

Т Р У Д Ы  
Всесоюзного Геолого-Разведочного  
Объединения В. С. Н. Х. С. С. С. Р.

TRANSACTIONS  
of the United Geological and Prospecting  
Service of U. S. S. R.

Выпуск 148

Fascicle 148

В. П. РЕНГАРТЕН

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА ВОЕННО-ГРУЗИНСКОЙ ДОРОГИ

С 1 картой и 2 таблицами

V. P. RENNGARTEN

# GEOLOGICAL SKETCH OF THE REGION OF THE GEORGIAN MILITARY ROAD

With 1 map and 2 plates

*Центральный Научно-Исследова-  
тельский Геолого - Разведочный  
Институт*

*Сектор Геологической карты*

*The Central Scientific Geological  
and Research Institute*

*The Sector of Geological Survey*

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА ВОЕННО-ГРУЗИНСКОЙ ДОРОГИ.

Geological sketch of the region of the Georgian Military Road. By. V. P. Renngarten.

В. П. Ренгартен.

## ВВЕДЕНИЕ.

Геологические исследования в районе Военно-Грузинской дороги были предприняты с целью получения полного детального пересечения Главного Кавказского хребта в его центральной части. Работа велась на основе одноверстной военно-топографической съемки (1:42.000). Детальная геологическая карта составлена мною в этом масштабе для полосы, вытянутой по меридиану между городами Владикавказом и Душетом на протяжении 110 км., при наименьшей ширине в 10 км., с расширением местами до 30 км. Общая площадь съемки достигает 2.140 кв. км. Только при таких условиях метод геологического картирования позволяет разработать достаточно подробно стратиграфическую схему отложений и выяснить все основные элементы тектоники на данном пересечении хребта. В ближайшее время другими членами Кавказской секции должен быть закончен целый ряд подобных же детальных пересечений Главного хребта. Наличие таких основных руководящих работ позволит в сравнительно короткое время изучить и закартировать и всю остальную горную область. Результаты предполагается издать в виде геологической карты в масштабе 1:200.000.

Полевые исследования по Военно-Грузинскому пересечению были начаты мною еще в 1917 г. После длительного перерыва они были возобновлены в 1923 г. и продолжались до 1929 г. В 1930 г. был совершен ряд дополнительных и проверочных маршрутов. Огромный фактический материал, собранный при этих многолетних исследованиях, еще не закончен обработкой. Полное описание района будет сопровождаться картой в масштабе 1:50.000 и многими детальными разрезами. Однако, мне кажется необходимым уже теперь дать сводку основных результатов этих работ в виде предлагаемого очерка, иллюстрированного геологической картой и общим разрезом в масштабе 1:200.000.

До начала моих работ ни для какой части района Военно-Грузинской дороги не было выполнено детальных геологических исследований. Между тем район этот посещался огромным числом геологов, которые так или иначе отразили свои наблюдения в литературе, частью в форме кратких заметок, частью в виде исследований по отдельным специальным вопросам, или, наконец, использовали свои материалы в сводных работах. Я не буду приводить здесь полного перечня всей геологической литературы по нашему району. Назову только важнейшие работы.

Кроме заметок Г. А. Биха, одной из первых работ является статья Г. Г. Цулукидзе „Геологическое описание Гудошаурского ущелья и ближайших его окрестностей“ (58). Исследования его относятся к 1873 г. и были связаны с разработкой проектов Перевальной железной дороги. Обзорные геологические карты Центрального Кавказа — в работах E. Favre (60) и E. Fournier (61) — включают и район Военно-Грузинской дороги. У E. Fournier дается также схематический геологический разрез нашего района. Исследования А. А. Иностранцева, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, Н. И. Каракаша и С. И. Стрешевского в 1890—1892 гг. (14), связанные с разработкой проекта Перевальной железной дороги через соседний Архотский перевал, коснулись и района Военно-Грузинской дороги, который захватывается геологической картой, приложенной к работе названных исследователей. Те же данные легли в основу статьи и карты (1:210.000) К. Ф. Ругевича (51, 52). Непосредственно района Военно-Грузинской дороги касается очерк Ф. Ю. Левинсон-Лессинга в „Guide des excursions du VII<sup>e</sup> Congrès Géologique International“ (1897, 64). В нем дается схематический разрез Главного хребта. В несколько ином толковании подобный же разрез дает Albert Heim (62), посетивший в 1897 г. Военно-Грузинскую дорогу, как член конгресса. В 1912 и 1913 гг. возобновляются исследования, связанные с проектом Перевальной железной дороги. Результаты этих работ изданы отдельной книгой (1914, 5), сопровождаемой новой геологической картой в масштабе 1:210.000, все еще очень схематической. Несколько больше деталей дают карточки, приложенные к статьям отдельных участников этой работы: Ф. Ю. Левинсон-Лессинга — карта распространения новейших изверженных пород (21), Д. С. Бедякина — карта Дарьяльского гранитного массива (4) и И. М. Карка — геологическая карта района Душет — Пасанаур в масштабе 1:84.000 (16). Работа последнего геолога особенно богата фактическим материалом, но обработка его была недостаточной, да и самые исследования носили слишком маршрутный характер, и выводы не всегда получались правильными и отчетливыми. Перед началом моих систематических работ мне также пришлось еще в 1916 г. сделать маршрут через весь район в связи с новым проектом электрической Перевальной железной дороги через Квенамтский перевал. Мои наблюдения были напечатаны в объяснительной записке к проекту инженера А. А. Кучинского (30).

За длинный период моих полевых исследований в районе Военно-Грузинской дороги мною делались краткие сообщения о ходе работ в годовых отчетах б. Геологическому Комитету (31, 32, 34, 39, 40). В 1924 г. напечатан также мой предварительный отчет по исследованиям в южной части района, где впервые дана сложная схема ее тектоники и намечены основные подразделения стратиграфии (33). Разрез вдоль всей Военно-Грузинской дороги с краткими пояснениями я впервые поместил в 1926 г. в своей статье „Новые данные по тектонике Кавказа“ (38). Значительно пополненный разрез приведен мною также в более поздней работе „Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа“ (45). Более специальным вопросам посвящены мои статьи: „Отчет по осмотру мест проявления рудоносности в бассейнах рр. Терека и Арм-хи в Ингушетии“ (35), „О кровельных сланцах в Казбекском районе“ (43) и совместно с Вл. С. Домаревым „Джерахское медное месторождение в Ингушетии“ (41). Обработка палеонтологических материалов по южной части района нашла свое отражение в моей работе „Орбитоиды и нуммулиты южного склона Кавказа“ (46).

Результаты петрографической обработки осадочных пород изложены в работах В. П. Батурина „Осадочные породы полосы Военно-

Грузинской дороги между Анануром и Квенамтским перевалом“ (2), „Альбитизация некоторых осадочных пород района Военно-Грузинской дороги“ (1) и В. А. Сермягина „Материалы к петрографии осадочных пород Северного Кавказа“ (53). Оба названные автора были в свое время моими деятельными помощниками при полевых исследованиях. Пользуюсь случаем выразить им здесь свою искреннюю благодарность.

Мои сборы юрской фауны района Военно-Грузинской дороги были обработаны В. Ф. Пчелинцевым и вошли в его работу „Материалы по верхне-юрским отложениям Кавказа“ (27) (печатается). Брахиоподами из той же коллекции занимался А. С. Моисеев (23). Третичные фауны определены В. П. Колесниковым. Флора и фукоидные проблематические остатки из разных отложений определены И. В. Палибиным, напечатавшим также заметку: „Флора послеледниковых травертинов Душетского уезда (Грузия)“ (24). Породы изверженные и массивно-кристаллические частично определялись Д. С. Белянкиным, К. Н. Паффенгольцем и И. Г. Кузнецовым.

Всем названным лицам выражаю здесь свою глубокую признательность.

## ОРОГРАФИЯ.

В орографическом отношении исследованный район обнимает самые разнообразные пояса: от Владикавказской наклонной равнины на севере через всю горную область Большого Кавказа до зоны Закавказской депрессии, выражающейся к югу от г. Душета Базалетской равниной. Изученная площадь располагается в бассейнах рр. Терека и Белой Арагвы. Можно отличить следующие зоны, начиная с севера.

1. Владикавказская наклонная равнина, область развития покровных галечников, абсолютная высота у Владикавказа около 630 м.

2. Холмистые предгорья, сложенные мягкими третичными отложениями. Наибольшие высоты — горы Лысая (1.036 м.) и Тарская (1.226 м.).

3. Зона возвышенных предгорий, сложенная несколько более прочными меловыми отложениями. Здесь выделяется антиклинальный гребень Фетхус (1.743 м.), продолжением которого к востоку от Терека служит гора Известковая (1.245 м.). Депрессии, сопровождающие этот гребень, заполнены древне-речными отложениями настолько, что последние сливаются с подобными же образованиями соседних долин Гизельдона и Камбилеевки, и горы Известковая и Фетхус рисуются в виде островов (Inselberge).

4. Передовой известняковый хребет сложен верхне-юрскими отложениями. Ширина этой зоны достигает 7 — 8 км. Наибольшие высоты Адай-хох (2.632 м.) и Мат-лам или Столовая гора (3.002 м.). Терек пересекает этот скалистый хребет ущельем, шириной в 300 м., при высотных отметках дна около 870 м. (см. табл. I, рис. 1).

5. В зоне юрских глинистых сланцев, благодаря большой податливости этих пород, развиваются крупные боковые продольные долины притоков Терека (рр. Арм-хи, Суар-ком, Тагаур-дон). При значительном расчленении местности густой гидрографической сетью формы рельефа здесь все же относительно мягкие. Долина Терека местами имеет пойму более 1 км. шириной.

6. Зона лейасовых аспидных сланцев, кварцитов и более древних пород (гранитов) представляет собой наиболее возвышенную часть всего пересечения. Ширина зоны от бывшей почтовой станции Ларс до слияния Терека и Гудошаурской Арагвы более 16 км. Здесь расположены вершины Кайджаны-хох (3.968 м.), Кури (4.090 м.), Шино (3.960 м.)

и Казбек (5.043 м.). Геологически это осевая часть Главного хребта Терек пересекает эту зону очень узким Дарьяльским ущельем с отметками от 1.140 до 1.700 м., при чем падение реки на больших участках достигает 0,070.

7. Вторая, южная зона глинистых сланцев („Гудошаурская зона“), подобно северной, является областью развития крупных долины продольного характера (Гудошаурская Арагва, Джута, Терхена, отчасти верховья самого Терека). Благодаря чрезвычайно развитой гидрографической сети, средняя высота водоразделов несколько понижена по сравнению с предыдущей зоной на севере и главным водоразделом на юге. Все же разность высот водоразделов и дна долин достигает 1.500 м. Днища долин часто имеют значительную ширину.

8. Южная зона развития карбонатных верхне-юрских пород („Гудомакарская зона“) включает область главного водораздельного гребня и широкую полосу его южного склона до слияния Белой и Гудомакарской Арагвы. Благодаря чередованию твердых известняковых и более мягких мергельно-сланцевых свит, собранных в систему крутых, опрокинутых к югу складок, наблюдается развитие скалистых гребней на склонах довольно острых сланцевых водоразделов. Кроме главной продольной долины Белой Арагвы и небольшого продольного участка Гудомакарской Арагвы, являющихся относительно широкими, все остальные долины представляются в виде очень узких и глубоких поперечных ущелий с разностью высот водоразделов и дна долин до 1.500 м. Высшие точки водораздельного гребня достигают отметок: Хурисар — 3.772 м., Гудосдири 3.130 м. Здесь расположены наинизшие перевалы — Крестовый 2.381 м. и Квенамтский 2.377 м. Ширина зоны 12 — 16 км.

9. Между Пасанауром и Жинвани — Анануром мною выделяется Мтиулетская зона, сложенная флишевыми отложениями нижнего и верхнего мела южного склона. Это — область гор средней высоты без очень резких форм рельефа. Ширина зоны около 24 км. На этом протяжении высота водоразделов понижается от 2.600 м. на севере до 1.600 м. на юге, а дно долины Белой Арагвы с 1.060 м. у Пасанаура до 740 м. у Жинвани.

10. Ананурско-Душетская зона, образованная главным образом третичными отложениями, тектонически построена чрезвычайно сложно (фронтальный пояс надвигов). Формы рельефа мягкие с характером предгорий. Ширина зоны около 8 км.

11. Базалетское плато (абс. выс. 940 м.), лежащее к югу от г. Душета, едва захвачено моими исследованиями. Оно сложено мощными плейстоценовыми покровными галечниками. Очень широкая долина Арагвы врезалась в это плато на 280 м.

### Стратиграфия северных зон.

При обзоре стратиграфии описываемого района приходится учитывать то обстоятельство, что он вытянут вкрест простирания складчатости и, повидимому, располагается нормально к оси тех морских бассейнов, которые в течение мезозойского и третичного времени занимали место Большого Кавказа. Уже поэтому надо ожидать больших отличий в фациях отложений одного возраста в разных частях исследованной полосы. Сравнение отложений северного и южного склонов Главного хребта пока удается сделать только по крупным подразделениям стратиграфической схемы. В дальнейшем обзоре я придерживаюсь такой группировки зон, выделенных в орографическом очерке:

1. Зона северного склона с подзонами 1 — 6.
2. Зона южного склона с подзонами 7 — 11.

## Сланцевая зона Главного хребта.

### А. Древний субстрат.

В Дарьяльском ущельи Терек вскрывает тот древний гранитный субстрат, на котором покоится юрская осадочная серия пород.

Дарьяльский гранит в петрографическом отношении был охарактеризован Д. С. Белянкиным в его работе 1914 г. в следующих выражениях (4, стр. 28):

„Это плагиоклазовый гранит, часто метаморфизованный, спрессованный, сланцеватый“ и далее (4, стр. 48): „Биотитовый гранит, отчасти с содержанием роговой обманки, образующий главную нормальную породу Дарьяльского массива, беден калиевым полевым шпатом. Это тип гранодиорита или кварцевого диорита“.

„Подобно окружающим сланцам, дарьяльский гранит пронизан пластовыми, грубо изоклиинальными жилами зеленокаменных горных пород“ (4, стр. 28). Это „обычные амфиболовые микродиабазы и порфириты“ (4, стр. 41).

„В контакте с гранитом породы окружающей сланцево-кварцитово-кварцевой серии представлены кварцевым конгломератом с серицитовым цементом, кварцитом, реже черным аспидным сланцем и даже метаморфическим порфиритом. Минеральных новообразований или специальных структур, свойственных контактному метаморфизму, не наблюдается. Не найдено также и гранитных инъекций в сланцы, соседние с гранитом“ (4, стр. 28).

Д. С. Белянкин считает наиболее вероятным, „что гранит старше сланцев, что... вместе с этими последними он подвергался потом действию горообразующих сил“, наконец, что ко времени излияния зеленокаменных жил гранит образовал в Дарьяле лишь небольшую изолированную массу среди аспидных сланцев, лишенную корней“ (4, стр. 29).

Мои исследования в общем подтвердили выводы Д. С. Белянкина. До более детальной обработки собранных мною материалов я ограничусь приведенной выше формулировкой. Могу только добавить, что северный, собственно Дарьяльский, массив составляет ядро крупной куполообразной антиклинали с разрывами и надвигами в крыльях (см. разрез на табл. III).

Целые зоны в граните являются спрессованными, развальцованными и превращенными в милониты.

Более южный Гвилетский массив представляет собой лишь небольшой пакет рассланцованных и милонитизированных гранитных пород, зажатый среди сложно дислоцированной свиты кварцитов и сланцев лейаса.

Кроме этих двух ранее известных гранитных тел мною обнаружены еще два линзообразных пакета таких же гранитов: один — к северо-востоку от Дарьяльского массива, другой — к востоку от него.

Ни в одном случае мне не пришлось наблюдать совершенно нормальных контактов гранитов с вышеуказанными породами, всюду наблюдались следы тектонических смещений. Скорее всего можно ожидать нормальных переходов в сводовой части большой Дарьяльской антиклинали. Места эти очень труднодоступны. На горе Гургала над гранитами развита мощная свита известковистых кварцитов с прослоями довольно крупной кварцевой гальки. Это базальные конгломераты лейасовой свиты пород.

### Б. Нижняя юра.

Упомянутый выше базальный конгломерат начинает собою мощную свиту пород, состоящую существенным образом из кварцитов. При полевых работах она получила у меня название кистинской свиты по

имени долины р. Кистинки, где она особенно полно развита, достигая мощности не менее 400—500 м. Такой же мощной толщей свита кварцитов покрывает граниты на восточном склоне г. Кайджаны-хох. В крыльях складок, у Ларса и Гвилет, вследствие растяжения и разрывов, видимая мощность свиты значительно меньше.

Жилы и небольшие интрузии диабазов или порфиритов довольно часто пронизывают свиту кварцитов.

Кварциты в кистинской свите чередуются с пачками плотных темно-серых, иногда черноватых сланцев. В нижней части свиты обычно наблюдается пачка сланцев с линзами сильно графитизированного каменного угля или углистого сланца. Очень часто по этой пачке происходят разрывы и скольжения при надвигах, что усиливает процесс графитизации углистого вещества. Так, графитовый горизонт соприкасается с гранитами в правом берегу Терека выше Гвилетского моста и в левом берегу ущелья Чача.

В совершенно таких же графитизированных углистых прослойках среди кварцитовой свиты на Фиаг-доне И. Г. Кузнецовым и мною были найдены остатки флоры, отнесенной А. Н. Криштофовичем к лейасу (17). Это главное основание для признания и нашей кистинской свиты кварцитов за лейас.

Более высокое стратиграфическое положение занимает циклаурская свита, в которой темные сланцы преобладают над более редкими и тонкими прослойками песчаников и кварцитов. Особенно мощно эта свита развита между сел. Гвилеты и Циклаури (Цдо). Вследствие сложной складчатости и смятия, мощность циклаурской свиты определить трудно. Она не менее 1.000 м. Характерную особенность рассматриваемой свиты составляют пластовые массы диабазов и порфиритов. Они имеют различную мощность от 1 до 5—6 м. и многократно переслаиваются со сланцами и кварцитами. Реже наблюдаются пластообразные залежи, интрузии или потоки порфиритов до 40 м. мощности. Полосчатость в сланцах и прослойки кварцитов обычно идут параллельно плоскостям, ограничения порфиритовых тел. Еще более отчетливо выделяются в сланцах тонкие, в 10—15 см., реже до 4 м., прослойки вулканического туфа, такого же порфиритового состава. Картина сильно усложняется в местах перегибов складок и в зонах смятия. Пластовые диабазы и порфириты участвуют в этой складчатости, при чем происходят разнообразные деформации, пережимы и разрывы этих тел. В этих случаях полосчатость прихотливо смятых сланцев самым различным образом примыкает к диабазам.

До микроскопического изучения материала нельзя еще окончательно решить, являются ли порфириты и диабазы интрузивными телами или их можно рассматривать как покровы, т.-е. поверхностные или подводные излияния. Во всяком случае, они чрезвычайно сильно изменены последующими процессами. Прослойки вулканических туфов уже определенно говорят о проявлениях вулканической деятельности во время отложения циклаурской свиты. Во всяком случае, время внедрения порфиритовой магмы должно было близко следовать за периодом отложения циклаурской свиты.

Следует еще отметить, что вся толща сланцевых пород рассматриваемой свиты в полосе к югу от гранитных массивов является сильно уплотненной и, вследствие общего окремнения, почти не обнаруживает правильной сланцеватости или кливажа. Другая полоса пород той же свиты, окаймляющая дарьяльские граниты с севера и наблюдаемая по правобережью долины Кистинки и близ станции Ларс, метаморфизована значительно слабее.



К северу от ст. Ларс циклаурская свита покрывается более молодыми нормальными глинистыми сланцами с фауной верхних зон лейаса. С другой стороны, при сопоставлениях с другими районами Кавказа, можно утверждать, что туфы и пластовые порфириды относятся к тому вулканическому циклу, который начался в лейасе и продолжался до верхов байоса.

Под именем джерахской свиты я выделяю очень мощный песчано-глинисто-сланцевый комплекс, занимающий широкую несколько пониженную полосу (4-ю) между высокими гребнями Кайджаны—Ох-кури и южными обрывами известнякового Передового хребта. Общую мощность этого комплекса можно оценить в 1.500 м. Господствующей породой здесь являются тонкополосчатые сланцы. Настоящие твердые песчаники встречаются редко. В них кое-где наблюдаются скопления обугленного растительного детритуса. Полосчатость в сланцах обусловлена послойным распределением очень тонкого песчаного материала. В породе довольно часто встречаются конкреции глинистого сидерита и анкерита. В нижних горизонтах сланцевой свиты встречены:

*Inoceramus Quenstedti* Pöel. (= *Mytilus gryphoides* Quenst.), *Inoceramus* sp. ind., *Posidonia Buchi* Roem., *Belemnites* sp. ind., *Crinoidea* ind. В более высоких горизонтах собраны: *Inoceramus Quenstedti* Pöel., *In. amygdaloides* Goldf., *In. dubius* Sow., *Inoceramus* sp. ind., *Posidonia Buchi* Roem., *Pos. daghestanica* Uhl., *Nucula* sp. ind., *Harpoceras* sp., *Lytoceras* sp., *Bryozoa* ind. Все определения пелеципод сделаны В. Ф. Пчелинцевым. Фауна того и другого горизонта указывает на возраст верхнего лейаса. Недостаток головоногих не позволяет здесь разграничить тоарский и ааленский подъярусы.

На протяжении 8 км. между сел. Чми и бывшей почт. ст. Ларс джерахская свита образует большое число складок, хорошо прослеженных в натуре и изображенных на разрезе (табл. III). Внешний облик пород постепенно изменяется: по мере движения с севера на юг породы все уплотняются, скорлуповатая и полигональная отдельность сланцев сменяется правильной сланцеватостью и кливажем, часто совершенно не совпадающим с истинной слоистостью. Благодаря некоторому оремнению и появлению серицита, сланцы получают прочность и шелковистый блеск. Близ ст. Ларс они даже применяются для выработки кровельных плиток. Прослой песчаников тоже становятся более твердыми и приближаются к кварцитам. Усиление метаморфизации становится более заметным к югу от сел. Старый Ларс. Здесь уже не было встречено ни остатков фауны, ни углистых включений. Мне удалось разыскать то место, откуда происходит отпечаток, описанный В. В. Дубянским и П. Н. Чирвинским, как *Syringodendron* (10). Это оказалась правильная морщинистость на поверхности слоев песчаников, обусловленная тектоническими деформациями. Она прослеживается на поверхности слоев на пространстве многих квадратных метров. Таким образом отпадает одно из оснований для отнесения наших сланцевых свит к палеозою, что, впрочем, уже было отмечено И. Г. Кузнецовым (18, стр. 149).

Отношение джерахской свиты к циклаурской нельзя считать выясненным окончательно. У ст. Ларс мощность туфогенной циклаурской свиты сильно уменьшена, повидимому, по тектоническим причинам. В обе стороны от долины Терека полоса этих пород быстро расширяется. Граница проведена по последним выходам туфов и порфиритов, которые совершенно отсутствуют к северу в джерахской свите. За тектонически ненормальное прилегание одной свиты к другой говорит и весь ход складчатости в джерахской свите, как он изображен на разрезе (табл. III). К циклаурской свите примыкают у ст. Ларс далеко не самые

нижние слои джерахской свиты. Мои исследования в соседнем к востоку Ассинском районе показали, что под свитой полосчатых сланцев с *Mutilus gryphoides* Quenst. (= *Inoceramus Quenstedti* Pcel.), аналогичной джерахской свите, залегает свита, богатая прослоями песчаников, книзу сменяющихся линзами конгломератов (пуйская свита). Эти же песчаники и конгломераты были мною обнаружены по р. Арм-хи, всего в 7 км. к востоку от границ описываемого района. Отсутствие их по Тереку подтверждает наличие разрыва между джерахской сланцевой и туфогенной циклаурской свитами у Ларса.

### Верхняя юра.

#### Келловейский ярус.

Отложения доггера в северной части района Военно-Грузинской дороги с достоверностью не установлены. Возможно, что они здесь совершенно перекрыты надвигом верхне-юрской серии известняков на собранную в крутые складки джерахскую сланцевую свиту. При нормальной последовательности пород на Северном Кавказе под известняками оксфорда во многих местах констатируется присутствие келловея в песчано-известковой фауны, а еще ниже обычно залегает толща глинистых сланцев с конкрециями и прослоями сидеритов, относящаяся к бату. Мне уже приходилось отмечать, что надвинутая с севера толща не везде бывает сорвана по границе известняковой и сланцево-песчаниковой свит. В долине Ассы в надвинутой толще кроме известняков имеются и песчаные слои келловея и верхи сланцевой свиты (бат?). В районе Военно-Грузинской дороги срыв, повидимому, проходит по подошве известняковой свиты оксфорда, и только севернее, где известняки образуют антиклиналь, показываются глинистые сланцы, вероятно, принадлежащие надвинутой серии. Однако здесь, повидимому, можно видеть только аналоги келловея. Наблюдается свита до 60 м., состоящая из темных песчаных сланцев с конкрециями и линзами глинистых сидеритов. Встречено два пласта песчаных известняков мощностью до 2 м. и даже до 4 м. Никакой фауны найдено не было. Отнесение этой свиты к келловею условное, основанное на стратиграфическом положении и некотором литологическом сходстве с соответствующими отложениями в долине Ассы (47, стр. 25—26). Следует однако отметить, что по балке Адеч-хи у сел. Фортауг была встречена полоса сланцев с конкрециями сидеритов и двумя пластами песчаных известняков, литологически неотличимых от описанных выше. Здесь были найдены *Posidonia Buchi* Roem. и *Nuculidae* gen., sp. ind., не дающие точных указаний возраста этой пачки, но последняя здесь отделена от известняковой толщи ясно выраженным тектоническим контактом (надвигом).

#### Оксфордский ярус.

Верхне-юрская известняковая толща, мощностью более 1.500 м., была мною детально изучена и расчленена на ярусы, главным образом в великолепных разрезах вдоль левого берега Терека, у подножья горы Адай-хон, где проходит и шоссе Военно-Грузинской дороги (см. табл. I, рис. 1). Петрографическая характеристика пород этого разреза была дана В. А. Сермягиным (53), который воспроизвел также составленную мною колонку отложений (53, табл. LXV).

К оксфорду я отношу толщу известняков в 587 м. с такими подразделениями (снизу вверх):

1. Темносерые мергелистые известняки с конкреционным сложением. Найдены неопределимые ближе *Ammonites* и *Pelecypoda* . . . . . Мощность до 15 м.
2. Песчанистые и органогенные известняки с *Aspidoceras perarmatum* d'Orb., *Rhynchonella* cf. *Orbiguano* Opp. и *Echinodermata*. Прослои пористых доломитов . . . . . 35 "
3. Темносерые тонкослоистые слабо битуминозные известняки . . . . . до 250 "
4. Коричневые известняки с прослоями песчанистого известняка с неопределимыми *Ammonites* и *Gastropoda* . . . . . Слой в 7,3 "
5. Верхняя толща хрупких коричнево-серых, слабо битуминозных, тонкослоистых известняков. При ударе молотком породы издают ясный запах керосина. Анализами количество органического вещества определено в 0,5% в среднем. В верхних горизонтах свиты битумы местами выделяются в тонких трещинках в виде хрупкой черной смолы. Общее содержание их в породе доходит до 1,09%. Здесь же часто наблюдаются скопления желваков черного кремния с остатками *micula* кремневых губок. . . . . Мощность свиты до 275 м.

Описанный состав отложений оксфорда выдерживается не только в районе Военно-Грузинской дороги, но и далее на запад в долинах Генал-дона, Гизель-дона и Фиаг-дона. К востоку, однако, литологический состав нижней части верхне-юрской известняковой толщи заметно меняется. В долине Ассы мы имеем для оксфорда мощное развитие доломитов с *Aspidoceras* cf., *perarmatum*-d'Orb. Коричнево-серые битуминозные и песчанистые известняки наблюдаются только в верхней части толщи.

На южном склоне г. Мат-лам (Столовой), близ сел. Бойны, в низах оксфордской толщи обнаружено крупное гнездо охристой породы с выделениями бурого железа. При толщине от 3 до 5 м. длина линзы достигает 30 м. Основная масса породы оказалась состоящей из кремнезема, лишь местами обогащенного водными окислами железа. Повидимому, мы имеем здесь замещение известняка кремнеземом и соединениями железа, благодаря воздействию горячих растворов. Факт, во всяком случае, интересный и, возможно, стоящий в связи с какими-нибудь интрузиями, еще не вскрытыми эрозией.

### Лузитанский ярус.

К этому ярусу можно отнести толщу известняков и доломитов в 447 м. Здесь выделяются снизу вверх следующие свиты:

1. Слоистые коричневые несколько зернистые известняки с *Terebratula* cf. *andelotensis* Haas, *Terebratula* sp. ind., *Glossothyris* ex gr. *nucleata*, *Pecten* sp. . . . . Мощность 33 м.
2. Толща коричнево-серых пористых доломитов . . . . . 282 "
3. Чередование слоев оолитовых палевых и беловатых известняков и доломитов. Крупные выделения кристаллического кальцита. Встречена богатая секванская фауна: *Gryphaea* aff. *Contejeani* Et., *Gr. Roemeri* Quenst., *Chlamys vimineus* Sow., *Chlamys* sp. n. ex gr. *Chl. episcopalis* Lor., *Spohdylopecten* sp. ind., *Lima argonensis* Buv., *L. cf. burensis* Lor., *Macrodon* sp. ind., *Mactromya* sp. ind., *Diceras* sp. ind., *Ptygmatis crassa* Et., *P. pseudo-bruntrutana* Gemm. var. *valfinensis* Pchel., *Phaneroptyxis subproboscidea* Pchel., *Ph. sulcata* Pchel., *Ph. Chaperi* Cossm., *Cryptoplocus depressus* Voltz., *Eustoma binodosum* Pchel., *Eustoma (Ditretus)* sp. ind., *Gymnocerithium* aff. *perrotundum* Cossm., *Natica* sp. ind., *Nerinella* sp. ind., *Cheirothyris* cf. *aculeata* Ziet., *Zeilleria* (?) ex gr. *Z. lugubriiformis* Schloess., *Terebratula* sp. ind. ex gr. *T. insignis* Roll., *Terebratula* sp. ind. ex gr. *T. Zieteni* Roll. . . . . Мощность 130 м.

Как видим, верхняя часть лузитанского яруса (секван) фаунистически охарактеризована хорошо. К рорасскому подъярису приходится условно относить нижнюю часть толщи с брахиоподами (свита 1). Граница с оксфордом, конечно, является совершенно условной. В обнажениях лузитанская свита выделяется резко. Массивные пористые доломиты, обычно окрашенные снаружи окислами железа, образуют грандиозные стены, изрезанные рывтинами и разделенные на столбы действием эрозии

и карста. В этом заключается резкое отличие их от оксфордской свиты плотных тонкослоистых известняков. Последние обнажаются или в виде гладких стен, или, разрушаясь в мелкий щебень, дают высокие осыпи

#### Кимериджский ярус.

К кимериджу я отношу свиту около 70 м. оолитовых известняков часто органогенных, чередующихся со слоями доломитов. Процесс образования доломитов, как и в лузитанской свите, надо считать вторичным. В районе Военно-Грузинской дороги верхне-юрские известняки образуют две полосы. Только в северной из этих полос в горе Фетхун удалось обнаружить фауну кимериджа: *Ostrea* sp. ind., *Exogyra* sp. ind., *Chlamys* sp. ind., *Camptonectes viridunensis* Buv., *Protocardium* sp. ind., *Actaeonina achatina* Buv., *Rhynchonella corallina* Leym., *Rh.* cf. *Astier* d'Orb., *Terebratula* cf. *subformosa* Roll., *Terebratula* sp. ex gr. *T. kelheimensis* Schloss., *Terebratula* sp. ind. (определения В. Ф. Пчелинцева и А. С. Моисеева). Мы имеем здесь скорее всего эквиваленты нижнего кимериджа. Залегающая выше толща песчанистых известняков титона имеет трансгрессивный характер. Возможно, что верхние зоны кимериджа здесь подверглись размыванию. В южной полосе верхней юры (гг. Адай-хох и Мат-лам) следов размывания между кимериджем и титоном, повидимому, нет, но за отсутствием фауны разграничить эти ярусы там не удается.

#### Титонский ярус.

Отложения этого яруса можно подразделить на две свиты, причем только верхняя из них охарактеризована фауной. Нижняя свита в северной полосе (г. Фетхун) представлена слоями сильно песчанистых известняков или даже песчаников, чередующихся с доломитизированными глинистыми известняками. В песчаниках местами встречаются мелкие галечки черных кремней и битуминозных известняков, в которых можно узнать породы оксфордской свиты. Итак, до отложения титонской свиты имели место такие процессы (орогенические), которые выдвинули из-под уровня моря острова. Размывание этих островов в титонское время дало материал для прослоев грубых песков. Размывались не только породы верхне-юрской известняковой серии, но и более древние, о чем свидетельствует обильный кварцевый материал и более редкие тяжелые минералы — циркон и турмалин (51, стр. 22). Мощность этой свиты достигает 150 м.

