо сохранившиеся раковины радиолярий из подклассов *Sphaeroidea* и *Cystoidea*. Последние замечены в шлифе № 112/35.

№ 33/68. Известняк горы Оюхлы-Тапа. Макроскопически—светлый желтовато-серый известняк с видимой микрофауной (обломки).

П. м. структура кластическая.

В основной массе плотного известняка, с величиной зерна, измеряемой тысячными долями миллиметра, рассеяны кристаллы полевых шпатов, иногда с зональной структурой, большею частью удлинённой формы, величиной 0,1—0,6 мм., в количестве до 35% всей массы; полевые шпаты (вероятно, туфогеновый материал) образуют иногда значительные скопления, разрезы ископаемых занимают значительную часть шлифа. Несколько крупных зерен кальцита. Неясные остатки водорослей *Lithothamnium* (по Б. Ф. Мефферту—*Lithothamnium nummuliticum* G ü m b e l предположительно).

Аналогичные этому известняки с *Quinqueloculina* и *Globigerina* встречаются в северо-восточном крыле синклинали у д. Бюльбюль-Олан.

Известняки эти не имеют определенного пластового характера. В юго-западной части планшета (Оюхлы-Тапа) они образуют „окно“ на верхне-меловых красных брекчиевых известняках в стыке их с известняками нижнего карбона, а в северо-восточной части района Бюль-бюль-Олан—Койтул лежат на нуммулитовой толще туфогеновых пород.

Туфогеновые породы, имеющие наибольшее распространение во всем районе, представлены туффитами, кристаллическими конгломератовыми и аггломератовыми туфами, а также обломочными туфами и туфовой брекчией.

В южной группе туффиты представлены фиолетовыми, желтыми и серыми породами, залегающими пластообразно.

Фиолетовые—в виде плотных карбонатизированных, пересеченных жилками кальцита пород, иногда с остатками фораминифер, главным образом *Globigerina*, и с небольшим содержанием реликтов полевых шпатов и цветных минералов в качестве туфогенового материала.

Желтые и серые туффиты разрыхлены, иногда обладают под микроскопом сгустковой структурой, с мелкозернистой, непрозрачной в проходящем свете, основной массой, состоящей из тонкого агрегата глинистых продуктов и карбонатов; большею частью они содержат весьма значительное количество обломочного туфогенового материала; послед-

ний по своему минералогическому составу вполне соответствует распространенным здесь же эффузивным породам: пироксено-роговообманковым и андезитам. Плагиоклазы и цветные минералы кальцитизированы и хлоритизированы; биотит встречается весьма редко; окатанных зерен немного, примесь же обломочных зерен кварца колеблется по процентному содержанию, но в большинстве случаев оно незначительно.

Очевидно, перенос туфового материала совершался на небольшом протяжении. В этих желтых и серых туффитах часто встречаются хорошей сохранности нуммулиты.

Подстилаются они туффитами же фиолетовыми, о которых только что упомянуто, а также серыми, зелеными и полосатыми, плотными, иногда имеющими яшмовидный облик.

Эти туффиты распространены в северо-восточной части района. Весьма часто они рассланцованы.

Структура их под микроскопом реже кластическая, часто сгустковая, текстура слоистая.

Они почти без исключения сильно карбонатизированы и часто силисифицированы.

Неясные остатки фораминифер встречаются лишь в верхних горизонтах их, лежащих под нуммулитовой толщей, более глубокие горизонты — немые.

Под влиянием интрузии гипабиссальных пород в районе Газминских высот и к западу от них туффиты оброговиковываются.

Привожу описание двух типичных роговиков.

№ 44/141. Ущелье Башкенд-бина. Макроскопически — мелкозернистая, темносерая порода с мелкими кристаллами полевого шпата, биотита и цветных минералов.

П. м. диопсидо-роговообманково-биотитовый плагиоклазовый роговик.

Структура гетеробластовая местами и часто пойкилобластовая. Текстура массивная.

Величина зерна большею частью колеблется в пределах 0,5—0,15 мм., часто опускаясь до 0,02—0,03 мм.; нередко мутные андезины величиной около 1 мм., очень редко пироксен и роговая обманка такой же величины.

Порода состоит приблизительно в убывающем порядке из андезина, явно преобладающего над остальными минералами, затем биотита, амфибола, моноклинного пироксена ($2V = -60^\circ$; $Ng - Np = 0,029$), магнетита и редко кварца.

Единичные зерна апатита и в одном-двух местах кальцит, сфен, калиевый полевой шпат, циркон и редко пирит.

Более крупные плагиоклазы несколько мутны от неопределенных, весьма мелких включений и относятся к андезину $(010) = 21^\circ$, № 39. Кроме этих мелких включений, содержатся несколько более крупные включения калиевого полевого шпата, судя по преломлению и двупреломлению, и еще более крупные (порядка 0,01 мм. и более) включения цветных минералов.

Более мелкие и совершенно свежие плагиоклазы, часто с включениями тех же цветных минералов, относятся также к андезинам: $BNp = 31^\circ$, $BNg = 81^\circ$; закон $\perp (001)$, № 36; при шве $\perp (010)$ $Ng = 18,5^\circ$, $\perp (010) Np = 89,5^\circ$, что дает № 35.

Подтвердить присутствие кордиерита не удалось, так как из многочисленных измерений не было замечено, что угол $Ng^I - Ng^{II} = 60^\circ$ или 120° при совпадении Np^I и Np^{II} .

Роговая обманка зеленая, биотит красно-бурый и диопсид еле заметно зеленоватый, часто в скоплениях мелких кристаллов, так что в одном месте шлифа один минерал, а в ином — другой совершенно преобладает над остальными окрашенными.

Граната нет, штук пять зерен, сходных по ограничениям, оказались апатитами и были первоначально приняты за гранаты, вследствие значительной толщины шлифа (0,030 мм.).

Другой тип роговика представлен эпидото-кальцитовой породой.

№ 43/140. Ущелье Баш-кенд-бина. Макроскопически — порода состоит из двух участков: один — темносерая, плотная с раковистым изломом; второй — светлозеленая, неравномерно-мелкозернистая кристаллическая порода, охватывающая участки темносерой.

Вся порода местами проникнута мелкими кристалликами пирита.

П. м. структура пойкилобластовая; зерно очень неравномерное, уменьшающееся в шлифе от одного края к другому.

Текстура — массивная.

Порода состоит из кальцита и эпидота, а также кварца в заметно меньшем количестве; тонкий игольчатый, с толщиной игол в 0,002—0,005 мм., минерал в небольшом количестве, сосредоточен преимущественно в кварце; преломление его заметно больше кварцевого и меньше эпидотового; двупреломление выражается цветами интерференции желтовато-белыми, удлинение положительное, угасание относительно удлинения около 20° т.-е. минерал из группы амфиболов.

При толщине шлифа 0,0157 мм. имеем: $Ng - Nm = 0,0063$ $Ng - Np = 0,017$; $2V = -76^\circ$.

Эпидот образует местами правильные кристаллики, пойкилитово включенные в больших полях (до 2 мм.) кальцита и кварца. Наоборот, местами мелкие зернышки кальцита включены в более крупных зернах эпидота там, где эпидот преобладает.

Такие, как бы проникнутые кальцитом, участки эпидота местами включают иначе ориентированные зернышки и кристаллики эпидота же — словом, мы имеем типичный случай пойкилобластовой структуры.

В шлифе видно, как эта кальцито-эпидотовая порода постепенно захватывает другую его часть, представленную весьма мелкозернистой массой, в которой на ряду с аморфным веществом можно видеть зерна кварца и чаще полевых шпатов (величиною 0,02 мм.) и большое количество мельчайших зернышек эпидота и более крупных участков кальцита.

Второй участок шлифа — кальцитизированный и эпидотизированный плотный туффит. В эпидото-кальцитовой породе мы встречаем иногда

агрегаты граната желтовато-зеленого цвета; вероятно, это гроссуляр (образец № 7/27 из ущелья Кули-бина).

Туффиты несомненно превращаются в описанные только что роговики под влиянием интрузии граносиенитов и сиенито-диоритов, в этом районе прорывающих осадочные породы с сильным нарушением спокойного в общем залегания (см. разрез по АВ, табл. XXX).

К туфогеновым породам относится также толща туфовых конгломератов, распространяющаяся от Моза и Малишков в северо-западном направлении через Орта-кенд и Кешиш-кенд до Алихан-Паяси, где она сменяется у сс. Айнадзор, Ринд и к северу от них туфовой брекчией; последняя по возрасту моложе.

Конгломератовые туфы с валунами андезитов от нескольких сантиметров до 3—4 м. в диаметре, сцементированные туфовым материалом, образуют пластообразные залежи; лежат они на нуммулитовой толще туффитов и переслаиваются ими же. Несмотря на то, что валуны исключительно представлены андезитами, приходится всю толщу называть туфовой, вследствие присутствия значительного количества аггломератовых и других туфов, с которыми валуны андезитов перемешаны. Толщу можно отнести к отложениям мелководной прибрежной зоны.

Туфы и третичные андезиты в описываемом районе имеют палеотипный облик, весьма часто опализированы и цеолитизированы в результате действия послевулканических процессов.

Типичные представители толщи конгломератовых туфов следующие: № 1/145. Водораздел рр. Баш-кенд и Кулибина-чай. Сильно измененный кристаллический туф авгитового андезита, уралитизированный и биотитизированный.

Макроскопически—плотная темнозеленовато-серая порода с мало заметными округленными участками изверженной породы с вкрапленниками темных цветных минералов группы пироксенов и амфиболов.

П. м. структура пирокластическая, текстура массивная.

Весьма сильно измененная порода состоит из порфиорокlastов, олигоклаза, пелитизированного, изредко серицитизированного, и уралитовой грязно-синевато-зеленой, сравнительно слабо двупреломляющей роговой обманки. По характеру ограничений, большей частью расплывающихся во вторичных продуктах цемента, о принадлежности уралитизированных псевдоморфоз к авгиту строго определенно утверждать нельзя, но в одном месте внутри амфибола замечен небольшой остаточек пироксена с $2V = +55,5^\circ$. Величина кристаллов плагиоклазов и амфиболов колеблется в пределах от 0,5 до 1 мм.

В кластических же обломках находится не более десятка округленных участков, два из них с гиалопилитовой структурой основной массы имеют величину 3—1,5 мм. (последний хорошо округлен), большую часть около 0,5 мм.

Цемент почти сплошь заполнен очень мелкоагрегатной зеленой роговой обманкой, светлобуrowатым и светлозеленоватым биотитом,

редко хлоритом и еще реже серицитом, все в мелкоагрегатном строении, принимающем (в других шлифах) иногда лучистый характер.

Порядок величины зерна около 0,01 мм. и мельче.

Заметное количество вторичного магнетита. Некоторые большие зерна 0,05 мм. имеют и первичное происхождение.

Другой образчик — обломок валуна из толщи конгломератовых туфов близ сел. Орта-кенд.

№ 89/313. Обломок этот представляет собою авгито-роговообманковый андезит.

Макроскопически — зеленовато-серая разрушенная изверженная порода с светлыми полевыми шпатами.

П. м. структура гипокристаллически-порфировая. Текстура массивная.

Вкрапленники в количестве около 35% представлены в убывающем порядке отдельно амфиболом, альбитом и моноклинным пироксеном.

Плаггиоклаз с нерезко выраженной зональностью, с более основным ядром.

Внутренняя зона: $BNg = 12^\circ$; $BNm = 80^\circ$; $BNp = 85^\circ$; № 11; $\perp (010)$.

Наружная зона: $BNg = 22^\circ$; $BNm = 72^\circ$; $BNp = 97^\circ$; № 0; $\perp (010)$.

Кристаллы его большей частью свежи, частью же мутны от пелитовых продуктов.

Величина мегавкрапленников около 2,2 мм., остальные зерна резко меньшего размера, часто в виде коротко-столбчатых толстых призм 0,2—0,6 мм., мелкие лейсточки до 0,02 мм.

Роговая обманка в небольших вкрапленниках, буровато-зеленая; возле нее зерна магнетита, которого в шлифе вообще много. Бурые зерна (их немного) роговой обманки частью опацифицированы.

Моноклинный пироксен зеленоватый, в зернах размером около 0,5—0,6 мм. и мельче, большею частью в микровкрапленниках, в общем уступает по количеству содержания роговой обманке.

В основной массе главным образом плаггиоклаз и немного пироксена. Изрядное количество вторичного кальцита. Последний замещает преимущественно пироксен, очень редко плаггиоклаз.

Другие шлифы этих пород дают некоторое колебание в сторону уменьшения количества вкрапленников пироксена за счет увеличения плаггиоклаза, как № 36/102 и обратно в № 32/65.

Часто они сильно карбонатизированы и пелитизированы (№ 37/124).

Аггломератовые туфы образуют покров к югу и отчасти к северу от горы Теке-Долдуран, вершина которой сложена из этих же туфов.

№ 81/291. Типичный представитель этой группы пород взят к востоку от Теке-Долдурана.

Макроскопически — темнозеленый кристаллический туф, с округленными включениями порфиризовидных участков, с светлыми полевыми шпатами и темными цветными минералами.

П. м. кристаллический аггломератовый туф андезита.

Структура пирокластическая.

Текстура массивная.

Порода состоит почти поровну из кристаллов и их обломков и обломков хорошо округленных андезитов.

Последние имеют величину от 0,3 до 7 мм. Этот самый большой неправильный обломок представлен палеотипным андезитом с гиалопитовой основной массой и вкрапленниками, от 0,2—0,5 мм. величиной, плагиоклазов, псевдоморфоз и более мелким титано-магнетитом; в основной массе те же минералы, при чем плагиоклазы в виде толстых лейсточек, иногда дающих почти квадратные ограничения. Разрушенный пелитизированный и эпидотизированный плагиоклаз относится к альбиту.

$PNm = 19^\circ$; $PNg = 81^\circ$; $P \perp (010)$, т.-е. № 6.

