

11 ✓
12
UNITED GEOLOGICAL AND
PROSPECTING SERVICE OF USSR

ВСЕСОЮЗНОЕ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ НКТП СССР

MATERIALS

of the Central Scientific
Geological and Prospecting
Institute

REGIONAL GEOLOGY
AND HYDROGEOLOGY

MAGAZINE 2

МАТЕРИАЛЫ

ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ
И ГИДРОГЕОЛОГИЯ

СБОРНИК 2

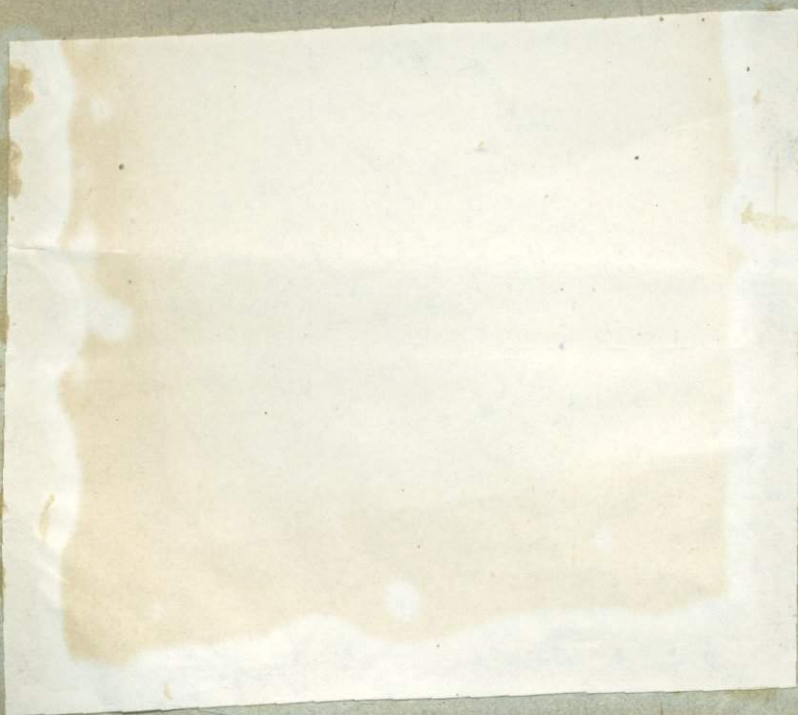


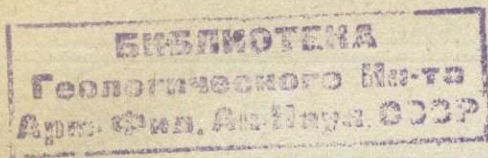
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ГОРНО-ГЕОЛОГО-НЕФТЯНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД ♦ МОСКВА ♦ НОВОСИБИРСК

1933

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
В. В. Александров. — Душакские сернистые источники	1
Р. И. Вялова. — Краткое геологическое описание Карелинского листа Ачинского района . .	20
Б. А. Кантор. — Геологические исследования в районе Лысогорского перевала в автономной области Нагорный Карабах (АССР)	26
А. Л. Рейнгард. — Наблюдения по четвертичной геологии в центральной части Предкавказской равнины, между Кумой и Черемом	30
В. С. Соболев. — Геологические исследования в бассейне рек Средней и Верхней Ларбы (Южная Якутия)	40
С. П. Соловьев. — Предварительный отчет о геологических исследованиях в Приэльбрусском районе в 1931 г.	50





ДУШАКСКИЕ СЕРНИСТЫЕ ИСТОЧНИКИ

К геологии юго-восточного Копет-дага

В. В. Александров

The Dushak thermal springs. By V. Alexandrov

От автора

55(с)
М-34

Душакские сернистые источники были исследованы мною летом 1930 г. вместе с производством общей гидрогеологической съемки в масштабе 5 км в 1 см в юго-восточном Копет-даге. Душакские источники, их природа, в значительной степени являются фоном для понимания своеобразной геолого-тектонической и гидрогеологической физиономии юго-восточного Копет-дага, отличных от других, более западных его частей. Это обстоятельство послужило мне руководящим при выборе названия для публикуемого отчета по исследованиям 1930 г. Последние производились по поручению Института подземных вод ГГРУ ВСНХ.

5813

Весьма ценные указания при коллективной проработке отчета были сделаны мне В. Н. О г н е в ы м, а также Г. И. С м о л к о, который помог более выпукло представить наиболее интересные моменты по вопросу об артезианских водах района. Почти все приложения к отчету были выполнены С. А. Кушнарем, внесшим большую долю творчества в обработку сырого материала. Г. И. С м о л к о, В. Н. О г н е в у и С. А. Кушнарю я приношу искреннюю товарищескую благодарность.

В. Александров

I. Местоположение. Основные черты рельефа

Душакские сернистые источники расположены в 20 км к юго-западу от ст. Душак Средне-Азиатской жел. дор., в глубине ущелья, образованного речкой Душак или Келат-чай. Последняя, выходя на территорию СССР, с расходом в августе м-це (средним за 12 лет) в 0,4 м³/сек, прорезает здесь ниже-меловые хребты Ходжа и Девяна-кух, являющиеся продолжением расположенных на северо-западе таких же хребтов *Сухта-кух¹, *Асык-даг и другие. Эти хребты, вместе с расположенными к югу от них грядами, сложенными дислоцированными верхне-третичными и может

быть ниже-четвертичными пластами, представляют в свою очередь восточное продолжение передового хребта Копет-дага. Высота названных хребтов не превышает 750 м абс. выс., составляя около 120 м над дном ущелья р. Душак. Ущелье имеет здесь ширину от 30 до 150 м, но севернее, по выходе в палеогеновые глины, оно значительно расширяется и одновременно уменьшает свою глубину. Еще ниже р. Душак, прорезав хребтик, сложенный дислоцированными древне-континентальными пластами, выходит на предгорную равнину, глубоко размывая покрывающий его плащ древних аллювиально-пролювиальных отложений (древний шлейф). Не доходя до поселка Душак, она течет наконец в своем конусе современных аллювиально-пролювиальных выносов и разветвляется здесь на ряд русел и арыков, которые разбираются на поливы.

Рч. Душак прорезает юго-восточный Копет-даг в том месте, где он, с удалением на юго-восток, довольно быстро меняет простирание осей своих складок с NW—SE на NNW—SSE и далее почти на меридиональное, образуя здесь тупой угол, обращенный внутренней стороной к Персии, внешней — к ТССР.

Оро-геологическая особенность юго-восточного Копет-дага сопровождается другими особенностями, сообщающими ему большой интерес в геологическом и гидрогеологическом отношениях.

II. Геологические условия

1. *Стратиграфия.* Приводимый ниже геологический разрез района установлен из наблюдения в ряде пунктов юго-восточного Копет-дага от ст. *Каахка Средне-Азиатской жел. дор. до аула Чаача, вблизи которого хребет уходит в *Персию.

¹ Звездочка впереди названия какого-либо пункта указывает что этот пункт расположен либо за пределами карты, либо не внесен на карту по техническим причинам или по соображениям, имевшимся у автора.

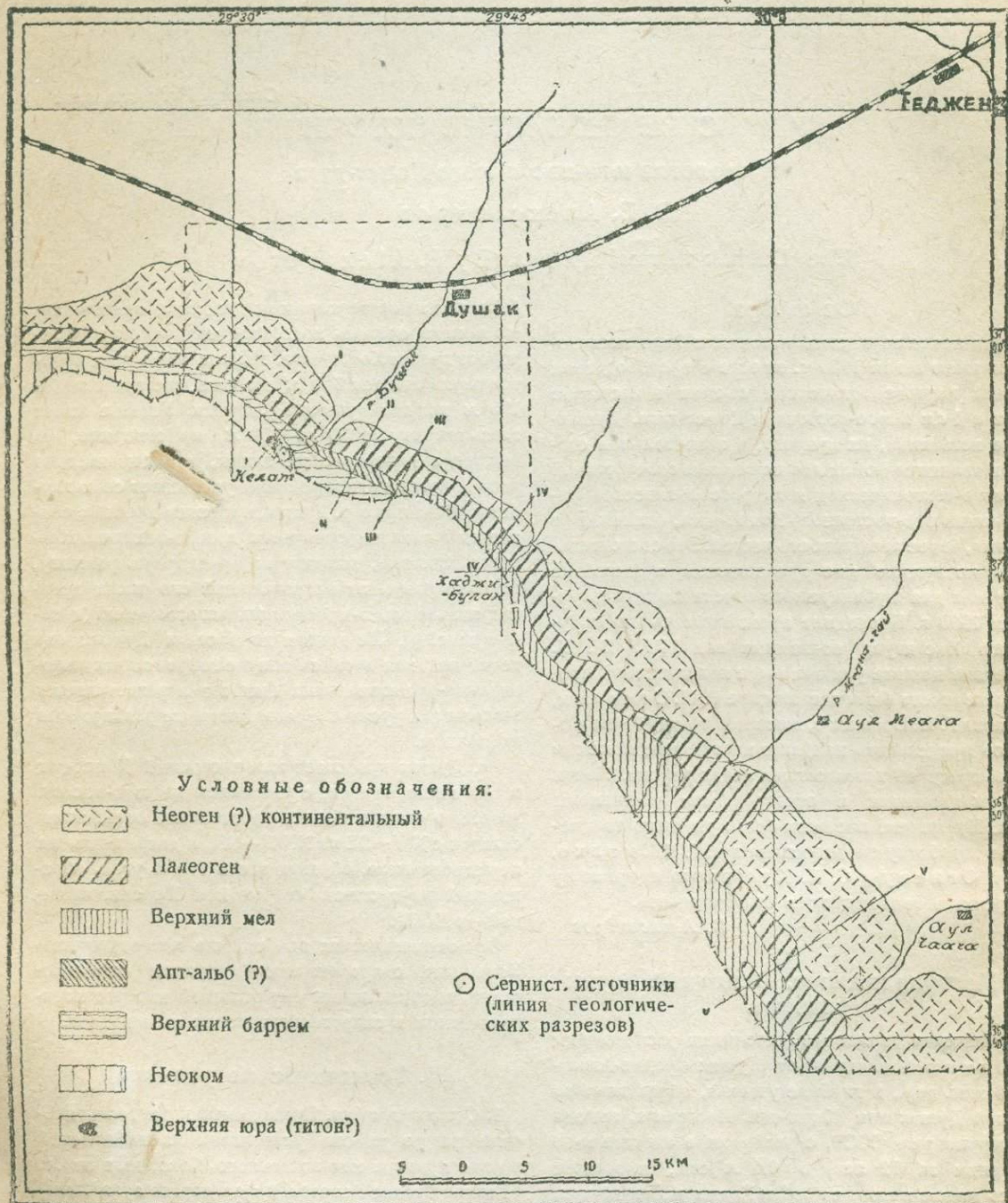


Рис. 1. Геологическая карта юго-восточного Копет-дага. Составил В. Александров. 1930 г.