В южной полосе, в разрезах г. Адай-хох, песчаного материала мало, доломиты встречаются редко, и весь нижний титон сложен однородными коричнево-серыми плотными известняками, мощностью до 200 м. Повидимому, переход от кимериджа к титону здесь происходит без перерыва (см. также 47, стр. 32 и 107).

Верхняя часть титонской свиты представлена оолитовыми, псевдооолитовыми, органогенными и плотными известняками, мощностью от 130 м. на севере до 180 м. на юге. Известняки большей частью очень чистые. Терригенный песчаный материал появляется вновь только в верхних слоях свиты. Фауна, собранная в разных слоях свиты, очень обильная и совершенно определенно указывает на верхне-титонский возраст отложений. По определениям В. Ф. Пчелинцева и А. С. Моисеева здесь оказались:

*Ostrea* sp. ind., *Exogyra baxanensis* Pöel., *Ex.* cf. *sinuata* Rem., *Exogyra* sp. ind., *Alectryonia* sp. ex gr. *Al. Suessi* Blasch., *Camptonectes tithonius* Gemm. et Blasi, *Chlamys* sp. ind., *Limatula* sp. ind., *Avicula* sp. ind., *Modiola Foucardi* Roll., *Modiola* aff. *subreniformis* Corn., *Trichites* sp. ind., *Arca catalaunica* Lor., *A. Beaugrandi* Lor.

*Isoarca cf. emineus* Quenst., *Praeconia Remesi* Pcel., *Lithodomus portlandicus* Damon., *Lucina valentula* Lor., *Corbis* sp. ind., *Venelicardia* aff. *courcellensis* Lor., *Polyptyxis irregulalis* Pcel., *Pol. tetrptycha* Herbich, *Phaneroptyxis obtusiceps* Zitt., *Phaneroptyxis* sp. ind., *Nerinella* sp. ind., *Patella* aff. *modesta* Favre, *Nerita* sp. ind., *Eustoma* sp. ind. ex gr. *E. nodosostriata* Peters, *Rhynchonella* sp. ind., *Terebratula formosa* Suess, *Terebratula* sp. ex gr. *Ter. Fritzoviensis* Roll., *Echinoidea*, *Crinoidea*, *Spongia*, *Corallia* etc.

### Меловая система.

#### Валанжинский ярус.

Как и в других частях Северного Кавказа, валанжинские отложения выражены в районе Военно-Грузинской дороги свитой известняков. От верхне-юрской известняковой толщи они отделяются свитой более мягких песчано-мергелистых пород, которым соответствуют более мягкие вогнутые формы рельефа или мелкие балочки. Благодаря этому, северные склоны гор Фетхус, Адай-хох, Мат-лам кажутся покрытыми большими треугольниками валанжинских известняков, за которыми склоны образованы уже поверхностью титонской известняковой серии. Восходящий разрез валанжинской свиты хорошо прослеживается вдоль шоссе Военно-Грузинской дороги, у сел. Редант (северо-восточное подножье горы Фетхус).

1. Песчанистые мергели с редкими уплотненными прослоями . . . . . 72 м.
2. Частые прослои почковатых известняков среди песчанистых мергелей. Собрана богатая фауна нижней зоны валанжина. Отсюда мною определены: *Crustacea* sp., *Toxaster granosus* d'Orb., *Toxaster* sp. ind., *Berriassella* sp., *Acanthodiscus transfigurabilis* Bogosl., *Ac. cf. Malbosi* Pictet et Camp., *Polyptychites* sp., *Gastropoda* ind., *Arca Carteroni* d'Orb., *Grammatodon securis* Leym., *Pecuncululus* sp. ind., *Modiola Montmollini* Pictet et Camp., *Modiola (Pharomytilus) Gillieronii* Pictet et Camp., *Aucella volgensis* Lahus., *Gervillia terekensis* sp. n., *Gervillia* sp. ind., ex gr. *G. anceps* Desh., *Pecten (Camptonectes) arziereensis* Lor., *Pecten* sp. ind., *Neithea inguschensis* sp. n., *Lima (Plagiostoma) dubiensis* Pictet et Camp., *L. (Plagiostoma) Carteroni* d'Orb., *L. (Acesta) longa* Roem., *L. (Mantellum) neocomiensis* d'Orb., *Lima* sp. ind., *Exogyra Tombecki* d'Orb., *Exogyra* sp. ex gr. *Ex. subsinuata* Leym., *Exogyra* sp. ind., *Trigonia Loewinson-Lessingi* Renng., *Tr. ornata* d'Orb., *Astarte* sp. ind., *Sphaera* cf. *cordiformis* Desh., *Cyprina* sp. ind., *Isocardia* sp. ind., *Corbula* sp. ind., *Rhynchonella* sp. ind., *Corallia* ind. etc. . . . . 30 м.
3. Мягкие песчанистые мергели . . . . . 15 "
4. Плотные известняки с *Requienia* sp. ind., *Trichites* sp. ind., *Ostrea* sp., *Serpula* sp. ind., *Corallia* ind. . . . . около 50 "
5. Сравнительно слабые мергелистые известняки . . . . . 53 "
6. Оолитовые, органогенные и плотные известняки с обломками *Echinides*, *Ostrea*, *Terebratula*, *Bryozoa* . . . . . 70 "

Из всей толщи валанжина в 290 м. нижняя песчано-мергельная свита, мощностью в 117 м., соответствует нижней зоне валанжина (зоне *Hoplites Boisieri* Pictet), верхняя известняковая 173 м. — среднему и верхнему валанжину.

#### Готерив и баррем.

Нижне-меловые отложения в полосе, примыкающей к долине Терка обнажены очень плохо, вследствие большого развития четвертичных отложений. Песчано-мергелистая толща готерива и баррема выступает голько небольшими клочками в условиях очень неблагоприятных для более подробного изучения и сбора фауны. Мы имеем здесь разрез аналогичный тому, который был мною подробно описан для лежащего

непосредственно к востоку Ассинско-Камбилеевского района. Все основания для установления возраста выделяемых свит изложены в прежних моих работах (37 и 47). Здесь я дам лишь краткую характеристику свит и перечислю найденные скудные органические остатки.

К готеривскому ярусу можно отнести очень мощную, до 460 м, свиту сравнительно мягких мергелистых песчаников, богатых глауконитом с редкими прослоями известковистых песчаников. Вверху наблюдаются пакки более частых твердых прослоев песчанистого известняка. В средней части свиты собраны: *Lima (Acesta) sp. ind.*, *Exogyra Tombecki d'Orb.*, *Ex. tuberculifera Koch et Dunk.*, *Exogyra sp. ind.*, *Pectunculus marulensis Leym.*, *Cardium sp. ind.*, *Dicroloma cf. Robinaldi d'Orb.*, *Serpula sp.*

Барремский ярус выражен серыми и палевыми мергелистыми песчаниками с толстыми пластинами более твердого известковистого песчаника. Мощность 210 м. В нижних горизонтах встречены *Gervillia aliae formis Sow.* и *G. extenuata Eichw.*

Здесь следует отметить, что мощности готеривского и барремского ярусов чрезвычайно близки к тем, которые были выведены для Ассинско-Камбилеевского района.

#### Апт и альб.

Еще более скудны обнажения верхов нижнего мела. Как и в бассейне Ассы, мы имеем здесь преобладание темных песчанистых, известковистых глин. Разграничить ярусы совершенно не удастся. Общая мощность апта и альба 200 м. Это уже значительно меньше, чем в Ассинско-Камбилеевском районе (354 м.). Лучше других горизонты обнажены близ хутора Попова песчанистые отложения, повидимому соответствующие верхам клансейского горизонта.

#### Верхний мел.

Выходы известняковой свиты верхнего мела обнаружены только в двух местах: по р. Камбилеевке у сел. Ангушт и близ хут. Попой в бассейне р. Архондон. Перехода к альбским черным глинам нигде не видно. Поэтому остается невыясненным, имеются ли в нашем районе отложения сеноманского яруса. На Ассе и даже в верховьях Камбилеевки, в 9 км. к SE от сел. Ангушт, их нет, но в 10 км. западнее хут. Попова, по р. Майрам-адаг я констатировал в 1929 г. в основании верхне-меловой толщи присутствие светлосерых мергелистых известков с сеноманскими *Inoceramus Etheridgei Woods*. Таким образом, прерыв до наступления верхне-туронской трансгрессии проявлялся далеко не везде. Повидимому, для района Военно-Грузинской дороги можно принять общую мощность известняков верхнего мела в 250 м.

В нижних горизонтах этой свиты в серовато-белых плотных известняках с тонкими прослойками красного мергеля найдены верхне-туронские формы: *Inoceramus Lamarcki Park.* и *In. Cuvieri Sow.* Для коньянского, сантонского и кампанского подъярусов в нашем районе я не могу привести характерных форм, но эти подъярусы здесь несомненно присутствуют. Значительно выше в толще светлых сероватых известняков собраны маастрихтские формы: *Scaphites sp.*, *Phylloceras sp.*, *Inoceramus cf. tegulatus Nag.*, *Terebratulina sp.*, *Rhynchonella plicatilis Sow.*, *Echinocorys ovatus Leske*, *Stegaster cf. caucasicus L. Dr u.* Самые верхние слои известняковой свиты представлены чередованием красных известняков с прослоями более мягкого красного мергеля, но есть неокрашенные серовато-белые известняки. Мощность этой верхней пач

17 м. В ней встречены в изобилии крупные *Echinocorys ovatus* Leske pl. var. и *Echinoidea* ind. Повидимому, мы имеем здесь аналоги датского яруса.

### Третичная система.

Несмотря на плохую обнаженность, все же удалось составить довольно полный разрез третичных отложений Владикавказского района, воспользовавшись тремя хорошими разрезами по рр. Камбилеевке, Тереку и Архон-дону.

### Палеоген.

Эоцен (фораминиферовая свита) выражен, как и в других местах Северного Кавказа, зеленовато-серыми мергелями, то мягкими, несколько листоватыми, то более твердыми. В нижних горизонтах наблюдается пачка в 40 м. красных мергелей, сходных с породами датского яруса. Несколько выше можно выделить свиту в 15 м., в которой уплотненные светлые зеленоватые прослои представляют собою цементные мергели, близкие по своему составу к новороссийским. Близ сел. Ангушт по р. Гер-чоч на этом горизонте фораминиферовая свита срезана надвигом майкопской толщи. Вся мощность фораминиферовой свиты здесь 100 м. Восточнее, за Камбилеевкой, майкоп, повидимому, перекрывает уже непосредственно верхне-меловые известняки. Наоборот, западнее, на южном склоне г. Тарской, из-под майкопа выступают и более высокие горизонты фораминиферовой свиты — тонкоплитчатые коричневатые битуминозные мергели с рыбными остатками (аналоги горизонта с *Lyrolepis caucasica* Rom.) и, наконец, мягкие листоватые мергели. Полную мощность фораминиферовой свиты можно принять до 250 м.

Олигоцен (майкопскую свиту) не удается расчленить особенно детально. Общая мощность свиты около 500 м. В низах отмечены частые прослои слабого песчаника по 10—15 см. Затем идут темносерые и шоколадные глины с короваями, лепешками и прослоями глинистого сидерита. При выветривании порода разлистывается и обогащается примазками ярозита, окислов железа и выцветами гипса.

Приблизительно метров на 150 ниже верхней границы майкопа в этих глинах по р. Архон-дон (Черной) мною была собрана обильная фауна рыб и ракообразных. Надо надеяться, что подробное описание этой интересной и хорошо сохранившейся фауны верхнего майкопа, предпринятое В. В. Меннером и Б. И. Чернышевым, не замедлит появиться в свет. Следует отметить, что в этих же обнажениях В. П. Смирновым также сделаны богатые сборы ихтиофауны. Опубликованные им предварительные списки пока еще недостаточно увязаны с современной палеонтологической номенклатурой, что в значительной мере умаляет их стратиграфическое и палеогеографическое значение (55, 56, 57).

### Миоцен нижний и средний.

Присутствие тарханского горизонта (мергель с *Pecten denudatus* Reuss) среди темных глин было установлено для нашего района А. Н. Розановым (49 и 50) в крутом обрыве левого берега Терека, в саду Муштаид. Бурное течение реки, постоянно подмывающей левый берег, не дало мне возможности добраться до этого обнажения. Мощность этого горизонта небольшая.

Чокракско-спирялисовая свита выражена серыми и зеленоватыми песчанистыми глинами с редкими твердыми прослойками до-

ломитизированного мергеля. Мощность оценивается в 100 м. В нижних горизонтах свиты были встречены глинистые железистые пески с линзами и прослоями конгломерата из хорошо окатанной гальки известняков и сильно разрушенных диабазов. В песчаниках наблюдаются тонкие линзочки бурого угля или включения обугленной древесины, обычно проникнутой сернокислыми солями от разложения серного колчедана. Конгломераты наблюдались мною на правом склоне долины Терека близ винокуренного завода и по юго-западному подножию горы Медвежий-гай. Я уже имел случай отметить эти факты, свидетельствующие, по моему мнению, об орогенических движениях в области Главного хребта, поведших к образованию значительного гористого острова среди чокракского моря.

В верхней части чокракской свиты собрана следующая фауна: *Nassa restitutiana* Font., *Nassa* (?) sp., *Cerithium* sp., *Ervilia* sp., *Leda fragilis* Chemn., *Spirialis* sp. Здесь также наблюдается примесь мелкой гальки в известковистых песчаниках.

Караганский (спаниодонтелловый) горизонт выражен тонкослоистыми песчанистыми глинами с редкими уплотненными прослойками песчанистого мергеля со *Spaniodontella* sp. и *Cerithium* sp. Мощность до 100 м. Обнажения встречены по Тереку и Архон-дону.

Конкские, или фолладовые, слои хорошо выражены только по р. Архон-дону, где наблюдалась толща в 90 м. тонкополосчатых мягких серых мергелей с глинистыми известковистыми песками. Обнаружены многочисленные *Pholas* cf. *pseudoustjurtensis* Vog. Есть тонкие в 5 см. прослойки очень твердого мергеля.

К нижнему сармату относится свита в 60 м. серых песчаных глин с линзами рыхлого ракушечного детритуса, толщиной 1—2 м. Изредка этот детритус превращается в ракушечный известняк. Лучшей сохранности фауна встречена в глинах и в мергелях: *Nassa* cf. *duplicata* Sow., *N.* cf. *akbururensis* Andr., *Trochus* sp. ex gr. *T. affinis* Eichw., *Trochus* sp., *Bulla* sp., *Hydrobia* sp., *Tapes gregaria* Partsch, *Cardium Barboti* R. Hoern., *C. sarmaticum* Barb., *C. Gatuevi* Kolesn., *Ervilia podolica* Eichw., *E. podolica* Eichw. var. *dissita* Eichw., *Ervilia* cf. *trigonus* Sok., *Maetra urupica* Dan., *Maetra* sp. *Modiolus* sp. <sup>1)</sup>.

В среднем сармате среди серых более или менее песчаных глин выделяются слои желто-бурого ракушечного детритуса и рыхлого песка с битой ракушей. Здесь собраны: *Nassa duplicata* Sow., *Trochus* cf. *podolicus* Dub., *Trochus* sp., *Tapes gregaria* Partsch, *Tapes* sp., *Cardium Suessi* Barb., *Cardium* sp., *Maetra Vitaliana* d'Orb., *Modiolus* sp., *Syndesmya* sp. <sup>1)</sup>.

Средним сарматом заканчиваются морские отложения миоцена. Залегающая выше толща конгломератов (лысогорская свита) является трансгрессивной. Ее отложению предшествовал размыв сарматских осадков. Об этом можно судить по сопоставлению мощности среднего сармата в различных разрезах. В западной части района, по р. Архон-дон, мощность среднего сармата 150 м. Вверху там еще можно выделить над слоями с морской фауной небольшую свиту песчаных глин с наземными гастроподами *Cyclostomus* sp. Далее идут конгломераты. По Тереку мощность среднего сармата 100 м. Слои с морской фауной прямо прикрываются конгломератами. На Камбилеевке от среднего сармата сохранилась только нижняя часть свиты, мощностью в 50 м.

<sup>1)</sup> Все определения сделаны В. П. Колесниковым.

<sup>1)</sup> Idem.



## Лысогорская свита.

В предгорьях Главного хребта морские отложения мэотиса и понта почти не известны. Там, где они наблюдались (в Черных горах), они вклиниваются среди значительной толщи континентальных отложений. В окрестностях Владикавказа, как уже сказано, сарматские отложения покрываются с резким угловым несогласием очень мощной свитой конгломератов с прослоями палевых суглинков, иногда сильно песчаных. Конгломераты спаяны довольно прочно мергелистым, обычно железистым, цементом. Гальки тоже бывают покрыты пленками бурого железняка. По своему составу гальки почти исключительно известняковые: верхне-юрские, верхне-меловые известняки, доломиты, песчаники, реже встречаются сильно разрушенные граниты и диабазы. Континентальная лысогорская свита дислоцирована сравнительно сильно (уклоны слоев на NE до 60—70°). На сармате она лежит с угловым несогласием. В районе Владикавказа сармат входит в состав северного несколько опрокинутого крыла большой антиклинали Фетхус — Известковая гора. Таким образом, средне-миоценовые отложения имеют падения отвесные или крутые к югу, а континентальная свита наклонена всегда к северу. Нормальной верхней границы лысогорской свиты мы не знаем, так как она срезана более новой эрозионной поверхностью и перекрыта второй континентальной свитой (рухс-дзуарской). Видимая часть лысогорской свиты по р. Архон-дон имеет мощность в 700 м., по разрезам горы Тарской до 1.600 м. Такая колоссальная толща галечных отложений могла образоваться только в условиях медленно прогибавшейся депрессии у подножия горной страны. Эта депрессия располагалась к северу от предгорий Кавказа. Она была занята морем, а вдоль ее южного побережья очевидно шло накопление дельтовых отложений, переходивших в мантии покровных галечников. Этот процесс шел в течение значительного промежутка времени, вероятно, в течение мэотического, понтического веков и даже во время, соответствующее отложению продуктивной свиты Апшеронского полуострова.

## Свита Рухс-дзуар.

Верхняя континентальная толща резко отличается от нижней по составу галечного материала. Здесь преобладают эффузивные породы: андезиты, дациты и вулканические туфы. В основании толщи обычно наблюдаются слои грубых песков с обильным туфогенным материалом. Выше обломочные элементы становятся грубее. В обнажении правого берега р. Гизель-дона в этой части толщи был встречен слой, мощностью до 7 м., содержащий частично неокатанный материал. Это валунный суглинок, где отдельные валуны известняков и андезитов достигают 1 и даже 2 м. в поперечнике. Среди более мелких галек часто встречаются юрские глинистые сланцы, известняки, песчаники, а иногда и мягкие мергели и глины из третичных отложений. Только невозможность проследить этот горизонт на значительном протяжении мешает пока признать его окончательно за морену. Еще более высокие горизонты свиты Рухс-дзуар представлены снова туфогенными песками и даже суглинками. Галечный материал является здесь в виде пластов и линз. Общая мощность свиты Рухс-дзуар определяется в 350—370 м.

В верхних горизонтах свиты Рухс-дзуар в обнажении правого берега Архон-дона Л. Н. Пламеневский еще в 1917 г. обнаружил остатки слона — коренной зуб *Elephas* sp. (31, стр. 37). Впоследствии там же мною были найдены обломки костей. Значительная дислоцированность этой свиты заставляет относить ее к плиоцену. Так как в предго-

риях Северного Кавказа вулканический материал появляется в изобилии впервые лишь в акчагыльских отложениях, то естественно по крайней мере нижнюю часть свиты Рухс-дзуар отнести к акчагылу. Средняя часть свиты с мореноподобным слоем, а также верхняя, содержащая остатки слона, могут тогда быть эквивалентны апшерону. За отсутствием ясных обнажений несогласия в залегании этих подразделений подметить не удалось. Однако для верхней части свиты обычно наблюдались лишь очень пологие падения, не более  $10^\circ$ . Для нижней свиты среднее падение  $25^\circ$ , а местами наблюдались и небольшие складочки с падением крыльев до  $40^\circ$ . Возможно однако, что мы имеем постепенное выполаживание одной и той же свиты, как это и изображено на моем разрезе.

## Стратиграфия южных зон.

### Юрская система.

#### Казбекская свита.

Между сел. Циклаури (Цдо) и Казбеком по правому склону долины Терека можно видеть надвигание туфов, порфиритов и сланцев циклаурской свиты на совершенно иначе дислоцированную свиту полосчатых глинистых сланцев с частыми прослоями полосчатых же кварцитов. Этой свите, древнейшей в южной зоне, я даю название казбекской. В ней нет ни туфов, ни пластовых порфиритов. Секущие дейки порфиритов или диабазов все-таки наблюдаются, но они образуют узкую полосу, направляющуюся с SE на NW от южных склонов горы Шино, минуя сел. Казбек к Девдоракскому медному месторождению, т.-е. как раз вдоль описанного выше надвига. Повидимому, эти жильные внедрения моложе пластовых порфиритов циклаурской свиты.

Казбекская свита характеризуется обилием пластов довольно светлых кварцитовидных песчаников. Отдельные слои песчаников редко достигают двух метров мощности. Они всегда чередуются со сланцами, также полосчатыми. В некоторых пачках песчаники преобладают над сланцами, в других — наоборот. Обычно наблюдается обильная вкрапленность пирита, иногда в виде крупных кубиков. Великолепные обнажения казбекской свиты, собранной в сложные складки, можно видеть в левом берегу долины Терека между сел. Казбек и Паншети. Мощность свиты весьма приблизительно оценивается в 1.000 м.

О возрасте казбекской свиты очень трудно делать какие-нибудь заключения. Отсутствие туфов и пластовых порфиритов говорит, повидимому, о более молодом возрасте ее по сравнению с циклаурской свитой. Скорее всего казбекская свита заполняет тот пробел, который намечается на севере между циклаурской и джерахской свитами (эквивалент пуйских песчаников Ассы?). Частично казбекская свита может также соответствовать низам джерахской свиты, где развиты полосчатые сильно песчаные сланцы. Это подтверждается, повидимому, тем, что терригенный материал в породах казбекской свиты весьма тонкий и внешний вид песчаников породы приобретают, главным образом, благодаря общему вторичному окремнению. Таким образом, наиболее вероятный возраст казбекской свиты тоже верхне-лейасовый. Однако возможно и другое толкование. В западных частях Главного хребта, в бассейнах Большой Лабы и Мзымты, по данным В. Н. Робинсона, древний палеозойский субстрат покрывается свитой, богатой песчаниками. В сланцах среди этой свиты были найдены нижне-лейасовые *Cardinia*

Затем следует очень мощная свита черных аспидных или кровельных сланцев с фауной среднего лейаса. Все это покрывается порфиритовой свитой (верхний лейас). Вполне возможно, что песчаниковая казбекская и следующая за ней сланцевая гудошаурская свиты эквивалентны соответственно нижнему и среднему лейасу. При таком толковании казбекская свита будет древнее не только джерахской, но и циклаурской и кистинской.

### Гудошаурская свита.

Наиболее широкую полосу в исследованном районе занимает гудошаурская свита глинистых сланцев. Северная граница ее распространения отмечается, повидимому, тектонически ненормальным контактом с казбекской свитой. Однако смещение по этому разрыву, во всяком случае, незначительное. Южнее, по осям антиклиналей из-под сланцев гудошаурской свиты во многих пунктах совершенно ясно выступают полосчатые песчаники казбекской свиты. За этими исключениями на огромном протяжении от устья р. Гудошаурской Арагвы до Бусарчильского (Квенамтского) перевала местность сложена однообразными темносерыми глинистыми сланцами, твердыми, но несколько хрупкими. Тонкие прослои песчаников встречаются очень редко. Сланцы обнаруживают резко выраженные трещины отдельности, разбивающие породу чаще всего на неправильные призмы (щепковидная отдельность). Как редкость встречается более или менее правильная плитняковая отдельность, но породы обычно слишком мягки и хрупки, чтобы дать хороший кровельный материал.

В некоторых слоях гудошаурской свиты содержится небольшое количество углистого или графитистого вещества, сообщающего сланцам интенсивно-черную окраску. Но более обычно темносерый цвет пород связан с присутствием рассеянных пылеобразных частичек сернистого железа. При выветривании последний дает ржавые налеты окислов железа на выходах пород.

Редкие песчаниковые прослои являются слегка карбонатными. Иногда встречаются конкреции глинистого сидерита. Сланцы же карбонатов не содержат. Мощность гудошаурской свиты около 1.500 м.

Для решения вопроса о возрасте свиты никаких палеонтологических данных не имеется. Те соображения, которые были высказаны по поводу казбекской свиты, позволяют также предположительно параллелизировать гудошаурскую свиту с большей частью джерахской, т.-е. с верхним лейасом. С другой стороны, если считать более правильными аналогии с бассейном Мзымты, то гудошаурская сланцевая свита окажется средне-лейасовой. В моей работе „Горная Ингушетия“ (47, стр. 17) я проводил такую мысль, что свита аспидных сланцев, развитая по р. Ассе к югу от устья р. Нелха, может быть условно отнесена к среднему, частью даже к нижнему лейасу. Близкое соседство обоих районов и значительное литологическое сходство ассинской и гудошаурской свит говорят в пользу их объединения. Однако у нас до сих пор нет ясных доказательств, говорящих в пользу большей древности казбекской и гудошаурской свит по сравнению с порфиритовой (циклаурской свитой). Не было у меня этих данных и для долины Ассы.

Здесь следует еще сказать несколько слов об обширном острове порфиритовой циклаурской свиты на горе Чоухи и близ сел. Джута. Эти отложения занимают верхнюю часть горного массива Чоухи, главная вершина которого имеет отметку 1.806 саж. (3.213 м.). Среди черных глинистых сланцев с прослоями песчаников проходит множество секущих порфиритовых деек, но есть и пластообразные тела. Повидимому,

часть этих порфиров представляет собой древние покровы среди юрских осадков, по крайней мере здесь в изобилии встречаются эффузивные разности этих пород в виде брекчий и мандельштейнов. Сланцево-порфириновая серия г. Чоухи обнаруживает признаки интенсивной тектоники, повидимому, независимой от складчатости в гудошаурской сланцевой свите. Последняя и на южном и на западном склоне массива совершенно отчетливо уходит под порфиритовую серию Чоухи, при этом простирается ESE и близкие к широтным при приближении к массиву изменяются в SSE и меридиональные. У самого контакта нижняя свита сильным образом смята и даже перетерта. Таким образом, тектонический характер этого контакта вне сомнения. Порфириновая свита Чоухи надвинута на сланцы гудошаурской свиты, нигде не заключающей даже секущих жил порфиров или диабазов.

Несмотря на эти соотношения, все же не исключена возможность, что порфириновая серия Чоухи (=циклаурской свите) по возрасту моложе гудошаурской свиты. Скольжение одной свиты по другой при тектонических процессах могло быть следствием их различной жесткости.

### Бусарчильская свита.

К югу от крупнейшего разлома, наискось пересекающего Главный водораздельный хребет, развиты более молодые отложения. Различные свиты, выделяемые среди них, последовательно перекрываются надвинутой с севера лейасовой гудошаурской сланцевой серией. Наиболее древними отложениями в зоне южного склона Главного хребта является бусарчильская свита. Наибольшее развитие она имеет в районе сел. Бусарчили у подножия Квенамтского перевала. Господствующая порода здесь — черные глинистые сланцы, более хрупкие, чем сланцы лейаса. Местами в них встречаются конкреции глинистого сидерита. Прослоев песчаников много. Некоторые пачки песчаников достигают мощности в 30—40 м., за редкими исключениями песчаники являются бескарбонатными. Отличительной особенностью бусарчильской свиты является присутствие флишевых скульптур на нижних поверхностях прослоев песчаников. Здесь встречено несколько видов *Cephalites*, *Helminthopsis labyrinthica* Heer, звездообразные отпечатки *Gyrophyllites multiradiatus* Heer (медузы?) Найдено также три отпечатка ребристых аммонитов, к сожалению, ближе неопределимых. В сланцах довольно часто встречаются очень нежные червеобразные отпечатки *Palaeodictyon textum* Heer и ветвистые *Chondrites divaricatus* Heer и *Ch. bollensis* Heer<sup>1)</sup>. Мне удалось также найти великолепный отпечаток *Zoophycos* (*Taonurus*) и, наконец, *Posidonia* sp. Последняя окаменелость указывает на то, что сланцы эти не моложе средней юры. Судя по характеру ребристости обломков аммонитов, это также скорее всего формы доггера. Наконец, в доггере Альп широко известны проблематические отпечатки (*Zoophycos Dogger*), совершенно сходные с нашими.

Итак, средне-юрский возраст бусарчильской свиты представляется мне наиболее вероятным. Что подстилает эту толщу, остается неизвестным. Видимая мощность ее оценивается приблизительно в 1.000 м.

Кроме района Бусарчили сланцево-песчаниковая свита с флишевыми отпечатками встречена мною на высотах правобережья Арагвы между Млетами и Пасанауром и по балке Керат-хеви, притоку Гудомакарской Арагвы. Под именем свиты Керат-хеви я впервые выделил ее еще в 1926 г. Под тем же именем некоторые породы бусарчильской свиты были описаны В. П. Батуриным (2, стр. 38).

<sup>1)</sup> Определения И. В. Палибина.

## Млетская свита.

От предыдущей бусарчильской свиты я отделяю верхнюю часть, мощностью в 100—150 м., легко отличаемую в поле по ряду признаков. Основная порода и здесь черные глинистые сланцы. Они бывают настолько сильно окрашены углистыми частицами и распыленными мельчайшими шариками пирита, что марают руки или оставляют черту на бумаге. Нередко сланцы слабо вскипают с соляной кислотой. Реже встречаются прослойки плотного серого мергеля. Далее свита характеризуется очень частыми тонкими прослойками песчаников, толщиной в 1—2 см. Прослойки являются линзообразными, выклинивающимися. Местами порода имеет тонкополосчатую окраску, благодаря чередованию глинистых и песчаных слоев. Изредка встречаются проблематические органические остатки: *Chondrites bollensis* Heer и *Helminthopsis magna* Heer (опред. И. В. Палибина).

Млетская свита отличается мягкостью и способностью легко смятаться при тектонических перемещениях. По этому горизонту чаще всего происходят разрывы и скольжения. При этом черные сланцы теряют слоистость и связность, а прослойки песчаников разрываются и дают искривленные и пережатые линзы.

О возрасте млетской свиты ничего определенного сказать нельзя. Условно я присоединяю ее еще к средне-юрской серии (на карте и разрезе).

## Верхне-юрская свита Бахани.

В ядре крупной антиклинали Керат-хеви выступают сланцы бусарчильской свиты. На обоих крыльях прослеживаются сначала характерные породы млетской свиты, а за ними развиты карбонатные породы следующей мергельной свиты, резко выделяющиеся своей более светлой окраской. К северо-западу в ряде других разрезов наблюдается такая же последовательность пород, при чем всюду мергельная свита, которой я даю название свиты Бахани, залегает в синклиналиях, а в антиклиналях располагаются средне-юрские сланцы.

Петрографическую характеристику свиты Бахани давал уже В. П. Батурич (2, стр. 26). Основная порода, довольно плотные, обычно сланцеватые, мергели темносерого цвета, заключают очень мало песчаных частиц. Терригенный материал в них представлен глиной, неотделимой от общей массы скрытозернистого карбоната. Последний представляется или сплошным или обнаруживает сгустковое сложение. По внешнему виду породы свиты Бахани представляют чередование сланцеватых разностей и более твердых мергелей, имеющих раковистый излом и дающих переходы к настоящим известнякам. Встречаются сильно песчаные разности мергелей, обычно сосредоточенные в нижних горизонтах свиты. Как редкость, были находимы прослойки микроконгломерата из осколков сланца, песчаников и мергелей, а также из остатков *Echinodermata* и *Foraminifera*. Более часты остатки проблематических организмов, определенные И. В. Палибиным: *Chondrites alpestris* Heer, *Ch. inaequalis* Heer, *Gyrochorte vermicularis* Heer, *Gyr. comosa* Heer, *Helminthoida appendiculata* Heer. При выветривании породы свиты Бахани покрываются белесоватым налетом.

Мощность свиты мергелей с трудом поддается учету, главным образом, в виду присутствия большого числа изоклинальных складок. В южных полосах развития свиты Бахани не встречено нормальных переходов этих пород к вышележащим более молодым свитам. Мергельная свита образует здесь сравнительно узкие синклинали, при чем эти ниж-

ние горизонты представлены плотными породами, мергелистыми известняками. Севернее, за линией крупного надвига, свита Бахани получает огромное развитие. Мощность ее приходится принять не менее 1.000 м. Среди карбонатных пород встречаются довольно часто прослойки и пачки темных, невискипающих с кислотой сланцев. Более мощная и постоянная пачка темных сланцев отмечена в самом верху мергельной свиты. Она очень напоминает млетскую свиту. Распыленный пирит и углисто-вещество также придают ей интенсивно черную окраску, но песчаные разности здесь встречаются редко. Можно было бы выделить этот горизонт под именем касарской свиты. Кроме Касарского ущелья тот же горизонт хорошо наблюдался в верховьях р. Хатис-хеви и у сел. Китохи на Гудомакарской Арагве.