Полисинтетический тройник: $2V = +85^\circ$; $+86^\circ$; $+80^\circ$.

$B_{1,2}Ng = 76^\circ$; $B_{1,2}Nm = 16^\circ$; $B_{1,2}Np = 82^\circ$; $[001]$, № 5;

$B_{1,3}Ng = 85,5^\circ$; $B_{1,3}Nm = 83^\circ$; $B_{1,3}Np = 9^\circ$; $\frac{\perp [001]}{(010)}$, № 6;

$B_{2,3}Ng = 12^\circ$; $B_{2,3}Nm = 76^\circ$; $B_{2,3}Np = 89^\circ$; $\perp (010)$, № 7.

Псевдоморфозы заполнены хлоритом и по формам трудно определимы; присутствие оливина весьма вероятно, судя по ограничениям, напоминающим этот минерал.

В одном месте большой в 2 мм. вкрапленник, лежащий в описываемом участке, заполнен кальцитом, кварцем и эпидотом. Такой же точно псевдоморфизованный кристалл 2,5 мм., заполненный теми же минералами, но лежащий отдельно от описываемого участка, имеет сохранившиеся участки моноклинного пироксена.

Этот большой обломок представляет пироксеновый андезит с оливином.

Плагиоклаз здесь несомненно альбитизированный (эпидот, кальцит), а не первичный.

Другие обломки имеют часто мелкозернистую структуру с вкрапленниками альбита и сохранившегося амфибола, но большая часть обломков с андезитовыми структурами основных масс.

Порода хлоритизирована, эпидотизирована и в меньшей мере кальцитизирована.

Часто (в других шлифах, как, например, образец № 21/217 с вершины Теке-Долдурана) порода сечется жилками вторичного кварца, окаймленного кальцитом.

В толщу конгломератовых туфов весьма часто внедряются аггломератовые туфы, отличающиеся от только что описанных.

Образец № 109/389, взятый из этой толщи выше Башкенда, к северо-востоку от него, в верховьях ущелья Кара-ванк.

Макроскопически—пластообразно залегающая, синевато-серая плотная порода с вкрапленниками изверженной породы.

П. м. аггломератовый туф андезита.

Структура кластическая, туфовая.

Цемент представлен глинисто-карбонатным веществом с большим количеством мелких кристалликов и обломков (от 0,001 мм.) почти исключительно одних только плагиоклазов. Очень редко последние достигают величины 0,30 мм., большая же часть обломков представлена участками, иногда отчетливо округленными, величиной от 0,2 мм. почти до 5 мм. в поперечнике, имеющими почти всюду гиалопилитовую структуру, изредка витрофировую (в одном месте встречен обломок с структурой фельзодацитового типа). Плагиоклазы (андезин) как в этих участках, так и в отдельных обломках и кристалликах цемента имеют большей частью микротиновый характер. Бисиликатов ни в этих участках, ни в отдельных обломках не сохранилось. Кальцитовые псевдоморфозы в участках, в виде выделений в основной массе последних, не позволяют по своим ограничениям определить первоначальный минерал псевдоморфоз.

На осадках третичного возраста в юго-западном участке лежит пластообразная толща вулканических туфов, по внешнему виду напоминающих известковистые песчаники, серовато-желтого и красного цветов. Она же является верхним горизонтом пород горы Ак-Дага возле сел. Малишки.

№ 137/116. П. м. силисифицированный и карбонатизированный туф андезита.

Структура кластическая, туфовая.

Порода почти нацело изменена.

Цементом является почти криптокристаллическая смесь зернышек с серыми цветами интерференции и преломлением большим, чем у канадского бальзама, представляя собой скорее всего кристаллический кремнезем—кварц или халцедон. В меньшем количестве наблюдаются железистые окислы и кальцит. Обломки величиной в среднем 0,3—0,7 мм. представлены почти исключительно псевдоморфозами по плагиоклазам, судя по разрезам, в одном-двух местах замечены железистые псевдоморфозы, вероятно, по амфиболам, и в нескольких местах встречаются обломки порфировых пород. В последних основная масса представлена обычно вторичным кальцитом, а разрезы плагиоклазовых вкрапленников как и в отдельных обломках последних, заполнены нацело вышеотмеченным кристаллическим кремнеземом.

В двух-трех местах основной массой этих обломков являются железистые окислы. На ряду с обломками встречается большое количество почти всюду неправильно оконтуренных зерен, выполненных железистыми окислами, карбонатом и изредко эпидотом. Некоторые из этих зерен, величиной в среднем около 0,3 мм., имеют более правильные ограничения—псевдоморфозы по бисиликатам.

Заметное количество совершенно неправильных зернышек кварца. Очень редко участки цеолитов.

Эффузивные породы района представлены рядом андезитов—кварцевых, с пироксеновыми и роговообманковыми разностями, а также оливиновыми и безоливиновыми базальтами.

В южной группе мы встречаем авгито-роговообманковые лабрадорные андезиты, секущие меловые и ниже-третичные отложения и имеющие характер трещинных излияний.

№ 31/47. Образец близ сел. Енгиджа к северо-востоку от него макроскопически представляет темную зеленовато-серую породу с порфировыми выделениями крупных, до 2,5 см., темнозеленых амфиболов и пироксенов.

П. м. структура гипокристаллически порфировая: стекло, повидимому, находилось в основной массе, содержащей много вторичного кальцита. Об этом можно судить по присутствию в полевых шпатах включений стекла, превращенного большей частью в кальцит (полосы недалеко от периферии фенокристов), и по присутствию редких миндалин, выполненных кальцитом, иногда с кварцем.

Текстура массивная.

Фенокристы, около 30%, представлены андезин-лабрадором, амфиболом, пироксеном в убывающем количестве.

Андезин-лабрадор № 44.

$$BNg = 64^\circ; BNm = 24^\circ; BNp = 80^\circ; \perp (001);$$

весьма свежий, нередко с включениями стекла, еле-еле мутноватый.

Зональность повторяющаяся, не очень резко выраженная.

Величина кристаллов в мегавкрапленниках в среднем до 2 мм., затем идет более или менее резкий скачок до многих кристаллов, в 0,3—0,5 мм. величиной, от которых можно наметить все переходы до лейсточек основной массы длиной в 0,02—0,03 мм. Роговая обманка буровато-зеленая во вкрапленниках, величиной в среднем около 2 мм., по краям разломана, с располагающимися по периферии зернышками магнетита в небольшом количестве; опацификации не наблюдается. $2V = -84^\circ$; $Ng - Np = 0,026$.

Зеленый моноклинный пироксен, редко во вкрапленниках, до 1,5 мм., большей частью в микровкрапленниках; в общей совокупности его меньше, чем роговой обманки; $2V = +52^\circ; +54^\circ$; $Ng - Nm = 0,020$; $Nm - Np = 0,0053$.

Последняя отсутствует в основной массе, в которой наблюдаются главным образом плагиоклаз, затем небольшое количество пироксена, большей частью замещаемого кальцитом и магнетитом. Много вторичного кальцита, замещающего преимущественно пироксен и редко плагиоклаз.

Излияния этих пород являются наиболее древними в описываемом районе: вероятный возраст их — граница верхнего мела и эоцена.

Покров более молодых андезитов, могущих быть отнесенными к нижнему или среднему эоцену, лежит на нуммулитовой толще к востоку от Енгиджи в горе Варта-пулур.

№ 129/463. Биотитово-роговообманковый андезит.

Макроскопически: светлосерая порфировая порода с полевым шпатом, биотитом и роговой обманкой.

П. м. структура порфировая, основная масса микропойкилитовая.

Текстура массивная.

Фенокристы (около 30%) представлены в убывающем порядке андезином, роговой обманкой зеленовато-бурой, бурым биотитом, в примеси—микровкрапленники магнетита и апатита, все в убывающем количестве при ясном преобладании андезина над бисиликатами. Порядок идиоморфизма обычный. Андезин совершенно свежий—микротиновый, с повторяющейся зональностью. Средняя величина зерен его около 1 мм., длина толстых призм доходит редко до 2 мм.

Амфибол весьма сильно, иногда нацело опациitized с выделением магнетита и пироксена. Мелкие зернышки последнего в основной массе происходят из продуктов опациitized. Биотит опациitized менее, иногда выделяются иглолочки сагенита.

Апатит совершенно бесцветный.

Микропойкилитовая основная масса состоит из мелких неправильных участков кварца, величиной 0,01—0,10 мм., переполненных лейсточками (длина 0,02—0,04 мм. в среднем) андезина и частью калиевым полевым шпатом. В примеси мельчайшие кристаллики апатита, магнетита и пироксена, происходящие из продуктов опациitized.

Отличный от только что описанного андезита тип пород представлен покровом по левому берегу Арпа-чая от сел. Джагатай до Аяра. Возраст этого покрова моложе варта-пулурских андезитов; покров лежит на известняках, соответствующих верхним слоям известняков г. Ак-даг, относимым Оствальдом к олигоцену¹⁾.

№ 25/27. Диопсидо-роговообманковый андезит с р. Арпа-чай против Моза.

Макроскопически: серовато-зеленая порфировидная порода с крупными выделениями буровато-темнозеленых амфиболов и пироксенов в значительном количестве и с редкими порфировыми выделениями белых полевых шпатов.

П. м. структура гипокристаллическая порфировая. Тип микролититовый, приближающийся к витрофировой основной массе, весьма сильно разрушенной. Нередки миндалины. Вкрапленники составляют около 15% всей массы породы и представлены битовнитом, моноклинным пироксеном и роговой обманкой.

Для плагиоклаза:

$$\left. \begin{array}{l} B_{1,2} \ Ng = 46^\circ; B_{1,2} \ Nm = 57^\circ; B_{1,2} \ Np = 62^\circ; \perp (010) \text{ № 83;} \\ B_{1,3} \ Ng = 73^\circ; B_{1,3} \ Nm = 24^\circ; B_{1,3} \ Np = 73^\circ; \perp \begin{smallmatrix} (001) \\ (010) \end{smallmatrix} \text{ № 81;} \\ B_{2,3} \ Ng = 55^\circ; B_{2,3} \ Nm = 80^\circ; B_{2,3} \ Np = 35^\circ; [001] \text{ № 75;} \end{array} \right\} \text{Средн. № 82.}$$

Кислые битовниты отчетливо зональны. Там, где они не затронуты вторичными процессами, имеют микротиновый характер.

¹⁾ F. Oswald.—Ax Treatise on the geology of Armenia. 1906. p. 410.

Вторичные процессы состоят в цеолитизации и в отложении мутных частиц по трещинам.

Моноклинный пироксен, слабо-зеленоватый, обнаруживает неясную зональность; совершенно свежий; $2V = +59^\circ$; $Ng - Np = 0,028$.

Роговая обманка, быть может, в несколько большем количестве, чем пироксен, буровато-зеленая, всюду по краям имеет узкую опацитовую каемку. Среди вкрапленников имеется в небольшом количестве магнетит.

Основная масса в проходящем свете мутная, буровато-серая, содержит сравнительно небольшое количество плагиоклазовых микролитов и заметное количество мельчайших магнетитовых частичек.

Миндалины большей частью мелки и только в одном-двух местах достигают величины больше 1 мм. в поперечнике, в большинстве случаев мелки и неправильны. Заполнены кальцитом и чаще цеолитами.

Одноосные цеолиты имеют отрицательный знак, и двупреломление несколько ниже, чем у битовнита.

Палеотипный габитус породы обусловлен несомненно послевулканическими процессами.

В пустотах этих пород встречаются лучисто-шелковистые агрегаты белого ломонтита около 3 см. длиною. Здесь встречаем выполнение пустот молочно-голубоватым опалом.

Цеолиты и щетки барита находим по трещинам отдельности этих же пород.

В нескольких верстах к западу от этого покрова в контакте с интрузией биотито-пироксенового сиенита, прорывающего эоценовые туффы, взят образец из пачки андезитов.

№ 38/130. Весьма сильно разрушенный плагиоклазово-авгитовый андезит.

Макроскопически: темнозеленовато-серая порфировая порода с вкрапленниками темнозеленых пироксенов.

П. м. структура гипокристаллически-порфировая; основная масса ближе всего к интерсертальной.

Текстура массивная, с редкими миндалинами.

Вкрапленники, сравнительно очень редкие, представлены авгитом ($2V = -55^\circ$) и плагиоклазом, величиной 1—2 мм.

Сильно разрушенный, пелитизированный, серицитизированный, редко с эпидотом (кальцит весьма редок), плагиоклаз только в двух-трех местах сохранил мелкие участки, незатронутые вторичными продуктами.

Авгит тоже разрушенный, замещен главным образом хлоритом и частью эпидотом.

Основная масса по типу приближается к интерсертальной и, кроме плагиоклаза и авгита, содержит еще заметное количество магнетита.

Большую же часть представлена вторичными продуктами, среди которых заметную роль играет эпидот, хлорит, небольшое количество биотита, большей частью переходящего в хлорит, а также во вторичные продукты, указанные для полевого шпата.

Редкие миндалины заполнены эпидотом, хлоритом, почти изотропным

минералом, с преломлением меньшим, чем у канадского бальзама (из группы цеолитов), цеолитами и гранатом.

Покров андезитов выше селений Айнадзор и Ринд, сопровождаемый туфовой брекчией, о которой речь была выше, залегает выше верхне-эоценовых известняков, содержащих по определению Б. Ф. Мефферта *Campanilla* и другую фауну (см. ниже) относимую им к оверзскому ярусу верхнего эоцена.

№ 59/27. Диопсидо-гиперстено-роговообманковый андезит с биотитом.

Штуф взят на горе Ель-Юрт из обнажения с глыбовой отдельностью.

Макроскопически: отчасти пористая порфировая порода с отчетливыми выделениями плагиоклазов и с редкими цветных минералов.

П. м. структура гипокристаллически-порфировая; тип по преимуществу микролититовый; в основной массе—структура породы сериально-порфировая.