Верхняя юра (?)

Описываемый район представляет интерес в том отношении, что здесь наблюдается второй в Копет-даге после Бахарденского района (1) пункт выхода на поверхность осадков повидимому юрского возраста. Последние обнажаются в наиболее глубокой части вскрытого денудацией ядра антиклинали в левом борту ущелья рч. Душак (рис. 1 и 5), пропиливающей антиклиналь вкрест ее простираания. Эти осадки представлены толщей плотных, часто сильно выветрелых с поверхности, белых гипсов мощностью в 93 м, без видимого несогласия залегающих на светлосерых зернистых плотных известняках в 21 м мощностью. Еще ниже залегают темносерые зернистые плотные известняки, часто пронизанные жилками кальцита. Из них доступны наблюдению лишь верхние 6 м. Подстилая нижнемеловые известняки, ориентировочно относимые по заключающейся в них фауне (см. ниже) к валанжину, эта гипсовая толща по возрасту может быть предположительно отнесена ко времени не позже титона. Стратиграфическое положение ее сходно с положением гипсов и подстилающих их известняков в Бахарденском районе (1). Как и в последнем случае, гипсы ядра Душакской антиклинали повидимому фиксируют обмеление верхнеюрского моря. К югу от Душакского района на территории Персии (в Мешхедской провинции) известны юрские месторождения каменного угля.

Выше гипсов залегают (снизу вверх):

1. Мергель плотный с многочисленными жилками кальцита, сверху темносерый, внизу светлозеленовато-серый 89 м
2. Песчаник известковистый, плотный, зеленоватый, слоисто-плитчатый 72 „
3. Известняк серый, плотный, с прожилками кальцита, сверху красноватый 8 „
4. Песчаник сильно известковистый, зеленовато-серый, слоисто-плитчатый 9 „
5. Известняк темносерый, плотный, с прожилками кальцита 37 „

Всего . . . 215 м

Нижние пласты свиты содержат бедную неокомскую фауну: *Toxaster* sp., *Terebratulata* sp., *Trigonia micheri* и повидимому могут быть отнесены к валанжину. Сама свита залегают между вышеописанными гипсами и темносерыми синеватыми оскольчатými мергелями, тождественными глинистым известнякам „свиты Б“ на Копет-даге, отнесенным Никшичем (8, 9, 10, 11) к верхнему баррему. Таким образом и стратиграфическое положение неокомской свиты в Душакском районе соответствует стратиграфическому положению известняков Копет-дагской „свиты А“, включающей горизонты от готерива до нижнего баррема. Пласты неокомской свиты участвуют в строении

антиклинальной складки и, будучи сильно дислоцированы, обладают значительной трещиноватостью. Последняя обязана как тектоническим движениям, так и растворяющему и механическому действию подземных вод. В свою очередь она является значительнейшим фактором в питании неокомской свиты атмосферными и поверхностными водами.

Между прочим следует подчеркнуть огромную роль подверженной непрерывным, хотя и медленным процессам выветривания и разрушения гипсовой толщи в расширении и углублении обнажающего ее ущелья, соединяющегося с главным ущельем рч. Душак. Указанные процессы в гипсовой толще вызывают громадные обвалы как составляющих ее кровлю неокомских пластов, так и известняков, подстилающих гипсы и составляющих стены ущелья — в результате их интенсивного выветривания проникающими сверху растровами. Рост ущелья сопровождается таким образом накоплением на его дне огромной конусообразной глыбово-щебенчатой осыпи, прорезанной глубокой „гипсовой балкой“ (рис. 5 и 6).

Верхний баррем

На пластах неокомской свиты, слагая северо-восточное крыло антиклинали, залегают темносерые синеватые мергели без фауны, образующие большие оскольчатые осыпи и имеющие мощность около 120 м. По стратиграфическому положению и всюду на Копет-даге чрезвычайно резко и одинаково выраженному литологическому характеру эти, не содержащие фауны, мергели соответствуют, как сказано, глинистым известнякам „свиты Б“ на Копет-даге, имеющим предположительно верхне-барремский возраст (1, 8, 9, 10, 11).

К юго-востоку от рч. Душак пласты этой свиты, участвуя в строении крыла антиклинальной складки, опрокинуты на северо-восток и надвинуты, как увидим ниже, на пережатую и сильно уменьшенную в своей мощности свиту пластов среднего мела (см. „Тектоника“). Еще далее к северо-западу на протяжении нескольких десятков километров, сильно уменьшенная в своей мощности вследствие тектонического растяжения, свита мергелей контактирует с палеогеновыми глинами, несогласно (тектоническое несогласие) их перекрывая. Мергели обладают значительными водопроводящими свойствами благодаря сильно развитой в них трещиноватости.

Средний мел (апт., альб?)

На описанных оскольчатых мергелях залегают свита темносерых глин с многочисленными, до 1—2 м мощности, прослоями железистых и глауконитовых песчаников. Выше залегают сплошная толща глинистых, иногда глауконитовых пес-

чаников. В нижней — глинистой — свите, вернее в ее песчанниковых прослоях, определена фауна (*Cypriparia parva* Sow., *Exogyra latissima* Lam., *Rinchonella*), позволяющая отнести эту свиту к апту. В более верхних глинистых песчаниках обнаружены альбские формы *Acanthoplites multispinatus*. В направлении с юго-востока на северо-запад мощность среднего мела убывает от 700—800 до 0 м в результате растяжения пластов, вызванного, как уже отмечалось и как увидим ниже (см. „Тектоника“), надвиганием опрокинутой на северо-восток складки.

Чередование глин и пористых, нередко трещиноватых песчаников создает благоприятные условия в смысле водоносных свойств средне-меловой толщи. Но малое количество атмосферных осадков в районе, незначительная по величине площадь распространения средне-меловых отложений и наконец кругое их залегание обусловили безводность этих отложений.

Верхний мел (сенон, датский ярус (?)).

Отложения верхнего мела распространены к юго-востоку от полосы выхода средне-меловых пластов. Они представлены лишь верхами сенонского яруса с фауной *Exogyra* и отложениями датского яруса, не содержащими руководящей фауны.

Доступный наблюдению разрез верхне-меловых отложений представляется у Хаджи-булана в следующем виде (снизу вверх):

1. Известняк серый, очень плотный (более нижние горизонты находятся в Персии)	35,0 м
2. Мергель огипсованный, зеленовато-серый, трещиноватый	15,0 "
3. Известняк глинистый, серый, плотный, трещиноватый	9,5 "
4. Мергель зелено-серый, трещиноватый, с прослоями гипсов в 0,2—0,3 м	42,0 "
5. Мергелистая, иногда песчанистая глина, темнокрасная, зеленоватая, с тремя прослоями гипсов до 1 м мощностью и множеством прослоев в 0,1—0,2 м	95,0 "
6. Мергель зеленовато-серый, трещиноватый	7,0 "
7. Известняк глинистый светлосерый, очень плотный, трещиноватый, слоистый	28,0 "
8. Мергель рыхлый желтого цвета, сильно огипсованный, содержит прослой около 1 м с многочисленными гнездобразными включениями гипса с серой	47,0 "
9. Мергель серый и светлосерый, трещиноватый	47,0 "
10. Глина известковистая, зеленовато-серая, уплотненная	2,0 "
11. Мергель слегка песчанистый, светлосерый	80,0 "

Всего 407,5 м

Первые четыре горизонта с общей мощностью в 102 м по положению относительно верхней свиты и содержанию в них *Exogyra* sp., характеризующих сенонские слои р. *Герируды, также отнесены нами к сенону. Более верхние горизонты, начинающиеся мощной красноцветной толщей мергелисто-песчаных глин и гипсов, также не содержат в себе руководящей фауны, но представляют почти полное литологическое тождество с фаунистически охарактеризованным датским ярусом р. Герируда к юго-востоку от нашего района (15).

Интересным обстоятельством является то, что на р. Герируде, как отмечает В. Н. Огнев (13), нижняя часть верхне-мелового разреза (турон, средний сенон) представлена глинами и мергелями и в фациальном отложении вполне сравнима с Копет-дагским разрезом этой же части верхнего мела. Свита же верхнего сенона представлена главным образом песчанниковой фацией с экзогировой и рудистой фаунами, неизвестными для Копет-дага, где доминируют ежи. Но вместе с тем, как отмечает В. Н. Огнев, по простиранию на север и северо-запад, т. е. в направлении Душакского участка Копет-дага, верхние горизонты верхне-сенонских песчаников замещаются известняками. Таким образом известняковый характер фации верхней части сенона в Душакском районе можно до известной степени рассматривать как конечный результат изменения ее песчанниковой фации в северо-западном направлении. Во всей остальной части Копет-дага сенон представлен исключительно известняковой и мергелистой фациями. Но, насколько верхняя часть сенона в районе Душака имеет литологический характер, подобный сенону всей остальной, ранее исследованной части Копет-дага, отличающейся в то же время от его фации на р. Герируде, настолько датский ярус (?) является тождественным по своей литологии датскому ярусу р. Герируда, значительно отличаясь от остальной части Копет-дага.