Возраст мергельной свиты Бахани принимаем условно верхне-юрским. Основанием служат, главным образом, соображения регионального и палеогеографического характера. Я уже имел случай отметить (47, стр. 110), что для всей области Большого Кавказа характерна смена нижней и средне-юрской терригенной фазы фазой отложения осадков органогенных в течение всей верхне-юрской эпохи. В это время принос терригенного материала в Кавказский бассейн прекратился. На южном склоне Главного хребта в нашем районе нет других толщ карбонатных пород, которые можно было бы отнести к верхней юре. Южнее Пасанаура развиты только меловые и третичные отложения, возраст которых доказан палеонтологически. Таким образом, толща карбонатных пород, располагаясь стратиграфически между средне-юрскими и ниже-меловыми терригенными осадками, должна по крайней мере в нижней своей части соответствовать верхней юре. По своей мощности (1.000 м.) мергельная свита Бахани очень близка к толще в 1.100 м. известняков и доломитов, которые на северном склоне Главного хребта выражают собой ярусы оксфордский, лузитанский и кимериджский.

### Свита Ципори.

В северной полосе развития карбонатных пород верхней юры между Гудомакарской Арагвой и Трусовской долиной верхнего Терека во множестве восходящих разрезов хорошо наблюдается переход от мергельной свиты Бахани через пачку темных касарских сланцев к свите плотных известняков. Большой частью эти известняки выполняют собой ясно выраженные синклинали. Я даю этой толще известняков название свиты Ципори, так как на вершине горы Ципори она образует отчетливую синклиналь среди мергелей.

Господствующая порода свиты Ципори, если судить по образцам, едва отличается от пород, обычных в свите Бахани. Это тоже темно-серые мергели, но обычно более твердые, редко дающие сланцеватые разности. Значительно чаще, чем в свите Бахани, мы имеем переходы к более светлым известнякам. Повидимому, глинистое вещество здесь в большей мере замещается кремнеземом. В свите Ципори изредка встречаются только малохарактерные *Chondrites inaequalis* Herr. Итак, указанные до сих пор отличия могут быть объяснены, главным образом, различно шедшими процессами диагенеза и в меньшей мере фаціальными отличиями.

Однако в отдельных слоях в свите Ципори встречаются породы, значительно резче отличающие ее от свиты Бахани. Я имею в виду прежде всего псевдоолитовые разности известняков, описанные В. П. Батуриным под именем известняков Думацхо (2, стр. 31). Далее полимиктовые грубообломочные известняки, переходящие местами в грубые конгломераты, появляются обыкновенно в нижних слоях свиты Ципори. Обо-

мочный материал здесь представлен мергелями, сланцами, песчаниками и в меньшей мере зернами кварца и полевых шпатов. Таким образом, море в это время скорее всего размывало какие-то острова, сложенные теми же верхне- и средне-юрскими породами. Возникновение цепей таких островов или кордильер приходится ставить в связь с проявлениями орогенической фазы.

Распределение обломочных материалов довольно прихотливо. На горе Ципори и далее на северо-запад до Крестового перевала грубо-обломочные конгломераты встречаются редко. Обычны только тонкие прослойки микроконгломератов. Северная полоса свиты Ципори между сел. Думацхо и перевалом Гудос-цзири характеризуется присутствием мощных пачек конгломератов (по 5—10 м.). Великолепно выраженная антиклиналь Гудос-дзири (см. табл. III, разрез), обнаруживает в своем ядре мергельную свиту, а на крыльях дает полный разрез свиты Ципори. Здесь во всей толще известняков, мощностью до 500 м., встречаются прослойки конгломератов, а самые известняки переходят в песчанистые разности.

Вторичные процессы создают ряд новых видоизменений в свите известняков Ципори. В. П. Батурин уже отметил появление вторичного альбита и силицификацию (1 и 2, стр. 35). Эти новообразования значительно увеличивают прочность пород и сопротивляемость их агентам выветривания.

Для выяснения возраста свиты Ципори придется снова опереться на палеогеографические соображения. Как я уже сказал, появление зоны грубых конгломератов из местных пород необходимо ставить в связь с орогенической фазой. Это могла быть только одна андийская фаза на границе кимериджа и титона. Таким образом известняки свиты Ципори могут в нижней своей части соответствовать титону. Так как и отложения валанжина во всем Кавказе всегда выражены известняками, то имеются основания остальную часть свиты Ципори считать эквивалентной валанжинскому ярусу северного склона Главного хребта. Меньше оснований приравнять свиту Ципори к ниже-меловой известняковой толще Западной Грузии (ургонская фация), т.-е. видеть в ней эквивалентные не только валанжина, но и готерива и баррема. На северном склоне принос терригенного материала начался с готеривского времени, при чем это были часто довольно грубые пески. Более мелкий материал (песчаный и глинистый) должен был далеко уноситься в более глубокие зоны Кавказского бассейна. Следовательно, начиная с готерива, мы вправе ожидать встретить и в зоне южного склона Главного хребта терригенные осадки. Таковые действительно и наблюдаются там в виде ниже-мелового флиша. Ургонская же известняковая фация в течение всего неокома могла отлагаться еще южнее, куда терригенный материал с севера уже не доносился.

В вопросе о выделении свиты Ципори придется коснуться еще одной стороны. Когда отсутствуют характерные псевдоолитовые и полимиктовые известняки и грубые конгломераты, провести границу между мергельной и известняковой свитами становится очень трудно. Эти затруднения уже чувствуются для разрезов в районе Крестового перевала и по Гудомакарской Арагве. В более южной зоне, южнее линии крупного надвига, аналогов свиты Ципори я уже не мог выделить даже в наиболее широких полосах развития свиты Бахани. Однако следует отметить случай нахождения среди мергелей прослойка микроконгломерата, не отличимого от полимиктовых известняков в свите Ципори. С другой стороны, местами в нижних слоях мергельной свиты наблюдается появление большого количества прослоев твердых, звонких

мергелей или мергелистых известняков. В этих случаях утрачивается то отличие, которое было принято при разграничении свит Бахани и Ципори. Узкие полосы этого нижнего горизонта известняков наблюдаются по Арагве выше Млет среди большого развития черных сланцев млетской свиты.

Принимая во внимание указанную изменчивость пород, связанную как с колебаниями фаций, так и с различным ходом диагенетических процессов, правильнее объединить свиты Бахани и Ципори в одну карбонатную серию, время отложения которой обнимает всю верхне-юрскую эпоху и век валанжина.

### Нижний мел.

Я уже упоминал, что возможным эквивалентом нижних ярусов мела являются верхние горизонты известняковой свиты Ципори. Далее следуют огромные толщи существенно терригенных осадков сланцево-песчаникового характера. Это ниже-меловой флиш. Расчленение его довольно затруднительно. Однако я выделяю нижнюю часть толщи под именем п а с а н а у р с к о й свиты. Она характеризуется обилием прослоев известковистых, реже неизвестковистых песчаников. Можно даже отметить 4—5 пачек, мощностью до 10—15 м., особенно толстых слоев песчаников. В. П. Б а т у р и н описывает отсюда пойкилокластические известковистые песчаники с шелковистым блеском в изломе, а также линзы с органическим детритусом (2, стр. 24).

Близ Пасанаура в этих песчаниках удалось собрать следующие остатки организмов: *Crustacea* ind., *Hibolites* sp., *Gastropoda* ind., *Exogyra tuberculifera* Koch et Dunk., *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Neithea* sp. ex gr., *N. atava* Roem., *Plicatula* sp., *Aucellina* sp. (?), *Terebratulina* sp., *Echinoidea* ind. (иглы), *Pentacrinus* sp., *Bryozoa* ind. (много), *Serpula* sp., зубы акул.

Эта фауна не дает, правда, вполне точных указаний на возраст свиты, но все же подтверждает правильность отнесения пасанаурской свиты к неокому в широком понимании этого термина (готерив, баррем и, может быть, часть апта).

На нижней поверхности тонких прослоев песчаников обычно встречаются разнообразные флишевые скульптуры, среди которых И. В. П а л и б и н определил проблематические *Helmintoida appendiculata* Heer и *Cylindrites zickzack* Heer.

Мощность всей пасанаурской свиты можно определить в 500 м.

Гораздо более однообразной является средняя часть толщи флиша — свита Д г н а л и. Здесь песчаники распределены довольно равномерно сравнительно тонкими слоями. Сланцы преобладают. Большею частью сланцы слегка вскипают с соляной кислотой, особенно песчанистые их разновидности. Можно указать на присутствие нескольких слоев сравнительно мягких песчаников с включениями сланцевой гальки, что указывает на малую глубину моря при отложении этой свиты. Следы органической жизни выражаются флишевыми скульптурами на нижней поверхности песчаников и нежными отпечатками в песчанистых сланцах, которые И. В. П а л и б и н любезно определил, как *Chondrites inaequalis* Heer, *Ch. serpentinus* Heer, *Ch. bollensis* Heer, *Nulliporites granulosus* Heer.

Условно наиболее вероятный возраст свиты Д г н а л и можно считать апто-альбским. Мощность определяется в 1.000 м.

Довольно постоянным, хотя и не резко отделяющимся от предыдущей свиты, является горизонт, развитый вблизи сел. Павлеури. Это



пестроокрашенная свита аржилитов: здесь чередуются красные, оливковые и серые слои. Мощность около 150 м. Породы сравнительно мягкие, обладают плоско-раковистой отдельностью, иногда даже листоватой. Встречаются тонкие прослои песчаников. Довольно характерными являются для этого горизонта марганцовые дендриты и даже жилки пиролюзита до 1 см. Очень вероятно, что горизонт Павлеури является аналогом свиты Нафтис-хеви в Тионетском районе, где Н. Б. Вассоевич нашел альбских *Aucellina gryphaeoides* Sow. (11, стр. 4,8 и 13, стр. 15).

Общая мощность свит, относимых мною к нижнему мелу, превышает 1.800 м. Эта мощная сланцево-песчаниковая толща слагает собой значительную часть южного склона Главного хребта, начиная от широты Пасанаура к югу до Ананура. Благодаря большому числу крупных складок, ниже-меловой флиш чередуется с более узкими синклинальными полосами верхне-меловых известняковых пород. Между нормальными ниже-меловыми отложениями северного склона и флишевой толщей южного имеется только один островок ниже-меловых осадков в бассейне р. Хорхи (Артмос-цхали). Это также отложения флишевой фации. Здесь довольно много прослоев со следами органического детритуса и грубо-обломочным материалом, но метаморфизм пород здесь выражен более резко.

### Верхний мел.

За основание верхне-меловых отложений приходится принять свиту, заключающую слои туфогенных полимиктовых песчаников, хотя в ней еще господствуют темносерые сланцы, неотличимые от пород ниже-мелового флиша. Породы эти с петрографической стороны и с точки зрения генезиса были подробно описаны В. П. Батуриным (2, стр. 14). Развитие местами грубых конгломератов с элементами юрских и более древних пород свидетельствует о проявлении орогенических движений („Ананурская кордильера“ 2, стр. 54). Наиболее вероятным является сеноманский возраст свиты полимиктовых песчаников. Тогда соответствующая орогеническая фаза будет аналогом австрийской H. Stille. По работам Б. Ф. Мефферта в западной Грузии, мы знаем подобные конгломераты в нижней части сеноманских отложений (22, стр. 828). Еще большее развитие обломочные породы в этом горизонте получают к востоку от нашего района в бассейне р. Иоры, где эта свита, заключающая огромные отторженцы верхне-юрских известняков, получила от Н. Б. Вассоевича название свиты Укугмарты (11, стр. 4 и 13, стр. 15).

Из органических остатков в полимиктовых песчаниках мне удалось найти обломки *Pecten*, *Ostrea*, *Rhynchonella*, *Echinodermata*, много *Lithothamnium* и фораминифер. Мощность свиты сильно колеблется: в районе р. Хандос-хеви мы встречаем только отдельные линзы полимиктового туфогенного песчаника в 2—3 м., южнее, у сел. Мугуда, развита пачка почти сплошных песчаников в 25 м., а в районе Ананура в свите до 100 м. встречено много слоев грубых конгломератов.

Следующая свита представлена кремнистыми породами ананурского горизонта. Обычно она распадается на три пачки. Внизу залегают кремнистые темносерые сланцы, очень твердые, но хрупкие, разбитые перпендикулярно к наслению прямолинейной системой трещин отдельности. Органические остатки представлены только *Chondrites Targioni* Br. Мощность до 20 м. Средняя пачка представлена слоями черного кремня или менилита, получившего в поле название роговика. Поиссле-

дованию В. П. Батурина (2, стр. 12), порода состоит существенно из весьма тонкозернистого агрегата кварца почти без примеси опала. Она насыщена мельчайшими частичками сернистого железа и заключает до 0,56% битумов. По более поздним наблюдениям И. Э. Карстенса, иногда удается установить в породе присутствие радиолярий, что позволяет заключить об органическом происхождении кремнезема (радиолярит). Ананурский горизонт „роговиков“ один из наиболее характерных не только в нашем районе, но и на востоке, в Кахетии и на западе вплоть до бассейна Б. Лиавхи (12). Я отношу его еще к сеноману, считая его аналогом диатомитовых слоев в сеномане Западной Грузии (22, стр. 830). Мощность этого горизонта у Ананура максимальная до 25 м., она уменьшается до 1—2 м. и к северу и к югу (табл. II, рис. 4).

Третья верхняя пачка кремнистых пород представляет собой беловато-серые известняки, более или менее замещенные мигрировавшим снизу кремнеземом. За редкими исключениями породы эти еще сохраняют способность вскипать с соляной кислотой. Полосчатая окраска этих пород — зеленая, красная и серая разных оттенков — делает их похожими на яшмы. Кремнистые известняки при мощности в 10—12 м. представляют собой очень постоянный горизонт, всегда следующий за роговиками. Они завершают собой ту свиту пород, которую я условно выделяю на карте как сеноман. Их возможный аналог в Западной Грузии это белые орбулиновые известняки в схеме Б. Ф. Мефферта (22, стр. 830).

Красные известняки составляют следующий хорошо отличимый горизонт, который, как и в других частях Кавказа, должен быть отнесен к туронскому ярусу. Кроме плотных известняков здесь имеются прослои красного же мергеля. Мощность колеблется от 4—5 до 30 м. В масштабе карты этот горизонт не всегда может быть выражен, но я условно выделяю его всюду, где он был констатирован, так как по красным известнякам хорошо отбивается граница между сланцево-песчанниковой свитой флиша и известняково-мергельным верхним мелом.

Следует отметить, что в нижней части красных известняков обычно встречаются еще тонкие прослои песчанистых известняков. У Ананура здесь оказалась также пласт микроконгломерата с галечками главным образом изверженных пород типа порфиритов. Не является ли этот конгломератик аналогом обломочной свиты Мтавари, которую Б. Ф. Мефферт (22, стр. 831) выделяет в основании туронских отложений? Такие же конгломераты отмечает Н. Б. Вассоевич в свите красных известняков Маргалитис-кнде, являющейся в Кахетинской зоне эквивалентом наших красных известняков (11, стр. 4).

Более значительную мощность имеет следующий горизонт литографских известняков, или свиты Эшмакис-хеви. Господствующая порода здесь плотный палевый, сероватый, или зеленоватый, но всегда светлый известняк с плоскораковистым изломом. Слои обычно имеют толщину от 0,15 до 0,25, реже до 1 м. Они чередуются с более мягкими, иногда даже сланцеватыми, мергелями. Мощность свиты в среднем около 60 м. На юге, в окрестностях Жинвани и Ананура, повидимому, в силу трансгрессивного залегания следующих горизонтов свита сокращается в мощности. На севере, приблизительно от широты сел. Павлеури, литографская свита, наоборот, сильно увеличивается в мощности, но вместе с тем несколько меняет свой характер, переходя в более мергелистые и сланцеватые разности. Во всяком случае, характерным для свиты остается почти полное отсутствие песчаных частичек. Из органических остатков мною обнаружены только проблематическая *Munsteria bicornis* Neeg и обломки раковин *Inoceramus* sp. ind.

Неоднократно делались попытки применять известняки описываемой свиты в литографском деле. Разработки, скорее всего пробного характера, производились по Пшавской Арагве в окрестностях Жинвани, по р. Малой Джахе, по балке Эшмакис-хеви и даже по р. Сапершетис-хеви близ сел. Босельта. Однако, в виду постоянного присутствия тонких жилок кальцита, литографский камень из нашего района не является первостепенным.

Условно возраст низов литографской свиты так же, как и подстилающей свиты красных известняков, мы считаем туронским. В более высоких слоях, особенно при мощном развитии этой известняковой свиты, она несомненно включает также и более высокие горизонты верхнего мела, например, подъярусы коньякский и сантонский. Таким образом, возраст свиты Эшмакис-хеви принимаем турон — нижний сенон.

Более высокие горизонты верхнего мела характеризуются появлением терригенного материала, то в виде примеси песка, превращающего известняки в зернистые, шероховатые на ощупь разности, то в виде микроконгломератов и даже грубых глыбовых конгломератов. В последнем случае нередко (в южных полосах) наблюдается трансгрессивное залегание этой части верхне-меловых отложений и размывание нижних свит, иногда вплоть до сеноманских роговиков (сел. Жинвани). В трансгрессивной серии можно выделить следующие свиты.

Свита зернистых известняков на первый взгляд мало отличается от литографской. На ряду с плотными известняками здесь довольно часто встречаются зернистые, несколько песчанистые известняки, в которых под микроскопом наблюдаются кроме терригенных частичек органические обломки (литотамнии, фораминиферы, иглокожие). Эти твердые породы чередуются тонкими слоями с мергелями, часто окрашенными в густой красный цвет. Мощность свиты зернистых известняков подвержена колебаниям: от 15—20 м. до 100 м. и более (по р. Бодавис-хеви в восточной части района). Н. Б. Вассоевич при мощном развитии этой свиты в Кахетии выделяет три горизонта: зернистые известняки, сабуинские слои и макведурский горизонт (11, стр. 5). В средних горизонтах свиты очень обильны проблематические отпечатки: *Chondrites affinis* Br., *Ch. inclinatus* Br., *Helminthopsis magna* Heer (определения И. В. Палибина).

В своем первом предварительном отчете (33) я не отделял свиты зернистых известняков от литографской. Особенно трудно это сделать в северных полосах развития верхнего мела, где обе свиты, теряя свои характерные особенности, сливаются в одну мощную известняково-мергельную толщу. Здесь пришлось отказаться от выделения горизонтов моложе литографской свиты.

Орбитоидная свита следует всегда согласно за зернистыми известняками. Особенно характерным является здесь слой в 2—4 м. конгломерата с мергельным цементом „защитного“ цвета. Конгломерат состоит из галек, часто слабо окатанных меловых пород, титонских известняков и юрских порфиритов. Особенно крупными бывают куски титонского известняка. У сел. Цихес-дзири были встречены глыбы, объемом в десятки кубических метров, с характерной титонской фауной, определенной В. Ф. Пчелинцевым: *Lima difficilis* Pchel., *Camptonectes tithonius* Gemm. et Blasi, *Chlamys portlandica* Cotteau, *Chl. strambergensis* Remeš, *Chl. cf. acrorysa* Gemm. et Blasi, *Chlamys* sp. ind., *Spondylopecten aequatus* Quenst., *Velopecten* sp. ind., *Ostrea* sp. ind., *Alectryonia moravica* Boehm, *Myoconcha* sp. ind., *Pachymytilus* sp. ind., *Lithodomus vietus* Lor., *Macrodon* sp. ind., *Praeconia nuculaefor-*

*mis* sp. n., *Diceras* sp. ind., *Helcion* sp. ind., *Scurria oxyconus* Zitt., *Fisurella* sp. ind., *Gymnocerithium* Pöel.

Как редкость, в этом конгломерате были встречены также и гритные гальки (Жинвани). Однако самое важное для этого горизонта — это нахождение в изобилии орбитоидов. Они были мною описаны в специальной работе: „Орбитоиды и нуммулиты южного склона Главного Кавказского хребта“ (46). Вот полный список фауны этого горизонта *Orbitella apiculata* Schlumb. var. *apiculata* Schlumb., var. *Vanden Broeckei* Prev., var. *segmentoidea* Renng., var. *aplanata* Renng., var. *obtusa* Renng., var. *depressa* Renng., *Orbitella* (?) *quinquecellulata* Renng., *Simplorbites gensacicus* Leym. var. *secans* Leym., var. *poponiformis* Renng., *Lepidorbithoides socialis* Leym. var. *regularis* Douv. var. *pustulata* Douv., *Omphalocyclus macropora* Leym., *Calcarina* sp. *Globigerina* sp., *Textularia* sp., *Nodosaria* sp., *Bryozoa*, *Echinodermata*, *Pelecypoda* (*Inoceramus* sp., *Ostrea* sp.), *Lithothamnium*, зубы акул.

Как я уже отметил в цитированной работе, эта фауна совершенно определенно указывает на маастрихтский возраст вмещающих слоев. Для установления возраста всех меловых свит в нашем районе это один из важнейших опорных горизонтов.

Описанный слой конгломерата залегает в основании целой свиты пород, которую я выделяю на карте под именем „орбитоидной“. Здесь развиты, главным образом, мергели различной твердости оливково-серых серых и беловатых оттенков. Породы тонкослоистые. Нередко наблюдаются прослой известняка плотного, но чаще зернистого, переходящего в микроконгломераты. Под микроскопом, кроме кусочков тех же пород, что и в основном орбитоидном конгломерате, здесь в изобилии встречаются литотамнии. Породу можно назвать литотамниевым микроконгломератом. Местами (окрестности Ананура) наблюдались слои переполненные обломками раковин *Inoceramus*. В отдельных кусках удавалось наблюдать концентрические складки и струи наростания и утолщенные замочные края раковин, достигавших очень крупных размеров. Однако до сих пор не удалось добыть ни одного сколько-нибудь полного экземпляра, пригодного для определения. Орбитоиды встречаются также и в литотамниевых известняках.

Орбитоидная свита имеет весьма различную мощность от нескольких десятков метров до 200 м. При мощном ее развитии верхние горизонты состоят из одних только оливково-серых и зеленоватых мергелей без микроконгломератных прослоек. Иногда наблюдается красноватая окраска мергелей. Здесь встречены только *Chondrites inclinatius* Br.

Как уже было отмечено, орбитоидная свита не могла быть выделена в северных полосах развития верхнего мела. Наибольшая мощность этого горизонта наблюдалась в полосе Лалаурис-хеви. В еще более южных полосах местами эта свита частично размыта и срезана трансгрессивным залеганием эоценовых брекчий.

Над орбитоидная свита условно отнесена мною еще к меловым отложениям (датский ярус?). Это чередование серых и оливковых иногда темнокрасных аржилитов или глинистых сланцев, лишь изредка вскипающих с соляной кислотой. Довольно часто встречаются твердые прослой песчанистого известняка, реже наблюдаются настоящие песчаники. Толщина слоев от нескольких сантиметров до двух метров (редко). Эта свита очень сходна с некоторыми горизонтами ниже-мелового флиша, но отличается прежде всего большей мягкостью пород и присутствием прослоев известняков. В некоторых слоях очень обильны своеобразные проблематические остатки, определенные И. В. Палиби

ным: *Chondrites Targioni Brongn. var. Targioni Br.*, *var. genuinus Heer*, *var. arbuscula Br.*, *Ch. intricatus Heer*, *Ch. neocomiensis Heer*, *Sphaerococcites Meyrati Fisch.* Мощность достигает 300 м. Надорбитоидная свита приурочена к средним полосам развития меловых отложений. Южнее она, повидимому, была размыта до наступления лютетской трансгрессии.

### Третичная система.

#### Нижний эоцен.

##### *Свита Квакеврис-хеви.*

Непрерывный переход от меловых отложений к третичным в нашем районе наблюдался в немногих местах, в восточной части района, близ сел. Жинвани и по р. Цирдалис-хеви. Здесь можно выделить переходную свиту ярко-зеленых мергелей (= свите Квакеврис-хеви Н. Б. Васильевича, *II*, стр. 2). Мергели различной твердости и окраски (полосчатые). Есть песчанистые прослои. Наблюдаемая мощность небольшая, 20—25 м. Отнесение свиты Квакеврис-хеви к эоцену основано на нахождении в ней мелких нуммулитов и дискоциклин. Условно я принимаю для этой свиты нижне-эоценовый возраст. В исследованном мною районе, при малой мощности свиты зеленых мергелей, я не всегда имел возможность отделить ее от надорбитоидной свиты. В южных полосах она, видимо, была уничтожена при средне-эоценовой трансгрессии. В окрестностях Жинвани на зеленые мергели непосредственно налегают темные битуминозные сланцеватые глины среднего эоцена.

##### *Горизонт брекчий.*

Более обычно средний эоцен подстилается горизонтом брекчий, которые играют очень важную роль в нашем районе.

Больше всего распространены известняковые брекчии. Это скопление глыб известняков и более мелкого обломочного материала. Как и в конгломератах орбитоидного горизонта, здесь преобладают псевдооолитовые палево-серые известняки с титонской фауной. По определениям В. Ф. Пчелинцева и А. С. Моисеева, в разных местах в них удалось собрать: *Chlamys strambergensis Remeš*, *Chl. portlandica Cotteau*, *Chlamys sp. ind.*, *Aequipecten nebrodensis Gemm. et Blasi*, *Isocardia sp. ind. ex gr. I. Letteroni Lor.*, *Myoconcha sp. ind.*, *Terebratula cf. dobrogiaca Sim.*, *Cheirothyris sp.*

Размеры отдельных глыб поразительные. Это целые скалы в сотни кубических метров. Но чаще такие скалы при более внимательном рассмотрении оказываются лишь более прочно сцементированными участками брекчий. Мощность горизонта брекчий подвержена весьма значительным колебаниям — от нескольких метров до 300—400 м. При мощном развитии мы наблюдаем чередование собственно глыбовых брекчий и более тонкообломочных пород — микроконгломератов и мергелей с редкой галькой. На прежних картах эти брекчии отмечались как выходы ниже-меловых известняков.

Кроме юрских известняков в состав брекчий входят в небольшом количестве обломки других осадочных пород, но чаще всего куски порфиритов и их туфов. В самой южной из аллохтонных полос развития брекчий порфириты совершенно вытесняют известняковые брекчии. Эти порфиритовые брекчии прежними исследователями принимались за самостоятельные выходы вулканических пород (*in situ*). Но внимательным изучением удалось доказать, что во всех случаях мы имеем настоящие

брекчий из разнородных порфиритов и их туфов. К. Н. Паффенголь любезно просмотревший большое количество образцов и шлифов в моей коллекции, пришел к заключению, что мы имеем здесь пород тождественные с юрскими порфиритами Закавказья. В эоценовой брекчий порфириты, как и известняки, находятся во вторичном залегании очевидно, вследствие размывания какой-то суши. Однако во время отложения этой толщи континентальных или прибрежных отложений по видимому, происходили также проявления вулканической деятельности. Кроме сильно разложенных (хлоритизированных и кальцитизированных) порфиритов, по указанию Д. С. Белякина, в моей коллекции имеются образцы совершенно кайнотипных андезитов и участки покровов трахитов (верховья р. Саманис-хеви и др.)

Для выяснения возраста брекчий особенно важно то, что в слондорбитоидной свите по р. Большой Джахе у сел. Кадоети были обнаружены прослои вулканического туфа. Горизонт Квакеврис-хеви здесь отсутствует, и выше залегают типичные порфиритовые брекчий и конгломераты. Это единственный случай для Хевкрийской тектонической зоны. Южнее в Кахетинской зоне размывание меловых отложений до отложения брекчий было очень значительным, и последние налегали на различные горизонты верхнего мела и даже на нижне-меловой флиш. Таким образом, горизонт брекчий моложе самых юных меловых слондорбитоидной свиты.

### Средний эоцен.

В нормальной последовательности пород, в Хевкрийской зоне вслед за зеленой свитой Квакеврис-хеви наблюдается очень мощная свита темных сланцеватых мергелей, получившая в Кахетии название ильдоканской свиты (Н. Б. Вассоевич, 11, стр. 2 и 13, стр. 13). Основная порода обычно является слабо битуминозной. Реже встречаются прослои, настолько насыщенные битумами, что при прокаливании они издают резкий запах горячей резины. Все же настоящих горячих сланцев мне встретить не удалось. Наблюдаются все переходы от мергелей к сланцеватым глинам, не вскипающим с кислотой. Излом пород большей частью плоско-раковистый. Обычно мергели являются несколько песчанистыми и, по видимому, заключают распыленный пирит. В выходах при выветривании появляются выцветы солей (гипса, ярозит и налеты окислов железа. В некоторых горизонтах встречаются мелкие чешуйки рыб.

Более или менее равномерно в свите темных мергелей распределены тонкие прослои мелкозернистых известковистых песчаников часто кривослоистых. Реже наблюдаются более рыхлые песчаники в 1 м. мощностью, переходящие в микроконгломераты и даже в мелкие лачные конгломераты. Под микроскопом видно, что микроконгломерат состоит из полуокатанных кусочков известняков, различных осадочных пород, порфиритов, трахитов, а также кварца и полевых шпатов. Вспаяно кальцитовым цементом. В кальцитовых жилках по трещинам иногда встечаются капельки нефти (Жинвани).

В микроконгломератах ильдоканской свиты я установил присутствие *Operculina*, *Nummulites*, *Discocyclina*, *Asterodiscus*, *Rotalidae*, *Gibigerina*, обломков *Echinodermata*, *Bryozoa* и *Lithothamnium*. Видовых определений пока не удалось сделать, но, по видимому, мы имеем здесь комплекс фораминиферовой фауны, характерной для лютетского яруса (средний эоцен). Мощность ильдоканской свиты в великолепных разрезах в р. Сапершетис-хеви исчисляется в 1.000 м.

Для более южной Жинванской тектонической зоны, эквивалентной Кахетинской зоне Н. Б. Вассоевича, аналогом ильдоканской свиты является подобная же толща мергельно-сланцевых пород с прослоями песчаников и микроконгломератов. Песчаников здесь несколько больше. Свиту можно подразделить на две части:

1. Нижняя, свита Брачули, богата прослоями микроконгломератов с *Nummulites ataticus* Le y m. var. *aragvaensis* R e n n g., var. *georgiensis* R e n n g., *N. cf. laevigatus* B r u g. *Assilina* aff. *Formai* P r e v., *Discocyclina* sp., обломками *Echinodermata* и *Bryozoa*. В основании обычно залегает конгломерат из хорошо окатанной крупной гальки гранитов, кварцевых порфиров, порфиритов, трахитов, юрских известняков, кремнистых и мергельных пород мелового флиша и пр. Прослой с *Nummulites* распределены в толще пород около 50 м.

2. Верхняя свита, прослеженная по балкам Саманис-хеви, Пхундави и др., имеет более сланцевый характер. Преобладают темносерые, несколько песчанистые мергели, но есть и глины. Прослой песчаников довольно часты. Много рыбных остатков в виде мелких чешуй. В более песчанистых прослоях встречаются отпечатки разнообразных *Problematica*, типа *Helmintoides*. Мощность до 450 м.

Выше залегают верхне-эоценовые мергели с *Lyrolepis caucasica* R o m.

Эоцен Жинванской зоны залегает трансгрессивно то на порфиритовых, то на известняковых брекчиях, то, наконец, на породах верхнего мела, на орбитоидной и надорбитоидной свитах. Палеонтологическая характеристика здесь более отчетливая. Нуммулитовая фауна говорит о среднем эоцене (лютетский ярус). По этому поводу я отсылаю к моей палеонтологической работе (46). Рыбная толща имеет тот же возраст, а верхняя пачка мергелей с *Lyrolepis caucasica* R o m. может уже выражать верхний эоцен.

В самой южной, Аркалинской зоне эоценовые отложения представлены в иной фаунии. Лишь в двух пунктах можно было видеть налегание эоценовой свиты на верхний мел. В одном случае по балке Саманис-хеви свита светлых зеленоватых мергелей с прослоями более плотных мергелей, литологически неотличимых от пород орбитоидной свиты, переходит без видимого несогласия в толщу серых и желтоватых известковистых песчаников с фауной среднего эоцена *Nummulites ataticus* Le y m. var. *aticica* Le y m., var. *georgiensis* R e n n g., *N. globulus* Le y m., *Discocyclina Archiaci* H. D o u v., *Operculina* sp., *Alveolina* sp., *Gigantostrea gigantea* S o l a n d, *Pecten* sp., *Gastropoda* ind. etc. Мощность этих песчаников достигает 40 м. Местами в них встречаются линзы грубого конгломерата. Повидимому, средне-эоценовая свита и здесь залегает трансгрессивно на размытых верхне-меловых отложениях. В другом случае, по р. Ведзат-хеви к светлым верхне-меловым мергелям с прослоями известкового микроконгломерата, с характерными маастрихтскими *Orbitella apiculata* S c h l. pl. var. и *Lepidorbitoides socialis* Le y m., примыкают по тектоническому контакту более высокие слои средне-эоценовой свиты—темные, оливково-серые мергели с тонкими прослоями полимиктового песчаника, содержащего *Nummulites ataticus* Le y m. var. *aticica* Le y m., *N. Murchisoni* B r u n n., *N. cf. laevigatus* B r u g., *Discocyclina* sp., *Operculina* sp., *Cristellarina* sp., *Nodosaria* sp., etc.