Вкрапленники составляют около 10—15% массы всей породы и представлены плагиоклазом—андезин-лабрадором, амфиболами и моноклиновыми пироксенами; небольшое количество ромбических пироксенов, и в 3—4 местах встречается биотит.

Величина вкрапленников от 1,5 мм. в поперечнике вплоть до 0,1 мм.

Окрашенные минералы несколько мельче, чем плагиоклазы.

Плагиоклазы имеют микротиновый характер и часто содержат включения стекла; они отчетливо зональны.

Наружная зона кислее основного ядра.

Роговая обманка сплошь и нацело опациitized, будучи представлена только опациитовыми разрезами.

Моноклинный пироксен-диопсид, без следов опациитизации, местами буроватый, иногда отчетливо зональный и очень редко в скрещенных николях дает фигуру песочных часов:

$$2V = 52^\circ +; Ng - Np = 0,028; \angle Ng[001] = 38^\circ.$$

Ромбический пироксен-гиперстен:

$$2V = -70^\circ; Ng - Np = 0,013; \text{по Winchell}; 2V \text{ отвечает } 32\% FeSiO_3, \\ \text{по } Ng - Np \text{ отвечает } 47\% FeSiO_3$$

слабо плеохроирует, почти всюду опациitized с краев и по полю его зерен идет красновато-бурая окраска.

Биотит в противоположность роговой обманке кое-где остался среди своих опациitized зерен.

В одном месте замечен микровкрапленник буровато-розового апатита.

Основная масса состоит из мельчайших лейст плагиоклаза, небольшого количества стекла и весьма небольшого количества моноклинного пироксена. В нескольких местах видны еле действующие на поляризованный свет участки миндалевидной формы с обратной шагреновой поверхностью, представляющие собой опал.

Кроме только что описанных эффузивных пород, значительное распространение здесь имеют неовулканические андезиты и базальты. Потоки этих лав покрывают значительные площади.

Я опишу только два типа их — это лавы плато Хасан-кенда и Гюлюдуза.

Лавы вулкана Топаси-Далик образуют в восточном углу моего планшета плато в 40 кв. км.; эти лавы описаны горн. инж. В. Н. Котляром в очерке восточной части Даралагезского уезда и ничем не отличаются от таких же лав моего района, почему я их и не описываю во избежание повторения.

Лавовое плато над Хасан-кендом.

№ 106/373. Авгито-роговообманковый андезит.

Макроскопически: темносерая и темнокоричневая лава с порфировыми выделениями светлых полевых шпатов размером до 6 мм. и с редкими пустотами, выполненными свежим прозрачным кварцем.

Эти лавы имеют мощность в несколько десятков метров, лежат на туфогеновой толще на возвышенном плато по левому берегу Алагез-чая и тянутся от Хасан-Кенда до Алихан-Паяси. Они обладают столбчатой отдельностью и обнажаются отвесными высокими обрывами.

П. м. структура гипокристаллически-порфировая; основная масса — пилотакситовидная.

Текстура местами флюидальная.

Фенокристаллы (менее 10%) представлены главным образом андезином; заметно меньше совершенно опациitized роговой обманки, распознаваемой за таковую только по разрезам, и в небольшом количестве микровкрапленники моноклинного пироксена — авгита: $2 V = +59^\circ$; $Ng - Np = 0,024$; $Ng - Nm = 0,0184$.

Андезин микротиновый, с нередко повторяющейся зональностью, почти всюду содержит полосы стекловатых включений, располагающихся вблизи периферии.

Для центральной зоны:

$BNg = 87^\circ$; $BNm = 87^\circ$; $BNp = 3^\circ$; № 30; [100].

Для наружной зоны:

$BNg = 87^\circ$; $BNm = 28^\circ$; $BNp = 62^\circ$; № 0; [100].

Роговая обманка всюду без остатка опациitized и по величине дает все переходы от вкрапленников в 0,70 мм. до основной массы.

Моноклинный пироксен исключительно в микровкрапленниках, величиной 0,2—0,3 мм., в очень небольшом количестве.

Основная масса состоит из андезина, заметного количества моноклинного пироксена, амфибола, магнетита и небольшого количества стекла.

Порядок величины таких лейсточек андезина 0,02—0,05 мм.; таков же, пожалуй несколько больше по величине, пироксен.

В примеси апатит и два-три кристаллика апатита.

В одном месте на краю шлифа замечено зерно кварца.

Более основные лавы мы встречаем в северо-восточном углу план-

шета—плато Гюлюдуза. Очаг этих лав находится далеко за пределами района работ и мной не установлен.

Базальты со столбчатой отдельностью, с частыми пустотами в виде пещер, до 15—20 м. глубиной.

№ 72/271. Оливиновый базальт.

Макроскопически: плотная темносерая лава с кристаллами полевых шпатов до 2—3 мм. Оливин в микровкрапленниках.

П. м. структура гипокристаллически-порфировая, олигофировая. Основная масса пилотакситовая.

Текстура флюидальная.

Немногочисленные фенокристы, в среднем 0,1 мм. величиной, иногда до 0,3 мм., собираются изредка кучками и представлены пироксеном ($2V = +54^\circ; +55^\circ$), оливином ($2V = +86^\circ; +86^\circ$), несколькими вкрапленниками лабрадора ($\perp (010)$ $Ng = 32,5^\circ$, т.-е. № 50) и магнетитом, 2—3 кристалла.

Два разъединенных и окруженных оторочкой зерна плагиоклаза—ксенокристаллы. Быть может, к ним же относятся темные сильно разрушенные кристаллы ромбического пироксена.

В основной массе, состоящей из тех же минералов с очень небольшим количеством стекла и частью калиевого полевого шпата, лабрадор преобладает явно над бисиликатами, и появляется заметное количество магнетита.

Этим исчерпываются типы изверженных пород в моем районе. Остается упомянуть о том, что недалеко от сел. Аяра, к западу от него, в глубоком ущелье из-под покрова уже описанных выше андезитов (№ 25/27) появляются базальты. Неясность формы залегания их (они обнажаются в русле сухого лога и лежат в массиве андезитов) не позволяет сделать определенных выводов о каких-либо взаимоотношениях с окружающими породами.

№ 23/27. В поле я принял эту породу за фациальную разность андезитов.

Макроскопически: плотная, темносерая с почти черными участками, с редкими вкрапленниками цветных минералов и полевых шпатов, значительного удельного веса порода.

П. м. оливиновый базальт.

Структура порфировая, олигофировая.

Основная масса микроделеритовая с очень небольшим количеством стекла, которое приходится разыскивать, занимает среди редких вкрапленников, величиной 1—1,5 мм., подавляющую массу породы и состоит из лейст плагиоклаза и зерен авгита, величиной 0,05—0,10 мм.

Порода состоит из лабрадор-битовнита, пироксена, магнетита и оливина; очень небольшое количество биотита, присоединяющегося почти всегда к магнетиту в основной массе.

Лабрадор микротиновый, зонален только в очень узкой оболочке; местами содержит включения стекла.

$$B \left\{ \begin{array}{l} Ng - 55^\circ \\ Nm - 88^\circ \\ Np - 36^\circ \end{array} \right\} \text{ № 85 [001].}$$

$$\perp \left\{ \begin{array}{l} Ng - 50^\circ \\ Np - 56^\circ \\ Nm - 56^\circ \end{array} \right\} \text{ № 74 } \perp (001). \text{ Ср. № 78.}$$

$$\perp \left\{ \begin{array}{l} Ng_2 - 39^\circ \\ Nm_2 - 58^\circ \\ Np_2 - 67^\circ \end{array} \right\} \text{ № 72 } \perp (010).$$

Пироксен слабо зеленоватый, совершенно свежий, с авгитовыми разрезами. По углу оптических осей и двупреломлению ($2V + 59^\circ$ и $Ng - Np = 0,019$) этот минерал может быть назван геденбергитом. Оливин в заметном количестве, вероятно, 1—1,5%, всюду разрушен и встречается только в псевдоморфозах (хлорито-серпентин). Наблюдается в основной массе.

В основной массе в нескольких местах вторичный кальцит, который в одном-двух местах разъедает плагиоклазовые вкрапленники.

Следует отметить, что в районе Газминского месторождения наравне с жилами диоритовых порфиритов, секущих метаморфизованные туффины, мы встречаем незначительную жилу безоливинового базальта, залегающую параллельно жилам диоритовых порфиритов.

Макроскопически: светлосеровато-зеленая порода с мелкими вкрапленниками пироксенов; текстура частью флюидальная.

П. м. безоливиновый базальт.

Структура олигофировая.

Основная масса интерсертальная, с заметным количеством мелких, менее 1 мм. в поперечнике, миндалин.

Вкрапленники составляют не более 2% всей породы и представлены исключительно моноклинным пироксеном — диопсидом.

$$2V = + 60^\circ; Ng - Np = 0,027.$$

Один кристаллик плагиоклаза, величиной около 1 мм., совершенно мутный и частично окруженный пироксенами и кальцитом, представляет собой несомненно ксенокристалл.

Основная масса состоит из весьма значительного количества изометрических кристаллов пироксена на ряду с преобладающими лейстами плагиоклаза, между которыми защемлены большею частью хлорит, слабо зеленый и не действующий на поляризованный свет, и небольшое количество стекла; кое-где между лейстами вторичный же кальцит.

Миндалины заполнены кальцитом и почти всегда присутствующим также хлоритом, подобным таковому же основной массы; очень редко встречается эпидот.

Кроме всех описанных типов эффузивных пород, мы встречаем еще одну интересную разновидность.

Порода эта встречена в трех местах: против д. Каушук, на северо-западном склоне горы Кячал-тапа, и на хребтике, что западнее дороги Аргяз—Соухбулах, на $\frac{3}{4}$ подъема к дороге Кячал-тапа—Навлу. Залегают они в виде пачек. Это спилиты.

Наиболее типичным из них является спилит каушукский (№ 68/261).

Макроскопически: это сероватая порфировая порода с вкрапленниками желтых полевых шпатов.

П. м. структура порфировая; основная масса приближается к интерсертальной, но без первичного стекла (диабазовая).

Фенокристы средней величины, около 1 мм., изредка почти до 2 мм. в длинном поперечнике, представлены исключительно альбитом, сильно пелитизированным, кальцитизированным; серицита нет или очень мало (очень мелкие включения); хлорит иногда отлагается в трещинах.

Альбит — № 5

$$B \left\{ \begin{array}{l} Ng - 81^\circ \\ Nm - 20^\circ \\ Np - 73^\circ \end{array} \right\} 2V = + \perp 86^\circ. (001).$$

Двойниковая ось в двойниковом шве.

Основная масса состоит главным образом из лейст альбита от 0,15 до 0,30 мм. в длинном поперечнике, при толщине в 1,5—3 раза меньшей.

Кварц, местами заполняющий промежутки между альбитами, частью, вероятно, первичен, по крайней мере нет основания считать его за вторичный, и едва ли достигает 5% по объему. Местами образует пегматитоподобные сростания с альбитом.

Заметное количество кристалликов магнетита, частью титанистого, судя по лейкоксеновым образованиям, в основной массе и в виде включений; в фенокристах призмочки апатита.

В породе заметное количество вторичных образований—хлорит (в сферокристаллах пеннина), кальцит, кварц, пелитовые продукты и редко эпидот-цоизитовый минерал.

Миндалины выполнены кальцитом, кварцем (последний иногда в прекрасных ограничениях) и хлоритом. Хлорит заполняет клиновидные промежутки между альбитовыми лейстами.

Так как в породе имеется до 10% вкрапленников, и только в одном-двух местах хлорит имеет ограничения, которые еле можно принять за псевдоморфозы по авгиту, порода названа спилитом с некоторой огоркой.

Альбитофиром назвать ее нельзя из-за структуры основной массы, и альбит во всяком случае вторичен (крапинки кальцита многочисленны).

Последняя группа пород, встречающихся в границах моего участка, — гипабиссальные породы.

Это породы одной магмы и представлены в западной части сиени-то-диоритами, граносиенитами и авгитовыми диоритами, в восточной

части—диоритовыми порфиритами и кварцевыми диоритами, часто оброговикованными.

Интрузия представлена отдельными штокообразными телами, прорвавшими толщу третичных туфогеновых пород, иногда сильно нарушенных, как это видно на разрезе *AB* (см. карту).

На границе ее выхода на поверхность у местности Кули-бина с юга, а также по левому берегу Алагез-чая к западу от Газмы пласты туфитов поставлены на голову и смяты; явления микротектоники обнаружены ясно во многих местах. Здесь же наблюдаются явления метаморфизации с превращением их в плагиоклазо-биотито-диопсидо-роговообманковые роговики и в кальцито-эпидотовую породу, о чем уже упомянуто своевременно при описании туфитов.

В местности Баш-кендская бина ¹⁾ и на Орта-кендской кочевке массив граносиенитов с параллелепипедальной отдельностью.

№ 22/223. Биотито-роговообманковый граносиенит, неравномерно мелкозернистый.

Макроскопически: мелкозернистая, порфировая, светлая розовато-зеленовато-серая порода с мелкими вкрапленниками полевых шпатов, амфибола, биотита (в других образцах — тонкие жилки пегматита в 1,5—2 см.).

П. м. структура гипидиоморфно-неравномерно-мелкозернистая с пегматитовыми участками.

Порядок идиоморфизма обычный.

Текстура массивная.

Порода состоит из калиевого полевого шпата, пожалуй несколько меньшего количества альбита, затем роговой обманки, кварца и биотита в убывающем количестве; в примеси магнетит, апатит и циркон.

Альбит:

$$BNg = 78,5^\circ; BNm = 21^\circ; BNp = 73^\circ; \text{ № 7 } \frac{1}{(010)} \left[\frac{100}{010} \right].$$

Для калиевого полевого шпата имеем $2V = -78^\circ$.