Безусловный интерес имеет красноцветная толща датского яруса (?), представляющая чередование красных мергелей, песчаников и гипсов. К юго-востоку от Хаджи-булана между красноцветной толщей мергелей, песчаников и гипсов и толщей кварцевых песчаников, подстилающих свиту палеогеновых глин, залегает свита огипсованных песчаников и мергелей, заключающих серию прослоев гипса, в сумме составляющих более 30 м мощности. В разделяющих эти гипсы песчаниках обнаружена сходная с палеогеном фауна устриц, сообщающая интерес этой толще.

На протяжении около 100 км, отделяющих ст. Душак от расположенной к северо-западу *ст. Баба-дурмаз, выходы верхнего мела отсутствуют, вследствие либо тектонического растяжения¹, либо глубокой маскировки древне-контр-

нецентральными образованиями. Они вновь появляются лишь вблизи ст. * Баба-дурмаз, где отложения датского и сенонского ярусов представляют общие для всего остального Копет-дага черты белого мела, резко отличные по фациям от его юго-восточной части.

Заслуживают упоминания гнездообразные включения содержащего серу глинистого гипса, встречающиеся в некоторых гипсовых прослоях датского яруса. Это явление принимает региональный характер, если учитывать распространение гипсоносной фации датского яруса в Бадхызе, где В. Н. Огневым производились разведочные работы на серу (13). Но как в Бадхызе, так вероятно и в Душакском районе, серные месторождения не имеют промышленного значения вследствие малого содержания полезного ископаемого. Однако окончательный ответ на этот вопрос в нашем районе может дать специальная разведка месторождения.

Известково-мергелисто-глинистая по преимуществу свита верхнего мела в общем не является водопроницающей, и с нею связаны кроме отдельных мочажин лишь очень немногие выходы вод в виде источников.

На свите огипсованных песчаников и гипсов, по литологическим признакам отождествляемой с фаунистически охарактеризованным датским ярусом р. Герируда (13), залегают в районе Хаджибулана толща кварцевых песчаников с максимальной мощностью в 120 м, заключающих в верхней части устрицы из групп *Ostrea sinzovi* (*Ostrea vesicularis*?). Последние делают до некоторой степени вероятным палеоценовый возраст толщи кварцевых песчаников. Выше ее без видимого углового несогласия залегают мощная толща зеленовато-бурых глин с отдельными прослоями железистых песчаников. Общая мощность глинистой толщи составляет более 500 м. Граница кварцевых песчаников и вышележащих глин изобилует банками крупных устриц, отличающихся от *Cryphaea esterhaasii* В ö h m. отсутствием на их поверхности характерных для этой группы ребер и складок и представляющих повидимому новые для копет-дагского палеогена формы.

Нижняя — песчанниковая — часть палеогеновой толщи представляет достаточно благоприятные условия для циркуляции в ней подземных вод. Залегающие же на них глины являются сплошным водоупором, препятствующим фильтрации атмосферной влаги.

Неогеновые (?) континентальные отложения

Эти отложения, слагающие к северу от главного хребта параллельную ему гряду, представлены в различной степени дислоцированными пластами глин, песчаников и конгломератов, без видимого

несогласия залегающих на палеогеновых глинах. Общая их мощность достигает 250 м, причем мощность отдельных пластов неодинакова, и нередко наблюдается их выклинивание по простиранию. Составляющая конгломерат галька имеет разную степень окатанности и состав от неокотских известняков до пород более молодых слоев. Состав и характер толщи древне-континентальных образований чрезвычайно походит на современные предъуступевые рыхлые щебнево-галечные и песчано-суглинистые отложения северных предгорий Копет-дага („пролювий“), отличаясь от них большей плотностью и нередко значительной дислоцированностью. Следует указать на песчаниковый по преимуществу характер этой толщи в крайней юго-восточной части Копет-дага — в районе рч. Чаача-чай. В значительной мере она сходна с неогеновыми песчаниками северной части Бадхыза и, возможно, является их продолжением. Ни одно из неогеновых морей, как мы знаем, не заходило в область Копет-дага восточнее меридиана ст. *Арчман, и континентальный режим, наблюдающийся в наши дни, установился здесь по окончании палеогеновой эпохи (1, 10).

Толщи обломочного материала, накопившиеся в течение неогена и синхронные подсарматским, надсарматским и надакчагыльским континентальным толщам западной части Копет-дага, а также разделяющим их там морским осадкам 2-го средиземноморского, сарматского и акчагыльского морей, подвергались в нашем районе, наряду с дислокациями, и неоднократным размываниям, отчетливо иллюстрированным в западном Копет-даге. Эпохи неогеновых размывов значительно уменьшили мощность неогеновой толщи в юго-восточном Копет-даге по сравнению с западной его частью.

Ряд влажных эпох в четвертичное время, установленных для большей части Туркмении (2, 3, 4, 6), способствовал дальнейшему размыванию неогеновой толщи в нашем районе, уменьшив ее мощность до 250 м. Отсутствие фауны в этой толще и почти тождественный состав во всех ее частях не допускает ее расчленения на ярусы. Только предположительно можно сопоставить с подсарматской свитой (8, 9, 10) западного Копет-дага красноцветную толщу глин, песчаников и конгломератов, залегающую на палеогене в основании континентальной толщи.

В Душакском районе в пределах распространения неогеновых отложений имеется лишь один выход подземных вод.

Четвертичные отложения

По значительно большему развитию, сравнительно с другими четвертичными отложениями, должны быть отмечены отложения рч. Душак и ее конуса на предгорной равнине.

Слагающие их аллювиальные и пролювиальные образования, т. е. продукты постоянной размывающей и переносной деятельности речки и эпизодических силевых потоков, имеют совершенно одинаковый литологический состав в результате разрушения одних и тех же пород. Кроме того в обоих случаях в конечном результате получаются одни и те же песчано-глинистые и суглинистые породы, часто со свойствами лёссов. Заметное отличие существует лишь в степени окатанности более крупных компонентов этих образований. Однако входящие в общую толщу выносов линзы аллювиального „галечника“ и пролювиального „щебня“ не позволяют расчленять его, но заставляют объединить в одну серию пролювиально-аллювиальных отложений.

Наиболее молодыми из них являются отложения 1-й (нижней) террасы, сливающейся с поверхностью современного конуса выноса речки на равнине. Они представлены валунно-галечным и песчано-глинистым материалом, уменьшающимся в крупности с удалением от верховий речки. Совершенно такие же по характеру и составу, но более древние по возрасту образования слагают три верхних террасы, из которых наиболее древняя и выше других расположенная сохранилась лишь в виде отдельных лоскутов на высоте около 20 м над дном речки. Этими образованиями сложен древний конус выноса, лежащий ближе к горам по сравнению с современным конусом и прорезанный речным руслом.

К северу от него под покровом современных выносов залегает мощная толща древних песчано-глинистых выносов, слагающих значительную часть такырной равнины к северу и северо-востоку от юго-восточного Копет-дага. Они были пробурены в восьмидесятих годах прошлого столетия скважиной около полустанка * Такыр — между ст. Душак и Теджен. По сведениям, приводимым В. А. Обручевым (12), до глубины 38,41 м работы велись небрежно, вследствие чего совершенно неизвестно, какие породы пройдены до этой глубины. По сведениям от рабочих, под лёссовидной глиной в 2,5 м мощности и желтым песком, обнажающимся в буровом шурфе на 11 м, шел горько-соленый серый песок с прослойками глины, а следующие 24,91 м представляли водоносный песок и песчанистую глину, содержавшие горько-соленую воду. С глубины 38,41 м скважиной были пройдены следующие породы:

1. Песчанистая глина до	43,16 м
2. Глина	48,16 "
3. Песок	48,46 "
4. Глина	49,07 "
5. Песок	49,07 "
6. Глина	50,29 "
7. Крупный песок	52,73 "

8. Бурая глина	55,17 м
9. Песчанистая глина	57,91 "
10. Песок	60,35 "
11. Глина	60,96 "
12. Песок	62,49 "
13. Бурая глина	63,40 "
14. Песок с горько-соленой водой	64,01 "
15. Бурая глина	66,75 "
16. Бурый песок	72,24 "
17. Глина	76,20 "
18. Песок	76,81 "
19. Глина	78,5 "
20. Песок	82,30 "
21. Бурая глина с неском и гипсом	84,74 "
22. Песок	86,26 "
23. Глина	88,40 "
24. Песок пльвун	91,14 "
25. Бурая глина	93,27 "
26. Крупнозернистый песок	94,19 "
27. Глина	94,49 "
28. Песок-пльвун	95,10 "
29. Бурая глина	97,54 "
30. Песок	98,46 "
31. Бурая глина	101,50 "
32. Песок	102,11 "
33. Бурая глина	107,30 "
34. Водоносный песок	113,39 "
35. Бурая глина	118,57 "
36. Песок-пльвун	118,88 "
37. Глина	119,49 "
38. Водоносный песок	121,62 "
39. Бурая глина	122,84 "
40. Песок	123,15 "
41. Бурая глина	124,98 "
42. Песок	126,80 "
43. Глина с гипсом	128,02 "
44. Водоносный песок	129,24 "
45. Бурые глины	131,07 "
46. Плотная глина с гипсом	132,28 "
47. Песок	133,51 "
48. Песчаник	134,12 "
49. Глина	134,73 "
50. Песок-пльвун	136,25 "
51. Бурая глина	147,25 "
52. Песок-пльвун	150,27 "
53. Глина	150,58 "
54. Песок-пльвун	153,63 "
55. Песчаник	154,54 "
56. Бурая глина	157,29 "
57. Песок	157,90 "
58. Песчаник	158,20 "
59. Бурая глина	165,21 "
60. Песчаник	165,82 "

61. Бурая глина	"	.....	166,74 м
62. Песок	"	.....	168,56 "
63. Глина	"	.....	169,48 "
64. Песок	"	.....	170,70 "
65. Глина	"	.....	171,31 "
66. Песок	"	.....	173,75 "

По всей вероятности значительная часть вскрытой толщи представляет древне-аллювиальные накопления р. Теджена в четвертичную эпоху. Ее же наносами сложена и значительная часть Аттекской пустыни, расположенной к северо-востоку вдоль склона юго-восточного Копет-дага.