Итак, средне-эоценовая свита Аркалинской зоны содержит в своем основании горизонт мощных нуммулитовых песчаников (около 40 м.), а выше выражена песчанистыми полосчатыми мергелями, реже глинами с признаками битуминозности и распыленным пиритом. В этой огромной свите (до 800 м.), особенно хорошо развитой в верховьях рч. Потэ,

довольно часто наблюдаются прослои песчаников, обычно тонкозернистых, кривослоистых, с флишевыми скульптурами на нижних поверхностях слоев. Среди последних определены проблематические *Cylindrite zickzack* Heer. Реже встречаются прослои микроконгломератов с *Nutmulites atacicus* Leym., *N. Murchisoni* Brunn., *Assilina* sp., *Discocyclus* sp., *Operculina* sp., *Terebratulina* sp., *Pelecypoda* ind. и *Echinoidea* (иглы)

### Верхний эоцен.

В Жинванской зоне к верхнему эоцену может быть отнесена верхняя пачка рыбных мергелей, в которой кроме мелких чешуек *Meleta* пр. Саманис-хеви мною были найдены характерные крупные чешуи *Lyrolepis caucasica* Rom. Это пачка мощностью в 20 м. янослоистых коричнево-серых полосчатых битуминозных мергелей, проникнутых распыленным пиритом. Есть также углистые включения. В основании пачки встречаются линзы до 5 м. туфогенного песчаника, в котором преобладают обломки трахитов. Более высоких слоев ни в этой зоне, ни в более северных встречено не было.

Южнее в Аркалинской зоне к верхнему эоцену можно условно отнести свиту Кайс-хеви темных глин, реже мергелей, содержащих распыленный пирит и при выветривании выделяющих окислы железа и гипс. Встречаются крупные до 1 м. конкреции — короваи глинистого сидерита. Породы напоминают майкопские глины. Здесь встречены чешуйки рыб, разных типов и хорошей сохранности растительные остатки — листья *Dewalquea* (?) *gelindenensis* Sa p. (определение И. В. Палибина), подтверждающие эоценовый возраст свиты.

Описанные глины содержат несколько пачек песчаников, переходящих в конгломераты. Местами можно выделить горизонт туфобрекчий разнообразного петрографического состава. В разных местах в этом горизонте отмечено то преобладание элементов трахитов, то фельзитовых порфиритов, то кварцевых порфиров, то, наконец, более основных пород — оливиновых базальтов. Кроме обломков лав порода содержит и туфогенный материал. Обычно все это сильно кальцитизировано, хлоритизировано и подверглось окремнению, иногда в такой мере, что порода превращается в зеленый кремнистый сланец. Мощность прослоев туфобрекчий колеблется от 1 до 10 м. Вся свита верхнего эоцена имеет мощность до 150 м.

### Олигоцен.

#### Свита Телат-гори.

В нормальном восходящем разрезе самой южной Аркалинской зоны выделяю мощную, в 250—300 м., свиту песчаников, особенно хорошо развитую на гребне Телат-гори в верховьях р. Аркала, где эти песчаники разрабатываются как хороший строительный, точильный и жерновой камень. Цемент песчаников кремнистый, реже слабоизвестковистый. Прочность и связность их сильно варьируют, и мы имеем все переходы от хороших строительных камней к рыхлым песчаникам и даже к едва связным глинистым пескам. Песчаный материал состоит из зерен кварца, реже встречаются полевые шпаты и слюды. Тонкозернистые разности песчаников местами переходят в грубозернистые, встречаются даже прослои конгломератов, состоящих из галек известняков, мергелей, песчаников, сланцев и кремней меловой свиты, реже отмечаются гальки трахитов и порфиритов. Довольно часто наблюдаются прослои и линзы своеобразного конгломерата из мелких конкреций глинистого сидерита. Вообще железистыми соединениями свита очень



богата, и песчаники обычно бывают окрашены в желтые и буроватые тона. Массивные песчаники среди телат-горской свиты сравнительно редки. Обычно свита представляется слоистой. Встречаются прослои и пачки более глинистых пород.

Характерной особенностью телат-горской свиты является примесь обугленного растительного детритуса. Были найдены даже линзочки смолистого хрупкого каменного угля до 8 см. толщиной (рч. Сатибесхеви). Реже встречаются отпечатки листьев: *Myrica lignitum* Ung., *M. banksiaefolia* Ung., и *Cassia hyperborea* Ung. (определения И. В. Палибина). Находки фауны ограничиваются несколькими неопределимыми ядрами гастропод.

Свита Телат-гори слагает собой три синклинальные полосы в западной части Душетского района. Восточнее она наблюдается лишь местами вдоль фронтальной линии надвига аллохтонных серий.

#### Майкопская свита.

Темносерые и коричнево-серые полосчатые песчанистые, часто листоватые, глины с обильными выцветами гипса и охристыми налетами на выходах. Прослойки и конкреции глинистого сидерита, редкие и тонкие прослойки песчаников. Мощность свиты от 150 до 200 м. Сильное развитие оползней.

Лучшие обнажения глин майкопской свиты наблюдаются по рч. Потэ, где они ясно залегают между песчаниками Телат-гори и чокракско-спиралисовыми отложениями. Вполне типичные глины майкопской свиты встречены также по левобережью Арагвы над сел. Квемо-Чинти. Менее надежно отнесение к этому горизонту узкой полосы темных глин в верховьях р. Аркала, так как там их выходы ограничены линиями тектонических нарушений.

#### Миоцен.

##### Чокрак.

Свита оливково-серых тонкополосчатых песчанистых мергелей с тонкими прослоями мелкозернистого глинистого доломита, мощностью до 180 м. В нижних горизонтах свиты эти твердые прослои более часты. В тех и других породах встречены: *Spiralis* sp., *Syndesmia alba* Wood и, повидимому, *Cryptodon sinuosus* Don. В мергелях кроме того наблюдаются чешуйки рыб и обугленный растительный детритус.

Чокракская свита прослежена в виде узкой полоски вдоль фронтальной линии аллохтона по балке Потэ. Это наиболее молодые слои Аркалинской зоны.

##### Караганский и конкский горизонты.

В области развития сарматских отложений аутохтона, к северо-востоку от г. Душета, в ядре антиклинали обнаружена небольшая свита пород спаниодонтелового или конкского горизонта. Господствующая порода здесь—оливково-серый полосчатый песчанистый мергель, сходный с чокракским, изредка встречаются также прослои или линзы доломитизированного мергеля. Отличием служит присутствие песчаников средне- и грубозернистых, несколько известковистых и железистых. Они образуют тонкие прослойки в 4—5 см. среди мергелей. В верхней части свиты можно отметить пачку до 10 м. более мощных и частых прослоев песчаников с углистыми остатками.

Фауна, собранная в песчанистых мергелях, представлена многочисленными *Spaniodontella* sp., *Ervilia* sp., *Cardium* sp., *Donax* sp., *Syn-*

*desmya* sp., *Serpula* sp., *Trochus* ex gr. *affinis* Eichw., *Bulla* sp. Это слишком разнообразная фауна для слоев одного только караганского горизонта. Повидимому, здесь есть также аналоги конкских слоев.

Мощность видимой части свиты около 60 м. Подстилающих слоев в аутохтонной серии мне не удалось видеть. Еще один выход караганского горизонта мною отмечен у западной границы исследованной площади, близ сел. Тончо.

### Сармат.

К сармату в аутохтонной зоне относится огромная толща пород мощностью более 1.500 м. Это зеленовато-серые, светлые мергели иногда несколько песчанистые. В них часто встречаются прослойки грубозернистого известковистого песчаника. В разных горизонтах свиты имеются пласты и линзы конгломератов, мощностью в 1—2 м. Нередко отдельные хорошо окатанные гальки и валуны включены в массу мергелей. Особенно мощные и грубые конгломераты сосредоточены в верхней части свиты, представляющей чередование слоев валунных конгломератов и песчаников с подчиненными прослоями мергелей. Цементом конгломератов служит тот же зеленоватый мергель. Гальки и валуны принадлежат преимущественно осадочным породам палеогена верхней и нижне-мелового флиша, реже встречаются куски титонских известняков и мелкие галечки порфиритов и гранитов. Гальки обычно бывают покрыты черновато-бурой корочкой окислов железа. Песчаники почти во всех горизонтах содержат мелкие включения обугленного растительного детрита. К средним горизонтам сарматской свиты приурочены выходы мелких соленых источников.

В нижних горизонтах сарматской свиты был встречен прослой мергелистого грубозернистого песчаника, переполненного обломками раковин. Отсюда удалось выделить: *Ervilia podolica* Eichw., *Maetra cf. fragilis* Lask., *Maetra* sp., *Cardium gracile* Pusch., *C. cf. vindobonense* (Partsch) Lask., *Cardium* sp., *Tapes* sp., *Nassa* sp., *Cerithium* sp., *Trochus* sp., *Bulla* sp. По определению В. П. Колесникова, эта фауна характеризует нижний сармат. В среднем горизонте сарматской свиты были найдены: *Tapes* sp. и *Cardium* sp. ex gr. *C. obsoletum* Eichw.

В верхней части свиты среди песчаников и конгломератов встречаются линзочки блестящего смолистого каменного угля и кусочки обугленной древесины с хорошо сохранившимся строением. В песчаниках собраны отпечатки листьев *Diospiros brachysepala* A. Br., *Myrica banksiae-folia* Ung. (определения И. В. Палибина).

### Душетская свита.

Верхне-сарматская полуконтинентальная свита, повидимому, постепенно переходит в другую еще более мощную континентальную толщу, обнимающую по возрасту не только время верхнего миоцена, но и часть плиоцена (аналоги маотиса, понта и продуктивной свиты?). В нижней части толщи еще много палевых суглинков, выше преобладают конгломераты из хорошо окатанной гальки почти исключительно осадочных пород (мергели и известняки верхнего мела, кремни, реже титонские известняки). В песчаных прослоях кроме зерен кварца и осколков осадочных пород, как редкость, констатированы частицы порфиритов. На поверхности галек часто наблюдаются железистые корочки и марганцевые дендриты. Прослой конгломератов не имеют правильных ограничений, они выклиниваются по простиранию или образуют карманы среди суглинков. Такие карманы и линзы конгломератов, повидимому, представляют собой заполнения речных русел среди суглинков. Последние

можно рассматривать как древние субаэральные отложения. Рыхлые конгломераты, очевидно, представляют собой покровные галечники предгорных равнин. Мощные мантии таких обломочных отложений накопились у подножия гор по окраинам морских бассейнов мэотиса, понта и времен образования продуктивной свиты Апшеронского полуострова. Чтобы объяснить наблюдаемую колоссальную мощность душетской свиты (до 2.000 м.), приходится допустить, что в течение всего этого времени у подножия гор существовала депрессия, постепенно прогибавшаяся по мере накопления осадков (Vortiefe).

В нижней части душетской свиты, в палевых и зеленоватых суглинках найдена наземная фауна *Helix* pl. sp. и *Ericia* sp., описанной континентальной свитой заканчивается разрез третичных отложений южного склона.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА.

Четвертичные отложения, плейстоценовые и современные нет надобности рассматривать отдельно для северного и для южного склонов. Правда, в истории развития бассейнов Терека и Арагвы были свои отличительные особенности, но общий ход этой истории определялся одними и теми же факторами: вертикальными осцилляциями всей горной области и климатическими колебаниями. На карте четвертичные отложения подразделены на две группы: 1) древнейшие — гюнцские и миндельские и 2) более новые — рисские, вюрмские и современные.

### Гюнц и миндель.

До сих пор отложений гюнцской ледниковой эпохи не удалось установить с достоверностью для района Военно-Грузинской дороги. Собственно ледниковых отложений, морен этой эпохи, пожалуй, не было еще констатировано нигде в области Кавказа. Что касается других континентальных отложений (аллювиальных, флювиогляциальных или делювиальных), то они обычно встречаются по окраинам горной области столь разрозненными клочками, что положение их остается сомнительным, а главное пока еще не удается увязать их по возрасту с какими-нибудь из известных морских отложений Каспийского бассейна. Для двух более молодых ледниковых эпох, рисской и вюрмской, повидимому, является установленным их параллелизм с двумя последними каспийскими трансгрессиями (42, стр. 45, 46). Из более древних осадков Каспия известны отложения бакинской и апшеронской трансгрессий. Если в виде предположения сопоставить миндель с бакинским ярусом, то для гюнца не остается больше эквивалентов среди известных морских четвертичных отложений. Здесь возможны два предположения. Во-первых, Каспийский бассейн ко времени гюнца мог обладать столь сокращенными размерами, что его отложения остаются недоступными для наблюдений. Во-вторых, эпоху гюнца можно параллелизовать с апшеронским временем.

В пользу первого предположения говорит, между прочим, крайне ограниченное развитие гюнцских отложений, приуроченных к долинам рек; в это время должна была проявляться усиленная эрозия. Если стать на вторую точку зрения, то к апшерону-гюнцу пришлось бы отнести довольно разнообразное континентальные отложения со следами слабых дислокаций. Я уже упоминал, что в нашем районе сравнительно сильно дислоцированные континентальные отложения акчагыла покрываются сперва грубообломочной свитой, а затем более глинистыми породами с очень слабыми уклонами слоистости и характеризующимися находкой *Elephas* sp. Это возможные аналоги апшерона. Если описанный выше

мореноподобный слой в этой свите действительно можно признать ледниковым образованием, то в пользу отождествления апшерона и гюнца выдвигается новый веский аргумент.

В бассейне Терека я не знаю других отложений, не связанных с упомянутыми, которые еще можно было бы отнести к гюнцу. Древних дниц или следов поверхности эрозии соответствующего времени тоже не пришлось наблюдать. В этом, повидимому, сказывается вообще большая интенсивность процессов эрозии в бассейне Терека по сравнению с соседней долиной Ассы, где мною наблюдались гюнцские дници (36, стр. 64).

В бассейне Арагвы к эпохе гюнц можно отнести островок горы зонтально наслоенных конгломератов, образующих плоскую вершину горы Гургала (1.207 м.) к северо-востоку от города Душета. Над современной долиной Арагвы эти древне-речные отложения возвышаются на 500 м. Галечники базальтской серии (миндельской) не поднимаются выше 370 м. над уровнем Арагвы.

Значительно больше отложений мы можем отнести к миндельскому времени. При выходе долины Терека на Владикавказскую равнину, на склонах гор Лысой и Тарской наблюдаются высокие террасы, достигающие абсолютной высоты в 850 м., или до 130 м. над современным руслом Терека. Террасы образованы мощными отложениями суглинков. Лишь в немногих пунктах был констатирован хорошо окатанный галечный материал с преобладанием андезитов и других кристаллических пород. Террасы довольно сильно изрезаны последующей эрозией. Небольшие клочки этих яснослоистых галечных отложений констатированы по р. Камбилеевке ниже сел. Ангушт и на седловинке плоского перевала между горами Известковой и Тарской. Присутствие валунов андезитов казбекского типа в этих отложениях говорит ясно о переходе Терека в миндельскую эпоху, в долину Камбилеевки.

Подобные же отложения встречены по балке Верхний Гогор-чок на южном склоне г. Известковой. Здесь в составе песков много вулканических пеплов. Есть также прослойки пемзовых лапилли. Остается однако не выясненным, сообщался ли Терек с Камбилеевкой также и через седловину между горами Известковой и Столовой (Мат-лам).

На карте показано большое развитие древне-четвертичных отложений не только на обоих упомянутых седловинах между Терек и Камбилеевкой, но также и на подобных же седловинах между Терек и Гизель-доном. К миндельскому времени эти отложения отнесены условно по залеганию их гипсометрически выше рисских террас Терека. Здесь мы имеем большое развитие делювиальных суглинков с обломками местных пород, преимущественно известняков. В более глубоких слоях этих отложений, вскрытых, например, долиной р. Архон-дон близ хутора Попова, оказались плотные тонкослоистые песчанистые глины, переслаивающиеся горизонтальными слоями гравия и гальки из местных пород. Заметна также примесь вулканического пепла и кусочков пемзы. Мощности этих отложений так велика, что современные балки и речки почти не вскрывают коренных пород. Чтобы объяснить образование таких мощных накоплений рыхлых материалов, приходится принять высокое подпруживание гидрографической сети для этих мест. Эти условия были бы соблюдены, если принять, что долины Терека и Гизель-дона были заняты мощными ледниками, доходившими до равнины. Однако остается еще невыясненным вопрос, следует ли это подпруживание ледниками, а также и соответствующие отложения, отнести к миндельской или к рисской эпохам. Во всяком случае, крупные валуны андезитов, диабазов и гранитов, встреченные на поверхности миндельских террас,

правильнее считать оставленными рисским ледником. За это говорит свежесть этих пород.

Следы высокого положения льда в древних долинах можно еще отметить на южном склоне горы Мат-хох. Здесь наблюдаются колоссальные накопления делювиального известнякового щебня с прослоями вулканического пепла и кусочками пемзы. На высоте 1.470 м., или на 520 м. выше современного уровня Терека, эти отложения образуют террасообразную площадку. Надо полагать, что до этого уровня долина Терека была занята льдом. Здесь снова трудно решить, был ли это ледник рисской или миндельской эпохи.

На южном склоне хребта к миндельскому времени я отношу огромную толщу древне-речных отложений, отмеченную мною для окрестностей г. Душета под именем базалетской серии. Это сравнительно мелкий галечник с тонкими прослоями песка. Изредка встречаются более крупные валуны до 1 м. Породы почти исключительно осадочные. Связность конгломератов слабая. Цементом служат корочки кальцита. Вверху имеются довольно мощные сильно известковистые суглинки. Залегание слоев почти горизонтальное. Описанные отложения занимают обширную ровную площадь к югу от г. Душета. Долина Арагвы и связанные с ней балки прорезали базалетскую серию на глубину до 370 м., при чем коренные породы вскрываются редко. На поверхности плато, сложенного этими отложениями, имеется (за пределами моей карты) плоское Базалетское озеро до 2 км. длиной. Образование озера правильнее всего объяснить мульдообразным прогибанием всей площади, занятой отложениями базалетской серии. Повидимому, самое накопление такой мощной толщи галечных отложений может быть объяснено медленным прогибанием всего этого участка в течение миндельской эпохи.

Вверх по долине Арагвы почти до Пасанаура можно проследить остатки древнего днища Арагвы, приводящие к уровню Базалетского плато.

#### Рисская эпоха.

Рисские террасы наблюдаются в обоих берегах Терека с большой отчетливостью. На траверсе гор Лысой и Тарской они возвышаются над современной поймой Терека метров на 40—45. Поверхность террас образована мощными лёссовидными суглинками, ниже залегают галечники. Глубоких разрезов мне наблюдать не удалось. По направлению к Владикавказской равнине поверхность террасы быстро понижается, и уже в районе города она скрывается под более молодыми вюрмскими отложениями.

По р. Гизель-дону, который на небольшом протяжении входит в пределы моей карты, мне пришлось наблюдать в выемке шоссеиной дороги разрез правобережной террасы, высотой в 8 м. Из-под вюрмских галечников здесь в виде цоколя выступают более древние отложения, представляющие собой типичный моренный суглинок с массой малоокатанных и угловатых валунов пород Главного хребта. Это обнажение было уже подробно описано Л. Н. Пламеневским (26, стр. 28). Нет никакого сомнения в том, что мы имеем здесь рисскую морену Гизель-донского ледника (абс. выс. 702 м.). Значительно более подробно она была мною изучена на левом берегу Гизель-дона (за пределами карты). Эти факты приводятся мною в отчете об исследованиях 1929 г. и обсуждаются в работах Л. Н. Пламеневского (26) и А. Л. Рейнгарда (29).

Естественно было предположить, что значительно более крупная долина Терека должна была нести в рисскую эпоху ледник, также выступав-

ший на равнину. Повидимому, соответствующая морена может находиться в глубине рисской террасы, будучи покрыта лёссовидными суглинками и галечниками стадий отступления рисского ледника.

Это предположение подтвердилось осмотром крупного котлована в 2,5 км. к NW от г. Владикавказа по Архонской дороге. Там имеется останец рисских отложений, возвышающийся в виде изолированного холма среди вюрмских галечников. Под слоем лёссовидных суглинков в 5 м. обнаружены галечники с огромным количеством очень крупных валунов гранитов, порфиритов, андезитов, юрских известняков и пр. Есть валуны до 4 м. в диаметре. На пространстве 1.000 кв. м. мною сосчитано около 100 шт. крупных валунов от 1 м. и более. Валуны залегают среди галечников и являются оглаженными водой, но часто еще сохраняют свою угловатую форму. Я считаю, что мы имеем здесь остатки рисской морены, перемытой еще во время отложения галечников стадий отступления этого оледенения.

Такое же толкование можно приложить и к другим случаям нахождения крупных валунов в Владикавказе и его окрестностях. В большинстве случаев они там подверглись еще вторичному перемыванию во время отложения вюрмских галечников, среди которых они и залегают.

Условия для сохранения моренных отложений рисского времени в горной части бассейна Терека крайне неблагоприятны. Начиная с южного входа в известняковое ущелье между горами Адай-хох и Мат-лам, вверх по Тереку, весь моренный материал на склонах приходится относить к вюрмской ледниковой эпохе. Однако во многих местах удалось обнаружить флювиогляциальные отложения стадий отступления рисских ледников, а также отложения рисс-вюрмской межледниковой эпохи.

Между сел. Чми и устьем балки Диджау-ком в левом берегу Терека над вюрмской террасой сохранилась более высокая рисская терраса (абс. выс. 1.176 м. или 280 м. над уровнем Терека). Она состоит из слоев галечников с большим количеством вулканического пепла. Сверху эти отложения покрыты моренным материалом максимальной стадии вюрма. Подобные же галечники и суглинки с вулканическим пеплами наблюдаются и на противоположном — правом берегу Терека. Здесь в суглинках собрана фауна наземных гастропод.

Возникает вопрос, можно ли эти высокие террасы из галечного материала с вулканическим пеплом относить к рисскому времени, вернее к рисс-вюрмскому, так как морены максимальной стадии рисса отмечены значительно ниже по течению (у Владикавказа). Быть может они древнее и относятся ко времени отступления миндельских ледников, а, стало быть, покрывающая их морена может быть рисской? Против этого говорит большая свежесть этой морены, да и самые террасы вряд ли могли здесь сохраниться со времени миндель-рисской эпохи. Другое возражение против вюрмского возраста морены Диджау-ком это — большая высота ее над современным руслом Терека (280 м.), стало быть, является необходимость допустить большую мощность льда у конца ледника. Узость известнякового ущелья между горами Адай-хох и Мат-лам, конечно, создавала подпор для льда, и его поверхность здесь могла лежать очень высоко. Все-таки для окончательного решения вопроса о возрасте террасы и морены Диджау-ком нет достаточных данных, и мы пока условно считаем террасу рисс-вюрмской, а морену вюрмской.

Между сел. Гвилеты и ст. Казбек под потоками лавы сохранились мощные галечные отложения с прослойками вулканического пепла. Это выполнение долины Терека рисского времени. Лавовые потоки заставил

Терек отклониться к востоку и пропилить в сланцах новое ущелье глубиной более 280 м. Против самой ст. Казбек на мысу в левом берегу р. Чхери под рисскими галечниками и древними лавовыми брекчиями можно наблюдать, повидимому, остаток моренных отложений рисского времени. Это единственный известный мне случай (абс. выс. 1.740 м.).

Галечники и отложения древних конусов выносов, относящиеся к стадиям отступления рисских ледников, быть может даже к рисс-вюрмской межледниковой эпохе, выступают во многих местах из-под потоков лав, например, в районе сел. Арша и Сиони. Они содержат в изобилии вулканические продукты, пеплы и куски пемзы.

На южном склоне Главного хребта рисских отложений известно немного. Под лавовым потоком г. Непискало, занимающим и Крестовый перевал, в глубине ущелья Арагвы выступает значительная толща до 100 м. мелкообломочных горизонтально наслоенных отложений, состоящих из лавового гравия, пепла и кусочков осадочных пород.

Более нормальные древнеречные отложения подстилают огромный Кайшаурский лавовый поток у его нижнего конца, близ сел. Квишети. Это выполнение осевой части древней долины Арагвы. Вдоль краев потока выступают древние делювиальные отложения, соответствовавшие бортам долины (щебень местных осадочных пород). Все эти рыхлые отложения я отношу к рисской или точнее к рисс-вюрмской межледниковой эпохе, так как после излияния лавовых потоков эрозия успела прорыть очень глубокие долины.

На возможных рисс-вюрмских отложениях на Крестовом и Квенамтском перевалах мне придется еще остановиться ниже.

В нижней части течения Арагвы мне не удалось выделить террас или других образований, которые можно было бы отнести к рисской ледниковой эпохе. Размеры этого оледенения для южного склона остаются совершенно невыясненными.

### Вюрмская эпоха.

Террасы вюрмской эпохи отчетливо прослеживаются вдоль берегов Терека от его выхода на равнину у Владикавказа до Джерахской котловины. Здесь хорошо выделяются две террасы, повидимому, соответствующие максимальной фазе оледенения и первой наиболее продолжительной стадии отступления. Высота этих террас у южной черты г. Владикавказа 21 и 6 м. над уровнем Терека (абс. выс. 706 м.). Более низкие террасы проявляются лишь местами. В основании нижней террасы до высоты 3 м. выступают коренные породы. Вверх по Тереку относительная высота террас быстро повышается. У ст. Балта кромка верхней террасы находится на высоте 860 м., или 47 м. над уровнем реки. В известняковом Джерахском ущельи террасы совершенно сорваны. Между устьем балки Диджау-ком и сел. В. Озми великолепно развита мощная терраса, имеющая характер переходного конуса с уклоном до 0,028. Наибольшая высота ее 1.621 м. или над уровнем Терека 164 м. Эта терраса выше по течению больше не прослеживается. Остатки соответствующей конечной морены наблюдаются на широте сел. В. Озми вдоль левого склона долин Арм-хи и Суар-ком на абсолютных высотах от 1.120 до 1.365 м.

Кроме этой наиболее продолжительной остановки вюрмского ледника можно полагать, что ледник несколько раньше доходил до самого входа в известняковое ущелье, т.е. спускался еще на 4,5 км. ниже, до абс. выс. 1.188 м. Здесь в устьи балки Диджау-ком, как я уже упоминал выше, остатки рисской галечной террасы прикрыты более свежими моренными материалами максимальной стадии вюрма.

К террасе Озми прислонена более низкая терраса в 50—70 м. над уровнем реки. Она хорошо прослеживается до сел. Старый Ларс. Далее ущелье сильно суживается, и террасы оказываются совершенно сорванными. Перелом склонов на высоте 200 м. над уровнем реки обрисовывает положение дна ледникового трога. Остатками морен можно считать крупные валуны гранитов, то лежащие на склонах, то скатившиеся на пойму Терека. Таков, например, гигантский Ермоловский камень близ бывшей почтовой ст. Ларс.

От замка Тамары в Дарьяльском ущельи до устья р. Каба-хи мы вновь видим высокую террасу, имеющую характер переходного конуса. Она приводит нас к грандиозной морене, выдвинутой из долины Каба-хи. Моренный материал покрывает слоем в 75 м. галечную террасу Терека, высотой до 65 м. (абс. выс. 1.430 м.). Морена Каба-хи принадлежит не главному леднику, а боковому (Девдоракскому и Чачскому), надвинувшемуся на стадиальную террасу Терского ледника, который тогда оканчивался близ сел. Казбек. В галечниках террасы под мореной обнаружены стволы сосен не обугленные и даже мало истлевшие.

Над сел. Казбек, в устье Бешеной балки, можно видеть цепь холмов, выдвигающихся в долину Терека. Древнейшие конусы выносов Бешеной балки как бы обтекают эти холмы. Холмы состоят из обломков сланцев и песчаников и не заключают диабазов и порфиритов. переполняющих выносы Бешеной балки. Эти холмы я принимаю за стадиальную морену Терского ледника. Абсолютная высота вершины холма 1.967 м., уровень Терека здесь 1.696 м.

Выше по течению Терека мы уже не встречаем хорошо выдержанных галечных террас. Долина то расширяется, то бывает стеснена огромными конусами выносов боковых балок и ущелий. В них галечный материал Терека перекрывается, а иногда и переслаивается с малоокатанным местным материалом, то сланцевым, то лавовым.

При дальнейших стадиях отступления Терский ледник разбился на отдельные ледники, которые оставили морены в долинах его притоков. Рассмотрение числа и положения всех этих стадиальных морен требует изложения большого фактического материала, что не может входить в программу настоящего общего очерка, тем более, что мои исследования не охватывали всей площади бассейна притоков Терека.

В виде примера я упомяну только о стадиях отступления ледника, спускавшегося с массива Чоухи по направлению к долине Гудошаурской Арагвы. От своего слияния с Тереком до устья Джугты (10,5 км.) эта долина имеет широкое плоское дно, выполненное новейшими галечными отложениями. Еще в 2 км. дальше по левой составляющей долине Кибиш-чала имеется высокий порог, за которым вся долина выполнена мощными моренными накоплениями с наименьшей отметкой 2.000 м. Ледник спускался с вершины Чоухи и своими моренами подпружил долину, идущую от Квенамтского перевала. Здесь образовались пологие, заболоченные площадки.

Еще одна стадиальная морена наблюдается в 4 км. выше по ущелью Чоухис-хеви на высоте 2.273 м. Она также лежит на высоком ригеле. Отсюда сплошные моренные накопления приводят нас к небольшому действующему каровому леднику на абсолютной высоте около 2.900 м.

Итак, вюрмские ледники в бассейне Терека в максимальной свою фазу доходили до южного входа в известняковое ущелье (стадия Диджауком). Более продолжительной была остановка с образованием морены у Озми. Обе эти остановки относятся к максимальной фазе вюрмской эпохи. Далее отмечается три стадии отступления, которые пока отмечаем названиями Казбекской, Кибиш-чала и Чоухи. Эти стадии, повидимому,



могут быть прослежены и для других крупных долин бассейна Терека, а для существующих более крупных ледников устанавливается еще так называемая стадия 50-х годов со свежими незадерненными моренами. До более детального обзора всех этих следов древнего оледенения я лишен возможности дать для каждой стадии средние цифры величины депрессии снеговой границы.

Очень интересные отложения сохранились на обоих низких перевалах через Главный водораздел — на Крестовом и на Квенамтском. Широкая и пологая долина верховьев Байдары, начинающаяся от самого Крестового перевала, заполнена мощной пеленой моренного материала. Здесь много кусков лав. Как выяснилось, под этим наносом залегает лавовый поток, образующий все широкое дно долины Байдары. Мне не удалось видеть валунов андезитов высоко на склонах над перевалом, как об этом пишет А. Л. Рейнгард (28, стр. 4). Склоны одеты здесь осыпями известняков и мергелей. Но перетекание льда через Крестовый перевал подтверждается всей морфологией местности.

В двух местах на площадке Крестового перевала обнаружались отложения иного типа (абс. выс. 2.370 м.). Это горизонтально наслоенные галечники и пески, т.е. древне-речные, а не ледниковые отложения. Они залегают в пазухе между лавами и коренным западным склоном долины и в углублении среди лав. Мощностъ галечно-песчаных отложений достигает 50 м. Преобладают хорошо окатанные гальки лав и известняков. Повидимому, мы имеем здесь дело с теми древними отложениями Арагвы, которые были отложены ею непосредственно после излияния лавового потока с г. Непискало, перепрудившего верховья Арагвы. Это могло быть в росс-вюрмскую межледниковую эпоху, когда оледенения здесь не было. До того времени, когда Арагва пропилила себе современное узкое ущелье в лавах у подножия Крестового перевала, она могла протекать по самому перевалу и даже давать рукав по направлению к Тереку (по долине Байдары). Наступившее затем вюрмское оледенение изменило эти отношения. Как это доказывает А. Л. Рейнгард (28, стр. 6—7), поток льда должен был переходить через перевал с севера на юг. Здесь к нему должны были присоединяться потоки льда, шедшие по поверхности лав из верховьев Арагвы, а также с горы Сакохе. Все это создавало условия, благоприятные для образования по южному склону перевала конфлюэнтной ступени. После ухода вюрмских ледников водная эрозия углубила современное ущелье Арагвы на 330 м. ниже перевала.