Калиевый полевой шпат мутный, пертитовый, достигает иногда величины $2 \times 0,5$ мм., в среднем около 0,6 мм.; альбит более свежий, частью пелитизированный, серицитизированный, а иногда с небольшим количеством цоизит-эпидотовых частичек такой же величины, как калиевый полевой шпат; местами идиоморфными кристаллами сидит в последнем.

Бисиликаты вообще мельче, и призмочки роговой обманки редко достигают 1 мм. в длину. Средняя величина менее 0,5 мм.

Роговая обманка бледно-зеленая, биотит бурый, часто зеленеет, постепенно теряя силу двупреломления и переходя в высоко двупреломляющий хлорит.

Хлорит и эпидот образуются из бисиликатов, которых в породе около 5—8%. Кварца мало. Редко в отдельных зернах, в среднем 0,25 мм.

¹⁾ „Бина“ означает на местном наречии—зимовка для скота.

величиной, большею же частью в микропегматитовом срастании с калиевым полевым шпатом. Общее количество его в породе менее 5%.

Западнее и к северо-западу интрузивные породы выражены сиенито-диоритами и авгитовыми диоритами.

Выходы их встречаем в районе Аствацацин, Шады-ванк и верхних пастбищ Орта-кендских кочевков.

№ 5/27. Типичный их представитель — пироксено - биотитовый сиенито-диорит.

Макроскопически: светлосерая, неравномерно-мелкозернистая порода с кристаллами светлых полевых шпатов, биотита и пироксена.

П. м. структура гипидиоморфно-неравномернoзернистая. Тип монцонитовый. Порядок идиоморфизма обычный.

Порода состоит из плагиоклаза, ортоклаза, биотита, моноклинного пироксена и зеленой роговой обманки; в примеси кварц, магнетит, апатит, ромбический пироксен, сфен и пирит.

Величина зерен кварца, плагиоклаза и окрашенных минералов 0,2—0,3 мм.; ортоклаза и более крупных плагиоклазов 2—3 мм.

Плагиоклаз — андезин:

	Ng 76°	
	Nm 59°	№ 36 ⊥ (101)
	Np 35°	2V = — 74°.
B	Ng 68°	
	Nm 23°	№ 37 ⊥ (001)
	Np 88°	Двойная ось ⊥ к двойному шву.

Андезин к очень узкому краю зонален; в оболочке кислый олигоклаз.

Ворбще довольно свеж, только отчасти запылен, с редкими зернышками серицита. Очень редко встречаются более крупные индивиды, содержащие многочисленные, довольно идиоморфные пойкилитовые включения, величиной до 0,01 мм., биотита, пироксена, магнетита, апатита и редко амфибола. Включения эти, особенно биотит, встречаются изредка и в более мелких зернах андезина.

Ортоклаз ($2V = -68^\circ$, $2V_{bis} = -64^\circ$) изредка в крупных, до 3 мм. в поперечнике, пластинах ясно отличается от плагиоклаза своей запыленностью в проходящем свете; имеет облик мутных ортоклазов палеотипных пород; мелко- и неправильно - пертитовый; посторонние включения за исключением плагиоклазов, дающих местами пойкилит-монцонитовые участки, очень редки (главнейше биотит, затем пироксен).

Окрашенные минералы в общей сложности составляют около 10% всей массы породы и не более 12—13%.

Преобладает почти совершенно свежий (весьма редко эпидот в трещинках) бурый биотит с редкими включениями апатита и магнетита; диопсидовый пироксен в несколько меньшем количестве (около 3,5%); часто превращается или пронизывает амфибол.

При толщине шлифа 0,026 мм. имеем:

$$Ng - Np = 0,030.$$

$$Ng - Nm = 0,024; \quad 2V \text{ (вычислен.)} = +51,6^\circ.$$

Ромбический пироксен — $2V = +76^\circ$.

$$Ng - Nm = 0,0065; \quad Ng - Np \text{ (вычислен.)} = 0,010$$

по $2V$ содерж. 8% $FeSiO_3$

по $Ng - Np$ содерж. 12% $FeSiO_3$

По двупреломлению соответствует бронзиту, по углу же оптических осей — энстатиту.

Амфибол — бледнозеленый, большею частью вторичен по пироксену.

Ромбического пироксена всего два зернышка. Из примесей: в заметном количестве (1,5—2%) магнетит; почти столько же наименее идиоморфного из всех минералов — кварца; апатит, а в особенности сфен и пирит, в совершенно ничтожном количестве.

Порода названа сиенито-диоритом, а не монцонитом, по той причине, что плагиоклаз кисел и сравнительно мало окрашенных минералов.

Здесь же мы встречаем авгитовые диориты, как фациальную разность вышеописанных пород.

№ 63/246. Неравномерно- и мелкозернистый авгитовый диорит с кварцем и калиевым полевым шпатом.

Макроскопически: серая мелкозернистая порода с полевым шпатом и пироксеном.

П. м. структура гипидиоморфно-неравномерно- и мелкозернистая.

Текстура массивная.

Порядок идиоморфизма обычный. Зерно в среднем около 0,5 мм., доходит до 1,5 мм. и чаще опускается до 0,1—0,2 мм.

Порода состоит из андезина и пироксена; кварц, калиевый полевой шпат в совокупности не более 7—10%; в примеси биотит, магнетит и апатит.

Андезин № 38.

$$PNg = 70^\circ; \quad PNm = 23^\circ. \quad \text{Двойниковая ось сложного закона } \frac{1}{(010)} \frac{[001]}{(010)}.$$

Замечательна частая неправильность зерен пироксена. Биотит, если не весь, то большею частью вторичный, в виде мелких и мельчайших зерен. Часть магнетита также вторична.

Нередко плагиоклаз облекается каймою калиевого полевого шпата. Пироксен изредка превращен в почти бесцветный амфибол.

Я уже упоминал, что гипабиссальные породы имеют распространение главным образом в северной группе участка.

В южной части наблюдается лишь в одном месте к югу от старинного моста через Арпа-чай, по названию Дада, прорыв туфогеновой толщи интрузивными породами на небольшом участке, в контакте с уже описанным выше авгитовым андезитом № 38/130.

№ 39/131. Макроскопически: желтовато-серая порода с мелкими светлыми полевыми шпатами, биотитом и темными цветными минералами группы амфиболов и пироксенов.

Порода — биотито-пироксеновый сиенит.

П. м. структура неравномерно-гипидиоморфно-зернистая; тип монцонитовый.

Текстура массивная.

Порода состоит из калиевого полевого шпата, несколько меньшего количества андезина и почти равных количеств пироксена и биотита, составляющих вместе около 8% по объему всей породы с едва замечаемым преобладанием моноклинного пироксена.

Кварц в незначительном количестве, едва ли достигающем 3% всей породы по объему.

В примеси магнетит, апатит и два-три зерна сфена.

Порядок идиоморфизма обычный. Калиевый полевой шпат или моноклинный, или очень мало отличающийся от моноклинной сингонии анортоклаз.

$B_2Ng = \text{около } 90^\circ$, $B_2Nm = 20^\circ$ у карлсбадского двойника, при чем $PNm = 8^\circ$; $PNg = 80,5^\circ$, где $P \perp$ спайности (001); на других зернах получено: $2V = -54^\circ$; $-55,5^\circ$; -55° , и на сильно разрушенном -59° .

Калиевый полевой шпат образует большие, до 3 мм., пластины, заключающие идиоморфные андезины.

Анортоклаз большею частью разрушен в смесь пелитовых продуктов, подкрашенных иногда окислами железа, кальцита, изредка почти точечного цоизит-эпидотового минерала.

По трещинам отлагается хлорит делесситового типа кучками сферолитовидных образований.

Иногда совершенно мутный, буроватый, $2V = -59^\circ$.

Плаггиоклаз—андезин:

$BNg = 22,5^\circ$; $BNm = 68^\circ$; $B = M = \perp (010)$; № 41.

Андезин несколько свежее анортоклаза и к краю несколько кислее.

Образует призмочки, в большинстве случаев в 0,5 мм., изредка до 1,5 мм. величиной. Изредка андезин окружен оболочкой калиевого полевого шпата, пелитизирован, и очень редко встречаются лишь отдельные пластинки серицита, еще реже кальцита.

Пироксен слегка зеленоватый:

$\angle Ng(001) = \text{ок. } 45^\circ$; $2V = +55^\circ$; $+54,5^\circ$; по формам ближе к авгиту, чем к диопсиду;—часто в правильных кристаллах.

Биотит буро-красный.

Оба бисиликата несколько меньше средней величины андезинов.

По недостаточной основности плаггиоклаза и по количеству окрашенных минералов порода не названа монцонитом, а отнесена к сиенитам.

№ 40/132. Наблюдая опализацию этого сиенита в контакте с туффитами, можно сделать заключение, что действие поствулканических процессов распространялось и на эти породы.

Восточная группа интрузивных пород распространена преимущественно в районе Газминского месторождения.

Если породы монцонитового типа образуют прорывы неправильной формы на значительной площади, то восточная группа пород той же

магмы по форме залегания представляет жилы, дайки и широкие пачки диоритовых порфиритов и кварцевых диоритов более километра мощностью и по несколько километров протяжением.

Дайка диоритового порфирита тянется от восточных склонов Газминских высот над долиной Аргяза и теряется в обрывах Алагезского ущелья.

№ 8/176. Это биотитово-роговообманковый диоритовый порфирит (сильно измененный).

Описываемый образец взят выше штольни № 1 на Газминском месторождении.

Макроскопически: это несколько выветрелая светлосерая порфировая порода с крупными, до 2,5 см., кристаллами розовых полевых шпатов, с значительно меньшими белыми полевыми шпатами, а также с зеленой роговой обманкой и редко биотитом.

П. м. структура гранито-порфировая; основная масса микрогранитовая.

Текстура массивная.

Фенокристы до 2,5 мм. в длинном поперечнике, в среднем около 1 мм. величиной, представлены: 1) альбитом (№ 10), сильно разрушенным пелитизированным и серицитизированным, реже и в небольшом количестве вторичный хлорит и 2—3 зернышка эпидота; $PNm = 19^\circ$; $PNp = 73,5^\circ$; $P \perp$ спайности (001); $2V = -86,5^\circ$; № 10; 2) псевдоморфозами по бисиликатам — три-четыре несомненных разреза амфибола, некоторые прямоугольные разрезы принадлежат, вероятно, биотиту, псевдоморфозы заполнены пеннином и эпидотом; 3) редкие и более мелкие вкрапленники магнетита и еще реже и мельче апатит. Замечен мелкий кристалл циркона.

Основная масса — микрогранитовая; имеет зерно порядка 0,05—0,02 мм. и состоит из тех же минералов, в таком же состоянии; биотитовых разрезов и здесь мало.

Кроме того, наблюдается ксеноморфный кварц, едва ли достигающий 5% по объему и местами образующий пегматитовидные сростания с альбитом.

Другой образец из апофизы от главного тела мощной пачки диоритовых порфиритов, к востоку от только что описанной в нескольких десятках метров.

№ 15/202. Роговообманковый диоритовый порфирит. Макроскопически он представлен в виде мелкозернистой, светлосерой породы с кристаллами полевых шпатов и роговой обманки.

П. м. структура порфировая, основная микрогранитовая.

Текстура массивная.

Фенокристы (около 40%) представлены андезином и в несколько меньшем количестве роговой обманкой; в примеси титанистый магнетит.

Порядок идиоморфизма обычный.

Андезины с более основным ядром, с повторяющимися слоями

различной кислотности, имеют в среднем около 0,7 мм. в длинном поперечнике сравнительно толстых призм и достигают величины 1,5 мм. Мутны от пелитовых продуктов, часто содержат мелкие частицы эпидот-цоизитового минерала и иногда замещаются и неправильно разбитаются буровато-желтым минералом с преломлением ясно меньшим, чем у канадского балъзама, и двупреломлением порядка 0,015—0,020.

Роговая обманка зеленовато-бурая, буровато-зеленая и светлосиневато-зеленая в зависимости от изменения, иногда слабо зональная, имеет несколько меньшую величину, чем андезин, но длинные призмы доходят до 1,5 мм. Можно наметить почти все переходы от фенокристов до кристалликов основной массы величиной до 0,03—0,05 мм.

Небольшое количество хлоритовых псевдоморфоз, вероятно, образовалось по биотиту.

Лейкоксовые образования титанистого магнетита в микровкрапленниках и в основной массе.

Последняя содержит главным образом андезин с заметным количеством кварца и небольшим роговой обманки, магнетита и калиевого полевого шпата в убывающем порядке. Порядок величины зерна 0,02—0,05 мм. В двух-трех местах апатит.

Порода содержит заметное количество эпидота и хлорита.

Диоритовые порфириды, прорвав третичную толщу туффов, метаморфизовали их, часто превращая в роговики обоих уже описанных выше типов (№№ 43/140 и 44/141).

В Газминском районе можно наметить переход от несколько неизменных диоритовых порфиридов через оброговикованные диоритовые порфириды и фаціальную их разность—кварцевые диориты к чистым роговикам типа № 44/141.

Оброговикованный роговообманковый диоритовый порфирит из штольни „В“ Газминского месторождения.

№ 132/В. Макроскопически порода похожа на № 15/202, но отдельные участки ее оброговикованы.

П. м. структура реликто-порфировая, роговая.

Текстура массивная.

В массе с величиной зерна порядка в среднем 0,05—0,15 мм. находится до 10% порфировидных выделений, главным образом андезина, и в меньшем количестве биотито-хлоритовых псевдоморфоз по роговой обманке; в одном месте небольшое скопление вторичной роговой обманки, скорее всего уралита.

Величина выделений этих в среднем 1—1,5 мм., одна призма роговой обманки величиной $4,5 \times 0,4$ мм.

Андезины резко зональны.