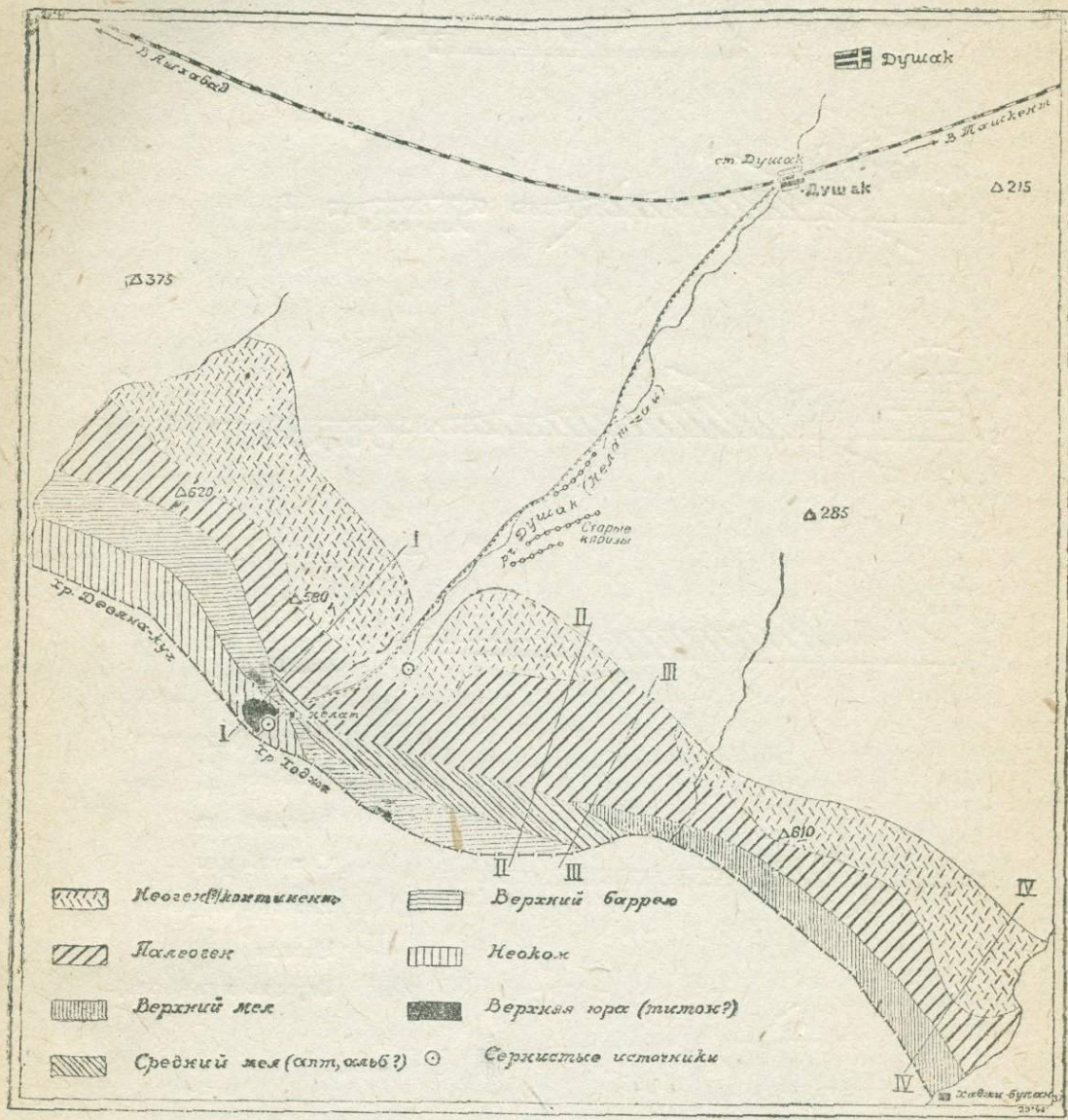


Рис. 2. Геологическая карта юго-восточного Копет-дага в районе Душакских сернистых источников. Составил В. Александров. 1930 г.

67. Бурая глина	"	.....	175,88 м
68. Песок	"	.....	178,93 "
69. Бурая глина	"	.....	187,46 "

Общая глубина . . . 187,46 м

Образцов пройденных скважиной пород не сохранилось.

Среди четвертичных континентальных отложений, накопившихся весьма продолжительное время в долине Душака и в предгорьях, безусловно имеются слои, синхронные четвертичным морским слоям (от верхне-бакийских до современных), развитым в западной Туркмении. Однако отсутствие органических остатков в континентальной толще

не допускает ее расчленения на отдельные ярусы. Также нет данных и для установления строгой границы между четвертичными и плиоценовыми континентальными отложениями. Далеко не всюду на Копет-даге одинаково сильные и повидимому

плиоценовых от постплиоценовых континентальных толщ. Почти единственным, хотя и не повсюду применимым критерием для установления возраста отдельных горизонтов четвертичных отложений может явиться в условиях Копет-дага изучение

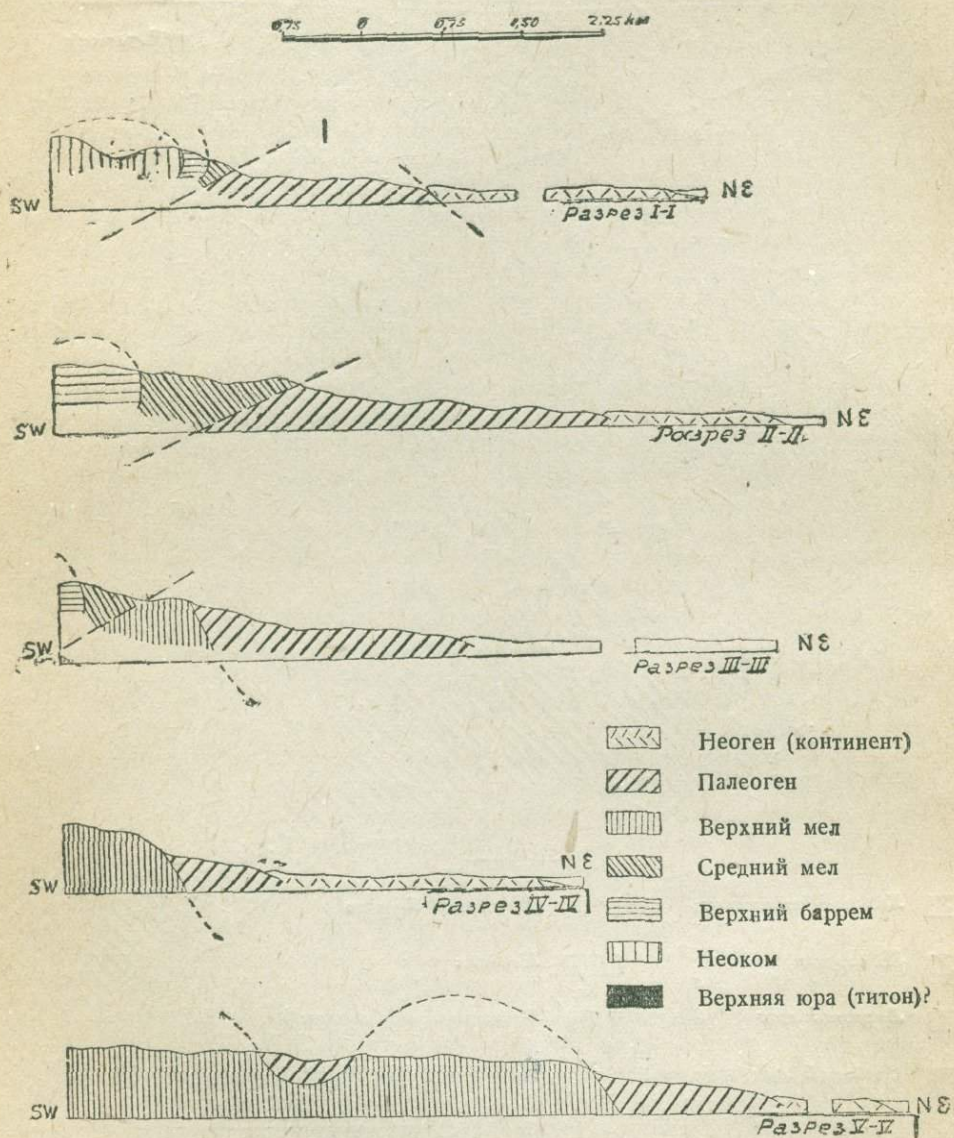


Рис. 3. Схематические геологические разрезы через юго-восточный Копет-даг. Составил В. Александров. 1930 г.

не во всех его частях проявившиеся верхнетретичные складчатые движения, с одной стороны, а также несомненное наличие здесь горообразовательных процессов в четвертичное время, с другой, не позволяют с уверенностью пользоваться также и дислоцированностью пластов при различении

долинных террас, фиксирующих главные этапы развития долин и движения базиса эрозии их рек. Это сделано нами в отношении долин рр. *Сумбара, и *Атрека (2), где образование главных террас теснейшим образом связано с четвертичными колебаниями береговой линии Каспийского моря.

III. Тектоника

Юго-восточный Копет-даг представляет в общем северо-восточное крыло передовой, сильно асимметричной антиклинальной складки. Наклонная к северо-востоку в юго-восточной части хребта, она постепенно увеличивает свою несимметричность к северо-западу и уже в районе сернистых источников представляет горизонтально лежащую складку, надвинутую в северо-восточном направлении.