На Квенамтском перевале (абс. выс. 2.377 м.) мною также встречены скопления окатанных и полуокатанных галек и валунов диабазов и андезитов. Мощностъ наноса до 15 м. Встречаются валуны до 3 м. в поперечнике. Считать этот материал целиком за морену довольно трудно. Скорее это древне-речные отложения. Мне представляется наиболее вероятным, что в росс-вюрмскую межледниковую эпоху верхнее течение р. Бусарчилис-хеви (приток Гудомакарской Арагвы) направлялось на север через Квенамтский перевал в долину Кибиш-чала. Галечники могли быть отложены в это время. Мощный вюрмский ледник Бусарчилис-хеви давал две ветви: на север в долину Кибиш-чала и на юг по направлению к Гудомакарской Арагве. В это время уже происходит ледниковый перехват долины южным потоком. В послеледниковое время водная эрозия окончательно углубила верховья Бусарчилис-хеви (на 530 м. ниже перевала).

В приведенном объяснении все-таки остается неясным, откуда на Квенамтский перевал принесены валуны андезитов. На севере, в бассейне Гудошаурской Арагвы их нет нигде, за исключением долины Хорх-

(вулкан Цители). Но последний выход находится далеко, в 10 км., и отделен от Квенамтского перевала рядом высоких гребней, возвышавшихся над возможной поверхностью льда. Остается только путь от массива Казбека (около 20 км.). Для этого приходится принять высоту поверхности льда в районе сел. Казбек в 2.700 м., что и допускает А. Л. Рейгард (28, стр. 6). Это дает маловероятную мощность льда в 1.000 м. Вряд ли такое скопление льда могло быть вызвано узостью Дарьяльского ущелья. Ширина прохода на высоте 2.500 м. там получается в менее 3 км.

Таким образом, течение льда от г. Казбека к Квенамтскому перевалу мне представляется маловероятным. Кроме того при переносе обломочного материала по поверхности такого грандиозного ледника не могло бы получиться хорошо окатанного галечного материала.

Остается еще одно предположение, нет ли в верховьях р. Бусарчилис-хеви неизвестных еще излияний андезитов, подобных дацита Калье и массивчику Цители. Тогда этот материал явился бы отложением рисс-вюрмской реки. Вопрос этот приходится оставить открытым.

Перейдем теперь к вюрмским отложениям бассейна Арагвы. Ниже сел. Жинвани в берегах широкой долины Арагвы ясно наблюдается только одна терраса, высотой метров в 10 над рекой. Она большей частью вырезана в коренных породах меловых и третичных. Галечные отложения обыкновенно покрывают ее нетолстым слоем. Более распространены делювиальные суглинки, пески или накопления более грубого обломочного материала местного происхождения. Такой характер сохраняет эта терраса вдоль берегов Арагвы и выше Жинвани, при этом она редко выдерживается на сколько-нибудь значительных участках. Остатки более высоких галечных террас встречаются редко. Лучшее сохранилась терраса в 25—30 м. в правом берегу Арагвы между устьями рек Этвалиси и Хевкрилас-хеви. Материал галечный, хорошо окатанный со сравнительно крупными валунами.

Повидимому, обе эти террасы относятся к вюрмскому времени и соответствуют двум первым стадиям оледенения. Однако проследить непосредственно связь этих террас с моренами мне не удалось.

Между Пасануором и сел. Квешети вдоль правого берега Белой Арагвы прослеживается галечная терраса в 2—3 м. над уровнем реки. Это, повидимому, еще более молодая терраса. Цоколя из коренных пород она не имеет. В левом берегу можно видеть более высокую террасу, вырезанную в коренных породах. Местами на ней развиваются и галечные отложения. Высота левобережной террасы постепенно возрастает, и у сел. Квешети достигает 90 м. Здесь она представляет чередование речных галечников и делювиальных материалов. Галечники, богатые валунами андезитов, занимают среднюю часть толщи террасовых отложений.

Описанная терраса должна была образоваться при стационарном положении ледника, отложившего конечную морену у сел. Кайшаури. Здесь на поверхности лавового потока имеется поперечная гряда холмов, сложенных моренным материалом. Неправильно холмистая местность с котловинами и озерками наблюдается и выше сел. Кайшаури и ведет к Гудауру и к горе Сакохе, откуда, повидимому, и спустился ледник рассматриваемой стадии. Абсолютная высота конечной морены 1.700 м. Надо полагать, что в это время современная долина Арагвы в районе Млет была еще вся заполнена рыхлыми обломочными материалами. Иначе трудно понять, каким образом ледниковый язык мог продвигаться по поверхности лавового потока, а не спадать вниз в Арагву выше Млет.

Где оканчивался ледник Белой Арагвы в максимальную стадию вюрмской эпохи, точно не удастся установить. Водораздельный гребень между Арагвой и Ксаном имеет переломы, которые обрисовывают положение какой-то древней долины на 320—350 м. над современной. Но это днище древнее вюрма. А. Л. Рейнгауд (28, стр. 4) видит гляциальные черты в долине Арагвы почти до Пасанаура. Однако большая ширина долины на этом участке связана с ее прохождением по простиранию свит мягких мергельных и сланцевых пород. Что касается морены в 2 км. выше Пасанаура (28, стр. 4), то ее присутствие здесь не подтвердилось. Мы имеем там лишь накопления местных обломочных материалов и оползней, как следствие неустойчивости развитых там пород.

Как бы то ни было, во время вюрмского максимума ледник Арагвы должен был распространяться значительно ниже сел. Квешети, но следы его, повидимому, совершенно уничтожены позднейшей эрозией.

Долина Гудокарской Арагвы от Пасанаура до сел. Китохи имеет поперечное направление и является довольно узкой. Галечных террас здесь сохранилось мало, но на высоте 50—60 м. обычно наблюдается перелом склона, обрисовывающий днище вюрмской долины. От сел. Китохи (устье р. Бакур-хеви) до сел. Думацхо, благодаря своему продольному направлению, долина сильно расширяется. Здесь наблюдаются две террасы. Верхняя терраса у Китохи имеет высоту 65 м. над современным уровнем реки, у Думацхо она поднимается до 100 м. Обычно эта терраса имеет цоколь из коренных пород, а выше состоит из очень грубых мало отсортированных материалов. Все же окатанные гальки и валуны попадаются часто. Повидимому, мы имеем здесь дело с перемытой мореной вюрмского максимума. Ледник оканчивался в устье р. Бакур-хеви (абс. выс. 1.260 м.). Возможно однако, что была еще одна остановка ледника у сел. Думацхо (абс. выс. 1.500 м.), так как выше по Бусарчилис-хеви нет продолжения этой высокой террасы (94 м.).

Нижняя терраса имеет высоту около 15 м. Она сложена галечниками и сохранилась лишь в немногих местах. По р. Бусарчилис-хеви мы имеем ее продолжение. Здесь она имеет характер переходного конуса с уклоном поверхности в 0,115. Перевышение террасы над дном ущелья около 25 м.

Близ сел. Бусарчили и Ванис-кари наблюдаются колоссальные нагромождения обломочных материалов. Отчасти это осыпи и выносы балок, но главная масса материалов, образующая холмы в левом берегу речки, представляет собой морену (абс. выс. 1.870 м.). Это первая стадия отступления вюрмских ледников, соответствующая Казбекской стадии по Тереку.

Для очень многих второстепенных долин и балок бассейна Арагвы мною отмечено присутствие морен, относящихся к максимуму вюрмского оледенения и к стадиям его отступления. Так же, как и для бассейна Терека, я лишен возможности излагать здесь этот обширный фактический материал и делать обобщения и выводы.

#### Современные отложения.

Сюда относится прежде всего галечный аллювий в поймах рек. Особенно широкую пойму имеет Терек. Здесь можно отметить несколько участков особенно мощного накопления аллювия.

1. Владикавказская наклонная равнина, представляющая собой медленно прогибающуюся мульду. У Владикавказа выходы коренных пород (плиоцен) образуют нечто вроде порога.

2. На Балтинско-Джерахском участке пойма Терека сильно расширяется. Мощность речного аллювия должна быть так велика, что обычный для известняковых ущелий порог в русле рек здесь является совер-

шенно сглаженным (30, стр. 16 — 17). Затем следует Дарьяльское ущелье с крайне крутым ложем реки.

3. Казбекско-Сионский участок чрезвычайного расширения поймы Терека и Гудошаурской Арагвы связан с подпрудой у сел. Казбек в виде морены и идущих навстречу конусов выносов р. Чхери и Бешеной балки. Мощность речного аллювия здесь должна превышать 100 м.

4. Выносы рыхлых вулканических продуктов с горы Кабарджин вызвали подпруживание Терека у Коби с образованием обширной галечной поймы до устья р. Мна-дон.

5. Наконец, лавовый поток Хурисара, создавший узкое ущелье Касары, способствовал накоплению обломочных материалов в широкой долине Трусо.

По Арагве мы имеем только три участка с расширенными поймами вниз от устья рч. Хевкрилас-хеви, между Жинвани и Анануром и между Пасанауром и Квешети. Здесь однако нет большого накопления аллювия, и коренные породы местами выступают в пределах самой поймы.

О конусах выносов, силевых потоках, осыпях, выносах снежных лавин и тому подобных накоплениях, я здесь не имею возможности говорить. Отчасти я их касался в одной из своих прежних работ (30).

Известковые травертины, отложения минеральных источников пользуются большим распространением в Трусовской долине по ущелью Байдары и по Гудомакарской Арагве. Любопытная четвертичная флора, собранная мною из травертинов сел. Макарт, была описана И. В. Палибиным (24). Эти травертины входят в состав вюрмской террасы и по возрасту скорее всего соответствуют межстадиальной эпохе отступления вюрмских ледников. В этой флоре отмечается влияние более сурового климата, чем ныне. Другие более новые травертины дали остатки флоры, уже вполне соответствующие современным климатическим условиям.

## ПРИКАЗБЕКСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ.

Вулканические проявления широко распространены в районе Военно-Грузинской дороги. Яркая окраска пород, причудливая и характерная форма этих вулканических образований привлекают к себе внимание путешественника и исследователя. С петрографической стороны различные образцы этих лав многократно подвергались детальному изучению. Можно назвать работы Н. Abich (59), G. Tschermak (67), A. Lagorio (63), A. Michel Lévi (in E. Fournier, 61), В. В. Дубянского (9), Д. С. Белянкина (3), и Ф. Ю. Левинсон — Лессинга (19, 20, 21). Лучшая характеристика основных типов пород дана Ф. Ю. Левинсон-Лессингом; им же отмечены морфологические особенности многих вулканических образований в нашем районе.

Мною детально закартированы и расчленены все эти вулканические образования, изучена их морфология, последовательность их формирования и отношения к осадочным породам, словом, выяснена вся геологическая обстановка приказбекской вулканической области.

Однако изложение всех этих наблюдений должно сопровождаться и подкрепляться детальным петрографическим изучением собранного мною огромного материала. Изучение лав района Военно-Грузинской дороги кроме научного имеет еще и значительный практический интерес. За последнее время в районе получает крупное развитие промышленное использование андезитов для изготовления кислотоупорных изделий. Поиски и определение запасов необходимого сырья со специальными качествами тоже требуют петрографического и химического исследования

пород. Полевые работы в этом направлении были начаты под моим руководством сотрудником Института Неметаллических Полезных ископаемых Н. С. Симоновым. Работа эта еще далеко не закончена, а в петрографической ее части едва только начинается. Вот почему в настоящем очерке я не буду касаться петрографической стороны, пользуясь, где это возможно, прежними определениями Ф. Ю. Левинсон-Лессинга.

Новейшие вулканические образования сосредоточены в западной части изученного мною района и распределяются по обе стороны от водораздельной линии Главного хребта. Некоторые из них выходят за пределы изученной мною площади. Так, например, из обширной вулканической области на плато Кели я коснулся только одного восточного потока вулкана Непискало. Точно также мною изучены только наиболее крупные южные и восточные потоки Казбека. Остальные потоки и самый массив Казбека не были предметами моих исследований. На карте Казбек и контуры его лав для лучшей ориентировки показаны несколько полнее.

Самый западный и вместе с тем наиболее длинный (15 км.) из лавовых потоков Казбека — это поток, идущий вдоль левого склона долины Мна-дон. Он сложен серыми и черными лавами, андезитодацитами по Ф. Ю. Левинсон-Лессингу.

Поток, повидимому, занимает древнее днище р. Мна-дон, лежащее на 200—270 м. выше современного. Мощность потока от 30 до 100 м. Ожный конец потока находится на правом берегу Терека, над самой ст. Коби, где он образует стену в 200 м. высотой. Поток в нескольких местах прорезан балками и долиной Терека. Это одно из наиболее древних излияний, при чем поток, повидимому, занял рисскую долину р. Мна-дон. Во всяком случае, в вюрмское время поверхность потока была эродирована льдом. Кое-где там сохранились остатки морен. Судя по характеру лав, конус Сырхи-сара, соприкасающийся с потоком Мна-дон, представляет собой более молодое образование.

Следующий крупный лавовый поток спустился с Казбека на SE к сел. Арша. Это сравнительно молодое излияние, покрывающее здесь остатки более древних вулканических образований. Лавы красные и серые, то землистые, то плотные, то мелкопористые. Среди последних встречается разновидность, пригодная для вытесывания кислотоупорных фасонных камней. По Ф. Ю. Левинсон-Лессингу, это андезитодациты. Лавовый поток сравнительно нетолстым слоем (40—60 м.) покрывает склоны, следуя их неровностям. По балкам получаются корытообразные выполнения. В концевой своей части эта молодая лава покрывает размытые остатки более древнего потока, шедшего вдоль Терека. Последний поток обнажается у нижнего водопада Арша и у сел. Паншети. Это чередование лав и лавовых брекчий. В пазухе между этим потоком и коренным склоном древней долины сохранились горизонтально наслоенные древне-речные отложения (рисс-вюрмские), состоящие из глин, песков, галечников и прослоев кусковой пемзы. Я полагаю, что древнее излияние (Казбека или другого центра) произошло в начале рисс-вюрмской межледниковой эпохи, а более молодой поток относится к после-вюрмскому времени.

Довольно сложное образование представляет собой лавовый поток Чхери, направляющийся от Казбека на восток к сел. Казбек и Гергети. Мощность лав местами превышает 300 м. Здесь, повидимому, имеется три последовательных излияния, разделенные горизонтами лавовых брекчий. Встречаются разновидности, пригодные для выделки кислотоупорных изделий (карьер Сакецети). Нижний конец этого потока при-

крывает росс-вюрмские древне-речные отложения, состоящие из галечников с валунами лав и прослоями вулканических пеплов. Местами среди этих рыхлых отложений наблюдаются древние делювиальные образования и брекчии из обломков лав и туфов, которые можно считать застывшими потоками грязи, сопровождавшими извержения ресского времени. Поток Чхери, повидимому, после вюрмский, так как он местами спускается по краям уже существовавших ресских террас, а также в виде корыта выполняет русло речки Чхери. Вместе с тем со времени его излияния имела место значительная эрозия, углубившая в лавах огромные ущелья. Скорее всего излияние произошло во время первого отступления вюрмских ледников до Казбекской стадии.

Другая ветвь того же потока спускается к сел. Цдо (Циклаури) и к Гвилетам. Из-под нижнего конца потока также выступают древне-речные ресс-вюрмские отложения. Русло Терека здесь было совершенно перекрыто лавами.

Еще два узких языка лав наблюдаются на водоразделах между двумя ветвями Гвилетской речки и между последними и долиной Амгилиш-хи (Девдорака). Вряд ли мы имеем здесь очень древние потоки. Явление надо себе представлять так. Глубокие долины, разделяющие эти языки лав, уже существовали к началу излияний, но они были в значительной мере заполнены рыхлыми обломочными отложениями лавовых и грязевых потоков, отчасти, может быть, и вюрмских морен. Затем излились лавы, которые приспособлялись к неровностям рельефа. Последующая эрозия удалила в первую очередь лавы со дна долин и ущелий, где они лежали на рыхлых отложениях. Сохранились главным образом части потоков на водораздельных гребнях. В правильности такого объяснения убеждают меня находки оторванных клочков лавовых потоков на различных уровнях по склонам. Есть даже островок лавы в сеяру от сел. Гвилеты среди гранитов. Далее нижняя поверхность лавовых потоков отчетливо изгибается параллельно современным склонам долин. Под лавами во многих местах сохранились рыхлые обломочные продукты.

Наиболее молодые излияния произошли из боковых кратеров на склонах Казбекского массива. Я имею в виду горы Тхаршет и Сырхисар. Вершина Тхаршет (абс. выс. 3.414 м.) возвышается над сел. Пхельши и Тхаршети. Центр извержения находился несколько западнее, где видны мощные (по 60—80 м.) наклонные слои лав и рыхлых обломочных вулканических продуктов. Отсюда в долину Терека спустился поток красной землистой лавы, повидимому, дацитовой. Поверхность потока еще сохранила всю свою свежесть. Это хаос лавовых скал и глыб. Кое-где скопления пемзовых лапилли. На изломах продольного профиля потока (лавопадах) сохранились глубокие расселины. Поток доходит до русла Терека, который у сел. Сиони пропилил в лавах узкий каньончик, глубиной в 10 м. К этому же месту подходит другая ветвь Тхаршетских потоков. Она поднимается по крутому склону на 340 м. Связь этого потока с Тхаршетским центром, вследствие крутизны склона, была оборвана при самом излиянии. Великолепно выражены краевые лавовые валы, что также служит указанием на свежесть потока. В верховьях р. Пхельши-хеви среди лав сохранились морены маленького ледника на абс. выс. в 2.517 м. Соответствующая снеговая граница должна была находиться на 2.770 м. Это отвечает скорее всего последней стадии отступления ледников (не считая стадии 50-х годов). Итак, извержения Тхаршетского центра имели место уже в современную эпоху между двумя последними стадиями отступления ледников (см. табл. I, рис. 2).

Гора Сырхисар представляет собой довольно правильный конус, образованный рыхлыми продуктами и короткими излияниями красной

дацитовая лавы с крупными вкрапленниками. Мы имеем здесь образование, аналогичное по своей форме и возрасту конусу горы Тхаршет. Лавовый поток Мна-дон значительно древнее и принадлежит Казбеку.

Громадное количество эффузивных продуктов, которое было выброшено Казбеком в ближайшую к нам эпоху, пока еще наглухо закрывает от нас те каналы, по которым поднималась андезитовая магма. Они еще не скоро будут вскрыты эрозией. Те немногие интрузии андезитов, которые можно наблюдать среди сланцев подножия Казбека, принадлежат, очевидно, к более древним фазам его деятельности, например, к миндельской эпохе или к плиоцену. Я уже упоминал, что соответствующие отложения в предгорьях, в районе Владикавказа, очень богаты пеплами и валунами лав. В горной области и на месте самого Казбека эрозия настолько изменила прежний рельеф, что вся масса древних эффузивных образований, слагавшая вулканические аппараты тех времен, должна была быть смыта без остатка. И только корни, каналы этих вулканов, удастся кое-где наблюдать в виде жил и нэков среди сланцев.

Мною совместно с Д. С. Белянкиным были описаны в 1926 г. такие интрузии андезитов высоко на склонах Девдоракского ущелья (6). Впоследствии интрузии были точнее оконтурены В. С. Бульго (7). Это дейки, вытянутые по простиранию свиты лейасовых сланцев и раздувающиеся местами до небольших массивчиков (до 200 м. в поперечнике). Петрографические особенности этих андезитов отмечены Д. С. Белянкиным.

Три дейка андезита, мощностью от 1 до 4 м., встречены мною в глинистых сланцах по рч. Абанос-цхали, левому притоку р. Чхери. Дейки секут сланцы по направлению, близкому к простиранию. В контактах сланцы обожжены и превращены в роговики. Находясь тут же потоки более молодой лавы залегают на срезанных эрозией головках этих дейков и вмещающих сланцев.

Очень интересным оказался вулкан Кабарджин, образующий правый склон долины Терека между Коби и Сиони. Он представляет собой древний слоистый конус накопления, сильно размый и расчлененный глубокими балками. Южная часть конуса, повидимому, совершенно смыта речкой Нарван-дон. Периклинальное падение слоев вулканических брекчий и лав видно на восточном, северном и западном склонах. Есть и вулканические туфы. Верхняя часть горы сложена очень светлой туфолоавой, легко рассыпающейся в порошок. Эти рыхлые отложения прорезаны дейками плотных лав. Красная дацитовая лава, описанная Ф. Ю. Левинсон-Лессингом (27, стр. 30), как раз очень мало характерна для Кабарджина. Она встречается на восточных отрогах горы и, повидимому, представляет собой наиболее позднее излияние. В глубоких промоинах балок у подошвы северного и восточного склонов выступают глинистые сланцы с мелкими интрузиями крупнокристаллических андезитов. Сланцы в контактах подверглись сильному уплотнению, обжигу и окремнению. Часто они превращены в брекчий. Рыхлые вулканические продукты и лавы, слагающие Кабарджин, местами (в северных отрогах) налегают на мощные отложения брекчий осадочного происхождения. Кроме обломков лав в этих брекчиях много осадочных пород; отчетливо наблюдается почти горизонтальная слоистость. Толща брекчий слагает собой гряду, доходящую до сел. Сиони. Это древний росс-вюрмский конус выносов, выдвигавшийся в долину Терека. Он выносил продукты разрушения какого-то древнего вулкана, бывшего на месте Кабарджина. Лавы этого вулкана удалось обнаружить в одном месте под описанными брекчиями. Таким образом, Кабарджинский центр

проявлял свою деятельность еще в росс-вюрмское время. Главная ма продуктов была выброшена, повидимому, в эпоху между вюрмским максимумом и Казбекской стадией. Наконец, красные лавы скорее всего излились перед последней стадией отступления ледников.

Хурисар — небольшой самостоятельный вулканический центр, расположенный на самой линии Главного водораздела. Здесь находятся ряд два вулкана. Западная, более высокая, вершина (3.772 м.) представляет собой экструзивный конус, повидимому, не давший вовсе потоков, если только нет под осыпями потока на юго-запад к верховьям Араг. Восточный более низкий конус (3.000 м.) имеет ясно выраженный характер, занятый снежником. Северная стенка этого кратера прорвана и отсюда излились лавовые потоки до 8 км. длиной. Можно насчитать до последовательных излияний. Наиболее древняя плотная серая лава столбчатой отдельностью покрывает обломочные отложения из кусков лав, вероятно, древний конус выносов. Второй поток красной землос лавы покрывает первый и распространяется дальше вверх и вниз течению Терека (табл. II, рис. 3). Его поверхность еще сохранила хаотичность, какой она обладала во время излияния. Обработки ледниками, повидимому, не было. Любопытную картину представляет средняя часть этого потока. При ширине в 1 км. по краям потока великолеп выражены лавовые валы, высотой до 85 м. Повидимому, средняя часть потока, более жидкая, вследствие продвижения вперед понизила уровень, а краевые застывшие зоны остались на месте. Сбегающие с воды выполнили наносными материалами пазухи между валами и коренными мергельносланцевыми берегами долины, создав там ровные площадки. Четвертый, самый молодой, поток остановился пройдя только 2 км от верховья. Его поверхность представляет собой трудно проходимую массу красной лавы. Первые излияния Хурисара могли происходить еще между вюрмским максимумом и Казбекской стадией. Оба красных потока несомненно очень молодые, не старше предпоследней стадии отступления ледников. Можно еще добавить, что оба центра Хурисар приходится на оси крупной антиклинали среди известняково-мергельных пород верхней юры.

Вкратце коснусь еще трех совсем маленьких центров извержений встреченных на северном склоне Главного хребта. Милионский центр в верховьях рч. Миллиони представляет собой почти круглый лавовый массивчик менее 1 км. в диаметре. Он почти целиком сложен из крупной дацитовой лавовой брекчии. Это опять очень молодое излияние типа экструзивного конуса.

В верховьях р. Нарван-дон, впадающей в Терек у Коби, имеется небольшое поле черных пузыристых лав, повидимому, выступившее здесь в виде трещинного излияния по линии надвига ниже-меловых сланцев на верхне-юрские мергели. Кругом можно видеть еще лавовую брекчии и скопления кусковой пемзы. Надо думать, что с этим центром связан лавовый поток, длиной до 3 км., слагающий русло Нарван-дон и почти совершенно скрытый моренным наносом. Это морены последней стадии отступления ледников. Следовательно извержения непосредственно предшествовали этой стадии.

Третий центр — гора Цители расположена в бассейне р. Хорхи. Здесь развиты красные и серые дациты, часто встречаются вулканические брекчии. Центр излияния, повидимому, совпадает с главной вершиной от которой на восток и на север распространились небольшие потоки, расчлененные в настоящее время эрозией на четыре участка. Извержение, повидимому, произошло еще в росс-вюрмское время, так как луны подобных лав изобилуют в высокой (75 м.) террасе этого времени.



над сел. Сно по Гудошаурской Арагве. Другого источника лавовых валунов в бассейне этой реки нет. Расположение канала экструзии Цители, повидимому, тоже приурочено к зоне раздробления по оси антиклинали лейасовых сланцев.

Вулкан Сакохе-Садзели расположен на Главном водораздельном гребне. На север он дает лишь небольшой поток по рч. Садзелис-хеви. На юг от него отходит громадный поток, более 12 км. длиной, спустившийся мимо Гудаура вдоль левого берега современной Арагвы. Небольшие порции этой лавы переброшены и на правый берег Арагвы (у сел. Микет и Хати-сопели). Еще один большой поток (10 км.), связанный с тем же центром, занял долину р. Хатис-хеви. Нижние концы этих потоков сливаются. Вершина потока Хатис-хеви оторвана от г. Сакохе вследствие крутизны склона. На двух южных вершинах вулкана из-под красных лав выступают массы рыхлых материалов, пеплов, лапилли и шлаков, чередующихся с тонкими покровами лавы (г. Сакохе). Повидимому, это остатки размытого конуса, быть может, даже вторичного, сидящего на лавовом основании, как это полагает Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (21, стр. 19). Во всяком случае, красные лавы главной массы вулкана моложе шлакового конуса Сакохе и, повидимому, моложе обоих южных лавовых потоков. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг лавы северной части вулкана относит к дацитам, а конус Сакохе и оба южных лавовых потока считает образованными андезито-базальтами. При этом он принимает обратные возрастные отношения. Южные лавовые потоки Кайшаурский и Хатис-хевский излились в ресс-вюрмскую межледниковую эпоху. Они покрывают рессиские галечники Арагвы и в свою очередь носят следы обработки вюрмскими ледниками. Морена первой стадии отступления этих ледников лежит на поверхности потока у сел. Кайшаури. Северный поток более свеж. Он прикрыт только моренами последней стадии отступления ледников.

Мне остается только сказать несколько слов о лавовом потоке г. Непискало. Восточный лавовый поток этого крупного вулкана спускается к ущелью Арагвы и переходит на левый берег, слагая собой Крестовый перевал. Арагва успела пропилить этот поток, обнаружив его мощность до 360 м. По северную сторону перевала этот поток распространился по дну долины Байдары. Прерывистые выходы этого потока прослеживаются на 6,5 км. вниз по речке до самого моста в устье р. Садзелис-хеви. Эта часть потока в значительной степени перекрыта мощными моренными отложениями. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (21, стр. 16) считал выходы лав по Байдаре лавовой дейкой, связанной с вулканом Садзели. Лавы Крестового перевала он называет дацитами, а потоки Непискало определяет как андезито-дациты. Время их излияния я отношу к началу ресс-вюрмской межледниковой эпохи. За это говорят следы перетекания льда вюрмского оледенения по поверхности лав и огромная величина эрозии в ущельи Арагвы.

Хронология вулканических проявлений в Казбекской области может быть уложена в такую схему.

1. Плиоцен (акчагыльское и апшеронское время) — энергичная вулканическая деятельность, огромные выбросы вулканических пеплов, излияния лав, интрузии Девдорака и Абанос-цхали. К концу эпохи водная и ледниковая эрозия уничтожает значительную часть эффузивных накоплений.

2. Миндельская ледниковая и следующая межледниковая эпохи. Продолжаются, главным образом, выбросы вулканических пеплов. Довершается размывание поверхностных вулканических аппаратов.

3. Рисская ледниковая эпоха — затишье в вулканической деятельности.

4. Рисс-вюрмская межледниковая эпоха. Возобновление извержений: излияние потока Мна-дон, древних лав у водопада Арша, Кабарджина, уходящих под Сионскую брекчию, экструзия Цители, потоки лав Кайшаури, Хатис-хеви, шлаковый конус Сакохе, лавы Несакало, Крестового перевала, долины Байдары, пеплы и пемза Арша.

5. Максимальная фаза вюрмского оледенения — ледниковая эрозия рисс-вюрмских лавовых потоков.

6. Время между вюрмским максимумом и Казбекской стадией — вержение больших потоков Арша, Чхери, Цдо, Гвилет, Арч-кор Барт-корта, главной массы лав и пеплов Кабарджина, первые излияния серых лав Хурисара.

7. Стадии отступления ледников (Казбекская и Кибиш-чала) — ослабление вулканических проявлений.

8. Межстадиальное время перед стадией Чоухи. Последняя вспышка вулканической деятельности: лавы и пемза г. Тхаршет и Пхельшинский поток, красные лавы Сырхи-сара, Кабарджина, Малого Хурисара, Мионского Сырха (?), лавы и шлаки Нарван-дона, красные лавы Садэ и его северный поток.

9. Настоящее время — полное затишье.

## • ТЕКТОНИКА.

Разрез Главного Кавказского хребта в районе Военно-Грузинской дороги в схематической форме приводился во многих старых работах (Н. Abich, E. Fournier 59, F. Loewinson-Lessing, и A. Heim 60). Эти построения были основаны на беглых наблюдениях, не сопровождавшихся точным картированием. В 1926 г. я дал совершенно иную схему строения Главного хребта (38). С несколько большей детальностью геологический профиль вдоль Военно-Грузинской дороги был мною опубликован в *Geologische Rundschau* (1929, и в трудах III Всесоюзного Съезда Геологов (1930, 45). С небольшими изменениями этот разрез воспроизводится и в настоящей работе.

Все тектонические элементы (складки и разрывы), показанные на этом профиле, выведены на основании изучения большого числа параллельных детальных разрезов. Профиль через весь район проведен меридиону. Вследствие этого он не всегда проходит строго вкрест направления пород, что местами изменяет мощности свит на разрезе. При уменьшении до масштаба 1:200.000 естественно пришлось опустить некоторые детали. Но в общем, благодаря соблюдению вертикального и горизонтального масштабов и наблюдаемых углов падения слоев, имеем довольно близкое изображение действительного строения хребта.

Исследования в районе Военно-Грузинской дороги были для нас исходными при выработке схемы подразделения Кавказа на тектонические зоны (38, 45, 63). Здесь были намечены три зоны: III — зона северного склона, IV — зона южного склона и V — зона Закавказской плиты. Согласно сделанной мною раньше характеристике, намечаются следующие границы зон. Зона северного склона от Владикавказской равнины надвига лейасовых сланцев на более молодые флишевые осадки у перевала Гудос-дзери. Южнее располагается зона южного склона, ограниченная на юге надвигом палеогеновых и меловых свит на миоценовые и плиоценовые аутохтонные отложения. Последние составляют Закавказскую плиту.

При более детальном рассмотрении строения нашего района будет полезно внутри этих крупных зон выделить более мелкие подзоны. Характеристика их должна получиться более отчетливая. Начнем с северной

1. Подзона передовых хребтов от Владикавказской равнины до надвига верхне-юрских известняков (Адай-хох и Мат-лам) на сланцы лейаса. Существенную роль играют здесь жесткие массы известняков верхней юры и валанжина, затем песчано-мергельные породы нижнего мела, верхне-меловые известняки, мергелистые и песчано-глинистые свиты палеогена и миоцена и конгломератные континентальные отложения эоцено-плиоцена. Это область развития крупных складок коробчатой формы. Такова усложненная в своде антиклиналь г. Адай-хох и антиклиналь г. Фетхус с несколько опрокинутым северным крылом из миоценовых слоев и опрокинутым и разорванным южным крылом. Напряженность тектонических проявлений в рассматриваемой зоне не велика. Об этом свидетельствует самая форма складок и отсутствие тектонитов и резко выраженных пластических деформаций в породах. Перемещение масс с севера на юг отчетливо выражается двумя крупными разрывами и надвигами, показанными на разрезе (табл. III). Из них разрыв вдоль южного склона г. Фетхус строго приурочен к южному крылу антиклинали. Мы имеем простой разрыв растянутого крыла складки. К востоку с погружением антиклинали Фетхус—Известковая под Тарскую (Ангуштскую) котловину амплитуда разрыва, повидимому, сильно уменьшается. Дальнейшие проявления этого разрыва еще восточнее в бассейнах Ассы и Камбилеевки описаны мною в другой работе (47, стр. 101). Надвиг жесткой известняковой толщи гор Адай-хох и Мат-лам на сланцы лейаса по пологой поверхности представляется более крупным тектоническим явлением. Видимой связи между обоими крыльями этого надвига нет. Наконец, в восточной части района, у сел. Ангушт отмечено скалывание майкопской свиты и надвигание ее с севера на юг в форме чешуи с перекрыванием фораминиферовой свиты до полного ее исчезновения. Подобные явления хорошо известны в Дагестане по работам Н. С. Шатского и В. Д. Голубятникова.