Результаты измерения зональных плагиоклазов:

$$\text{Ядро} \begin{cases} BNg = 82^\circ; BNm = 56^\circ; BNp = 34^\circ; \text{ № 65; } \begin{matrix} \perp [010] \\ (001) \end{matrix} \\ BNg = 48^\circ; BNm = 57^\circ; BNp = 60^\circ; \text{ № 72; } \begin{matrix} \perp (001) \end{matrix} \end{cases}$$

Средний № 68.

$$\text{Оболочка} \begin{cases} BNg = 86^\circ; BNm = 80^\circ; BNp = 14^\circ; \text{№ 12; } \perp \begin{smallmatrix} [010] \\ (001) \end{smallmatrix} \\ BNg = 80^\circ; BNm = 9^\circ; BNp = 89^\circ; \text{№ 29; } \perp (001) \end{cases}$$

Средний № 20.

Андезины большею частью покрыты вторичными продуктами—серцитом, пелитом, в меньшей мере цоизит-эпидотовым, почти пылеобразным минералом и очень редко кальцитом.

Псевдоморфозы по роговой обманке выполнены бурым, изредка слегка зеленоватым биотитом и зеленым пеннином, с выделением очень мелкого эпидота и изредка игольчатого сагенита. Два-три кристалла биотита, вероятно, относятся к первичным фенокристаллам.

Основная масса содержит такой же разрушенный андезин, кварц и много биотита и хлорита.

Последние имеют большей частью величину 0,2—0,3 мм. и по преимуществу в совершенно неправильных зернах.

В примеси магнетит, апатит и в двух-трех местах пирит.

Фациальная разность диоритовых порфиров в этом же районе Газминского месторождения выражена биотито-роговообманковым кварцевым диоритом.

Кварцевые диориты макроскопически очень сходны с диоритовыми порфиритами. Они частично оброговикованы.

Я опишу образец с вершины Кячал-тапа, расположенной к востоку от Теке-Долдурана.

№ 50/211. Неравномерно- и мелкозернистый биотито-роговообманковый кварцевый диорит и биотито-полевошпатовый роговик.

Структура гипидиоморфно-неравномерно- и мелкозернистая.

Текстура массивная.

Порода состоит из олигоклаз-андезина, кварца (около 10%) и биотита с роговой обманкой преимущественно, а последняя исключительно в псевдоморфозах. Небольшое количество калиевого полевошпата и в примеси магнетит и апатит. Порядок идиоморфизма обычный.

Плагиоклаз заметно серицитизирован, мутен от пелитовых продуктов и изредка замещается эпидотом.

Отчетливо зонален с повторяющимися тонкими зонами, к краю кислее.

Некоторые призмы достигают почти 1,5 мм. длины, вообще же величина его зерен колеблется около 0,5 мм.

$$\text{Ядро} \begin{cases} BNg = 72^\circ; BNm = 37^\circ; BNp = 59^\circ; \text{№ 37; } [001] \\ BNg = 68^\circ; BNm = 23,5^\circ; BNp = 88^\circ; \text{№ 37; } \perp (001) \end{cases}$$

Средний № 36.

$$\text{Оболочка} \begin{cases} BNg = 74^\circ; BNm = 30^\circ; BNp = 66^\circ; \text{№ 32; } [001] \\ BNg = 76^\circ; BNm = 15^\circ; BNp = 86^\circ; \text{№ 30; } \perp (001) \end{cases}$$

Средний № 31.

Кварц несколько мельче, нередко образует пегматитовидные срастания с калиевым полевым шпатом, количество которого едва ли превышает 5%.

Роговую обманку и биотит можно признать только по ограничениям псевдоморфоз. Биотит иногда сохраняется полосами в этих псевдоморфозах, состоящих из хлорита с эпидотом. Изредка можно наблюдать в хлорите сеть сагенитовых иголок.

На границе шлифа наблюдаем биотито-полевошпатовый роговик с неправильной эпидотовой полоской. В их непосредственном контакте в диорите видим больше кварца и эпидота.

Роговик аналогичен № 44/141.

№ 169/273. В крайнем восточном пункте района распространения пачек диоритовых порфиров последние сильно разрушены, кальцитизированы и хлоритизированы, в меньшей степени серицитизированы и частично эпидотизированы. Небольшое количество вторичного кварца из первичных продуктов остались только небольшие участки внутри псевдоморфоз по плагиоклазу.

Немногочисленные вкрапленники представлены андезином № 37 и хлоритовыми псевдоморфозами, из которых псевдоморфозы по амфиболу преобладают над таковыми же по биотиту.

Основная масса сильно разрушена, преимущественно кальцитизирована; о величине зерна судить весьма трудно; несомненно, что и в ней были первичные амфибол и биотит.

Образец из жилы, являющейся апофизой интрузии над Башкентской кочевкой к югу от горы Теке-Долдуран, тоже представляет собою роговообманковый диоритовый порфирит.

№ 11а/27. Структура гипокристаллически-порфировая. Порода весьма сильно разрушенная; основная масса несомненно заключала заметное количество стекла. Тип структуры основной массы — микролититовый; тип структуры породы — сериально-порфировый.

Вкрапленники составляют около 15% всей массы породы и представлены зеленой роговой обманкой и в меньшем количестве плагиоклазами, величиной от 2,5 мм. до микровкрапленников; в одном месте замечен разрез, выполненный вторичным амфиболом и эпидотом, вероятнее всего пироксена. Плагиоклазы почти нацело разрушены в смесь глинистых продуктов, серицита и частью эпидота и совершенно мутны.

Встречающиеся кое-где свежие ядра представлены альбитом № 4.

$$BNg = 75^\circ; BNm = 28^\circ; !BNp = 67^\circ; \perp 001; 2V' = -88^\circ.$$

Мутный кристалл плагиоклаза:

$$BNg = 83^\circ; BNm = 15^\circ; BNp = 83^\circ; [001]; \text{ № 10.}$$

Двойниковая ось в двойниковом шве.

Роговая обманка почти вся псевдоморфизована; в псевдоморфозах почти исключительно один эпидот, очень редко хлорит.

В основной массе те же миндалины; магнетита почти нет; лейсты плагиоклазов часто толстые.

Из жильных пород в районе Газминского месторождения мы встречаем спессартит и лампрофировую авгито-калиево-полевошпатовую породу с оливином и биотитом, вероятно—шонкинит.

Три жилы шонкинита, мощностью от 1,5—4 м., секут в северо-восточном направлении газминские интрузивные породы и туффиты, с азимутом простирания последних NW 310—330° и с падением SW $\angle$ 60—45°.

Протяжение жил шонкинита прослеживается в районе Газмы более, чем на 500 м.

Порода эта будет детально описана В. Н. Лодочниковым, которому я передал ряд штуфов свежей и контактово-измененной породы, равно и более десятка шлифов.

Здесь я приведу беглое ее описание, данное В. Н. Лодочниковым, который оказал мне значительную помощь при обработке всего петрографического материала своими ценными советами, за что считаю долгом выразить ему мою глубокую благодарность.

Предварительное описание штуфа № 11/188: лампрофировая авгито-калиево-полевошпатовая порода с оливином и биотитом.

Структура гипокристаллически-порфировая—олигофировая.

Вкрапленники составляют около 7% всей массы породы и представлены оливином, величиной в среднем 0,5 мм. и до 0,05 мм., в псевдоморфозах хлорито-серпентиновых, частью с кварцем в количестве около 5%, свежим биотитом около 1%, величиной 0,5 мм., и пироксеном около 1%, величиной 0,3 мм.

Основная масса, большею частью с величиной зерна 0,05—0,15 мм., состоит главным образом из калиевого полевого шпата, пироксена с заметным количеством биотита и частью бурой роговой обманки, а также небольшого количества стекла.

Порода сильно разрушена, содержит заметное количество эпидота в очень мелких зернышках.

В примеси апатит и рудные минералы, в том числе пирит.

Штуф породы был несвежий, и химический анализ, по мнению В. Н. Лодочникова, не вполне соответствует микроскопическому.

Анализ этот дал следующие цифры:

Удельный вес	2,751
SiO ₂	15,02%
Al ₂ O ₃ + TiO ₂	19,03 „
FeO	3,81 „
Fe ₂ O ₃	2,08 „
CaO	8,02 „
MgO	5,32 „
Ka ₂ O	5,07 „
Na ₂ O	1,59 „
S	0,17 „
Потеря от прокаливании	3,48 „

№ 8/27. Жила спессартита встречена в районе Газмы к западу от перевала тропы Орта-кендская кочевка — Кабахлу, почти на самом перевале.

Жила, мощностью 1,5—2 м., сечет туффиты и перекрывающие их аггломератовые кристаллические туфы и теряется в обрыве над Алагез-чаем.

Биотит содержащий спессартит.

П. м. структура порфировая, типа лампрофиров. Порода состоит почти сплошь из вторичных продуктов: кальцита, хлорита, серицита, кварца и эпидота в убывающем количестве.

Кое-где в основной массе мелкие остатки полевых шпатов. Два наполовину разрушенных вкрапленника андезина представляют собой, судя по облику и характеру, вероятнее всего, чужаки. Среди вкрапленников, превращенных сплошь во вторичные продукты, можно по ограничениям с уверенностью распознать амфиболы. Не исключена возможность наличия в неизменной породе и биотитовых вкрапленников; в одном-двух местах ограничения, напоминающие оливин.

Величина вкрапленников колеблется около 1 мм. (большею частью мельче), изредка доходит до 2,5 мм. в длинном поперечнике.

В основной массе можно распознать породу с разложившимися плагиоклазами; многочисленные бисиликаты в большинстве случаев опять-таки вернее всего амфиболы, частью, быть может, и биотит.

Несколько зерен магнетита и заметное количество апатита.

Заканчивая этим характеристику пород района, перехожу к описанию стратиграфии и тектоники.

В юго-восточном углу участка, в районе горы Кянзаг, к западу от нее до Амагинской тропы и к востоку почти до Дали-Хача, мы имеем известняки нижнего карбона с *Lonsdaleya* sp., по определению Н. Н. Яковлева. Известняки эти простираются на NW 320—310°, падение их NE 40—30°.

В районе Мрозова впритык к нижнему карбону залегают верхне-меловые серые и красные известняки, подстилаемые красными известково-туфогеновыми конгломератами, с неопределенными еще брахиоподами (*Rhynchonella*).

Породы эти имеют простирание NW 310°, с падением NE $\angle$ 30—25°.

Этот ярус соответствует ярусу известняков района Енгиджинского месторождения, где известняки тоже подстилаются красными известковыми конгломератами с такими же брахиоподами и гастроподами (*Glauconia*), принадлежащими по указанию В. Ф. Пчелинцева к турону.

В районе Енгиджинского месторождения, в ущелье Джахчи-дзор, при переходе его в Грави-дзор, толща известняков сеномана с NE падением уходит под третичные фиолетовые туффиты, по всей вероятности выклиниваясь.

Известняки на границе верхне-меловых и третичных отложений изобилуют пещерами, иногда до нескольких десятков метров глубиной.

В этих пещерах мы встречаем очень часто корки желтого арагонита, с зеленоватыми примазками, в лучисто-шестоватых агрегатах.

По левому берегу Джахчи-дзора наблюдаются огромные оползни глыб известняков. На правом берегу, где оползней не видно, из-под меловых известняков турона во многих местах наблюдаем выход на поверхность подземных вод, образующих водопады до нескольких десятков метров высотой. У верхней мельницы Джахчи-дзора мощный источник с значительным дебитом несколько жестковатой питьевой воды вытекает из небольшой пещеры, около 1 м. шириной и 0,7 м. высотой, почти нацело заполняя водой пещеру.

Под пластами меловых красных известковых конгломератов до самого дна ущелья Джахчи-дзор идут среднезернистые зеленовато-серые и мелкозернистые темносерые песчаники с туфогеновым материалом, а также красные конгломераты, как указано на разрезе каньона.

Известняки, мощностью около 60 м., обрываются отвесно и образуют осыпь на менее крутом склоне песчаников и конгломератов.

На дне ущелья мы встречаем тонкий пласт бурого угля среди туфогеновых песчаников, такой же пласт с значительным содержанием пирита несколько севернее в третичных отложениях, почти у самого минерального источника „Блхан“ в ущ. Грави-дзор (Грав—по-армянски источник, дзор—ущелье).

Битуминозные вещества находим и под пластами вышеупомянутых известняков в серых туфогеновых песчаниках с неясными растительными отпечатками и редкими конкрециями пирита.

Меловые известняки протягиваются узкой полосой к югу, образуя антиклинальную складку и уходя под третичные известняки района Книщик-Курткулаг; в последних из фауны я нашел только *Pecten*. К востоку они резко прерываются, сменяясь туфогеновой нуммулитовой толщей, к западу уходят под третичные туфы и туффиты.

Дальше мы будем говорить лишь о породах третичного возраста, и только несколько слов можно сказать о палеозое, встреченном мной по Арпа-чаю, к югу от селения Эртыч, а также по ущелью Пая-Дара и возле монастыря Кармир-ванк, возле сел. Амагу.

В крутых обрывах ущелий, радиально расходящихся к югу от сел. Эртыч, мы встречаем толщу известняков девона, залегающую несогласно с перекрывающими ее известняками без фауны, могущими быть отнесенными к границе меловых и третичных отложений.

Палеозойские известняки изобилуют ископаемыми.

Верхний горизонт их, мощностью 12—15 м., относится к верхнему девону; по определению Н. Н. Яковлева, здесь имеются следующие брахиоподы: *Spirifer Archiaci* Murch., *Sp. Verneuilli* Murch., *Sp. Anossoffi* Vern., *Rhynchonella Gonthieri* Gossel., *Spirifer disjunctus* Murch.

Другие виды еще не определены.

Под этими известняками мы имеем тонкие пласты серых глинистых сланцев и ниже известняки с *Terebratula*, еще не определенными. Ниже

их—тонкий пласт разрушенного кристаллического темносерого известняка с *Atrypa* (тоже не определены пока).

Известняки подстилаются пластами белых кварцитов, мелкозернистых, со включениями гематита, который дает бурые окислы железа, окрашивающие кварциты в желтый, а иногда в красный цвет.