Простираение юго-восточного Копет-дага, совпадающее с простираением оси составляющей его главной складки, значительно отличается от общего северо-западного простираения осей западных копет-дагских складок. Район сернистых источников расположен в углу, названном мною „келатским тектоническим“ углом и образованном довольно быстрым изменением общего северо-западного простираения Копет-дага на NNW с его удалением на юго-восток. У Келата (близ сернистых источников) пласты падают на NE 20°, у поста же Чаача на ENE 70°. Имея почти меридиональное направление, юго-восточный Копет-даг скрывается в Персию, следуя почти параллельно долине р. Теджен.

Между Келатом и Хаджи-буланом (рис. 1—3) выходящие из Персии и поставленные на голову пласты верхне-меловой свиты (датского (?)) и верхней части сенонского яруса) тектонически несогласно перекрываются вертикальными же пластами (рис. 3, разрез III—III) средне-меловых песчаников (апт, альб[?]). Далее к северо-западу наблюдается некоторое опрокидывание верхне- и средне-меловых пластов, вместе с растяжением и уменьшением их мощности. Наконец еще далее — ближе к Келату, — по всей вероятности в результате полного растяжения верхне-меловой свиты опрокинутые (с крутым обратным падением на юго-запад $\angle 80-75^\circ$) пласты среднего мела контактируют с вертикально стоящими пластами палеогена (рис. 3, разрез II—II). Здесь же наблюдается и почти полное растяжение пластов альбской свиты. Крутой подъем оси антиклинальной складки в северо-западном направлении обнажил возле сернистых источников ядро складки, сложенной свитой неокомских известняков и песчаников и подстилающих их верхне-юрских гипсов и известняков (рис. 4 и 5). Разрез I (рис. 3), прошедший по левому борту рч. Душак, рисует опрокинутую на северо-восток складку с пластами верхней юры, неокома, верхнего баррема и апта, надвинутыми на палеоген. В расстоянии 1 км к северо-западу от рч. Душак и разреза I—I аптские слои опрокинутого крыла складки быстро уменьшаются в мощности и наконец исчезают, подвергаясь, повидимому, полному растяжению при надвиге складки на северо-восток

(рис. 1). Надвиг привел здесь в соприкосновение пласты верхнего баррема и палеогена, вызвав полное растяжение и выпадение из разреза всех промежуточных свит от апта до верхнего мела.

Повидимому в связи с наличием указанного выше „келатского тектонического угла“ в простираении Копет-дага имеет место крайняя степень асимметричности в этом углу Душакской складки, сопровождаемая ее опрокинутостью и повидимому позднейшим образованием надвига.

С вершин, расположенных возле устья рч. Душак, прорезающей неокомские и верхне-меловые пласты, а также и в стенах самого устья (рис. 4 и 5) выступает отчетливая картина гигантской, опрокинутой к северо-востоку, нижне-меловой складки с лежащим замком. Всяческое крыло складки, залегающее почти горизонтально, большей частью расположено в Персии, образуя там Келатское плоскогорье.

Из второстепенных моментов тектоники любопытным является расположенная уже за пределами района сернистых источников небольшая брахиантиклинальная складка-купол, с вершиной * Далибулаи, сложенная пластами датского яруса с ядром из сенонских пород. Она отчленяется от главной складки к северо-западу от Чаачи (рис. 2) и имеет простираение на NNW оси, постепенно вздымающейся в том же направлении.

III. Климатические условия

Климат Теджена является сугубо пустынным с ничтожным количеством осадков в году, высокой летней и годовой температурами, обилием ясных дней, незначительной облачностью и преобладанием дождей в весеннее время года. Большие температурные колебания и большое количество дней с морозами свидетельствуют о значительной континентальности климатического режима.

Следует оговориться, что Теджен расположен сравнительно далеко (до 60 км) от горного района юго-восточного Копет-дага — в иных топографических, а следовательно и несколько отличных от него климатических условиях. Климат горного района, сохраняя основные черты климата равнины, в общем более мягок и более влажен. Это выражается в меньшей амплитуде температурных колебаний, в более коротком периоде летней жары, большей облачности, большем годовом количестве осадков и дней с осадками в году и в большей влажности (исключая мест на равнине, где повышенная влажность иногда создается искусственно — на орошаемых площадях).

IV. Основные черты водоносности района

Верхне-юрские (?) отложения обнажаются лишь на очень небольшой площади вскрытого денудацией ядра антиклиналы в устье рч. Душак. Здесь они не проявляют своих водоносных свойств

на дневной поверхности. Эти свойства, обязанные трещиноватости, пронизывающей подстилающие гипсы известняки, и карстовым ходам в гипсах, проявляются повидимому в более глубокой части ядра складки, а также на территории Персии, где, как можно думать, верхне-юрские отложения пользуются большим распространением (см. „Стратиграфия“). Там же они являются и площадью, собирающей атмосферные и поверхностные воды, циркулирующие на глубине в виде растворяющих гипсы минерализованных „пластово-трещинных вод“. Основным направлением движения этих вод можно считать северное направление общего наклона пластов опрокинутой в ту же сторону складки и совпадающее с ним направление движения разорвавшего ее пласты надвига на NNE. Зоной выхода вод, проникающих из верхне-юрских известняков и циркулирующих в не менее трещиноватых пластах неокома, является расположенная к северу по периферии надвига зона тектонического контакта нижне-меловых пластов с толщей палеогеновых глин. Эти последние служат таким образом водонепроницаемой „плотиной“, преграждающей дальнейшее движение вод на север и обусловившей их выход на поверхность в виде группы сернистых источников из обнажающихся неокомских пластов в ущельи р. Душак.

Неокомская свита мелко- и крупно-трещиноватых мергелей, известняков и песчаников, с которой непосредственно связаны выходы сернистых источников в ущельи р. Душак, является главной среди других коренных свит, проявляющих свою водоносность на дневной поверхности.

Трещиноватость свиты, обязанная тектоническим движениям и механической и растворяющей работе циркулирующих в ней вод, является значительнейшим фактором в питании свиты атмосферными и поверхностными водами. Таковое главным образом происходит в Персии, где расположена большая часть опрокинутой и надвинутой на NNE складки с разорванным лежащим крылом. На территории Душакского района созданный палеогеновой толщей подпор определил, как указывалось, выход на поверхность циркулирующих в верхне-юрской и неокомской толщах вод в виде Душакских сернистых источников.

К юго-востоку от Душакского района и может быть уже в Персии, где надвиг должен переходить в лежащую складку, воды, собирающиеся на площадях выхода как неокомских, так и верхне-юрских пород, по всей вероятности уходят по круто падающим пластам вниз и возможно питают глубокие зоны верхней юры и неокома на территории юго-восточной Туркмении.

Верхне-барремская (?) свита сильно трещиноватых мергелей, обнажающаяся в пределах развития надвига, имеет незначительное распространение и не является здесь водоносной.

Средний мел (апт — альб?). Толща среднего мела представляет чередование глин и пористых, нередко трещиноватых песчаников и является благоприятной в смысле водоносности. Но чрезвычайно незначительное распространение средне-меловых отложений в пределах юго-восточного Копет-дага, в связи с крутым углом их залегания и малым количеством атмосферной влаги, делает их здесь неводоносными.

К юго-востоку от Душакского района и на территории Персии, где, как указывалось, разорванная и надвинутая на NNE антиклиналь повидимому переходит в лежащую складку, как средне-меловая, так и верхне-барремская (?) свиты, надо думать, являются площадями питания своих не разорванных пластов, продолжающихся на глубине к северу и северо-востоку в область песчаной равнины юго-восточной Туркмении.

Верхне-меловая свита, сложенная главным образом известняками, мергелями и глинами, а также гипсами, обладает очень незначительными водоносными свойствами, обязанными почти исключительно неглубокой сети пронизывающих их трещин. В пределах юго-восточного Копет-дага отложения верхнего мела выходят лишь узкой полосой и большую часть имеют очень крутое (до 90°) падение пластов на северо-восток. Такое их залегание способствует уходу по пластам вниз собирающихся на их поверхности в небольшом количестве атмосферных и может быть поверхностных вод. В районе развития надвига, по его периферии, эти большую часть сильно минерализованные воды вновь выходят на поверхность в виде редких источников и мочезин благодаря созданному палеогеновыми глинами подпору. За пределами же разорванной складки (следуя по ее простираению) они возможно уходят в более глубоко залегающие верхне-меловые пласты к северу и северо-востоку от юго-восточного Копет-дага.

В палеогеновой свите по отношению к водоносности различаются две толщи: верхняя, мощностью около 500 м, сложена главным образом глинами и служит водоупорным ложем, по которому выпадающие атмосферные воды скатываются в низины и там испаряются. По северному краю надвига, в зоне тектонического контакта нижне-меловых пластов с палеогеновыми глинами, последние являются особым рода „плотиной“, преграждающей движение на север накапливающихся в Персии в нижне-меловых и верхне-юрских пластах пластово-трещинных вод и обуславливающей выход этих вод на поверхность.

Нижняя толща, мощностью до 120 м, сложена кварцевыми песчаниками, имеющими повидимому очень ограниченное распространение по простираению. Малая площадь их выхода и крутое залегание, в связи с незначительным количеством атмо-

сферных осадков, обуславливают отсутствие в них выходов вод и делают мало вероятным наличие таковых и на глубине.