2. Джерахско-Дарьяльская подзона сложена сланцеватыми толщами лейаса с выдвиганием в антиклиналях самых нижних свит: кварцитов кистинской и порфиритовой циклаурской. Тут же выступает и жесткий гранитный субстрат. Джерахская сланцевая свита дает систему стоячих складок, имеющих тенденцию опрокидываться к северу. Это можно рассматривать, как результат сдавливания пластического сланцевого пояса между двумя выдвигающимися жесткими массами Адай-хоха и Дарьяла. Перемещение последнего происходило в форме клина и сопровождалось второстепенными разрывами. Все эти перемещения связаны с различной жесткостью отдельных толщ, слагающих зону. Они еще не говорят о направлении общего перемещения масс. Тот надвиг, который составляет южное ограничение подзоны, принадлежит к тектоническим явлениям первого порядка. По его пологой поверхности весь комплекс Дарьяльской подзоны надвинут с севера на совершенно с нею не связанную складчатую систему Казбекско-Гудошаурской зоны.

Проявления дислокационного метаморфизма пород очень отчетливы. В полосе развития джерахской свиты сланцев можно проследить с севера на юг постепенное уплотнение пород, их силисификацию и серицитизацию. Замену полигональной неясной отдельности хорошо развитым кливажем (Ларское месторождение кровельных сланцев), появление разнообразной пльчатости и т. п. В циклаурской свите окремнение и уплотнение достигают еще более высоких ступеней. Прослойки туфитов и пластовых порфиритов часто бывают разорваны на отдельные линзы и беспорядочно вматы в сланцы. Наконец, в гранитном массиве и осо-

бенно в его краевых зонах наблюдаются настоящие милониты. В сущности во всем Дарьяльском и особенно в маленьком Гвилетском массиве гранит имеет катакластический характер.

3. Казбекско-Гудошаурская подзона сложена сланцевыми толщами лейаса, при чем в нижней казбекской свите много прослоев песчаников. Здесь мы имеем развитие интенсивной складчатости с определенной тенденцией к опрокидыванию к югу. Внутри зоны отмечены только небольшие разрывы и надвиги по крутым поверхностям. Несколько неожиданным является для рассматриваемой зоны присутствие острова диабазов и порфиритов на вершине массива г. Чоухи и к северу до дна долины Джуты. Поскольку мы имеем здесь не только интрузии, но и эффузивные разности порфиритов и, повидимому, туф этот комплекс следует рассматривать как повторение или продолжение циклаурской свиты предыдущей подзоны. Тектоническое налегание диабазовой свиты Чоухи на сланцы вне всякого сомнения. Однако, невозможностью изучить еще значительный район в бассейне Джуты (за пределами моей карты), я не могу пока увязать эту площадь с главной полосой развития порфиритовой свиты Циклаури. Скорее всего поверхность Казбекского надвига на протяжении между горой Шиши и массивом Чоухи образует изгиб, приобретая довольно крутые падения на северо-восток. Это подтверждается измерениями падения в сланцах и в контактах с диабазовой свитой.

Внутри Казбекско-Гудошаурской зоны дислокационный метаморфизм проявляется значительным уплотнением пород, не достигающим однако той степени окремнения, которая только что была отмечена в циклаурской свите. Из новообразований следует отметить кроме сланцев еще такие выделения асбеста и графитизацию пачек углистых сланцев. Пирит чрезвычайно распространен в рассматриваемой зоне, крупные кристаллические вкрапленники этого минерала могли произойти за счет находившегося первоначально в породах и распыленного в виде мельчайших шариков сернистого железа. В зонах, прилегающих к поверхности обоих крупных надвигов, сланцы испытали сильнейшее смятие и перемещение. Твердые прослои и конкреции при этом являлись разорванными, и отдельные куски их претерпели характерные изгибы. Правильно развитый кливаж наблюдается сравнительно редко. Чаще комбинация нескольких систем трещин кливажа и отдельных бедет к образованию щепковидной или грубо призматической отделенности. Об этом мне уже приходилось говорить при разборе вопроса нахождения кровельных сланцев в Казбекском районе (43).

Южная граница зоны северного склона, как я уже упоминал, проводилась мною по линии крупнейшего надвига, идущего вдоль долины Трусо через Коби, верховья р. Хорхи и у подножия Квенамтского перевала. Южнее сразу начинаются отложения флишевой зоны и притоки более молодые: средне- и верхне-юрские и даже ниже-меловые. В сущности свиты казбекская и гудошаурская тоже имеют флишевый характер: однообразие состава, огромную мощность, отсутствие органических остатков, сильную пиритизацию. Характер складчатости рассматриваемой зоны тоже мало отличается от того, что наблюдается южнее. Таким образом, эту промежуточную подзону можно с одинаковым правом отнести и к зоне южного склона, как это и сделано в обзоре стратиграфии. Границы таких крупных тектонических зон, конечно, являются условными.

4. Гудомакарская подзона обнимает собой широкую полосу от только что отмеченной линии крупного надвига до другого надвига вблизи Пасанаура. Развитие карбонатных, известняково-мергельных и

род верхней юры составляет характерную особенность этой подзоны. В ядрах антиклиналей выступают сланцево-песчаниковые флишевые отложения средней юры, а в северной синклинали оказались подобные же вишне-меловые флишевые породы. Все эти свиты образуют очень хорошо выраженные крупные почти изоклиналильные складки, однообразно опрокинутые на юг. Наблюдается и более мелкая складчатость, имеющая такой же характер. Продольные разрывы в данной подзоне не особенно часты и не имеют большой амплитуды. Только один из этих разрывов является более крупным. Как видно из карты, он ограничивает с юга распространение титовско-валанжинской известняковой свиты Ципори. Этот надвиг наискось перекрывает различные складки, образованные мергельной и сланцевой свитами. Перемещение масс в рассматриваемой подзоне отчетливо было направлено с севера на юг.

Об интенсивности действия тектонических сил можно судить по развитию сланцеватости, часто не совпадающей со слоистостью даже в пластах плотных известняков. В прежней литературе эти темные известняки обычно смешивались со свитами глинистых сланцев лейаса, и все вместе относилось к палеозою. Млетская свита углистых и пиритизированных сланцев обычно бывает особенно сильно смята. Видимо, слагающие ее породы способны легко воспринимать всякие деформации и скольжения. При всех этих признаках значительного воздействия тектоники общий метаморфизм пород значительно более слабый, чем в свитах лейаса. Здесь, очевидно, сказывается значительно меньшая нагрузка, под которой находились верхне-юрские породы в момент проявления дислокаций.

5. Мтиулетская подзона сложена исключительно меловыми отложениями. Наибольшее развитие здесь имеет мощный сланцево-песчаниковый ниже-меловой флиш. В синклиналих наблюдаются однообразные известняково-мергельные отложения верхнего мела той же значительной мощности. Зона начинается от Пасанаура и на юге ограничивается значительным надвигом по пологой поверхности всего этого складчатого комплекса на еще более сложно построенный Душетско-Ананурский пояс. Фронтальная линия этого надвига прослеживается с запада на восток через сел. Чандари на р. Сапершетис-хеви, сел. Пачлаури на Арагве, Сонисвела, Надзихе и вершину горы Мариам-дминда над сел. Жинвани. Название зоны дано по имени Мтиулетской Арагвы („Арагва горцев“), в пределах которой развита эта зона между Пасанауrom и Анануром. Следует разъяснить, что в 1923 г. под именем Мтиулетского (IV) покрова я отметил пояс отложений, отличающихся от более южных зон, и встреченный мною на небольшом Мтиулетском хребте к западу от Ананура. Впоследствии из этого пояса были выделены покровы Лалаурис-хеви и Хевкрильский, рассматриваемые ниже, а название Мтиулетской зоны сохранено за еще более северными частями: Мтиулетская зона выражена большим числом сжатых и опрокинутых к югу складок, часто осложненных разрывами растянутых крыльев. Надвиги обычно происходят так, что синклинали, сложенные известняками верхнего мела, перекрываются с севера ниже-меловым флишем. Верхние крылья, прилегающие к этим довольно крутым разрывам, являются, как правило, сгофрированными мелкой и прихотливой складчатостью. Реже наблюдаются нетолстые линзы совершенно перетертых пород. Следы растяжения выражаются четковидными разрывами твердых слоев, среди более мягких. В общем, Мтиулетская зона имеет приблизительно такой же характер тектоники, как и Гудомакарская, но общий метаморфизм пород здесь еще слабее, хотя тектоническое смятие больше.

6. Душетско-Ананурский пояс при своей ширине от 6 до 9 км. имеет чрезвычайно сложное строение. Его южное ограничение является вместе с тем и границей всей зоны южного склона Главного хребта. В этой прифронтальной полосе проявились особенно значительные по своей амплитуде надвиги. Местами они кажутся круто поставленными чешуями, но рядом поверхности надвигов выполаживаются, и тогда значительность горизонтальных перемещений становится очевидной.

Рассматриваемый пояс сложен весьма разнообразной серией отложений от нижнего мела до миоцена (чокрака) включительно. Что здесь особенно замечательно, это чрезвычайная пестрота фаций этих отложений. Если однако учесть всю сложность тектоники и попробовать вернуть на свое первоначальное место каждую чешую, то окажется, что изменение фаций идет совершенно закономерно с севера на юг.

Не все наблюдаемые чешуи являются равноценными тектоническими единицами. Иногда в соседних чешуях изменения фаций незначительны. В других случаях мы видим гораздо более резкие скачки. Здесь в серии изменяющихся фаций не хватает некоторых звеньев. В этих случаях приходится допустить более значительные горизонтальные перемещения и тектоническое перекрытие недостающих звеньев. Каждый из таких комплексов, значительно переместившийся относительно соседних, можно рассматривать как самостоятельный тектонический покров. В последнее время Н. Б. Вассоевич выяснил, что эти покровы могут быть прослежены по простиранию на огромные протяжения в сотни километров от бассейна Б. Лиавых до Кахетии (1).

В Душетско-Ананурском районе я различаю следующие покровы начиная с севера, т.-е. с более верхних покровов.

а) В восточной части района из-под Мтиулетской зоны выступает на небольшой площади комплекс отложений, являющийся по своим фациям промежуточным между Мтиулетской зоной и резко от нее отличающимся Хевкрильским покровом. Я выделяю эту переходную серию под именем покрова Лалаурис-хеви. Так называется небольшая балчуг левый приток Пшавской Арагвы, по которой наблюдается полный разрез этого покрова. В его состав входят ниже-меловой флиш и очень мощная свита верхнего мела. Характерно, что над мощно представленной свитой ниже-сенонских литографских известняков наблюдается еще очень значительная толща мергелей лишь с редкими прослоями литографского известняка. В этом большое сходство с Мтиулетской зоной. Выше залегают горизонты, известные только в более нижних покровах: зернистые известняки и орбитоидная свита. Они достигают здесь тоже необыкновенно большой мощности. Покров Лалаурис-хеви складывает собой тектонический слой на горе Мариам-цминда, спускается к северу в долину Пшавской Арагвы и исчезает, не доходя до р. Хор Породы, его слагающие, обрисовывают 2—3 крупные складки. На очень пологой поверхности покров срезан надвинутыми на него частями Мтиулетских покровов. Надвиг покрова Лалаурис-хеви на более южные происходит по поверхности то очень пологой, то принимающей довольно крутые уклоны.

б) Хевкрильский покров прослежен через весь район. Наибольшее развитие он имеет на юго-западе, откуда он переходит в Кахетию. Там он получил от Н. Б. Вассоевича название Чиатурской зоны (11, 13). В Хевкрильский покров входят: верхи ниже-мелового флиша, полимиктовые песчаники, кремнистый горизонт, красные известняки, литографская свита, по большей части сильно сокращенная в своей мощности свита зернистых известняков, постепенно уменьшающая свою мощность от северных чешуй покрова к южным. Орбитоидная свита выражен

очень хорошо, местами в ней наблюдаются брекчии с глыбами титонского известняка до нескольких метров в поперечнике. Особенно характерно для Хевкрильского покрова мощное развитие надорбитоидной свиты, за которой в нормальном восходящем разрезе следует зеленая свита (Квакеврис-хеви) и мощная толща среднего эоцена в фации битуминозных глин и мергелей (ильдоканская свита).

Хевкрильский покров состоит из 3 или 4 крупных складок, разорванных и надвинутых друг на друга в форме чешуй. На разрезе они отмечены в бассейне р. Джахи. Простираие этих чешуй, а также и складок образует в нашем районе отчетливый изгиб близ сел. Жинвани. Из широтного простираие переходит в юго-восточное, местами становится даже меридиональным. Внутри чешуй отдельные свиты часто обнаруживают необыкновенно интенсивную и прихотливую мелкую складчатость, переходящую в плейчатость. В известняково-мергельных свитах эта второстепенная складчатость сопровождается бесчисленными разрывами. Сланцевая надорбитоидная свита обнаруживает зоны полного смятия. По этому горизонту обычно происходит скопление или надвигание чешуй. Благодаря этой мелкой тектонике сильно увеличивается видимая мощность некоторых свит. Это своего рода пластические деформации. Их грубый характер связан с малыми нагрузками, под которыми протекали процессы дислокации в этом покрове.

с) Аргунско-Жинванский покров, повидимому, в значительной мере соответствует Кахетинской зоне Н. Б. Вассоевича (11, 13). Сюда входит очень узкая полоса чешуй, выступающих из-под Хевкрильского покрова, а также отдельные оторванные эрозией покровные острова лежащие как на следующем Аркалинском покрове, так и на аутогене.

Аргунско-Жинванский покров начинается ниже-меловым фацием (свита Тетра-Хеви), менее уплотненным сравнительно с более северными его эквивалентами. Сеноманские полимиктовые песчаники здесь замещаются очень грубыми конгломератами (свита Укугмарти). Горизонт кремней получает особенно большую мощность (Ананурский горизонт). Туронские и ниже-сенонские отложения (красные и литографские известняки) сохранились лишь в немногих местах. В рассматриваемой зоне имел место значительный размыв до отложения орбитоидных слоев, которые залегают трансгрессивно. Зернистых известняков я нигде не наблюдал, орбитоидные же слои обнаруживают к югу переходы в весьма грубые фации и залегают на разных горизонтах верхнего и даже нижнего мела. Надорбитоидная свита также почти всюду подверглась размыву, и эоценовые отложения начинаются горизонтом брекчий, то известняковых (из глыб титонских известняков), то туфогенных из кусков порфиритов (из юрской серии). Средний и верхний эоцен представляются в рыбной фации, сходной с ильдоканской свитой, но с большим количеством песчаного материала.

На карте северная граница Аргунско-Жинванского покрова проходит через сел. Ананур, далее на восток, следуя вдоль долины Арагвы; изгибается дугообразно к Жинвани и в виде узкой полоски свит Тетра-хеви и Укугмарти уходит на юго-восток в Кахетию. Наиболее широкое поле Аргунско-Жинванский покров образует к западу от сел. Жинвани. Здесь он состоит из 3 чешуй, получивших в моем отчете за 1923 г. названия: I—Аргунского, II—Аранисского и III—Жинванского покровов (33, стр. 886, табл. IX, разрез CD). Те небольшие фациальные отличия, которые были мною отмечены для этих чешуй (туфо-брекчии вместо известняковых брекчий, более или менее песчанистый средний эоцен), укладываются в рамки фациальных изменений в пределах одного покрова. Кроме полосы туфобрекчий на горе

Самани, включавшейся мною в „Аргунский покров“, еще одна, четвертая, чешуя рассматриваемого покрова представлена тектоническим острвом Аргуни (см. разрез на табл. III). Здесь мы имеем опрокинутую антилиналь, сложенную свитой Тетра-хеви, орбитоидными слоями и туфобрической. Все это в виде шапки лежит частью на эоцене Аркалинской зоны, частью на аутохтонном сармате. Прослеживая нижнюю поверхность Аргунско-Жинванского покрова, приходится признать, что она образует разнообразные изгибы: крутое падение этой поверхности на север сменяется очень пологим, с изогнутыми синклиналиями типа.

d) Аркалинская подзона к северу от г. Душета выражена сравнительно широким поясом отложений палеогена, отличного по своим фациям от эоцена более северных покровов. Верхний мел в виде орбитоидных слоев здесь был встречен лишь в одном пункте (сел. Хулзаурт-кари) на Военно-Грузинской дороге. Эоцен представлен грубыми фациями, конгломератами и песчаниками, чередующимися с глинами. Далее известны олигоцен (свита Телат-гори и майкопская) и чокракские спириалисовые глины.

Южное ограничение этой зоны отмечается резко выраженной линией надвига на более молодые свиты миоцена (спаниодонтелловы слои и сармат). Эти отложения уже относятся к аутохтону. Что касается Аркалинской зоны, то ее отнесение к аллохтонным сериям еще может быть оспариваемо. Зона эта является складчатой. Крупные складки здесь сравнительно правильные и не обнаруживают тенденции опрокидываться к югу. Существуют, правда, разрывы или сколы с надвигом чешуей с севера на юг и с образованием рыхлых глинистых милонитов. Во всяком случае, Аркалинскую зону трудно рассматривать, как покров. Возникает мысль, не есть ли это сколотая часть аутохтона, т.-е. пар аутохтонная зона. Для решения этого вопроса у нас пока нет данных, так как в нашем районе нет отложений палеогена, эквивалентных Аркалинской зоне, и сравнение фаций произвести нельзя.

Итак, прифронтальный Душетско-Ананурский пояс зоны южного склона Главного хребта характеризуется развитием значительной амплитуды, переходящих в небольшие покровы. Складчатость внутри отдельных покровов является более мелкой, но очень интенсивной. Целые свиты являются совершенно смятыми. Число мелких разрывов также очень велико. Вместе с тем общий метаморфизм пород незначительный. Возможно, что некоторые из констатированных здесь надвигов имели характер послеэрозионных.

Распределение фаций в различных покровах Душетско-Ананурского пояса указывает на то, что в меловое и палеогеновое время глубина моря постепенно убывала с севера на юг. От мощных и полных морских фаций на севере мы постепенно переходим на юге к прибрежным и грубым фациям с большими перерывами.

7. Аутохтонная зона входит в район моих исследований только небольшой своей частью. Эта зона совпадает с областью Куринской плиты (45, стр. 189). В Душетском районе в этой зоне развиты спаниодонтелловые и сарматские отложения, в которых морские фации постепенно замещаются континентальными. Верхний сармат, мэотис и плиоцен, видимо, целиком образованы конгломератовой толщей.

Складчатость в аутохтонной зоне значительно менее сжатая, чем даже в аркалинской зоне. Общего опрокидывания складок незаметно ни к северу ни к югу. Однако между сарматом и континентальной душетской свитой констатирован тектонический контакт, обрисовывающий некоторое надвигание северного сарматского комплекса на южный Душетский. Повидимому, и это нарушение можно рассматривать как



отражение тех напряжений, которые исходили от надвигавшихся с севера осадочных толщ зоны южного склона Главного хребта.

### Палеогеографические выводы.

В предыдущих своих работах я уже давал палеогеографическую концепцию для Большого Кавказа (38, 45, 47). Поэтому здесь я могу ограничиться самыми краткими замечаниями.

Выполненное мною пересечение всей складчатой области Главного хребта позволяет сделать сравнение отложений его северного и южного склонов. Как видно из стратиграфического очерка, эти отложения по своим фациям настолько различны, что самое изложение стратиграфии пришлось разделить на две части. Даже для карты явилась необходимость дать две легенды: для северного и для южного склонов.

И тем не менее основной палеогеографический вывод тот, что в мезозое и в палеогене на месте Главного хребта не существовало какого-нибудь разделяющего барьера в виде острова, как это принималось в прежних построениях. Наоборот, можно считать доказанным, что области Большого Кавказа соответствовал единый геосинклинальный бассейн.

Наибольшие глубины его, находившиеся в осевой части, медленно прогибаясь, накопили мощные осадки флишевого характера. На севере сравнительно широкая зона неритических отложений юрских и меловых примыкала к обширной континентальной площади, начинавшейся на месте Северо-Кавказских степей. Эта площадь давала тон терригенный материал, который входит в состав значительной части осадков Кавказского бассейна. В северной неритической зоне его отложились более грубые материалы, в осевой — более тонкие (осадки флиша). Что касается южной окраины бассейна, то неритическая зона его простирается в нашем районе только верхне-меловыми и палеогеновыми осадками Душетско-Ананурского пояса. Неритические осадки более древних эпох остаются скрытыми на глубине, главным образом, благодаря значительному общему тектоническому перемещению флишевых складок осевой зоны с севера на юг.

Если выйти за пределы нашего района, то можно отметить, что к западу и к востоку эти перекрытия оказываются еще большими. Так, по краю Дзирульского массива и Рионской плиты не только вся южная неритическая зона Кавказского бассейна, но частично и меловые флишевые отложения оказываются перекрытыми надвигами юрских толщ (исследования И. Г. Кузнецова). То же происходит и на востоке, где, по исследованиям Л. А. Варданянца и Н. Б. Вассоевича, к депрессии Алазани вплотную придвинуты складки и чешуи юрских отложений осевой зоны.

То, что известно об осадках южной неритической зоны Главного хребта и об отложениях Закавказской плиты, указывает, во всяком случае, на малую роль терригенных материалов в их образовании в течение мезозоя. Гораздо большее значение имели вулканические продукты. Периодически в области плиты выдвигались острова, дававшие мантии грубых обломочных материалов из осадочных (органогенных) и вулканогенных пород. Реже дело доходило до размывания гранитного и кристаллического субстрата плиты.

Во всяком случае, флишевые толщи геосинклинальной зоны формировались, главным образом, за счет терригенных материалов, приносившихся в Кавказский бассейн с севера. Доказательства этого положения были приведены мною в другой работе (47, стр. 110), где я отметил замечательную закономерность в чередовании периодов усиленного

приноса терригенных материалов с периодами накопления преимущественно органогенных осадков, когда северный континент покрывал морскими трансгрессиями (верхне-юрская и верхне-меловая эпохи). Здесь принос терригенных материалов управляется эпейрогеническими процессами (трансгрессиями и регрессиями).

Иное мы видим в южной зоне. Периодическое появление обломки юрских порфиритов, известняков титона и гранитной гальки строго приурочено к орогеническим фазам: до-сенноманской, средне-сенонской и доэоценовой. Помещаемая ниже схема позволяет сравнить стратиграфические подразделения для северного и южного склонов Главного хребта.

Основные этапы истории Кавказского морского бассейна, как он рисуется на основании изучения геологии района Военно-Грузинской дороги, можно неметить следующими чертами.

Древний субстрат (граниты, докембрий, палеозой и триас), сложившийся при палеозойских (каледонских и варисцидских) первых слабых мезозойских орогенических фазах, к началу лейаса был сивеллирован эрозией. С этого времени на месте Большого Кавказа начала формироваться геосинклинальная депрессия. Морская трансгрессия начинается, по видимому, в конце нижне-лейасового времени. В древних гранитах в нашем районе отлагаются базальные конгломераты песчаники (кварциты) и углистые сланцы кистинской свиты. Почти одновременно с этим, но главным образом в средне-лейасовое время, проявляются первые проявления вулканических сил. К этому времени относятся разование туфов, покровов и пластовых интрузий порфиритов в цикле урской сланцевой свите. Это пробуждение вулканизма можно поставить в связь с первыми дислокациями альпийского цикла (древне-киммеридской фазой). В конце средне-лейасового времени снова происходят орогенические движения (донецкая фаза), которые воздвигают местами цепи островов. Но во время верхнего лейаса прогибание (углубление) геосинклинали идет неуклонно. Здесь накапливается колоссальная (в несколько километров) толща терригенных осадков. Сперва отложения были более песчаные (казбекская свита), потом более глинистые (гудошаурская свита). Временами развивалось сероводородное заражение глубин. В севере, ближе к неритической зоне, в верхне-лейасовое время отлагала джерахская свита, заключающая остатки моллюсков.

В средне-юрское время продолжается накопление терригенных осадков, имевших в центральной зоне ярко выраженный флишевый характер (бусарчилская свита). К концу догерца и в келловейское время усиливается карбонатность осадков (млетская свита), но сероводородное заражение продолжается.

Резкое изменение фациальных условий происходит в начале верхней юрской эпохи. Морская трансгрессия покрывает ту континентальную площадь на севере, которая до того времени давала терригенный материал. В Кавказском бассейне накапливаются почти исключительно органогенные известковые осадки. На северном склоне они имеют неритический характер и содержат остатки разнообразной фауны, в зоне южного склона (осевая часть бассейна) мергельная свита Бахани все еще имеет флишевый характер. На границе киммериджа и титона происходят орогенические движения (андийская фаза), выдвигающие цепи островов как в севере, так и в осевой зоне (грубые фации титона горы Фетхус и конгломераты в свите Ципори).

В нижне-меловое время к началу готеривского века континентальная платформа на севере вновь выступает из-под уровня моря и начинает посылать в Кавказский бассейн терригенные материалы. Снова в северной зоне образуются отложения неритические с богатой фауной.

Схема стратиграфии северного и южного склонов Главного хребта.

Геологический возраст.		Северный склон.			Южный склон.			
		Названия свит.	Характер осадков.	Мощн. в метрах	Названия свит.	Характер осадков.	Мощн. в метрах	
Палеоц.	Апшерон	Рухс-дауар	терриг.	370				
	Акчагыл							
Миоц.	Понт	Лысогорская	терриг.	1600	Душетская	терриг.	2.000	
	Мэотис							
	Средний миоцен							
Нижн. миоц.	Олигоцен	Сарматская	терриг.	300	Сарматская	терриг.	1.500	
		Караганская	терриг.	90	Караганская	терриг.	60	
Палеоген.	Эоцен.	Чокракская	терриг.	100	Чокракская	терриг.	180	
		Тахранский	терриг.	10				
Верхн. м. э. л.	Майкопская	Фораминиферовая	орган.	250	Майкопская	терриг.	200	
					Телат-гори	терриг.	300	
					Кайс-хеви	терриг.	150	
					Ильдоканская или аркалинская	терриг.	1.000	
Верхн. м. э. л.	Датский	Известняковая	орган.	250	Квакеврис-хеви	орган.	25	
	Маастрихтск				Надорбитонидная	терриг.	300	
	Кампанский				Орбитонидная	орган.	200	
	Сантонский				Зерн. извест.	орган.	100	
	Коньякский				Литографская	орган.	200	
	Туронский				Красные извест.	орган.	30	
	Сеноманский				Ананурская	орган.	55	
					Укугмарт	терриг.	100	
					Павлеури	терриг.	150	
					Дгнали	терриг.	100	
Нижний мел.	Альб	Апто-Альбская свита	терриг.	200	Пасанаурская	терриг.	500	
	Апт							
	Баррем							
Верхняя юра.	Готерив	Барремская	терриг.	210	Ципори	орган.	500	
	Валанжин	Готеривская	терриг.	460				
	Титон	Валанжинская	орган.	290				
	Кимеридж	Титонская	орган.	150				
Средн. юра.	Доггер	Кимериджская	орган.	70	Касарская	орган.	100	
		Лузитанский	Лузитанская	орган.				447
		Окфорд	Окфордская	орган.				587
Нижн. юра.	Лейас.	Келловей	терриг.	60	Бахани	орган.	1.000	
			Млетская	орган.				150
			Бусарчильская	терриг.				1.000
Нижн. юра.	Лейас.	Перерыв			Гудошаурская	терриг.	1.500	
		Верхн.	Джерахская	терриг.				1.500
		Средн.	Циклаурская	терриг.				1.000
	Нижн.	Кистинская	терриг.	500	Казбекская	терриг.	1.000	

а в южной — толщи ниже-мелового флиша (свиты пасанаурская, Дгнал и Павлеури). Терригенная фаза продолжается до конца нижнего мел.

Переход к сеноману знаменуется орогеническими движениями особенно заметными по южной окраине бассейна (австрийская фаза Там возникают цепи островов, особенно крупные в области Закавказской плиты. При размывании их грубые обломочные материалы с юг поступают в Кавказский бассейн (полимиктовые песчаники и конгломераты из обломков порфиритов, юрских известняков и гранитов в свит Укугмарт). На севере сеноману местами соответствует перерыв. Верхнетуронское море снова заливает весь северный континент и прекращает поступление терригенных материалов в Кавказский бассейн. И на север и на юге в туронское и в ниже-сенонское время отлагаются чистые известняки (литографская свита). Любопытна красная окраска нижних слоев этой толщи (свита „красных известняков“). Не является ли он результатом сноса в море латеритизированных субаэральных отложений накопившихся на континентальных площадях во время сеноманского и ниже-туронской регрессии? Во всяком случае, преимущественно накопление железа в виде солей окиси, а не закиси говорит, по видимому, о жарком климате. В середине сенонского времени на юге возобновляются орогенические движения (субгерцинская фаза). Размыванию подвергаются большие толщи верхне-меловых осадков по южной окраине бассейна. Усиливается принос грубых обломочных материалов с Закавказской плиты (зернистая и орбитоидная свиты). К концу мелового периода на юге снова происходит накопление терригенных флишевых осадков (надорбитоидная свита). Этот материал уже не был перенесен с далекого севера, так как там в датское время продолжалось образование чистых известковых осадков.

Изначичая с палеогена, осадки северного и южного склонов ставятся настолько отличными друг от друга, что возникает мысль о подразделении кавказской геосинклинали на две депрессии с промежуточно-геоантиклиналью. До начала миоцена эта гипотетическая геоантиклиналь служила только барьером и не настолько выдвигалась из-под уровня моря, чтобы послать продукты своего разрушения в прилегавшие морские бассейны.

В эоценовое время в северном бассейне отлагается карбонатно-фораминиферовая серия. В олигоцене регрессия в области Южно-русской платформы имела следствием возобновление приноса очень тонких терригенных материалов в Северо-Кавказский бассейн (пески и глины майкопской свиты). Здесь развивается сероводородное заражение. В южном бассейне флишевые терригенные фации устанавливаются уже в эоцене (ильдоканская свита). На границе мела и палеогена по южной окраине бассейна происходят орогенические движения (ларамийская фаза). Мощные известняковые и порфиритовые брекчии трансгрессивно перекрывают различные горизонты меловых отложений. Средне-эоценовая трансгрессия местами начинается грубыми конгломератами с валунами гранитов (размывание субстрата Закавказской плиты). С эоценом на юге связаны также проявления вулканической деятельности. Олигоценные отложения на юге относятся уже собственно к области Куринской плиты. Они имеют терригенный характер (песчаники Телат-гори с углями и майкопские глины).

Продукты размывания Кавказского острова, начиная с миоцена проникают в отложения обеих депрессий (конгломераты на севере в чокраке, а на юге в спаниодонтелловых слоях и в сармате). Это по видимому, явилось следствием орогенических проявлений савской или штирийской фазы. Все же на севере до верхнего миоцена в осадках

преобладают тонкие пески и глины, принесенные с севера (чокрак и сармат). Со времени мэотиса конгломераты из галек пород Главного Кавказского хребта (известняки, песчаники, диабазы) мощными мантиями окружают Кавказский остров (лысогорская и душетская свиты). На границе сармата и мэотиса имели место очень сильные орогенические проявления в области всего Кавказа (аттическая фаза).

В течение плиоцена происходят наиболее мощные тектонические процессы: восточно-кавказская, ронская и валахская фазы. По окраинам изученной горной области известны только континентальные отложения, не поддающиеся точному расчленению по возрасту. Поэтому трудно решить, в какую из этих фаз произошли наиболее крупные надвиги и шарриажы на южном склоне. Повидимому, важнейшей была восточно-кавказская фаза между понтом и акчагылом. Она сопровождалась пробуждением вулканической деятельности в области Казбека. В последующие фазы могли происходить дальнейшие подвижки уже определившихся чешуй и покровов как на южном, так и на северном склоне.

В четвертичное время тектонические движения выражаются, главным образом, сводообразными вспучиваниями горной области и прогибаниями предгорных депрессий (владикавказской и базалетской). Этими колебаниями определяются эрозионные циклы в области Кавказа. Обзор аллювиальных, ледниковых и вулканических образований четвертичного времени дан мною выше в особых главах.

## Подземные воды и полезные ископаемые.

### Пресные воды.

Крутое залегание третичных и меловых отложений на северном склоне в районе Владикавказа ведет к тому, что здесь почти нет источников, выходящих из коренных пород. Даже такой обычный в предгорьях Кавказа водоносный горизонт, как верхне-меловые известняки, здесь не дает родников. Первые мелкие источники наблюдаются в области развития известняков валанжина или там, где они покрываются водонепроницаемыми готеривскими песчанистыми мергелями, или у подошвы известняков, где выступают мергели нижнего валанжина. Водосборная область этих источников ограничивается выходами валанжинских известняков на северных склонах гор Фетхус, Известковой, Адай-хох и Мат-лам. Дебит родников небольшой. Верхне-юрская известняковая толща, благодаря большой площади водосбора, дает много крупных родников. Таковы источники у восточного подножия горы Фетхус. Они использованы для водопровода г. Владикавказа. Замеры дебита и химические анализы их помещены в статье А. И. Казинцева: „Фетхусские родники“ (15). Подобные же источники имеются и в Джерахском ущельи Терека. Толща известняков пронизана здесь карстовыми каналами.