Мощность их—несколько десятков метров.

Подстилаются кварциты темносерыми глинистыми сланцами. Девонские известняки лежат на кварцитах тоже несогласно.

Элементы залегания известняков, лежащих на девоне, находятся в соответствии с третичной и меловой толщей, т.-е. NW 300—320° при падении на NE.

Известняки верхнего девона имеют простирание SW 240° и падают на SE 150°, угол падения их 40°; кварциты же, подстилающие их, падают тоже на SE, но угол падения их до 60°.

К сожалению, я не имел времени проследить девонские породы к западу и юго-западу, и данные, сообщенные только что мной, имеют лишь эпизодический характер.

То же можно сказать о кварцитах ущелья Пая-Дара и монастыря Кармир-ванк.

Здесь мне пришлось вне границ моего участка съемки осматривать по поручению Горного Отдела месторождения точильных камней.

В трех верстах от Книшика, по дороге через Пая-Дара в Хачик, среди известняков с простиранием NW 310—330°, падением на NE $\angle 35-40-45^\circ$, встречаются пласты кварцита, мощностью в несколько метров, перекрытые известняками с остатками створок крупных брахиопод и с мелкими брахиоподами, аналогичными эртычским.

Пласты известняков обнаруживают частые изгибы. К западу простирание их изменяется на NW 290—285°.

От вершины ущелья Пая-Дара в северном направлении вниз по каньону кварциты тянутся на $1\frac{1}{2}$ км., падая на NE. Кварциты подстилаются темносерыми глинистыми сланцами с неясными отпечатками; последние выходят в русле ручья Пая-Дара и обнажают лишь верхние горизонты сланцев на границе их с кварцитами.

При впадении только что названного ручья в Книшик-чай, в местности Джафары-Джух, в известняках встречаются неясные кораллы, напоминающие ниже-каменноугольные отложения г. Кянзаг и Мозрова.

При выходе Книшик-чая из теснины наблюдается короткая антиклинальная складка кварцитов и сланцев. Пласты кварцитов у Кармир-ванка обнажаются крутыми обрывами в несколько десятков метров мощностью. Тянутся они по Книшик-чаю на расстоянии более километра.

Здесь производится добыча кварцитов кустарями; их пропитывают маслом и сбывают в Зангезур и Карабах по высокой цене, как хороший точильный камень.

Эти же кварциты служили прекрасным строительным материалом при сооружении монастыря Кармир-ванк, построенного в первые века христианства и впоследствии разрушенного землетрясением.

К западу от Кармир-ванка кварциты сменяются более молодыми известняками; выше сел. Амагу мы встречаем светлосерые туфогеновые мергели, по всей вероятности соответствующие таковым в южной части моего планшета, к югу от Арпа-чая.

Только что упомянутые девонские отложения отмечены на моей карте отдельными пятнами по той причине, что здесь мне не удалось поработать более детально и связать осмотренные мной отдельные выходы девона между собой.

Переходя к осадкам третичного возраста, можем констатировать, что они занимают почти всю площадь описываемого района.

Третичные осадки залегают в общем спокойно и образуют широкую синклиналию складку с осью SE—NW. Направление оси складчатости изменяется в таком виде: в северо-западном углу участка мы имеем простираие NW 330—340°, в центре 330—320° и в юго-восточном углу (возле сел. Малишки) 305—285°.

В соседнем с востока участке В. Н. Котляр наблюдал соответствие с изменением направления оси складчатости, которое в восточной части его района переходит в SW—NE.

Юго-западное крыло вышеупомянутой синклинали прослеживается от Мозрова и Шорджи (по разрезу CD), где третичные осадки при том же падении на NE, которое отмечено у каменноугольных и меловых известняков, имеют более пологий угол падения (от 25—15°).

Ядро синклинали намечается под толщей конгломератовых туфов на правом берегу Арпа-чая.

Эта толща образует мульду между селениями Кешиш-кенд, Орта-кенд и Малишки, в общем же она тянется от юго-восточного языка потока лав Топаси-Далика до Алихан-Паяси. Западный край мульды у Орта-кенда обнаруживает падение на SE, восточный же у сел. Малишки на NW.

К северо-востоку отсюда мы наблюдаем уже обратное падение пластов на SW; северо-восточное крыло синклинали прослеживается до р. Соух-булах и дальше на подъеме от северной Малишкинской кочевки на этой же речке к первоначальной дороге на Кабахлу и Каушук. Здесь мы имеем антиклиналь с размытым куполом.

На правом берегу Алагез-чая в районе Каушука, Кабахлу и дальше к востоку свита туфогеновых пород падает на NE при угле падения около 25°.

Мощность третичной толщи более 2 км.

В юго-западном крыле синклинали на меловую свиту налегают серые и красные известняки с большим или меньшим содержанием туфогенового материала; иногда с включением битумов; в них мы находим разрезы фораминифер; при просмотре Б. Ф. Меффертом шлифов пород из этой местности (№№ 92/326, 35/112, 177/500, 145/441, 128/499, 148/31) им констатированы *Globigerina*, приближающиеся к виду *Globigerina bulloides* d'Orb., из других фораминифер редко *Cristellaria*, *Quinqueloculina*, плохие *Dentalina*, *Textularia*.

В шлифах №№ 35/112 и 148/31 А. В. Хабаковым определены остатки *Radiolaria* из подклассов *Sphaeroidea* и *Cyrthoidea*.

Свита красных и серых известняков перекрывается здесь же желтыми и серыми туфогеновыми мергелями и фиолетовыми, желтыми и серыми плотными туффитами, с редкими разрезами фораминифер; залегание известняков, мергелей и туффитов согласное; мощность всей этой толщи более 1.500 м. Вероятнее всего, она может быть отнесена к палеоцену, но произвести расчленение ее за отсутствием фауны не представляется возможным.

На эту толщу налегает согласно же свита желтоватых и серых карбонатизированных туффитов с обильной фауной нуммулитов. Мощность ее 120—150 м. Она почти целиком скрыта под конгломератовыми и аггломератовыми туфами, и выходы ее мы имеем по направлению линии разреза DC возле впадения Койтул-чая в Арпа-чай на SW и возле сел. Баш-кенд на NE. Таким образом, она должна быть расположена по дну синклинали.

Койтульской фауны я не собрал и привожу список ее, заимствованный из: „Описание Нахичев. и Шаруро-Даралагезского уездов Эриванской губ.“ Архипова, Цулукидзе и Халатова, работавших здесь в 1869 г., с некоторыми исправлениями Б. Ф. Мефферта согласно современной номенклатуры.

Nummulites laevigatus Brug., *N. biarritzensis* d'Arch. (*N. atacicus* d'Arch.), *N. perforatus* de Montf., *N. Ramondi* Defr., *Orbitulites* (*Discocyclina*) *discus* Kauffm., *Serpula*, *Turbo lapurdensis* Desh., *Trochus* (*Xenophora*) *agglutinans* Desh., *Natica brevispira* Leym., *Terebellopsis Brauni* Leym., *Mellania Cuvieri* Desh., *Rostellaria spirata* Leym., *Chama rusticula* Desh. et Rou., *Chama squamosa* Sow., *Oliva nitidula* Desh.

Верхним горизонтом в юго-западной части служат мелкозернистые вулканические красные и желтые (последние слоисты и очень похожи макроскопически на известковые песчаники) карбонатизированные и часто опализированные туфы. Они распространены в районе Ст. Шорджа, Енгиджа и Ага-Софи и образуют пластообразные залежи, несогласно лежащие на туффитах.

Туфы залегают почти горизонтально, падая под углом около 8° на NE. Мощность их около 80 м.

В северо-восточном крыле синклинали нуммулитовая толща подстилается туффитами, скрытыми по разрезу CD под аггломератовыми кристаллическими туфами.

Последние распространены здесь на площади 15 кв. км., образуя покров в 30—40 м. мощностью.

Все же туффиты могут быть прослежены в оврагах, круто спускающихся с Газминского массива к Аргезской долине, где под аггломератовыми туфами наблюдаем плотные фиолетовые, светло- и темносерые, иногда полосчатые, карбонатизированные туффиты с фораминиферами, аналогичными таковым же в юго-западной части.

Подстилаются они светлозелеными карбонатизированными и отчасти силифицированными туффитами с большим или меньшим количеством туфогенового материала с весьма тонкозернистой основной массой, иногда из карбонатов, но в большинстве случаев из пелитовых продуктов. Простираение всей этой свиты NW 320—330° при падении на SW.

Прослеживая залегание пород по линии разреза CD (табл. III), мы нигде не обнаруживаем значительного нарушения их.

Разрез по линии АВ дан от Алагез-чая возле Алихан-Паяси до Каушука.

В юго-западном направлении он не продолжен по той причине, что здесь осадочные породы скрыты под покровами андезитов и их туфов.

Здесь мы наблюдаем резкие нарушения в залегании туфогеновой толщи, образующей под влиянием прорыва ее интрузивными породами опрокинутые складки (разрез АВ) в районе пастбищ на Орта-кендских и Хасан-кендских кочевках.

То же наблюдаем в Кули-бинском ущелье, где пласты поставлены на голову, изогнуты и разбиты на отдельные глыбы близко подошедшей к поверхности интрузией диоритов, оброговиковавшей туффиты.

В каньоне смежного с Кули-биной ущелья Башкенд-чай ручей протекает по таким круто поставленным, нарушенным породам, образуя многочисленные водопады до 20—25 м. высотой.

Точно так же резкие нарушения залегания туффитов видны по часто непроходимым склонам левого берега Алагез-чая; здесь направление простираения изменяется на кратчайшем расстоянии от NW 340° до NE 25°, пласты дугообразно согнуты и вообще сильно нарушены.

Купол антиклинали размыт, и северо-восточное крыло ее намечается ясно лишь у Каушука, простираение NW 320—330°, падение SW с углом в среднем 25°.

Нуммулитовая толща мной здесь не встречена, но, по данным Цулукидзе, она выходит в районе Хасан-кенда, где мной встречены серые туффиты, аналогичные малишкинским туффитам с нуммулитами.

По тем же данным, нуммулитовая толща от Хасан-кенда протягивается через сел. Горс до г. Топ-даг. Соответствует она нуммулитовой толще северо-восточного крыла синклинали.

Таким образом, нуммулитовая толща в северо-восточном крыле синклинали прослеживается от Дайлахлу (где есть выход из-под покрова лав) через Баш-кенд, Хасан-кенд до Топ-дага; в юго-западном крыле нуммулитовая толща прослеживается от Курткулага, через Ага-Софи и дальше в северо-западном направлении скрывается под отложениями верхнего эоцена.

Прослеживая по карте направление разреза АВ (табл. III) на юго-запад от Алихан-Паяси, мы пересекаем покров пироксено-рогово-обманковых андезитов и их туфов. Они охватывают широкую площадь, оконтуренную мной только с южной стороны; это район Балукая, Ель-Юрт и древних развалин к юго-западу от Ель-Юрт.

Покров этот сменяется в нижней части слоем, до 50 м. мощности, белого, светлосерого и желтоватого грубозернистого пепла со включениями стекловатых обломков обсидиана и пемзы.

Под пеплом лежит мощный покров туфов андезита, весьма разнородный, большею частью в виде туфовой брекчии и конгломерата. Он распространен от сс. Ринд и Айна-дзор до Арпа-чая, обнимая все Айна-дзорское плато.

Эта толща покрывает осадочные породы; туффиты кое-где выходят в оврагах с задернованными склонами. В отличие от толщи туфовых конгломератов района Малишки—Алихан-Паяси, айнадзорские туфы не имеют пластового характера залегания и являют вид беспорядочно нагроможденного материала.

Здесь мы впервые встречаем отдельные выходы известняков, небольшими участками выступающих из-под толщи андезитовых туфов.

Не наблюдая строго выраженных стратиграфических элементов, вследствие неясности залегания в отдельных участках этих пород, мы все же можем отметить несогласное их залегание на нуммулитовой туфогеновой толще.

Собранная мной фауна в местности Намазалу и на полях сел. Ринд представлена ежами, устрицами и гастроподами, относимыми Б. Ф. Меффертом к верхам лютетского и оверзского ярусу; им определены крупные гастроподы типа *Campanile* sp. aff. *Lachesis* Bayan вместе с очень крупной формой *Rostellaria ampla* Soland., также *Rostellaria goniophora* Bellard., *Terebellum* (Seraphs) cf. *convolutum* Lam., *Gigantostrea gigantica* Sol., *Liostrea* (*Pycnodonta*) *Archiasi* Bill., из ежей *Crucibrissus* nov. sp.

Продолживая залегание пород по разрезу EF в северо-восточной части, мы имеем дело с потоком допаси-даликских лав, почти нацело закрывшим осадочные породы вплоть до Ак-дага.

В районе Малишков на юго-западном склоне Ак-дага на нуммулитовой толще серых туффитов, с простираением NW 310°, падением на SW $\angle 25-30^\circ$, лежат известняки с нуммулитами в нижних горизонтах и ежами и гастроподами в средних (*Campanile*, аналогичная намазалинской, взята у зимовки Кягрес на восточном склоне Ак-дага, почти в контакте с лавовым потоком).

Малишкинская нуммулитовая толща, около 130 м. мощностью, соответствует северо-восточному крылу синклинали.

Дискоциклиновые известняки от сел. Джагатай по северному краю южного языка лав, идущих по Арпа-чаю до Моза, соответствуют дну синклинали.

Известняки Ак-дага лежат на них несогласно. Их простираение ближе к широтному NW 295—285°, с пологим падением на SW. При изучении микрофауны в этих известняках в шлифах №№ 34/27 и 36/27 Б. Ф. Меффертом определены фораминиферы: *Textularia*, *Rotalia*, *Cristellaria*, *Quinqueloculina*, *Biloculina* и *Globigerina*.