Неогеновые континентальные конгломераты, песчаники и глины, имеющие нередко крутое падение к северу, слагают передовые хребтики, отделенные от главного хребта ниже-меловых водоносных пла-

стов полосой палеогена, и, вообще говоря, представляют благоприятные условия для водоносности. Однако малая площадь их выхода в условиях полупустыни и изолированное положение по отношению к заключающим пластово-трещинные воды неокомским и верхне-юрским (?) пластам почти лишают их значения хранилищ подзем-

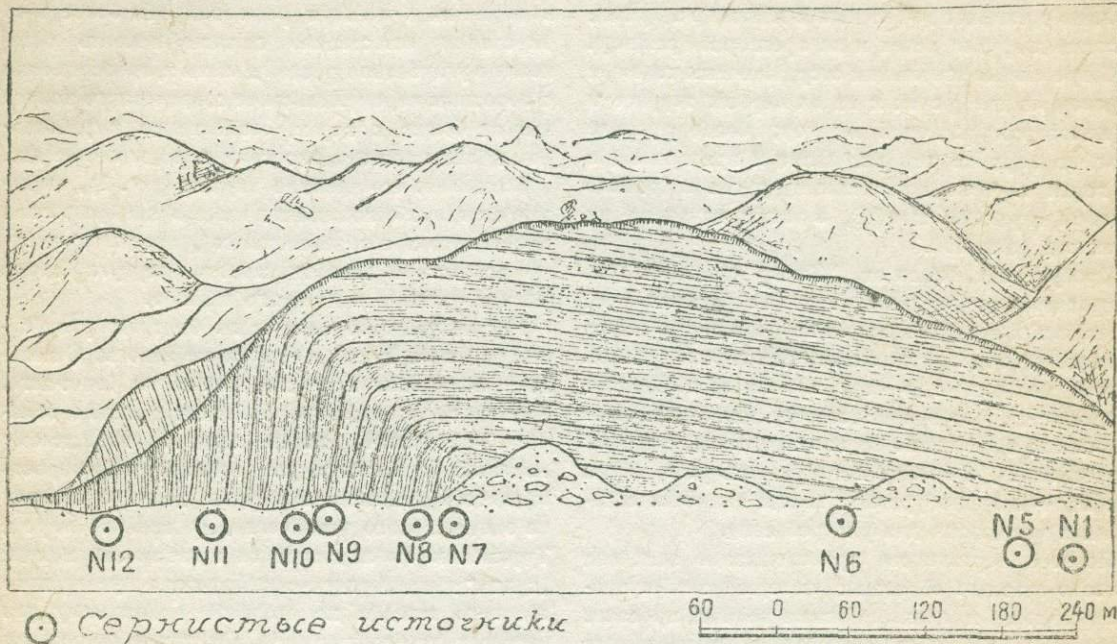


Рис. 4. Правый (юго-вост.) борт р. Душак в неокомской свите.

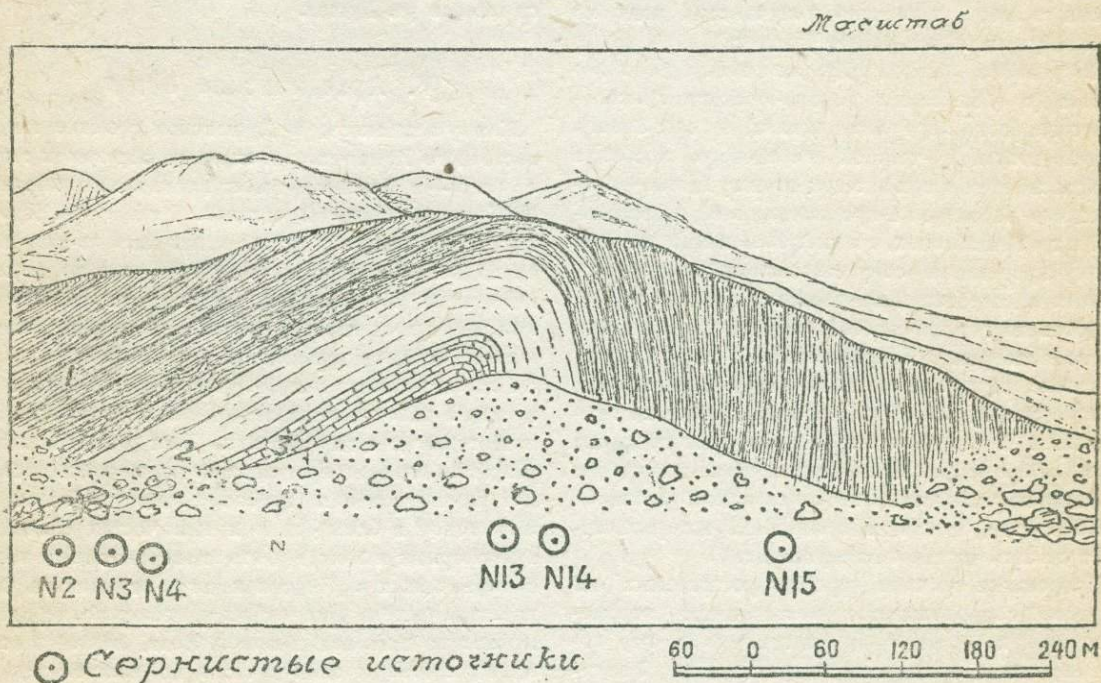


Рис. 5. Левый (сев.-зап.) борт ущелья р. Душак, неокомская (1) и верхне-юрская (2, 3) свиты.

ных вод. Не безынтересным в этом отношении должно явиться выяснение роли в питании неогеновых отложений прорезающих их рек — Душак, Меана-чай и Чаача-чай.

Четвертичные отложения также сложены благоприятными в отношении водоносности современными и древними рыхлыми щебнево-галечными и песчано-суглинистыми слоями в долине рч. Душак, в долинах других рек и на предгорной равнине.

Современные отложения сосредоточены главным образом на дне рек и на их первой террасе и в некотором удалении от гор; более древние слагают верхние террасы долин и примыкающие к горам глубоко прорезанные руслами речные выносы (древний шлейф), а также глубокие их слои под равниной.

Пробуренная около ст. *Такыр скважина (см. „Стратиграфия“) вскрыла в толще древних пролювиальных и аллювиальных наносов целую серию водоносных горизонтов с соленой и горько-соленой водой, мощностью до нескольких метров. Следует оговориться, что в процессе бурения водоносные горизонты в скважине не изолировались, воды их смешивались, а потому нет основания утверждать, что все воды пробуренной толщи являются солеными и негодными для употребления.

По всей вероятности происхождение этих вод связано главным образом с поверхностными пролювиальными и аллювиальными водами, просачивающимися вглубь в пределах и за пределами нашего района. Может быть частичное питание четвертичных наносов происходит за счет неогеновых пластов, возможно получающих воду из рек Душак, Меана-чай и Чаача-чай.

Прорезание речкой Душак ниже-мелового хребта (с обнажением верхне-юрского гипсово-известнякового ядра антиклинали) и сложенного континентальной толщей передового хребтика с образованием в них antecedentных ущелий — происходило вероятно на протяжении всей четвертичной и третичной эпох, а может быть и еще раньше. Этому прорезанию сопутствовали процессы накопления и дислокации аллювиально-пролювиальных выносов из гор (древнего шлейфа), впоследствии также подвергшихся прорезанию. В наши дни накопление вынесенного из гор аллювио-пролювия (современный шлейф) также сопровождается прорезанием и углублением в него речного русла в результате непрекратившихся с верхне-третичного времени по наши дни процессов складкообразования в Копет-даге, одним из проявлений которых следует считать частые землетрясения.

Прорезание речным руслом отлагаемых им наносов сопровождается постепенным перемещением к северу и удалением от гор современного конуса выноса рч. Душак. Увеличение глубины русла в расположенном ближе к горам древнем конусе выноса, вследствие поднятия

этого конуса, необходимо влечет за собой понижение в нем уровня грунтовых вод и повидимому уменьшение роли реки в его питании. В условиях исключительного питания грунтовых вод древнего шлейфа речным потоком прогрессирующее углубление в него последнего должно вызвать значительное дренирование шлейфа. Наоборот, остановка в поднятии в области реки или тем более в ее опускании естественно должны вызвать остановку в углублении речной долины и, одновременно с обратным перемещением ее современного конуса выноса ближе к горам, — заполнение выработанной долины рыхлым наносами и поднятие ее дна. Возможно, что древние кяризы (рис. 1), вырытые в рыхлых отложениях древнего шлейфа вблизи передового хребтика, являются „умершими“ именно вследствие вышеописанного переуглубления реки в отложения древнего шлейфа.

Нас не удивляет факт столь быстрого углубления русла рч. Душак в ее древние наносы. Отдельные наблюдения в течение трех лет на Копет-даге, а также гидрогеологические исследования в области Тедженской долины должны повидимому изменить существующие взгляды на скорость процессов размывания речных долин в сторону ее значительного увеличения, по крайней мере в Туркмении. Наблюдающийся в настоящий момент „сухой“ гидрогеологический режим предгорного древнего шлейфа не является повидимому раз навсегда установившимся. Он также подвержен на протяжении времени колебаниям, связанным с „миграцией“ аллювиально-пролювиального конуса выноса рч. Душак.

V. Артезианские воды

Как указывалось, в Душакском участке юго-восточного Копет-дага и главным образом к югу от него — в Персии — имеет место надвигание на NNE антиклинальной складки. Надвиг сопровождается разрывом пластов, выпадением из разреза около Келата разорванных свит от апта до верхнего мела включительно и контактированием ниже-меловых пластов, почти единственно водоносных среди коренных свит, с палеогеном.

Пласты нижнего мела образуют расположенный в нашем районе замок лежачей и надвинутой на палеогеновую свиту складки. Этот осложненный разрывами надвиг представляет мало возможности для проникновения глубоко вниз по пластам в замковой и ближайшей к ней частях складки атмосферных и может быть поверхностных вод, собирающихся в Персии к югу от надвига на площади выхода неокомских и, возможно, верхне-юрских трещиноватых пород. Вода, двигавшаяся в ближайшей к замку части по пластам вниз, достигая граничащей повидимому с палеогеном линии разрыва пластов, преграждается в своем

дальнейшем движении водоупорными глинами палеогена и выходит на поверхность в виде Душакских сернистых источников в ущельи рч. Душак, дренирующей складку. При этом происходит минерализация вод, объясняемая растворением ими верхне-юрских (?) гипсов.