Сланцы джерахской свиты бедны подземными водами, так как породы слишком мягки, землисты, и все трещины в них быстро затягиваются глинистыми продуктами. Южнее с увеличением метаморфизма пород пути циркуляции воды в сланцах улучшаются, но вследствие отсутствия водоразделяющих горизонтов редко получают крупные источники. Поверхностные скопления щебня, делювий, морены и пр. лучше собирают воду и чаще дают значительные родники. Приблизительно в таких же условиях находится и обширная область, где развиты другие сланцевые свиты нижней юры: циклаурская, кистинская, казбекская, гудошаурская и бусарчильская.

Верхне-юрская известняковая свита южной зоны является важной водосборной областью. Несмотря на крутые падения слоев и несколько мергелистый характер пород, здесь местами наблюдаются карстовые явления, и крупнейшие родники этой области имеют характер воклюза. Этому способствует не только трещиноватость известняков, благодаря развитию диаклаза, но и более крупные тектонические разломы. Наконец поступление с глубины эманаций углекислоты, насыщая vadозовые воды, делает их более активными и тем усиливает карстовые явления. В моей работе по минеральным водам района Военно-Грузинской дороги я описал огромный нарзан — воклюзу в долине Трусо (48). Дебит его определен в 125.000 гектолитров в сутки. Он несет довольно много углекислоты. Другая еще более грандиозная воклюза имеется в верховьях Белой Арагвы. Она выходит у подошвы известнякового хребта и имеет дебит около 1.000.000 гектолитров в сутки. Из одного этого родника берет начало вся Арагва.

Нижне-меловой флиш опять беден водами. Зато все синклинальные полосы туронских и нижне-сенонских литографских известняков между Пасанауром и Анануром очень богаты родниками с хорошей питьевой водой.

В районе города Душета, где развиты третичные отложения, в просы водоснабжения получают некоторую остроту. Песчано-глинистые породы палеогена являются водоупорными. То же можно сказать и о мергельных свитах сармата. Здесь встречаются только слабые струйки соленой воды. Несомненно лучше вода из пачек конгломератов среди этих мергелей. Таковы небольшие источники, питающие совершенно недостаточный водопровод г. Душета. Благодаря сильной водопроницаемости, конгломератные континентальные отложения душетской и Урзаланской свит, дренируемые глубокой долиной Арагвы, являются почти безводными в районе г. Душета. Единственный источник, могущий снабдить город доброкачественной водой, находится в 6 км. на северо-восток в сел. Аргуни. Он выходит из толщи известняков и мергелей орбитойной свиты, залегающих здесь в виде тектонического покрова на сармате. Хотя площадь водосбора здесь не велика, дебит родника относительно большой и, повидимому, достаточный для водоснабжения г. Душета. Вода может быть пущена самотеком.

### Минеральные воды и газы.

Участок Главного хребта в районе Военно-Грузинской дороги между сел. Казбек и Пасанаур, является одной из любопытнейших местностей в Союзе по богатству углекислыми газовыми водами. Я ставлю эти обильные эманации углекислоты в связь с залегающими на глубине вулканическим очагом, давшим в четвертичное время огромные излияния лав. Очень любопытно, что наиболее богатые воды и газами источники выступают вдоль линии крупного надвига сланцев гудошаурской свиты лейаса на верхне-юрские карбонатные толщи. Подробное описание всех этих минеральных источников дано мною в отдельной работе (48). Там же приводятся практические соображения об использовании источников с бальнеолечебными целями и для технического получения углекислоты.

### Рудные месторождения.

В области развития глинистых сланцев лейаса, особенно там, где они сильнее метаморфизованы, встречено большое количество рудных проявлений. Все они принадлежат к категории гидротермальных жидкостных выполнивших трещины и зоны раздробления в сланцах или в залежах

дах деек диабазов. Жильные тела образованы кварцем, реже кальцитом с вкрапленностью сульфидов: пирита, пирротина и халькопирита, иногда встречаются цинковая обманка и свинцовый блеск.

Северная группа этих рудных проявлений в бассейне р. Арм-хи была мною описана в 1924 г. в специальной работе (35). Наиболее интересное из этой группы Джерахское месторождение было опробовано и описано более подробно мною совместно с В. С. Домаревым (41). Низкое процентное содержание меди в рудах пока еще не позволяет считать эти месторождения промышленными.

Более интересным казался Девдоракский район. Это месторождение в 1927 г. было под моим руководством опробовано В. С. Булыго, который изложил полученные результаты в специальной статье (7). Однако даже это лучшее месторождение дало невысокое среднее содержание меди. При крайне трудных условиях эксплуатации оно в настоящее время тоже не может считаться рентабельным.

Из других осмотренных мною полиметаллических месторождений можно упомянуть о Богуми и горе Шино. Месторождение Богуми находится в Бешеной балке, в 2 км. от сел. Казбек. Это богатые, но спорадически встречающиеся гнезда медистого серного колчедана, пирротина и халькопирита в зальбандах диабазовых деек. Здесь были пройдены 3 короткие штольни, не давшие удовлетворительных результатов. К такому же типу принадлежит и жила на г. Шино, в 3 км. к востоку от Богуми. Здесь наблюдается очень богатый оруденелый участок кварцевой жилы в зальбанде диабаза. Много пирротина и халькопирита. Местность однако крайне труднодоступная и неудобная для разведки. Сюда можно проникнуть только из ущелья Кистинки, по которому проходит трудная тропа на протяжении 14 км. до Военно-Грузинской дороги. Абсолютная высота месторождения Шино около 3.500 м.

К несколько иному типу рудных проявлений относятся случаи нахождения сурьмяного блеска на горе Элиа и у сел. Сиони и Артхмо. Здесь рудный минерал образует небольшие прожилки и линзы в коротких трещинах, рассекающих пласты песчаников среди сланцев гудошаурской свиты. Сколько-нибудь значительного рудоносного тела или жилы нигде не было встречено. Выделения сурьмяного блеска являются совершенно спорадическими и ни в коем случае не могут считаться промышленными.

Во всех перечисленных проявлениях рудоносности можно видеть влияние того магматического очага, который залегает на глубине под нашим районом. К какому периоду деятельности этого очага правильнее всего их отнести? Присутствие высокотемпературных минералов (пирротина) в месторождениях Девдоракском, Богуми и Шино показывает, что пути проникновения горячих растворов здесь были наиболее короткими. Севернее, в бассейне Арм-хи, находятся только серный колчедан, халькопирит и свинцовый блеск. Южнее также проявляется лишь наиболее легкоподвижный сурьмяный блеск. Так как в средней полосе развиты более древние породы, то такое распределение указывает на то, что проникновение растворов происходило задолго до того, как эрозия вскрыла эти древнейшие слои и, пожалуй, даже до тех крупных дислокаций, которые приподняли их с глубины. Далее к той же средней полосе рудных проявлений приурочены многочисленные дейки диабазов. Естественно казалось связать проникновение рудоносных растворов с моментом внедрения диабазовой магмы. Наблюдения однако показывают, что готовые диабазовые дейки послужили лишь удобными путями для подъема растворов в более позднее время. Внедрение диабазов связывается скорее всего с одной из мезозойских орогенических

фаз. С другой стороны, мне пришлось констатировать, что уже сформированные рудные жилы претерпели деформацию в позднейшие орогенические фазы. Следовательно, прорывы андезитов и дацитов с коптоплицена до послевюрмского времени уже не имели отношения к процессам оруденения. Л. А. Варданянц полагает (10), что все рудные проявления в Центральном Кавказе правильнее всего ставить в связь с третичными неинтрузиями гранодиоритов, которые действительно известны непосредственно к западу от нашего района.

Повидимому, влиянием скрытой интрузии вызвано образование гнезда бурого и охристого железняка в оксфордских известняках южного склона г. Мат-лам, близ сел. Бойны. Наибольший поперечник гнезда 30 м. Очевидно, это результат замещения известняка солями железа и кремнеземом, который образует главную массу гнезда.

Скопление вулканических пеплов и андезитовых валунов в акчагыльских отложениях в окрестностях Владикавказа сопровождается местными выделениями пиролюзита, не имеющими промышленного значения (стр. 189.)

### Неметаллические месторождения и угли.

Минерального топлива в исследованном районе нет, если не считать пропластка углистого сланца с линзочками угля в песчаных сланцах джерахской свиты, встреченного по р. Арм-хи у сел. Обин. Разведочные работы Северо-Кавказского Отделения ГРУ показали непригодность этого месторождения для эксплуатации. В Душетском районе небольшие линзы каменного угля встречаются в основании олигоценной свиты Телат-гори в окрестностях сел. Кайс-хеви. Они, конечно, не могут иметь никакого промышленного значения.

Графитизированные углистые сланцы прослежены мною в довольно постоянном горизонте в ниже-юрской кистинской свите в долине Чача, Каба-хи и близ сел. Гвилеты. По этому горизонту обычно происходят скольжения. Графитизированная масса бывает переполнена кусками смятого сланца с блестящими поверхностями скольжения. Толщина прослойки около 30 см. Превращение углистого вещества в графит неполное. По анализу, в породе сохранилось еще до 9,4 летучих веществ.

Из неметаллических полезных ископаемых в справочниках нашего района обычно указывается нахождение серы в Трусовской долине близ сел. Абано. Это оказались ничтожные корочки серы в травертиновых отложениях минеральными источниками.

Несколько интереснее нахождение в районе сел. Казбек горного хрусталя, кристаллы и друзы которого местное население издавна показывает проезжающим по Военно-Грузинской дороге. В породах циклопической, казбекской и гудошаурской свит встречается много жил кварца. Хорошие кристаллы горного хрусталя развиваются в них только в пустотах, в раздутых местах. Как выяснилось осмотром большого числа таких пустоты наблюдаются обычно в коротких жилах, поперечных отношению к крутопадающей слоистости и квиважу пород, т. е. в жилах почти горизонтальных. Такие трещины, очевидно, возникают преимущественно в тектонически растянутых зонах. Жилы кварца наблюдаются и в сланцах, и в песчаниках, и в порфиритах. Очевидно, проникновение кварцевых растворов было явлением довольно поздним. Разрастание кристаллов обычно небольшой, редко по длинной оси они вышест 1—2 м. Как известно, применение горного хрусталя в радиотехнике предъявляет очень высокие требования к качеству материала: совершенная прозрачность, отсутствие двойников и довольно крупный



размеры кристаллов. Повидимому, такие кристаллы здесь редки, да и самая частота нахождения хрустальных погребов небольшая. Здесь возможна только кустарная добыча. Можно назвать такие места находок горного хрусталя: в глубине ущелья Бешеной балки, в верховьях р. Кистинки, у слияния рр. Джуты и Кибиш-чала и пр.

### Строительные материалы.

Наиболее интересными полезными ископаемыми в районе Военно-Грузинской дороги являются кислотоупорные андезиты. Их разработка началась еще в довоенное время. В последнее время добыча этих материалов возрасла во много раз. Пригодными для вытесывания сложных фасонных кислотоупорных изделий оказались лишь немногие разновидности лав. Требуются мелкопористые, не крупнозернистые лавы, легкие в обработке, но вместе с тем достаточно прочные. Такие разновидности встречаются редко. Институтом Неметаллических Полезных Ископаемых с 1929 г. ведутся поисковые и разведочные работы, которые осветили месторождения Сакецети и Арша в районе сел. Казбек и наместили ряд новых выходов по склонам горы Кабарджин. Следует отметить, что в последнее время дорогие тесаные кислотоупорные камни удается в некоторых случаях заменять искусственными изделиями из порошка молотого андезита. Для этого щебень и малоценные куски андезита доставляют в Владикавказ на расстояние более 50 км. Мне кажется, что это производство можно было бы значительно удешевить применением для размолла андезитовых валунов, переполняющих акчагыльские отложения по северным склонам гор Тарской, Лысой и Рухсдзар. Расстояние перевозки сократилось бы при этом до 4—8 км. Само собою разумеется, что для решения вопроса о такой замене нужны соответствующие испытания акчагыльских валунов.

При обзоре четвертичных отложений я указывал на частое нахождение среди галечных отложений древних террас прослоев вулканических пеплов. Большею частью это маломощные прослои нечистого пепла. Более значительное скопление пепла мною отмечено по балке Верхней Гогор-чоч у южного подножья г. Известковой. Здесь в составе миндельской террасы может быть выделен слой в 2—3 м. чистого пемзового пепла. В окрестностях Нальчика подобные пеплы разрабатываются для применения в качестве гидравлической добавки к порландским цементам (44). Конечно, здесь еще нужны испытания и разведки для выяснения запасов.

Среди отложений ресс-вюрмской эпохи близ сел. Арша на левобережье Терека оказался горизонт, переполненный мелкокусковой пемзой (орешек). Толщина слоя 1,5—2 м. Такие материалы находят себе применение при изготовлении теплых бетонов. Однако в месторождении Арша пемза сильно размягчена притоком воды.

Вопрос о постройке цементного завода в окрестностях г. Владикавказа поднимался неоднократно. В связи с этим велись поиски и испытания необходимого сырья. Можно указать на нижние горизонты эоценовой фораминиферовой свиты, где встречаются плотные мергели, по своему составу близко отвечающие нормальным цементным мергелям Новороссийска. Опробованию подвергалась полоса развития этих мергелей по р. Камбилеевке и ее притокам у сел. Ангушт. Крутое падение продуктивной пачки мергелей и развитие наносных отложений относятся к числу невыгодных условий рассматриваемого месторождения.

Более детальные работы велись для выяснения возможности поставить производство искусственных цементов. Валанжинские и титонские известняки горы Известковой были опробованы и дали хорошие

результаты (см. на эту тему работу Л. Н. Пламеневского, 25). Насколько хуже вопрос стоит с получением хороших глин. Предполагалось использовать лёссовидные суглинки у подножия горы Известковой. Часть это глины, покрывающие рисскую террасу, часть тот же материал, перемытый делювиальными процессами. Глины, во всяком случае, нечистые, засоренные кусочками твердых пород и окислами железа.

Верхне-юрские известняки (титонские, кимериджские), а иногда валанжинские широко применяются на севере для обжига на известково-обжигательных печах. Особенно чистыми являются оолитовые разности известняков. Известково-обжигательные печи имеются по берегам Терека, у подножия горы Фетхус и Известковой, а также в районе сел. Ангушт, где для обжига собираются валуны известняков в руслах Камбилеевки и ее притоков.

На южном склоне Главного хребта поисков цементных материалов не велось. Верхне-юрские и верхне-меловые породы представлены в главной своей части мергелистыми и кремнистыми известняками, среди которых могут оказаться разновидностями, пригодные для производства естественных цементов. Однако в виду удаленности выходов этих пород от железной дороги вопрос о цементном производстве даже в Дашетском районе еще не ставился.

При кустарном производстве извести в Душетском районе широко применяются глыбы титонских известняков из нижне-эоценовых брекч (Жинвани, Ананур, Брачули), реже добывают глыбы таких же известняков в маастрихтских брекчиях (сел. Цихес-дзири). Количество карбонатов в этих известняках до 99%, окиси магния 0, 62%, т.-е. известь получается чрезвычайно чистой. Эти материалы можно считать пригодными и для некоторых химических производств (например, карбида кальция).

Верхне-меловая свита литографских известняков (турон — нижний сеноман) многократно испытывалась для применения в типографском деле. Внешний вид камней вполне удовлетворительный. Однако при рассмотрении в лупу можно заметить ряды чрезвычайно тонких жилок кальциита, идущих по одному или по нескольким направлениям. Это выполнение трещин кливажа, наблюдаемого в таком виде, повидимому, во всех ходах литографской свиты. Для печатания очень тонких эстампов такой камень мало пригоден, но он может найти применение во всех случаях более грубых литографских работ. Пробная добыча литографских известняков производилась по Пшавской Арагве в 3 км. выше сел. Жинвани по р. Малой Джахе, в балке Эшмакис-хеви, справа впадающей в Арагву в 4,5 км. выше Ананура, по р. Сапершетис-хеви у сел. Босельта.

Кровельные материалы привлекают в настоящее время особенное внимание. Сделано уже много опытов по использованию юрских глинистых сланцев для изготовления кровельных плиток. Так как метафизический физический сланцевых пород в нашем районе не региональный, а дислокационный, то наблюдается большая пестрота в характере сланцевого материала. Встречаются разновидности сланцев, дающие очень хороший кровельный материал, но такие пачки непостоянны и по простиранию сменяются кривослоистыми разностями или портятся обильными жилками кварца и узловатыми окремненными участками. Как известно, хорошие кровельные сланцы наблюдаются в однородных глинистых свитах при условии совпадения плоскостей кливажа и истинной первоначальной слоистости породы. Чистые сланцевые пачки встречаются в лейасовых свитах джерахской и гудошаурской, реже в диклаурской. Обычно одна тектоника слишком сложна, развивается мелкая складчатость, и совпадение кливажа и слоистости происходит лишь на коротких участках.

Разработка кровельных сланцев в джерахской свите ведется в настоящее время на склонах долины Терека в районе бывшей почтовой

станции Ларс. Некоторые экономические результаты пробной добычи в этом месторождении сообщаются в заметке Н. К. Скаковского (54). Но окончательной оценки месторождения еще не дается.

В Казбекском районе единичные находки хороших разновидностей сланцев приурочены к очень труднодоступным местам (отроги гор Шино и Кури в циклаурской свите и верховье р. Мна-дон в гудошаурской свите). По р. Гудошаурской Арагве (сел. Сно, Каркуча, устье р. Джушты) развиты, правда, однородные плотные глинистые сланцы, но тектоническими причинами здесь вызвана вместо правильной сланцеватости грубо призматическая отдельность. Здесь производится выломка и добыча из осыпей толстых и грубых плит для построек. Не исключена, конечно, возможность находок и в Казбекском районе в более доступных местах участков кровельных сланцев удовлетворительного качества. Некоторые соображения по вопросу о кровельных сланцах в Казбекском районе изложены мною в отдельной заметке (43).

Чтобы закончить перечень полезных ископаемых в районе Военно-Грузинской дороги, упомяну еще о кирпично-черепичном производстве в районе Владикавказа. Для этих заводов применяются лёссовидные суглинки рисской террасы правого берега Терека. Подобные же суглинки имеются и на левобережной рисской террасе за западной чертой города. На южном склоне в бассейне Арагвы на нижних вюрмских террасах суглинки развиты только спорадически (рисские террасы почти не сохранились). Кустарная выделка черепицы производится близ сел. Ананура и Джиккураули. На поверхности миндельской террасы (базалетской) наблюдаются мощные суглинки, но они слишком известковистые и местами переходят даже в скопления светлого порошокватого мергеля, применяемого для обмазки строений.

## СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

### 1. Русская литература.

1. Батури́н, В. П. Альбитизация некоторых осадочных пород района Военно-Грузинской дороги. Изв. Геол. Комит., 1928 г. Т. XLVII, № 1, стр. 55—63, 1 рис.
2. Батури́н, В. П. Осадочные породы полосы Военно-Грузинской дороги между Анануром и Квенамтским перевалом. Геол. Ком., Матер. по общ. и прикл. геологии, вып. 143, 1930 г., стр. 1—62, 3 табл., 2 рис.
3. Белянкин, Д. С. К изучению новейших изверженных горных пород Казбека и его окрестностей. Изв. Спб. Политехнич. Инст. 1914 г., т. XXI, стр. 76—105 и 369—376, 3 табл., 1 карта.
4. Белянкин, Д. С. О дарьяльском граните. Геологические исследования в области Перевальной железной дороги через Главный Кавказский хребет. Спб., изд. Упр. по сооруж. жел. дор., 1914 г., стр. 1—54, 3 табл., 4 рис., 1 карта.
5. Белянкин, Д. С., Карк, И. М., Левинсон-Лессинг, Ф. Ю., Ренгартен, В. П., Рябинин, А. Н. и Смирнов Г. М. Геологические исследования в области Перевальной железной дороги через Главный Кавказский хребет. Спб., Изд. Упр. по сооруж. жел. дор., 1914 г., 324 стр., 1 карта, 33 табл. фотогр., 10 табл. (карты, проф.), 7 фиг. в тексте.
6. Белянкин, Д. С. и Ренгартен, В. П. Девдоракские интрузии на Северном Кавказе. Изв. Академии Наук СССР, 1926. стр. 863—868, 1 рис.
7. Булыго, В. С. Девдоракское медное месторождение. Тр. Гл. Геол.-Разв. Упр. Вып. 15, 1930 г., стр. 1—32, 2 табл., 3 рис.
8. Дубянский, В. В. и Чирвинский, П. Н. Палеофитологическая находка близ сел. Ларс на Военно-Грузинской дороге на Кавказе. Ежегодник по геологии и минералогии России, 1908 г., т. X, вып. 5—6, стр. 164—167.
9. Дубянский, В. В. О горных породах Казбека. Зап. Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ., кн. XXIV, вып. 3, 1904, стр. 1—88.
10. Варданянц, Л. А. Опыт металлогенетической характеристики Центрального Кавказа. Тр. Главн. Геол.-Разв. Упр., 1931 г., вып. 22, стр. 1—30, 1 табл.
11. Вассоевич, Н. Б. Геология нефтяных месторождений Кахетинского хребта. Азербайджанское Нефтяное Хозяйство, 1930 г., № 11, 13 стр., 2 рис.

12. Вассоевич, Н. Б. Геологические исследования в районе Джавской групп минеральных источников (Юго-Осетия). Доклады Акад. Наук. 1930 г., А, № стр. 112 — 114.
13. Вассоевич, Н. Б. Геологические исследования в пределах планшета А — Кавхетинской нефтеносной области. (Предварительный отчет о работах 1928 г.) Тр. Нефть Геол.-Разв. Инст., серия А, вып. 2, 1931 г., стр. 1 — 35, 3 рис., 4 табл.
14. Иностранцев, А. А. Через Главный Кавказский хребет. Изд. Упр. Кавн. жел. дор., Петербург, 1896 г., стр. VI + 250, табл. I — XII, 1 карта, 12 фотогр. и 32 р.
15. Казинцев, А. И. Фегхусские родники. Работы Сев-Кавк. Гидробиологической станции. Т. I, вып. 2, стр. 40 — 45, Владикавказ, 1926 г., 2 табл.
16. Карк, И. М. К геологии долин Пшавской и Хевсурской Арагв. Геологические исследования в области Перевальной жел. дор. через Главный Кавк. хребет. Спб., 1914 стр. 1 — 54, 2 карты.
17. Криштофович, А. Н. Растительные остатки из юрских сланцев на Кавказе. Изв. Геол. Ком., 1926 г., т. XLV, стр. 597 — 603, 2 табл., 2 рис.
13. Кузнецов, И. Г. Некоторые соображения о стратиграфическом и тектоническом положении сланцев Главного хребта на Кавказе. Изв. Геол. Ком. 1925 г., т. XI № 3, стр. 141 — 174, 1 рис.
19. Левинсон-Лессинг, Ф. Ю. Исследования по теоретической петрографии в связи с изучением изверженных пород Центрального Кавказа. Тр. Спб. Общ. Естес. 1898 г., т. XXV, вып. 5, XVII + 404 стр., 5 табл., Юрьев.
20. Левинсон-Лессинг, Ф. Ю. Вулканы и лавы Центрального Кавказа. И Спб. Полит. Инст., 1913 г., т. XX, стр. 193 — 288 и 491 — 528, 21 табл., 2 карты.
21. Левинсон-Лессинг, Ф. Ю. Вулканическая область Центрального Кавказа между перевалами Рокским и Архотским. Геол. иссл. в области Перевальной жел. дор. через Главн. Кавказск. хребет. Спб., изд. Упр. по соор. жел. дор., 1914 г., стр. 1 — 51, 15 табл., 2 рис., 1 карта.
22. Мефферт, Б. Ф. Геологические исследования в Кутаисском и Ахалцихском уездах в 1923 г. (Предварительный отчет). Изв. Геол. Ком., 1924 г., т. XLIII, № стр. 819 — 853, 1 табл.
23. Моисеев, А. С. Брахиоподы юрских отложений Крыма и Кавказа. Тр. Геол.-Разв. Упр. (печатается).
24. Палибин, И. В. Флора послеледниковых травертинов Душетского уезда (Грузия). Изв. Геол. Ком., 1927 г., т. XLVI, № 5, стр. 423 — 430, 1 рис.
- 25. Пламеневский, Л. Н. Оолитовые известняки горы Известковой в Ингушетии. Изв. Ингушск. Научн.-Исслед. Инст. Краевед., вып. II, стр. 1 — 17, 2 табл. Владикавказ, 1929 г.
26. Пламеневский, Л. Н. Следы древнего оледенения в районе Владикавказского котловины. Известия Ингушск. Научн.-Иссл. Инст. Краевед., вып. II, стр. 18 — 46, 2 р. Владикавказ, 1929 г.
27. Пчелинцев, В. Ф. Магериалы по верхне-юрским отложениям Кавказа. Тр. Гл. Геол.-Разв. Упр. (печатается).
28. Рейнгард, А. А. Крестовый перевал Военно-Грузинской дороги. Изв. Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ. 1913 — 1914, т. XXII, вып. 1, 10 стр.
29. Рейнгард, А. А. Глаacialно-геологические исследования в Горной Осетии в 1927 и 1928 гг. Изв. Гос. Русск. Геогр. Общ., 1930 г., т. XII, вып. 1., 31 стр., 4 р.
30. Ренгартен, В. П. Геологические исследования в районе проектируемой Тифлис-Владикавказской электрической железной дороги через Квенамтский перевал. В книге А. А. Кучинского „Проект Тифлис-Владикавказ. электр. жел. дор. через Квенамтский перевал.“ Тифлис, 1917 г., отд. 6, стр. 1 — 69.
31. Ренгартен, В. П. О геологических исследованиях между Владикавказом и Дарьяльским ущельем. Отчет о состоянии и деятельности Геологического Комитета в 1919 г. Изв. Геол. Ком., 1919 г., т. XXXVII, № 1, стр. 36 — 42.
32. Ренгартен, В. П. О геологических исследованиях в районе Душет-Жинвал. Ананур. Отчет о состоянии и деят. Геол. Комит. в 1923 г. Изв. Геол. Ком., 1924 г., т. XLII № 2, стр. 72 — 73.
33. Ренгартен, В. П. Геологические исследования в южной части Военно-Грузинской дороги в 1923 г. (Предварительный отчет). Изв. Геол. Ком., 1924 г., т. XLII № 7, стр. 871 — 890, 1 табл.
34. Ренгартен, В. П. О геологических исследованиях в бассейне р. Белой Арагв между сел. Жинвали и Менесо. Отчет о сост. и деят. Геол. Комит. в 1924 г. И Геол. Ком. 1925 г., т. XLIV, № 2, стр. 110 — 111.
35. Ренгартен, В. П. Отчет по осмотру мест проявления рудоносности бассейна рр. Терека и Арм-ки (в Ингушетии). Изв. Геол. Ком., 1924 г., т. XLVII, № Журналы Заседаний. Приложение 3, стр. 137 — 152.
36. Ренгартен, В. П. История долины Ассы на Северном Кавказе. Изв. Гос. Русск. Геогр. Общ., 1925 г., т. XVII, вып. 2, стр. 53 — 106, 9 рис.
37. Ренгартен, В. П. Фауна меловых отложений Ассинско-Камбилеевского района на Кавказе. Тр. Геол. Ком., Нов. сер., вып. 147, 1926 г., стр. 1 — 132, 9 табл.

38. Ренгартен, В. П. Новые данные по тектонике Кавказа, Записки Российск. Минералогического Общ., 1926 г., т. LV, вып. 2, стр. 299 — 313, 1 табл.
39. Ренгартен, В. П. О геологических исследованиях в бассейне рек Гудожарской и Гудожарской Арагв. Отчет о состоянии и деятельности Геол. Комит. за 1925/26 г., стр. 122, Ленинград, 1927 г.
40. Ренгартен, В. П. Об осмотре месторождений марганца в окрестностях г. Владикавказа и меди в долине р. Кистинки. Отчет о сост. и деятельн. Геол. Комит. за 1925/26 г. Ленинград, 1927 г., стр. 189 — 190.
41. Ренгартен, В. П. и Домарев, В. С. Джерахское медное месторождение в Ингушетии. Изв. Геол. Ком., 1927 г., т. XLVI, № 7 стр. 759 — 771, 3 рис.
42. Ренгартен, В. П. Геологические наблюдения в Кайтаго-Табасаранском и Даргинском округах в Дагестане Геол. Комит. Матер. по общей и прикладн. геологии, вып. 66, стр. 1 — 54, 1 карта, 1927 г.
43. Ренгартен, В. П. О кровельных сланцах в Казбекском районе. Вестн. Геол. Ком., 1928 г., т. III, № 1, стр. 24 — 26.
44. Ренгартен, В. П. Вулканические туфы в окрестностях Нальчика. Изв. Геол. Комит. 1930 г., т. XLIX, № 2, стр. 213 — 232, 1 табл.
45. Ренгартен, В. П. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа. Труды третьего всесоюзного съезда геологов 20 — 26 сент. 1928 г. Ташкент, 1930 г., вып. II, стр. 179 — 213, 2 табл., 1 рис.
46. Ренгартен, В. П. Орбитоиды и нуммулиты южного склона Кавказа. Тр. Гл. Геол.-Разв. Упр., вып. 24, стр. 1 — 42, 3 табл., 11 рис. 1931 г.
47. Ренгартен, В. П. Горная Ингушетия. Геологические исследования в долинах рек Ассы и Камбилеевки на Северном Кавказе. Тр. Гл. Геол.-Разв. Упр., вып. 63, стр. 1 — 195, 9 рис., 6 табл. и 1 карта, 1931 г.
48. Ренгартен, В. П. Минеральные источники района Военно-Грузинской дороги. Тр. Главн. Геол.-Разв. Упр. (печатается).
49. Розанов, А. Н. О горизонте с *Pecten denudatus Reuss* в нефтеносных районах на Северном Кавказе. Вестн. Геол. Ком., 1925 г., № 3, стр. 5 — 6.
50. Розанов, А. Н. Рекогносцировочные исследования на нефть в полосе третичных отложений по северному склону Кавказского хребта между рр. Ардоном и Камбилеевкой в 1925 г. Нефтяное Хоз., 1927 г., стр. 793 — 807, 1 табл., 1 карта.
51. Ругевич, К. Ф. О выборе наиболее выгоднейшего, с геологической точки зрения, направления железной дороги через центральную часть Главного Кавказского хребта. Изв. Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ., 1907 г., т. XIX, № 1, стр. 39 — 57, 1 карта.
52. Ругевич, К. Ф. Геологическая карта центральной части Кавказского хребта, составленная по новейшим литературным материалам в 1907 г. Изв. Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ., т. XX, № 1. Приложение.
53. Сермягин, В. А. Материалы к петрографии осадочных пород Северного Кавказа. Изв. Геол. Ком. 1929 г., т. XLVIII, № 10, стр. 1417 — 1444, 3 табл., 1 рис.
54. Скаковский, Н. К. Некоторые технические данные по разведкам Ларского месторождения кровельных сланцев. Минеральное Сырье, 1930 г., № 1, стр. 57 — 59.
55. Смирнов, В. П. Предварительная заметка об олигоценовых отложениях на Черной речке вблизи Владикавказа. Изв. Горск. Педагог. Инст., Владикавказ, 1926 г., т. III, стр. 212 — 216.
56. Смирнов, В. П. Геологические изыскания в районе Черной речки (близ г. Владикавказа). Тр. Сев.-Кавк. Ассоц. Научн. Исслед. Инст., № 41, стр. 13 — 16. Ростов н/Д., 1928 г.
57. Смирнов, В. П. *Decapoda* из рыбных пластов на Черной речке в окрестностях Владикавказа. Тр. Сев.-Кавк. Ассоц. Научн. Исслед. Инст., Инстит. Математики и Естествозн., № 59, стр. 1 — 48, 54 рис. Ростов н/Д., 1929 г.
58. Цулукидзе, Г. Г. Геологическое описание Гудожарского ущелья и ближайших его окрестностей (Буслачирского или Квиантского перевала). Записки Кавк. Отд. Русск. Технич. Общ., т. VI, 1873-74 гг. стр. 67 — 89, 1 табл.

## II. Иностранная литература.

59. Abich, H. Ueber die geologische Natur des Armenischen Hochlandes. Dorpat, 1843, SS 1 — 67.
60. Favre, E. Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. Gervere, 1875, pp. 1 — 118, cartes, prof., 32 fig.
61. Fournier, E. Description géologique du Caucase centrale. Thèse prés. à la Faculté des Sc. de Paris. Marseille, 1896, pp. 1 — 296, avec fig., 23 pl., 1 carte géol.
62. Heim, Alb. Querprofil durch den Central-Kaukasus längs der Grusinischen Heerstrasse, verglichen mit den Alpen. Vierteljahresschrift der Naturforsch. Gesell. in Zürich. Bd. XLIII, 1898, SS. 25 — 45, 1 Taf.
63. Lagorio, A. Die Andesite des Kaukasus. Dorpat, 1878.