Собранная в описываемой области фауна, как в туфогеновой толще,

так и в нижележащих известняках, послужила предметом палеонтологической работы Б. Ф. Мефферта ¹⁾. В туфогеновой свите содержится ряд характерных нуммулитов—*Nummulites Brongniarti* d'Arch. et H., *N. Gizchensis-Ehrenbergi* de la Harpe var. *armeniensis* n. var., *N. perforatus* de Montf. var. *Renevieri* de la Harpe, *N. Partschi* de la Harpe, *N. Oosteri* de la Harpe, *N. laevigatus* Brug. и др. В известняковой свите преобладают *N. atacicus* Leym., *N. Guettardi* d'Arch., *Discocyclina umbo* Schafh. n. var. и др. Фауна в совокупности указывает на верхнюю половину лютетского и оверзский ярусы.

В юго-западной части разреза, южнее покрова андезитов, отмечены известняки, аналогичные Ак-дагу. Падение их здесь на WSW, простижение такое же, как на Ак-даге.

Очевидно, пласты известняков образуют здесь короткую антиклиналь с размытым куполом.

Вообще в южной группе заметно частое нарушение правильного залегания и наблюдается вторичная складчатость.

Самым верхним горизонтом как на Ак-даге, так и в юго-западном районе служат мелкозернистые красные и желтые вулканические туфы, аналогичные описанным уже в районе Ага-Софи. Мощность их на Ак-даге порядка нескольких метров, и в них часто встречаем халцедон; в юго-западной части мощность их измеряется десятками метров, и здесь они опализованы и часто цеолитизированы.

Сопоставляя взаимоотношение осадков в юго-западном и северо-восточном крыльях синклинали, можно сделать вывод, что нижние пласты зеленых туффитов северо-восточной группы выклиниваются в юго-западной. Это видно из того, что известняки Джахчи-дзора, лежащие на верхне-меловых отложениях, уходят под фиолетовые туффиты уже возле источника Блхан в ущелье Грави-дзор. В северо-восточной части меловые отложения скрыты под третичными зелеными карбонатизированными и силисифицированными туффитами, лежащими под фиолетовыми туффитами; в юго-западном участке под фиолетовыми туффитами зеленых туффитов нет.

Обращаясь к эффузивным породам и к выявлению возраста их, мы можем отметить несколько фаз вулканической деятельности.

Наиболее древняя из них—это трещинные излияния лабрадор-авгитороговообманковых андезитов, образовавших дайки этой породы в районе Енгиджа, Курбан-гяслаи и Аяр.

По возрасту они могут быть отнесены к палеоцену, так как секут породы нижних горизонтов третичной толщи, лежащие на верхне-меловых осадках.

Более молодые андезиты района Джагатай, оврага Клярб-дараси, Аяр и андезиты горы Варта-пулур иногда перекрывают дайки вышеупомянутых лабрадоровых андезитов; вероятно, они верхне-эоценового возраста.

Андезиты и их туфы в районе Айна-дзора лежат на известняках оверзского яруса.

¹⁾ Эоценовая фауна из Даралагеза в Армении (печатается в изд. Геол. Ком.).

Инtruзия граносиенитов и сиенито-диоритов, а также пачки диоритовых порфиров и кварцевых диоритов секут не только туффыты, но и лежащие на них аггломератовые туфы и относятся к верхнему эоцену или даже олигоцену.

Покровы андезитовых и базальтовых лав Топаси-Далика, Гюлюдуза и Хасан-кенда—это самые молодые четвертичные эффузивы. Покровы их мы наблюдаем на речной террасе Алагез-чая выше сел. Гостун.

Необходимо отметить, что покровы этих лав с глыбовой отдельностью хорошо обнажены и служат коллекторами атмосферной влаги; всюду на границе потока лав наблюдаются многочисленные источники прекрасной питьевой воды, конденсирующейся на обнажениях лав и стекающей по водоупорным туффитам, подстилающим лавы. Таких источников можно отметить много, в одном сел. Малишки их пять.

Поствулканические процессы выражены гидротермальной деятельностью, в результате которой произошла опализация и цеолитизация андезитов и их туфов, а также выделение порошкообразного алунита на туффитах в ущельях Шор-дара, Гянджи-мал, возле Бюльбюль-Олана и Койтула.

Кроме того, мы встречаем ряд минеральных углекислых источников со свободной углекислотой и с вероятным присутствием сернокислых и сернистых солей. Такие источники встречены близ селений Эрдапин и Малишки, в ущелье Шор-дара, близ сел. Аюпа и в ущелье Грави-дзор.

Последний самый значительный из них и заслуживает краткого описания.

Источник этот находится в ущелье Грави-дзор, в 4,5 км. к югу от сел. Аяр, и представляет собою неглубокий (0,6 м.) бассейн около 4 м. в диаметре.

В центре этого бассейна одна наиболее мощная струя насыщенной CO_2 воды и около 30 мелких струек по периферии.

Струи эти выносят из недр мелкую гальку, по составу отвечающую меловым песчаникам Джахчи-дзора. Дебит источника, замеренный весьма примитивно, равен 3,5 л. в минуту. Температура воды 18°C . при 36° воздуха. По словам местных жителей, грифон был высотой в несколько сажен, но его забили камнями, паклей, тряпками и т. д., считая воду вредной для питья. Скот этой воды не пьет, и она смешивается с водой Аяр-чая.

Вкус воды довольно приятный, но она производит расслабляющее действие на желудок.

Стекающая по пологому склону, вода отлагает желтовато-белый туф, который, обволакивая стебли растений, образует часто сталактиты; поверхность туфа волнистая.

Отложения точно такого же туфа встречаются как вниз по реке, так и на возвышенных местах в прибрежной зоне. Очевидно, деятельность минеральных источников еще в недавнее время была весьма интенсивной. В туфах находим ясные отпечатки листов современных растений.

Расположен источник на границе третичных отложений (фиолетовые туффы) и меловых песчаников и конгломератов.

Анализ воды не произведено. Пробы не дошли (3 бутылки разорвались и 3 разбиты при перевозке на ослах).

Наиболее важным актом гидротермальной деятельности служит образование жильных месторождений полиметаллических руд. Из имеющихся в моем районе 8 месторождений самыми интересными являются Газминское и Енгиджинское.

Первое расположено на северном склоне г. Теке-Долдурана в урочище Газма и представлено рядом жил хорошей сульфидной руды, мощностью от 4 до 40 см., с раздувами до 3,4 м.

Вмещающая порода—большую частью карбонатизированные, пиритизированные, эпидотизированные туффы, реже секущие их диоритовые порфиры; иногда жилы обнаруживаются в контакте порфиритов и туффитов.

Простираание жил близко к меридиональному, падение крутое ($60-80^\circ$), большую часть на восток, реже на запад.

Некоторые жилы прослежены до 170 м. по простираанию.

Месторождение опробовано, разведка не окончена.

Енгиджинское месторождение расположено по левому борту каньона Джахчи-дзор. Жила мощностью около 4—5 см. прослежена на 80 м.

Раздувы жил образуют карманы до нескольких кубических метров. Руда имеет ячеисто-скорлуповатое строение.

Вмещающая порода — кристаллические известняки, лежащие на верхне-меловых красных мергелистых глинах, конгломератах и песчаниках.

Руды содержат значительное количество цинка, при промышленном содержании свинца.

В газминских рудах отмечено незначительное содержание меди и серебра.

Подробное описание этих месторождений послужит отдельной темой для другой статьи.

В заключение считаю долгом выразить благодарность геологам Н. Н. Яковлеву, Б. Ф. Мефферту и В. Ф. Пчелинцеву, взявшим на себя труд по обработке собранного мной палеонтологического материала.

Description géologique de la partie ouest du district de Daralaghez, république Arménienne.

A. Krjetchkovsky.

RÉSUMÉ.

Cet aperçu géologique de la partie ouest du district de Daralaghez (république Arménienne), située dans le bassin du cours moyen de l'Arpa-tchaï oriental, donne le résultat des travaux exécutés en vue de fournir une base géologique pour les prospections des gisements de minerais polymétalliques développés dans la région. Le levé a embrassé le territoire compris entre 62°51' et 63°9' long. E (méridien de Poulkovo) et 39°40' et 39°52' lat. N.

La région représente un pays montagneux typique dépourvu de forêts, s'élevant jusqu'à 2700 m. au-dessus du niveau de la mer Noire.

Les roches sédimentaires comportent principalement du Tertiaire constitué par des tuffites et par des calcaires et marnes carbonatisés et silicifiés renfermant des matériaux tuffogènes en quantité considérable et souvent associés à des substances bitumineuses.

Au contact des roches intrusives, les tuffites se transforment en roche à calcite et épidote et en cornéennes à plagioclase, diopside, hornblende et biotite.

Dans la partie sud et sud-ouest de la région, on rencontre du Crétacé à l'état de grès, de conglomérats et de calcaires nettement discordants sur les calcaires du Carbonifère inférieur, ainsi que des calcaires, des quartzites et des schistes argileux du Dévonien supérieur.

Des agglomérats cristallins de tufs andésitiques de types divers, des conglomérats tuffacés stratiformes ainsi que des brèches tuffacées et des tufs volcaniques friables constituant la couverture des dépôts tertiaires offrent une large extension.

Les roches effusives sont représentées par une série d'andésites—à quartz, à labrador, à pyroxène et hornblende, ainsi que par des basaltes à olivine et sans olivine.

Les andésites à labrador ont le caractère d'épanchements de fracture, les andésites à pyroxène et hornblende forment des nappes, les laves andésitiques et basaltiques quaternaires les plus récentes sont subordonnées.

au relief actuel du pays, constituant parfois de larges plateaux et sont souvent localisées dans les vallées fluviales.

Les tufs cristallins et les andésites ont le plus souvent un aspect paléotypique. On rencontre rarement des spilites, à l'état de faisceaux de minces couches.

Les roches intrusives du groupe ouest sont représentées par de puissants amas de granosyérites à biotite et hornblende, de syénitodiorites à pyroxène et biotite de type monzonitique et de diorites à augite; celles du groupe est—par des dykes, des faisceaux et des filons de porphyrites dioritiques à biotite et hornblende et par des diorites quartzeuses à biotite et hornblende de grain fin ou inégal, souvent cornifiées.

Dans la région du gisement polymétallifère de Gazma on observe des filons de shonkinite et de spessartite.

Passant à la stratigraphie et à la tectonique de la région, l'auteur remarque tout d'abord que dans l'angle sud-ouest le Paléozoïque est représenté par des couches du Dévonien supérieur à *Spirifer Archiaci* Murch., *Sp. Verneuli* Murch., *Sp. Anossoffi* Vern., *Rhynchonella Gonthieri* Gossell., *Sp. disjunctus* Murch., *Terebratula* et *Atrypa* (ces derniers sont encore indéterminés).

Dans le Carbonifère inférieur on trouve des coraux—*Lonsdaleia* sp. Toute la faune paléozoïque a été déterminée par N. Yakovlev.

Le Crétacé, qui repose sur le Carbonifère inférieur et supporte le Tertiaire inférieur, est exprimé d'une manière assez vague; ce n'est que dans la région d'Enghidja qu'on a rencontré des gastéropodes *Glauconia*, rapportés par V. Pčelincev au Turonien.

Le complexe des couches tuffogènes tertiaires, d'une puissance totale de 2,5 km. environ, est caractérisé dans ses niveaux inférieurs par des tuffites vertes carbonatisées et silicifiées, souvent devenues schisteuses, sur lesquelles repose un puissant ensemble de tuffites et de calcaires et marnes tuffogènes de plus d'un kilomètre d'épaisseur; comme fossiles, on n'y a constaté que des foraminifères—*Globigerina*, *Textularia* et *Cristellaria* et des débris de radiolaires des ordres *Sphaeroidea* et *Cyrtoidea*.

Au-dessus vient une assise de tuffites et de calcaires nummulitiques, qui contient une faune riche déterminée par B. Meffert ¹⁾ (*Nummulites Brongniarti* d'Arch. et H., *N. Gizchensis-Ehrenbergi* de la Harpe var. *armeniensis* n. var., *N. perforatus* de Montf. var. *Renevieri* de la H., *N. perforatus* de Montf., *N. laevigatus* Brug., *N. Partschi-bosteri* de la H., *N. atacicus* Leym., *Discocyclina sella* d'Arch., *D. umba* Schafh. n. var., *Asterodiscus stellaris* Brunn., *Actinocyclina radians* d'Arch., *Act. furcata* Rüt., *Act. patellaris* Schloth., *Chlamys suldiscors* d'Arch., *Rostellaria ampla* Sol., *Campanile* aff. *Lachesis* Bayan et beaucoup d'autres formes.

On peut constater ici une série de phases volcaniques tertiaires. Les plus anciens sont les épanchements de fracture d'andésites à labrador, auxquels ont succédé des épanchements d'andésites à pyroxène et hornblende, datant en partie de l'Eocène moyen, en partie de l'Eocène supérieur ou même de l'Oligocène, époque à laquelle peut être également rapportée

l'intrusion dioritique; les épanchements les plus récents des laves andésitiques et basaltiques sont d'âge quaternaire.

Les roches sédimentaires ont une allure relativement calme. Des dislocations s'observent dans la région du développement des roches hypabyssales, où les tuffites qu'elles recoupent sont froissées, renversées et redressées verticalement.

L'axe du plissement est dirigé NW 300—340°; dans la partie est il se rapproche de la direction latitudinale, dans la partie nord-ouest il s'oriente vers le NNW.

On peut constater l'existence d'un large pli synclinal à flanc sud-ouest passant près la montagne Kianzag, où les calcaires paléozoïques sont dirigés NW 310—320° et plongent NE 70—80°, et les roches crétacées, de direction identique, ont un plongement NE sous un angle de 30—25—15° et sont recouvertes en concordance par les roches tertiaires.

Le noyau synclinal est disposé suivant la ligne Aïar—Koïtoul et le flanc NE, où la série des tuffites tertiaires plonge SW, s'étend jusqu'aux sommets dominant l'Alaghez-tchaj au NE de Téké-Doldouran, où se dessine un anticlinal à voûte érodée. Près Kaouchouk et Kabakhlou, on observe le flanc NE de l'anticlinal, plongeant NE sous un angle de 25°.