Пласты верхнего и среднего мела, разорванные в районе надвига, но по всей вероятности продолжающиеся на глубине к северу от надвига в область равнины, можно думать, лишены питания водами из Персии, если не считаться с возможностью наличия такового на севере или востоке—вдоль р. * Аму-дарьи, где эти свиты выходят на поверхность. Однако мне неизвестно—точно ли отсутствует питание средне- и верхне-меловых пластов в Персии по линии возможного существующего там их тектонического контакта с пластами неокома и верхней юры в южной части надвига. Отрицать наличие такого контакта—подобного тектоническому контакту нижнего мела с палеогеном в северной части надвига (в Душакском районе)—невозможно, не имея сведений о геолого-тектоническом строении персидской части Копет-дага к югу от Душака. Таким образом только на основании изучения геологического строения наиболее крайней северной части складки (главным образом расположенной в Персии) не представляется возможным говорить об отсутствии артезианских вод в меловых пластах в районе ст. Душака—если даже, как указывалось, не иметь ввиду возможности их питания с севера.

Мне кажется, что роль наклонных к северу и северо-востоку неогеновых пластов в создании в этих пластах на глубине в области равнины артезианских вод не существенна в условиях незначительной площади их выхода, изолированности от водоносных ниже-меловых отложений и полупустынного климата района. Однако утверждать это я не берусь, тем более, что отсутствуют специальные наблюдения над питанием неогеновых отложений водами речек Душак, Меана-чай и Чаача-чай. С последним вопросом частично связан вопрос о питании обнаруженных скважиной возле Такыра (см. выше) водоносных горизонтов в четвертичных отложениях.

Как указывалось, развитие надвига с разрывом пластов лежащего крыла антиклинали наблюдается не по всему юго-восточному Копет-дагу. К востоку от него и в Персии надвиг переходит в сильно асимметричную лежащую, а еще далее в наклонную к северо-востоку складку с неразорванными пластами, падающими в том же северном, северо-восточном и почти восточном направлениях по мере продвижения с северо-запада на юго-восток.

Собирающиеся в Персии на площади выхода средне- и ниже-меловых и верхне-юрских пластов атмосферные и может быть поверхностные воды частью выходят, по всей вероятности, в Персии

же по дренирующим складку балкам, а частью уходят вниз по пластам. Таким образом они, можно думать, питают артезианские воды, заключенные по всей вероятности в продолжающихся на глубине в северо-восточном и почти восточном направлениях, в сторону юго-восточных Каракумов, пластах среднего и нижнего мела и, возможно, юры.

Рассчитывая мощности залегающих на глубине к югу от ст. Теджена указанных пластов по их величинам в Копет-даге, можно считать ориентировочной минимальной глубиной залегания сеноманских пород—ближайших к поверхности коренных пород—надежным количеством и качеством артезианской воды—1500 м¹, и то лишь при условии их горизонтального залегания и при условном принятии мощностей четвертичных и неогеновых континентальных отложений не более 250 и 300 м. Более надежным в указанных отношениях водоносным горизонтом должна явиться залегающая под сеноманом альбская свита, всюду на Копет-даге выраженная глинистыми песчаниками с редкими прослоями глин. Мощность отделяющих альбские песчаники сеноманских пластов составляет в ближайшей к нашему району части Копет-дага до 300 м (9). На эту величину должна соответственно возрасти и глубина скважины, чтобы достигнуть забоем альбские песчаники.

Считаем нужным подчеркнуть, что решение вопроса об артезианском бурении в нашем районе, при отсутствии сведений о деталях геолого-тектонического строения прилегающей части Персии, является особо сложным делом, не поддающимся в этих условиях окончательному разрешению.

IV. Сернистые источники

Сведения о Душакских сернистых источниках в литературе имеются лишь в статье И. Ма к ш е в а (5), а также А. Н а ц к о г о (7), который приводит данные первого автора. Они сводятся только к указанию наличия среди группы источников в ущельи речки Келат-чай четырех ключей с большим дебитом воды, из которых три сернистые, причем самый обильный—„Ходжа-баба“—с сильными запахом H₂S и температурой 18° у туркмен считается целебным и вытекает из сводчатого грота, видимого на несколько саженей вглубь.

По нашим исследованиям группа сернистых источников (рис. 6), состоящая из тринадцати собственно сернистых и двух не содержащих H₂S, сосредоточена, как указывалось, в ущельи

¹ В пределах юго-восточного Копет-дага на территории Туркмении сеноманские отложения отсутствуют вследствие, как нам кажется, их растяжения еще в Персии при надвиге складки на NNE. Предполагать отсутствие сеноманских пластов в разрезе более восточной части складки в Персии у нас нет основания.

длиной около 1 км, шириной от 30 до 150 м и глубиной до 120 м. Ущелье прорезает вкрест простирания сводовую часть и замок висячего крыла

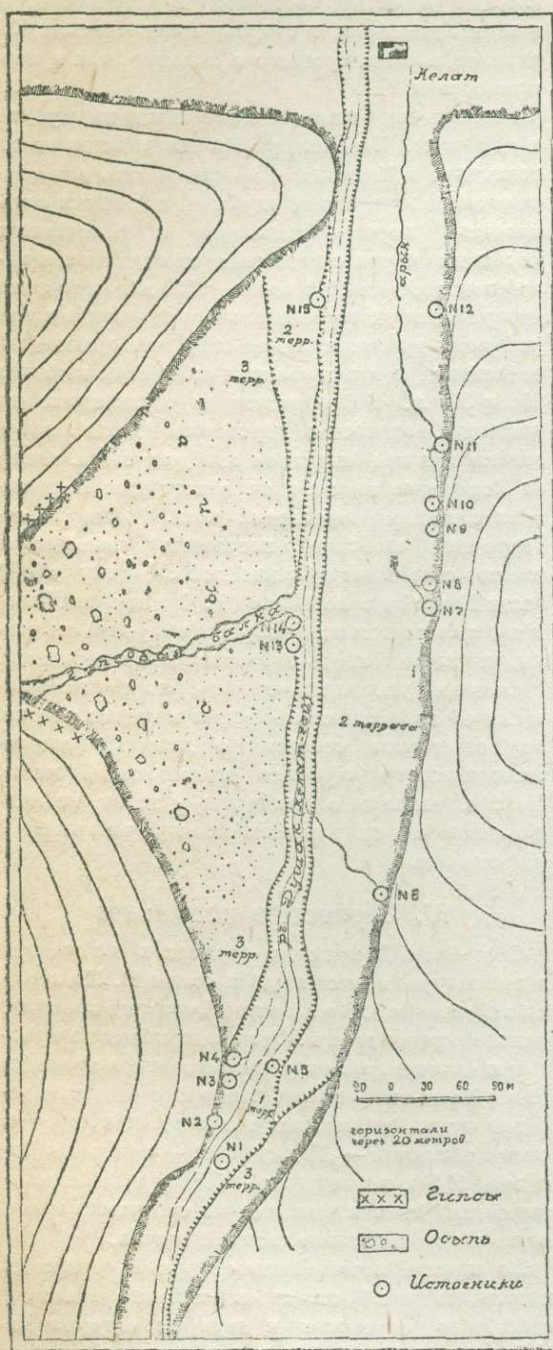


Рис. 6. Схематический план расположения Душацких сернистых источников.

лежащей и надвинутой на NE антиклинальной складки (рис. 4, 5 и рис. 3, разрез I—I), сложенной неокомскими известняками, возраста от нижнего

баррема и ниже (см. выше). В наиболее глубокой части ядра складки денудацией вскрыта толща гипсов в 93 м мощностью и подстилающие их известняки с видимой мощностью в 27 м. Обе толщи, имеющие по видимому возраст не выше титона, подчинены той же тектонике лежащей и надвинутой на NE складки и обнажаются лишь в левом (северо-западном) борту ущелья. Быстрое погружение оси складки в юго-восточном направлении обусловило отсутствие гипсовой толщи в правом — юго-восточном — борту ущелья вследствие ухода под него толщи в том же направлении (рис 4 и 5).

Происхождение источников по моему мнению связано с наличием разорвавшего неокомские и может быть верхне-юрские пласты надвига антиклинальной складки в NNE направлении. Надвиг с одной стороны создал тектонический контакт нижнего мела с палеогеном, а с другой — подпор палеогеновыми глинами и выход на поверхность вод, собирающихся в Персии на площадях выхода ниже-меловых и может быть верхне-юрских отложений. Таким образом граничащая по видимому с палеогеном линия разрыва надвинутых на палеоген ниже-меловых и может быть верхне-юрских (?) пластов служит преградой для дальнейшего движения вниз по пластам пластово-трещинных вод и путем для выхода их на поверхность в дренирующем замке складки ущелья рч. Душак.

Источники расположены почти по всей длине ущелья, вытекают либо непосредственно из трещин коренных пород его бортов, либо из скрывающихся коренные породы осыпей, либо наконец из аллювио-пролювия террас, выстилающих дно ущелья.

Источник № 1. Вытекает из речных наносов на поверхности 1-й террасы правого борта ущелья у основания уступа 2-й террасы, в 10 м от русла реки. Вода на вкус пресная, но очень жесткая. Дебит очень незначительный, тока воды почти незаметно.

Источник № 2. Сочится с поверхности гладкой стены ущелья и неокомских известняков на поверхность подступающей к стене 1-й террасы левого борта, на высоте 0,6 м над уровнем реки, в 2 м от последней. Вода с сероводородным запахом и вкусом. Рядом с источником находится углубление (ниша) в известняках с просачивающейся из них на той же высоте водой с запахом H₂S.