64. Loewinson-Lessing, F. De Wladikavkas à Tiflis par la route Militaire de Georgie. guide des excursions du VII Congrès Géol. Intern. St.-Petersbourg, 1897, part. XXI 28 pp., 3 pl., 16 fig.
65. Renngarten, V. Les nouvelles données sur la tectonique du Caucase. Comptes rendus du XIV<sup>e</sup> Congrès Géol. Intern., 1926, Madrid, 1929, fasc. IV. pp. 1809—1811 1 pl.
66. Renngarten W. P. Die tectonische Charakteristik der Faltungsgebiete des Kaukasus. Geol. Rundschau, 1929, Bd. XX, Hf. 6, SS. 393—434, 2 Textfig., 1 Tab. u. Taf.
67. Tschermak G. Felsarten aus dem Kaukasus. Miner. Mitteil. (Beilage z. d. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XXII, 1872), Jahrg. II, Hf. 2, 1872, SS. 107—111.

## S U M M A R Y.

During 8 years, since 1923, the author was occupied with the study of the geological structure of the Main Caucasus Range. With this purpose a detailed geological survey in the region of the Georgian Military Road between the towns of Vladikavkaz and Dushet was executed by him. The explored area covers 2140 sq. km., by a length of 110 km. and width of from 10 to 30 km. The geological map, on a scale of 1:20000 appended to the present memoir presents a simplified copy of the detailed map of the region, reduced 5 times.

The foregoing geological sketch exposes in concise form the principal conclusions and results obtained from the exploration, as far as was possible before the accomplishment of the full elaboration of all the materials collected. In the following, the contents of the work (by chapter) is briefly exposed.

**Orography.** Orographically, the explored region embraces the most varied zones possible, composing in the north the basin of the Terik River, and in the south,—that of the Belaia Aragva River. In the north lies the Vladikavkaz sloping plain, reaching an absolute height of 630 m. The foreland zone adjoins the foot ridge of the Main Range, with its limestone summits, the Adai-khokh (2632 m.) and Mat-lam (3002 m.). After a certain lowering in the region of the Jurassic shales, the mountain region reaches its maximum height in the region of the Darial Gorge: the summits Kaidjany-khokh (3968 m.), Çuri (4090 m.) and Kazbek (5043 m.). The river divide crest is somewhat lower: the summits Khurisar (3772 m.) and Gudodziri (3130 m.), also the passes Krestovy (2381 m) and Kvenamta (2377 m). The southern slope of the Main Range is steeper, falling. In vicinity of Dushet the forelands merge into the plain of lake Bazalet (940 m.).

**Stratigraphy of the northern part of the region.** Viewing the sharp facial differences between the northern and southern slopes of the Main Range, the stratigraphy of each of these parts of the region is examined separately. The oldest rocks in the northern part are the granites of the Darial Gorge. The Liassic deposits resting upon them begin at base with a basal conglomerate. The granites are highly crumpled and enclose mylonite zones. The diabase dykes traversing the granites are often also mylonitized. The granites form the comparatively large Darial massif in the core of a large anticline; the second, much smaller granite massif, that of Gviletti presents a patch of schistose granitic rocks squeezed among Liassic quartzites and shales. Lastly, two other, quite little granite scales have been met with, pressed by tectonic forces into the mass of the shales.

In the Lower Jurassic sedimentary series the author discerns the following series. The Kistinka series consists of quartzites interbedded with conglomerates of quartz pebble. Patches of argillaceous shales occur

with thin partings of graphitized carbonaceous shale, along which slipping movements took place in the moments of tectonical activity. This series, 500 m. in thickness, is referred to the Lower Liassic on the base of plant remains discovered in it in the adjacent region (17). The Tsiklauri series, up to 1000 m. in thickness, is made up of highly silicified argillaceous shales with interbeds of quartzites, volcanic tuffs and porphyrite intrusions in the form of sills and sheets. This series of volcanogenous rocks is conditionally referred to the Middle Liassic. Higher in the section follows the Djerrakh series of argillaceous shales with thin sandstone interbeds and clayey siderite nodules. In different horizons of this series was collected an Upper Liassic fauna: *Inoceramus Quenstedti* Pöel., *In. amygdaloides* Goldf. *In. dubius* Sow., *Posidonia Buchi* Roem., *Pos.*, *daghestanica* Uhl., *Nuculidae* ind., *Harpoceras* sp., *Lytoceras* sp., *Belemnites* sp., *Crinoidea* ind., *Bryozoa* ind. The thickness of this series is valued at 1500 m. In the northern part of the Georgian Military road, the Middle Jurassic deposits are seen to be utterly concealed by a tectonical overlap. In the Upper Jurassic series pushed from the north upon the Liassic shales, the following horizons are discerned. To the Callovian is conditionally referred a 60 m. thick series of arenaceous shales with clayey siderite nodules and two thick layers of arenaceous limestone. Discovered are only *Posidonia Buchi* and *Nuculidae* ind. The Oxfordian is represented by a 587 m. thick series of dark grey bituminous limestones containing, on the average 0.5% organic matter. In the lower horizons of this series occur dolomite, organogenous, arenaceous and marly limestone interbeds carrying *Aspidoceras perarnatum* d'Orb, and *Rhynchonella* cf. *Orbigniana* Öpp. The Lusitanian stage is composed of brown limestone with *Terebratula* cf. *andelotensis* Haas, *Glassothyris* ex. gr. *nucleata*, etc. Next follow dolomites and higher upwards,—oolite limestones, occasionally dolomitized and holding a rich fauna listed on page 11 of the Russian text. This fauna corresponds to the summits of the Lusitanian (or the Sequanian). The total thickness of the series is 447 m. Similar oolitic and dolomitized limestones represent also the Kimmeridgian, about 70 m. in thickness. Among the fauna collected here, the forms being worthy of mention are: *Camptonectes viridunensis* Buv., *Actaeonina achatica* Buv., *Rhynchonella corallina* Leym., *Rh.* cf. *Astieri* d'Orb., *Terebratula* cf. *subformosa* Roll., *Terebratula* sp. ex gr. *Ter. kelheimensis* Schloss. The Tithonian is represented by a series of limestones, either compact and fine-grained, or oolitic, totalling from 130 to 180 m. in thickness. In the northernmost zone of exposures the lower horizons of the Tithonian series are replaced by dolomites and coarse calcareous sandstones, among which there prevail pebble-beds formed of Oxfordian rocks. In the upper horizons was collected a rich fauna (listed on pages 12—14 of the Russian text). ;

The Cretaceous deposits have a similar composition as those exposed in the valleys of the Assa and Kambileevka Rivers (see another paper by the present author (47). The Valanginian, 290 m. in thickness, is represented in its lower parts by arenaceous marls, richly fossiliferous (see p. 13 of the Russian text), in the upper,—by limestones. The Hauterivian (460 m.) and Barremian (210 m.) are represented by marly sandstones with a rather scanty fauna of pelecypods. The Aptian and Albian,—by similar yet more argilleaceous deposits, up to 200 m. in thickness. The Upper Cretaceous is again represented by a 250 m. thick series of white, sometimes pink limestones. Due to the scantiness of exposures, it is difficult to distinguish separate horizons in this series. Established is the presence of the Turonian, of the Maestricht and apparently, Danian stages.

In the series of the Tertiary deposits, all the horizons common in this series on the northern slope of the Caucasus are stated. The Eocene is represented by a series of light marls with *Foraminifera*, 100 m. in thickness; the Oligocene is represented by shaly clays with a rich fauna of fishes and crustaceans, 500 m. in thickness. The Lower Miocene is represented exclusively by the Tarkhanian beds, i. e. a marl parting with *Pecten denadatus* Reuss, etc. The Middle Miocene is represented by arenaceous clays with interbeds of dolomitized marl, at base and a loose shell detritus, at top. In this series the author distinguishes: the Chokrak beds, 100 m., the Karagan beds, 100 m., the Konka beds, 90 m., the Lower Sarmatian, 60 m. and the Middle Sarmatian, up to 150 m. in thickness. Higher in the section follow continental deposits resting transgressively and with an angular unconformity upon the preceding. They are: the Lysaia Gora series, up to 1600 m., also conglomerates and loams conditionally referred to the Upper Miocene and Lower Pliocene (Maeotic-Pontian), and the Rukhs-dzuar series, up to 370 m. in thickness composed of tuffogenous sands and pebble-beds, prevalently derived from andesitic lavas. In the loams, on the upper horizons of the preceding series, also showing a transgressive attitude, rests of *Elephas* sp. were discovered; they are the equivalents of the Akchaghylian and Apsheonian series of the Pliocene.

### Stratigraphy of the Southern part of the region.

To the southern zone the author is referring a main part of the shale series constituting the Main Caucasus Range to the south of the station Kazbek. Under the name of the Kazbek series, he is separating, a series, up to 1000 m. in thickness, consisting of banded quartzite-like sandstones alternating with compact argillaceous shales. Next follows the Gudoshauri series composed exclusively of shales, 1500 m. in thickness. Both series seem to be the equivalents of the Djerakh series and belong to the Upper Liassic. To the Middle Jurassic is referred the Busarchili series, up to 1000 m. in thickness. It bears a flysch character and is represented by argillaceous shales with frequent sandstone interbeds and the problematic fossils, characteristic of the flysch: *Cephalites Helmintoides*, *Chondrites* and *Zoophycos*. Discovered have been also: *Posyaonia* sp. and undeterminable rests of *Ammonites*. To the Dogger is conditionally referred the Mlety series of carbonaceous, highly pyritized shales with thin partings of sandstones, rarer—marls, up to 150 m. in thickness. The Upper Jurassic is represented by carbonate rocks, i. e. the stratified marls of Bakhani (1000 m.) and the Tsipori limestones (500 m.). In the northern synclines the Tsipori limestones comprise the pseudoolitic and arenaceous varieties grading into microconglomerates and into coarser conglomerates formed of pebbles of the underlying rocks. Here, an analogy may be stated with the clastic rocks in the basal parts of the Tithonian series of the northern slope. The upper horizons of the Tsipori limestones may correspond to the Valanginian limestones of the northern slope.

The Lower Cretaceous is represented by an enormous body of the sandstone and shale flysch. In it the author distinguishes the Pasaunaur series, 500 m. in thickness, enclosing large sandstone patches. The rare lenses of organic detritus yielded fragments of: *Hibolites* sp., *Exogyra tuberculifera* Koch et Dunk., *Neithea* sp. ex gr. *N. atava* Roem., *Plicatula* sp., *Terebratulina* sp., *Echinodermata*, numerous *Bryozoa* and rare teeth of fishes of the shark family. The Pasaunaur series must correspond to the Hauterivian and Barremian stages. The next, or Dgnali series, made



up of more uniform, occasionally marlaceous shales; conditionally, it is referred to the Albian and Aptian. Its thickness is up to 1000 m. In the uppermost, or Pavleuri series variously coloured (olive-green, grey, red, blackish) argillites, up to 160 m. in thickness. The discovery in them of *Aucellina gryphaeoides* S o w. allows to suppose in them the upper horizons of the Albian.

The Upper Cretaceous falls, in the southern slope into a series of lithologically different series: relatively faintly characterized paleontologically. To the Cenomanian are referred, in all, two series. The Ukugmarty series (100 m.) is represented by shales, with frequent interbeds of polymictous sandstones grading in the south into coarse conglomerates formed of pebbles of porphyrites, Jurassic limestones, sandstones, shales and granites. Among the fossil remains discovered in this series the presence was stated of: *Neohibolites stylioides* R e n n g., *Pecten* sp., *Rhynchonella* sp., *Echinodermata* and *Lithothamnium*. The Upper Cenomanian, Ananur series (55 m.) is represented by silicious rocks, among which are distinguished: a patch of black melinites with radiolarian remains, spherules of dispersed pyrite, and contents of organic matter (bitums) up to 0,56%, also an upper patch of silicious limestones with *Lagena*. The Turonian is represented by a series of red limestones, 30 m. in thickness. To the Lower Senonian is referred the Eshmakis-khevi series of stratified lithographic limestones and marls, up to 200 m. in thickness. The Upper Senonian begins with a series of light granular limestones, about 100 m. in thickness. The rocks include small fragments of limestones, porphyrites and granites, as well as an organic detritus. In the next, or *Orbitoid* series, up to 200 m. in thickness, the clastic material is still coarser. Breccia interbeds are present, with blocks of Jurassic limestones. In the blocks a Tithonian fauna was collected (for list, see page 27 of the Russian text). The Orbitoid series proper is characterized by the presence in it of an abundant Maastricht fauna of large *Foraminifera* (see list on page 28 of the Russian text), described by the present author in a special work (46). In the southern zones the Orbitoid series rests transgressively upon the eroded surface of the Lower Cretaceous. The Cretaceous deposits are crowned by the Supra Orbitoid series of argillo-arenaceous flysch sediments, up to 300 m. in thickness, conditionally referred to the Danian stage.

The Eocene series begins at base with the Kvakevris-khewi series of green marls and argillites, carrying small *Nummulites* and *Discocyclina*, up to 25 m. In the southern zones it is replaced by a breccia bed formed either of porphyrite fragments, or of Jurassic limestones. In the limestone blocks a Tithonian fauna proved to occur (see page 29 of the Russian text). To the Middle Eocene belongs the Ildokan series of dark shaly marls and clays with interbeds of diagonally bedded sandstones. Its thickness is up to 1000 m. In the lower horizons were met with partings of microconglomerates with Lutetian forms of large foraminiferas. Two layers may be distinguished: a lower, with *Nummulites atacicus* L e y m. var. *aticaca* L e y m., var. *georgiensis* R e n n g., var. *araguensis* R e n n g., *Numm. globulus* L e y m., *Numm. cf. laevigatus* B r u g. *Assilina* aff. *Formai* P r e v., *Discocyclina Archiaci* D o u v., and an upper, with *Nummulites atacicus* L e y m. var. *aticaca* L e y m. and *Numm. Murchisoni* B r u n n. In still higher horizons of the Middle Eocene only fish rests were met with. The rocks are often bituminous. To the Upper Eocene have been referred similar dark marls with scales of *Meletta* and *Lyrolepis caucasica* R o m. In the southern zones the Eocene series is generally more arenaceous.

In the Oligocene the author distinguishes two series: a lower, or the Telat-Gori sandstone series, 300 m. in thickness and an upper, clayey series up to 200 m. in thickness, analogical to the Maikop series developed in the north.

The Miocene deposits are conformably overlying the Oligocene yet characterized faunally is only the Middle Miocene. Among them are distinguished the Chokrak beds of finely banded arenaceous marls with partings of dolomites carrying *Spirialis* sp., *Syndesmya alba* Wood (180 m.) Next,—similar rocks of the Karagan and Konka horizons (60 m.) with *Spaniodontella* sp., *Ervilia* sp., *Trochus* sp. ex gr. *Tr. affinis* Eichw., etc. The exceedingly (up to 1500 m.) thick series of the Sarmatian bears a coarser character, green marls alternating in it with conglomerates. In the lower horizons were met with: *Ervilia Podolica* Eichw. *Mactra* cf. *fragilis* Lask. *Cardium gracile* Pusch., *C.* cf. *vindobonense* (Partsch) Lask. *Nassa* sp. *Cerithium* sp., *Thochus* sp., *Bulla* sp. In the middle parts: *Tapes* sp. and *Cardium* sp. ex gr. *G. obsoletum* Eichw. The upper horizons proved exclusively to contain carbonized plant rests and imprints of leaves of *Cinnamomum laccolatum* Ung., *Myria banksiaefolia* Ung. and *Diospiros brachysepala* A. Br.

The Dushet continental series, up to 2000 m. in thickness consists of conglomerates with loam interbeds carrying *Helix* sp. and *Cyclostomus* sp. In the author's belief, it is equivalent to the Upper Miocene (Maeotic), the Lower Pliocene (Pontian) and even to the Productive series of the Apsheron Peninsula.

### The Quaternary system.

A brief revision of the Quaternary deposits is given by the author jointly for the basins of the Aragva and the Terek Rivers. A supposition is advanced by him, as to the Gunzian epoch possibly corresponding with the Apsheronian time; if so, in the basin of the Terek there must be referred to this epoch the upper horizons of the continental Rukhs-dzuar series. The discovery in them of *Elephas* sp. in no way contradicts this statement. In the Aragva basin in vicinity of the town of Dushet, we may refer to the Gunzian epoch the pebble beds of Mount Gurgali, located at about 500 m. above the contemporaneous level of the Aragva River.

To the Mindelian epoch, in the basin of the Terek, the author is referring the high pebble terraces and deluvial accumulations connected with a very high location of the ice in the Terek Valley, at a level of 250 m. above the contemporaneous valley floor. These deposits are characterized by the presence of interbeds of volcanic ash. In the Aragva basin south of the town of Dushet the plain of Bazalet Lake is formed of Mindelian pebble beds. The valley of the Aragva has cut through these fluvial glacial deposits to a depth of 270 m.

To the maximum stage of the Riss glaciation the author is referring a moraine located at the issue of the Ghizeldon River into the plain (702 m.). These deposits are overlain here by recent pebble beds, while nearer the town Vladikavkaz the morainic drift is completely eroded, being preserved only as large boulders among later Rissian and Wurmian pebble beds. The terraces of the recession stage of the Rissian glaciation, as well as the deposits of the Riss—Wurmian interglacial epoch are stated in many localities within the alpine part of the Terek Valley. They contain partings of volcanic ashes and are often overlain by lavas. In the basin of the Aragva River, doubtless Rissian deposits have not been ascertained. The author refers to the Riss-Wurmian epoch the pebble beds mantled by a flow at Mleti.

Wurmian terraces are well discernible along the shores of the Terek, between the town of Vladikavkaz and Verkhnee (Upper) O Village, where they are adjoining the rests of the terminal moraine of

maximum phase of glaciation, at an absolute height of 1620 m. Three other stages of retreat are stated: two glaciers in the valley of the Terek, the Kazbek stage (1700 m.) and for the glacier having descended from the Choukha Massif,—the Kibish-Chala stage (2000 m.) and the Choukha stage (2273 m.). The contemporaneous terminus of this cirque glacier lies at a height of 2900 m.

In the basin of the Aragva River the Wurmian terraces lead to the terminal moraines near Kaishauri Village (1700 m.) on the surface of the Mleti lava flow, and at Dumazkho Village (1500 m.) along the Gudomarskaia Aragva River. In both cases this is, however, apparently not the maximum phase of the Wurm, but a stage of retreat corresponding to the Kazbek stage. The moraines of the maximum stages of both glaciers might have been located 6—10 km. farther down the valley, but they have suffered subsequent erosion and rediposition.

### **The volcanic region of the environs of Mount Kazbek.**

In the explored region recent volcanic formations play a very important part. The author makes out the geological conditions in the Kazbek volcanic region by studying the morphology and sequence of formation of these volcanic bodies, as well as their relations to the sedimentary rocks. As the new materials obtained by the author have not yet been studied petrographically, in the present work he is following in the nomenclature of rocks F. J. Loewinson-Lessing's works (19, 20, 21). The author gives brief characteristics of five large lava flows of the Kazbek, of the lateral craters of Mounts Tkharsheti and Syrkhi-sar, of the independent centres of eruption: Kabardgin, Khurisar, Milioni-syrkh, Narvan-don, Tsiteli, Sakokhe, Sadzeli; of the lava flows of Mount Nepiskalo and of certain other intrusive bodies. For the chronology of the volcanic events in the Kazbek region the author gives the following scheme:

1. Pliocene, (Akchaghylian and Apsheronian times) vigorous volcanic activity, enormous ejections of volcanic ashes, extravasations of lavas, the Devdorak and Abanos-tskhali intrusions. By the close of this epoch fluvial and glacial erosion destroy the major part of the effusive accumulations.

2. Mindelian, glacial and the subsequent interglacial epochs. Continuation, chiefly, of volcanic ash ejections. Completion of the erosion of the surface volcanic apparatus.

3. Riss Glacial epoch,—a period of quiescence in the volcanic activity of the region.

4. Riss-Wurmian interglacial period. Renewed volcanic activity: extravasation of the Mna-don lava flow, of the ancient lavas near the Arsha water-fall; of the Kabardgin lavas disappearing beneath the sedimentary breccia of Sioni, the Tsiteli extrusions, the Kaishauri and Khatis—Khevi lava flows: the Sakokhe volcanic cinder cone, the lavas of Nepiskalo, of Krestovy Pass, of the Baidary Valley: the ashes and pumice of Arsha.

5. Maximum phase of the Wurm glaciation,—glacial erosion of the Riss—Wurmian lava flows.

6. The time interval between the Wurm maximum and the Kazbek stage,—irruption of the large lava flows of Arsha, Chkheri, Tsdo, Gvileti, Archkort, Bart-Kort, of the main mass of the Kabardgin lavas and ashes, the first extrusions of the grey lavas of Khurisar.

7. The Kazbek and Kibish-chala stages of retreat of the glacier, decrease of volcanic activity.

8. Interstadial period preceding the Choukha stage. Last outburst of volcanic activity; lavas and pumice of Mount Tkharshet and the Pkhelshi

lava flow, the red lavas of Syrkhi-sar, Kabardgin, Minor Khurisar and Milioni-Syrkh (?) lavas and scoriae of Narvan-don, red lavas of Sadzeli and its northern flow.

9. Present time, — absolute quiescence.

### Tectonics.

An idea of the tectonics of the Main Caucasus Range in the region of the Georgian Military Road may be obtained from the examination of the geological profile appended to the present paper. In his previous works the author referred the region explored by him to three large tectonic zones: that of the northern slope, that of the southern slope and the autochthonic zone of the Transcaucasian shield. In the present time, the author distinguishes 7 smaller sub-zones and gives their characteristics. For each of the sub-zones he establishes: its lithological composition and the age of the component series, the forms of folds, the disruptions, the presence of plastic deformations and the direction of dislocation of the rock masses.

The succession of these sub-zones from north to south, as outlined in the section, is as follows:

1. Sub-zone of the foreland ridges from the Vladikavkaz plain to the thrust of the Upper Jurassic limestones (Mount Adai-Khokh) upon the Liassic shales.

2. The Djerakh — Darial subzone, constituted by the shaly series of the Liassic and extending as far as the Kazbek Village. The granites of the Darial are the splitted fragments of the ancient substratum.

3. The Kazbek-Gudoshauri sub-zone is formed of complexly folded shale series of the Upper Liassic. Contrarily to his former scheme (65 and 66) the author is now inclined rather to unite this sub-zone with the zone of the southern slope.

4. The Gudamakhar sub-zone presents a complex of isoclinal, southwardly overturned folds formed of Middle Jurassic shales and by carbonate rocks of the Upper Jurassic.

5. The Mtiuleti sub-zone extending from Pasanaur to Pavleuri, of the region of development of the Upper and Lower Cretaceous flysch.

6. The complex Duset-Ananur zone is characterized by a great variety of facies exhibited by the Cretaceous and Paleogene deposits and by vigorous imbricate thrusts passing at places into tectonic thrust sheets. The author distinguishes 4 such sheets, differing one from the other facially. They are the Lalauri, Khevrila, Arguni-Ginvani and Arkala sheets. Some of them could be traced for hundreds of kilometres to the west and east of the region of the Georgian Military Road (see N. B. Vassoevich's paper, 11).

7. The autochthonic zone trends from the town of Duset to far in the south, beyond the frame of the map. It is constituted by Miocene rocks forming no complex folds.

### Paleogeographical conclusions.

In accord with the views previously advanced by him (65, 66, 47) the author is believing that in the place of the Main Caucasus Range, during Jurassic, Cretaceous and Paleogene times a marine geosynclinal basin has existed, where, in its axial zone, mighty flysch sediments have been accumulating, along the northern border of the basin, — neritic, prevalently terrigenous, and along the southern, — organogenous ones. The terrigenous sediments were brought into this basin from the north. Twice, — during Upper Jurassic and Upper Cretaceous times, the supply of terrigenous

materials was interrupted. At these moments the northern land was apparently submerged due to a marine transgression and then only organogenous limestones were deposited all over the examined area. It is remarkable that just during these periods of time, in the region of the Caucasus, orogenic processes were going out, being revealed in a break in the series of sedimentary rocks and the formation of breccia beds composed of fragments of previously deposited rocks.

In the southern zone, outburst of volcanic activity were frequent and lasting.

Outlining the principal steps in the geological history of the region, the author states the traces of two orogenic phases:

- 1) Ancient Cimmerian, — between the Triassic, and the Lower Liassic.
- 2) The Donetz phase — between the Middle and Upper Liassic.
- 3) The Andinian phase between the Kimmeridgian and Tithonian.
- 4) The Austrian, between the Albian and the Cenomanian.
- 5) The Sub-Hercynian phase, — between the Lower and Upper Senonian.
- 6) The Laramie phase, — between the Danian stage and the Eocene
- 7) The Sava or Stirian phase, between the Paleogene and the Miocene;
- 8) The Attican, — between the Sarmatian and Meotic stages.
- 9) The East Caucasian — between the Pontian and the Akchaghylian and,
- 10) Apparently two other, faint phases by the close of the Pliocene.

### **Underground Water and Mineral Resources.**

In the last chapter the author briefly characterizes the main water-bearing horizons in the explored region and mentions the high importance of the carbonated mineral waters described by him with detail in a special paper (48). Further, he enumerates the deposits of copper ores, of which the most important Devdorakh and Djerakh deposits are yet insufficiently rich for being exploited. Quite insignificant are the occurrences of antimonite and manganese ores, as well as of limonite. The author connects the genesis of the polymetallic ores with the Tertiary granodiorite intrusions uncovered by erosion in the adjacent regions.

As regards the occurrences of nonmetallics, the author dwells upon the Jurassic carbonaceous shales, at places graphitized due to tectonical processes. Of high practical importance are some varieties of the andesitic lavas, utilized for the manufacture of chemical ware (region of Kazbek Village). Of the structural materials he examines volcanic ashes, cement marls, limestones, lithographic stones, roofing slate (workings near Lars Village) and, lastly, the brick and tile clays from the terrace deposits of Rissian age.

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ . . . . .	3
ОРОГРАФИЯ . . . . .	5
СТРАТИГРАФИЯ СЕВЕРНЫХ ЗОН . . . . .	6
Сланцевая зона Главного хребта . . . . .	7
Древний субстрат . . . . .	—
Нижняя юра . . . . .	—
Кистинская свита (7). Циклаурская свита (8). Джерахская свита (9).	—
Верхняя юра.	
Келловейский ярус . . . . .	10
Оксфордский ярус . . . . .	—
Лузитанский ярус . . . . .	11
Кимериджский ярус . . . . .	—
Титонский ярус . . . . .	—
Меловая система.	
Ваданжинский ярус . . . . .	15
Готерив и баррем . . . . .	—
Апт и альб . . . . .	14
Верхний мел . . . . .	—
Третичная система.	
Палеоген . . . . .	15
Эоцен (15). Олигоцен (15) . . . . .	—
Миоцен нижний и средний . . . . .	—
Тарханский горизонт (15). Чокракско-спиривалисовая свита (15). Караганский горизонт (16). Конкские слои (16). Нижний сармат (16). Средний сармат (16).	—
Лысогорская свита . . . . .	17
Свита Рухс-дзуар . . . . .	—
СТРАТИГРАФИЯ ЮЖНЫХ ЗОН.	
Юрская система.	
Казбекская свита . . . . .	11
Гудошаурская свита . . . . .	11
Бусарчильская свита . . . . .	21
Млетская свита . . . . .	21
Верхне-юрская свита Бахани . . . . .	—
Свита Ципори . . . . .	21
Нижний мел . . . . .	21
Пасанаурская свита (24). Свита Дгнали (24). Горизонт Павлеури (24).	—
Верхний мел . . . . .	21
Свита полимиктовых песчаников (25). Ананурский горизонт (25). Свита красных известняков (26). Свита Эшмакис-хэви (26). Свита зернистых известняков (27). Орбитоидная свита (27). Надорбитоидная свита (28).	—

Стр.

## Третичная система.

Нижний эоцен . . . . .	29
Свита Квакеврис-хеви (29). Горизонт брекчий (29).	
Средний эоцен . . . . .	30
Ильдоканская свита (30). Аркадинская свита (31).	
Верхний эоцен . . . . .	32
Олигоцен . . . . .	—
Свита Телат-гори (32). Майкопская свита (33).	
Миоцен . . . . .	33
Чокрак (38). Караганский горизонт (33). Сармат (34).	
Душетская свита . . . . .	34

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА.

Гюнц и миндель . . . . .	35
Рисская эпоха . . . . .	37
Вюрмская эпоха . . . . .	39
Современные отложения . . . . .	43

## ПРИКАЗБЕКСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ . . . . . 44

Лавы Казбека (44). Тхаршет (46). Сырхи-сар (46). Интрузии (47).	
Кабарджин (47). Хурисар (48). Миллиони (48). Нарван-дон (48).	
Цители (48). Сакохе-Садзели (49). Непискало (49). Хронология вулканических проявлений (49).	

## ТЕКТОНИКА . . . . . 50

Общие соображения (50). Подзона передовых хребтов (51).	
Джерахско-Дарьяльская подзона (51). Казбекско-Гудошарская подзона (52). Гудомакарская подзона (52). Мтиулетская подзона (53). Душетско-Ананурский пояс (54).	
Аутохтонная зона (56).	

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ . . . . . 57

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.

Пресные воды . . . . .	61
Минеральные воды и газы . . . . .	62
Рудные месторождения . . . . .	—
Неметаллические месторождения . . . . .	64
Строительные материалы . . . . .	66

## СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

На русском языке . . . . .	67
На иностранных языках . . . . .	69

## РЕЗЮМЕ . . . . . 70

Ответственный редактор *В.г. Голубятников*  
Сдана в набор 5/VII 1931 г.  
Формат 74×105

Ленгорлит № 31749

Геологиз № 9  
Тираж 1,070—5 л.

Техн. редактор *С. Пушников*  
Подписана к печати 13 I 1932 г.  
Тип. зн. в 1 печ. л. 63.104

Заказ № 1011



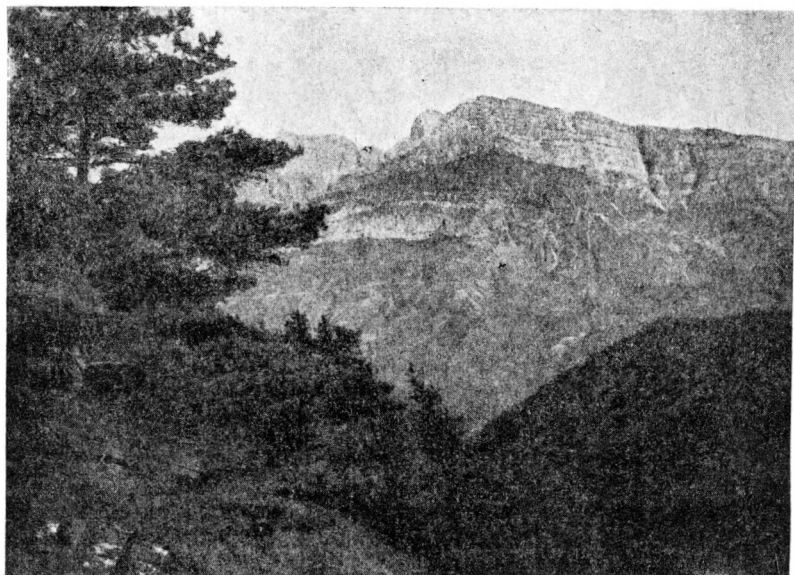


Рис. 1. Гора Мат-дам с юга. Верхне-юрские известняки.



Рис. 2. Сланцы и лавы в ущелье Кесиас-тови и г. Каабек.



Рис. 3. Касарское ущелье Терека. Лавы и сланцы.

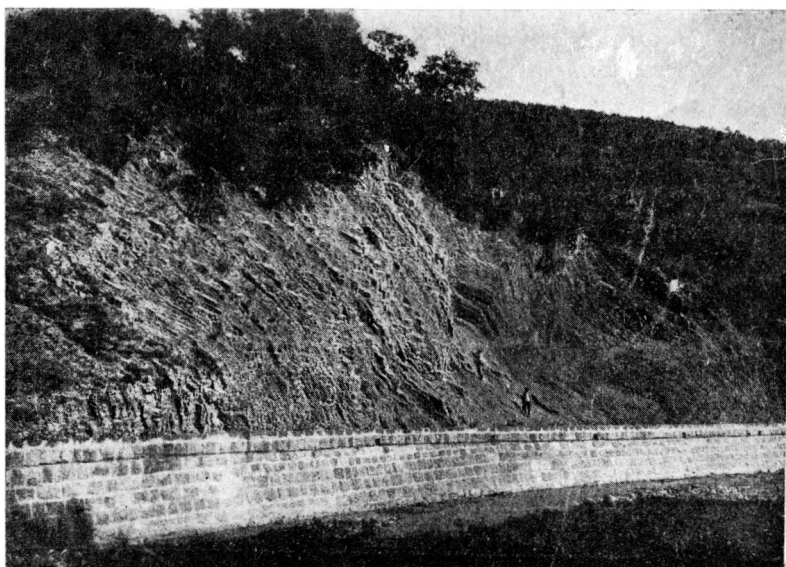


Рис. 4. Ананур. Свита кремнистых пород (сеноман).