Les phénomènes post-volcaniques se sont manifestés sous forme d'actions hydrothermales, qui ont eu pour résultat une opalisation et une zéolithisation des andésites et de leurs tufs, ainsi qu'une alunitisation des tuffites; elles ont également donné lieu à la formation de gisements de minerais polymétalliques, de même qu'à celle d'une série de sources minérales.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ I—II. EXPLICATION DES PLANCHES I—II.

Табл. I.

- Фиг. 1. № 81/291—кристаллический аггломератовый туф андезита. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 2. № 137/116—силифицированный и карбонатизированный туф андезита. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 3. № 44/141—диоксидо-роговообманково-биотитовый плагиоклазовый роговик. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 4. № 43/140—эпидото-кальцитовая порода. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 5. № 129/463—биотито-роговообманковый андезит. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 6. № 59/27—диоксидо-гиперстено-роговообманковый андезит с биотитом. + Николи. $\times 20$.

Табл. II.

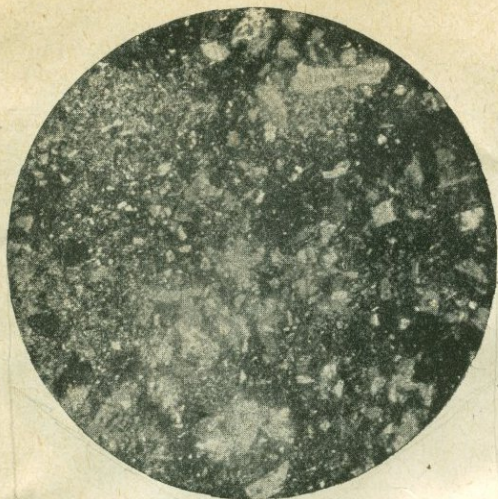
- Фиг. 1. № 106/373—авгито-роговообманковая андезитовая лава. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 2. № 72/271—оливиновый базальт. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 3. № 22/223—неравномерно-мелкозернистый биотито-роговообманковый граносиенит. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 4. № 5/27—пироксено-биотитовый сиенито-диорит. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 5. № 8/176—сильно измененный биотито-роговообманковый диоритовый порфирит. + Николи. $\times 20$.
- Фиг. 6. № 50/211—неравномерно- и мелкозернистый биотито-роговообманковый кварцевый диорит и биотитополевошпатовый роговик. + Николи. $\times 20$.

Planche I.

- Fig. 1. № 81/291—tuf andésitique cristallin aggloméré. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 2. № 137/116—tuf andésitique silicifié et carbonatisé. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 3. № 44/141—cornéenne plagioclasiq. à diopside, hornblende et biotite. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 4. № 43/140—roche à épidote et calcite. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 5. № 129/463—andésite à biotite et hornblende. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 6. № 59/27—andésite à diopside, hypersthène et hornblende avec biotite. Nicols croisés. $\times 20$.

Planche II.

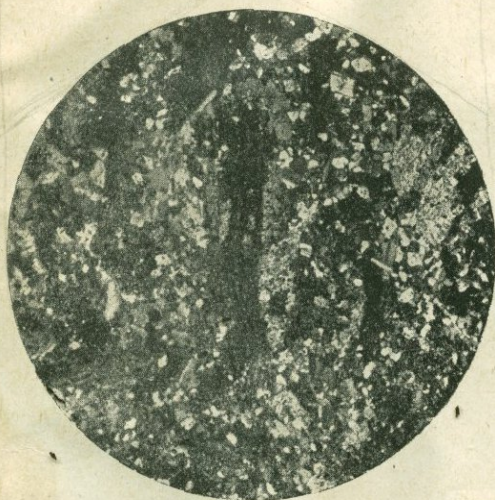
- Fig. 1. № 106/373—lave andésitique à augite et hornblende. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 2. № 72/271—basalte à olivine. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 3. № 22/223—granosyérite de grain fin irrégulier à biotite et hornblende. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 4. № 5/27—syénite-diорite à pyroxène et biotite. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 5. № 8/176—porphyrite dioritique à biotite et hornblende fortement altérée. Nicols croisés. $\times 20$.
- Fig. 6. № 50/211—diorite quartzifère de grain fin irrégulier à biotite et hornblende et cornéenne à biotite et feldspath. Nicols croisés. $\times 20$.



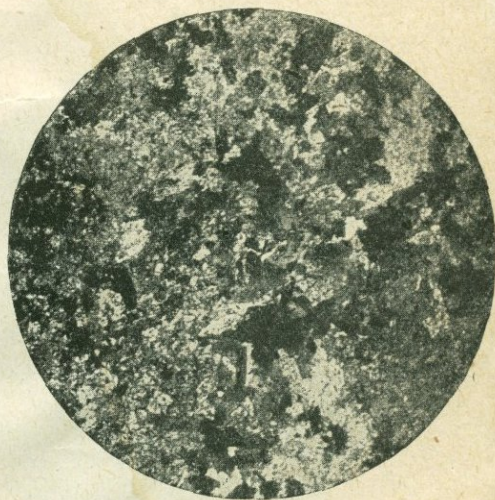
1



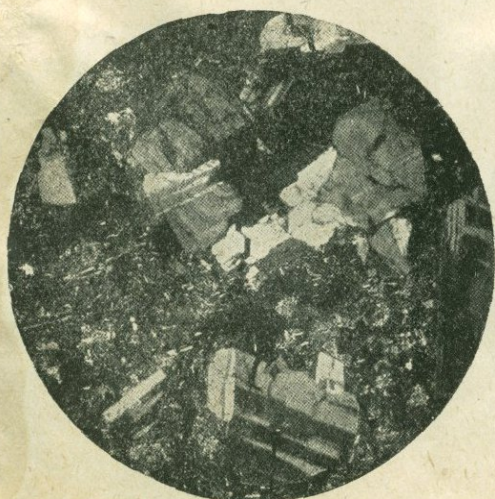
2



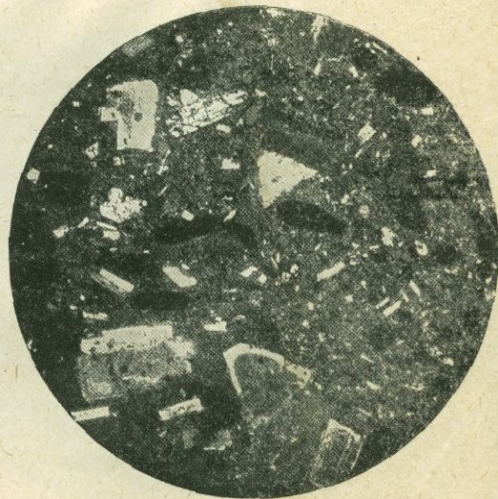
3



4



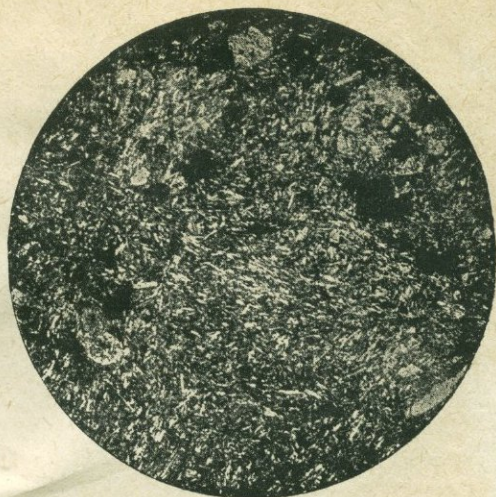
5



6



1



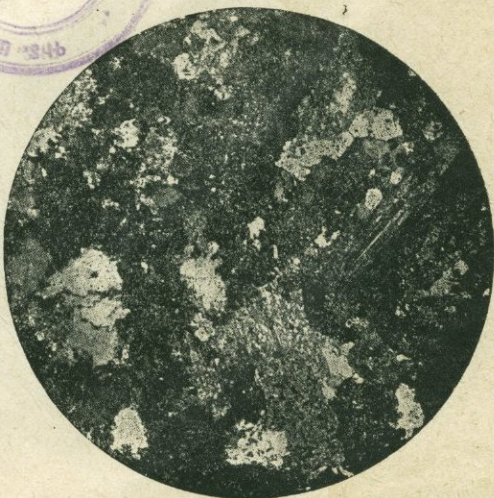
2



3

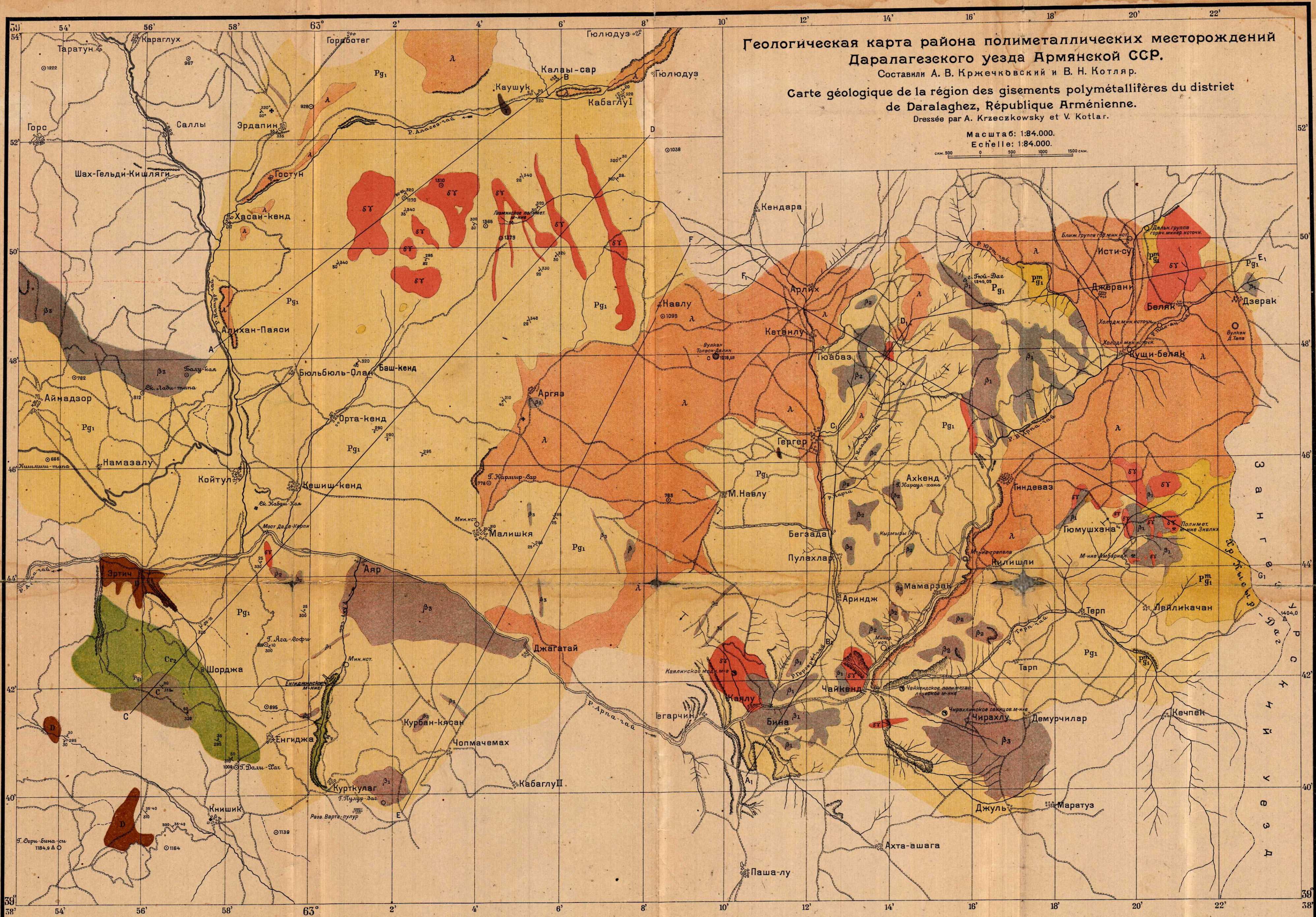


4



Геологическая карта района полиметаллических месторождений
Даралагезского уезда Армянской ССР.
Составили А. В. Кржечковский и В. Н. Котляр.
Carte géologique de la région des gisements polymétallifères du district
de Daralaghez, République Arménienne.
Dressée par A. Krzeczowsky et V. Kotlar.

Масштаб: 1:84.000.
Echelle: 1:84.000.
Сам. 500 0 500 1000 1500 Сам.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

LÉGENDE.

- Pg₁** Третичные отложения (туффы и андезитовые туффы).
Dépôts tertiaires (tuffites).
- Pg₁^m** Каолинизированные, алуинизированные и кварцеванные туффы.
Tufs kaolinisés, alunitisés, et quartzifiés.
- Ст₂** Верхний мел.
Crétacé supérieur.

- C** Нижний карбон.
Carbonifère inférieur.
- D** Верхний девон.
Dévonien supérieur.
- Ст** Гранодиориты, граносениты, диориты, сиенито-диориты, диоритовые порфириты, граносенито-габбро, габбро.
Granodiorites, granosénites, diorites, syénites-diorites, porphyrites, porphyrites dioritiques, gabbro-sénites, gabbros.

- β₁β₂β₃** Лабрадоровые, пироксеновые, пироксено-амфиболовые андезиты.
Andésites à labrador, à pyroxène, à pyroxène et amphibole.
- Ст** Спилиты и базальты.
Spilites et basaltes.
- Л** Андезитовые, базальто-андезитовые и базальтовые лавы.
Laves andésitiques, basaltiques-andésitiques et basaltiques.

Разрез по А-В.
Coupe par A-B.

Разрез по Е-Е.
Coupe par E-E.