Источник № 3. Вытекает из левого борта в 30 м ниже (по долине) источника № 2 из галереи-ниши в известняках на высоте 0,7 м над уровнем реки, в 11 м от ее русла. Галерея, высотой 1,20 м и шириной 1,50 м видна на глубину 1,30 м. Дебит около 40 л/сек. Вода с сильным запахом и вкусом H₂S, опалово-синего цвета, прозрачна. На протяжении 60 м образует значи-

тельный водоток, впадающий в речку. Поверхность 1-й террасы между источниками №№ 2 и 3 мокрая, местами заболочена сероводородной водой и заросла тростником.

Источник № 4. Вытекает на том же левом борту в 9,5 м ниже (по долине) источника № 3 из почти такой же по размерам галереи-ниши в неомских известняках. Дебит около 10 л/сек. Вода с запахом и вкусом H_2S . Водоток через 10 м соединяется с водотоком источника № 3.

Источник № 5. Расположен на правом берегу речки против источника № 4 ниже поверхности 1-й террасы. Вода с запахом и вкусом H_2S и дебитом около 15 л/сек вытекает из-под 1-й террасы, представляющей заболоченную сероводородной водой и заросшую тростником поверхность на всем пространстве, отделяющем источник № 5 от расположенного в 100 м выше источника № 1. Всюду здесь происходит выклинивание сероводородных вод из речного аллювия, в свою очередь получающего их из коренных пластов.

Источник № 6. Вытекает в 150—160 м ниже (по долине) источника № 5 на поверхность 2-й террасы из коренных известняков с падением $SE\ 140^\circ \angle 45^\circ$ в правом борту ущелья, в 60 м от русла речки. Каптируется естественной вертикальной трещиной с простиранием $SE\ 125^\circ$ и шириной 0,5 м.

Вода прозрачная, опалово-синяя, с сильным запахом и вкусом H_2S и дебитом около 45 л/сек. Арык в 0,8—1,0 м ширины и 0,2 м глубины выводит воду по поверхности 2-й террасы в рч. Душак.

Источники №№ 7—8. Представляют две головы одного источника, выходящего из коренных известняков правого борта ущелья в 240 м ниже (по долине) источника № 6 на высоте 1,5 м над поверхностью 2-й террасы. Головы источника расположены в 5 м одна от другой у основания грубо-щебенчатой осыпи, скрывающей его выход из коренных, поставленных на голову пластов. Вода имеет сильный запах и вкус H_2S и дебит около 35 л/сек. Цвет опалово-синий, прозрачный.

Источник № 9. Подобно источникам №№ 7—8 вытекает на поверхность 2-й террасы двумя расположенными в 4 м одна от другой головами из осыпи, скрывающей основание коренных пластов с падением на $NE\ 60^\circ \angle 80^\circ$, в 40 м ниже (по долине) источников №№ 7—8. Вода с сильным

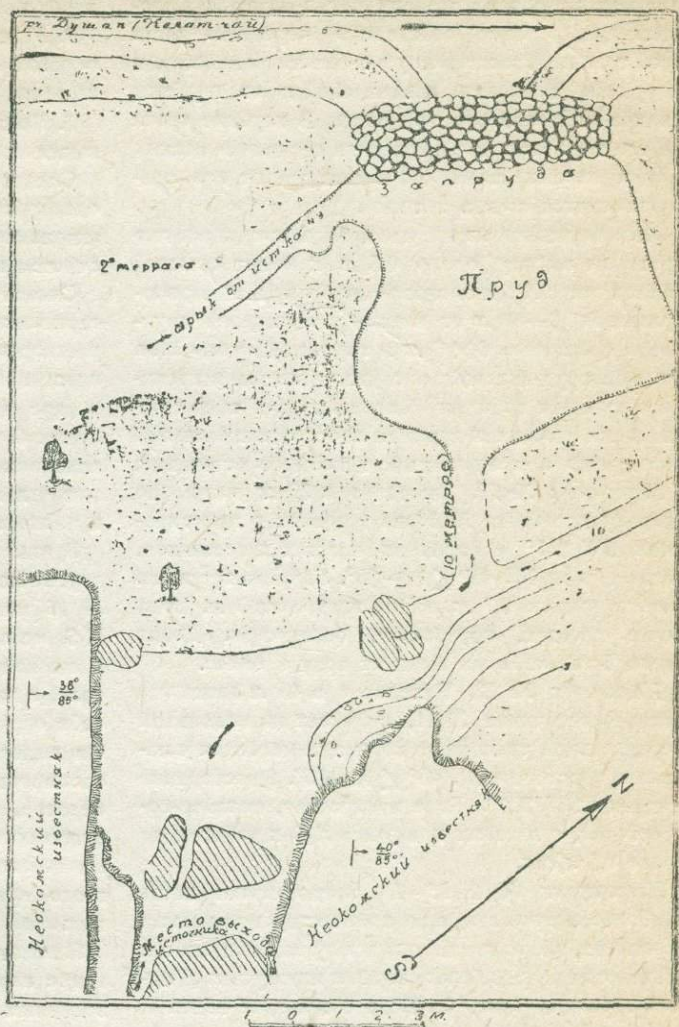


Рис. 7. План источника № 10 (Ходжа-баба).

запахом и вкусом H_2S и дебитом около 55 л/сек. В промежутке, отделяющем источники №№ 7—8 и 9, на одинаковой с ними высоте расположен ряд весьма незначительных (до 0,1—0,2 л/сек) по дебиту выходов сероводородной воды.

Источник № 10 (Ходжа-баба). Находится в 20 м ниже (по долине) источника № 9 на том же правом берегу рч. Дуשאк (рис. 7).

Вытекает несколько выше поверхности 2-й террасы из коренных известняков, падающих на $NE\ 38^\circ \angle 85^\circ$. Является наиболее минерализованным и наиболее крупным среди других источников, с дебитом около 120 л/сек, изливающимся мощным подземным водотоком из трещины в неомских известняках. К трещине ведет ниша-грот, имеющий при входе ширину 5 м, а на расстоянии 6,5 м от входа — уже возле ведущей в глубь известняков трещины — 2,2 м. Ширина

трещины здесь составляет 0,4 м. Ниша-грот с почти вертикальными стенами круто падающих пластов представляет собственно переднюю часть этой трещины, расширенную совместным действием коррозии и эрозии изливающейся из глубины сильно минерализованной воды. В глубине грота на его дне лежат две крупные и несколько мелких известняковых глыб, оторвавшихся от его разрушающихся стен и потолка.

Изливающаяся из трещины вода покрывает дно грота на высоту около 0,5 м и имеет сильный запах и вкус H_2S и опалово-голубоватый цвет; прозрачна. В 10—12 м от ниши-грота устроен пруд-озеро площадью 6×6 м и глубиной около 1 м. Раньше пруд и источник служили местом постоянного купания специально приезжавших сюда с различными болезнями туркмен и персов; и поныне они пользуются популярностью целебного источника.

Источник № 11. Вытекает в 50 м ниже (по долине) источника № 10 из трещины с простиранием SW 217° в коренных пластах известняков, падающих на NE $45^\circ \angle 80-85^\circ$. Ширина трещины в месте выхода 0,7 м, видна вглубь на 3 м. Вода почти пресная, прозрачная, безвкусная. Дебит около 3 л/сек. Арык выводит воду к бахче.

Источник № 12. Находится в 45 м ниже (по долине) источника № 11, вытекает из маленькой вертикальной трещины в коренных мергелях с падением пластов на NE $45^\circ \angle 80-85^\circ$. Простираение трещины SW 200° . Вода прозрачная, опалово-голубоватая, с запахом и вкусом H_2S и дебитом не более 0,5 л/сек.

Источники №№ 13—15 представляют лишь наиболее значительные по количеству воды места ее выхода, наблюдающегося всюду на поверхности 1-й террасы левого берега выше и ниже устья „Гипсовой балки“ (рис. 6). Вода с сильным запахом и вкусом H_2S . Общий дебит всех выклинивающихся на поверхности 1-й террасы левого берега реки сероводородных вод, в свою очередь поступающих в аллювий из коренных пластов (ниже источника № 4), составляет не менее 30 л/сек. Таким образом общий дебит всех выходящих в ущелье родниковых вод равняется почти 355 л/сек или $1\,278\text{ м}^3$ в час.

Многолетние наблюдения за дебитом Душакских минеральных источников отсутствуют. Отдельные же замеры их дебита, произведенные душакским участковым райгидротехником в течение 1930 г., а также расспросные сведения не дают указаний на его изменение и позволяют лишь предполагать постоянство дебита вод источников.

Химическая физиономия этих вод иллюстрируется приложенной ниже таблицей данных их анализа, произведенного по источникам №№ 3, 6, 10, 12 и 16. Эти данные, одинаково относящиеся и ко всем остальным выходам вод из неокомской свиты, позволяют сделать следующие выводы.

1. Химический состав вод источников одинаков и обусловлен одним и тем же фактором.

2. Минерализация источников связана главным образом с процессами растворения сернокислого кальция.

3. По степени минерализованности среди других выделяется источник № 10 (Ходжа-баба).

Следует оговориться, что анализы вод были однократные, причем они не сопровождалась анализами окружающих пород. Поэтому мы не считаем наши выводы окончательными.

Сильная минерализация душакских источников сернокислыми солями с образованием H_2S обязана растворению циркулирующими на глубине водами пластовой толщи титонских (?) гипсов, залегающих в ядре антиклинали и обнажающихся только на левом борту ущелья. В месте выхода некоторых источников из коренных пластов имеются корковые отложения порошковидного сульфата белого и желтоватого цветов.

В этой же таблице данных анализа вод среди других источников отчетливо выделяется источник № 16 меньшей температурой воды, отсутствием H_2S , меньшей минерализацией серно-кальциевой и несколько большим содержанием поваренной соли, а также меньшей жесткостью—находящими себе отражение в пальмеровских свойствах воды. Он выходит значительно ниже по долине из дислоцированных плотно сцементированных конгломератов, обнажающихся в обрыве террасы правого борта русла рч. Душак (рис. 1). Не имея неприятного сероводородного запаха и вкуса, вода этого источника с дебитом 1,1 л/сек является питьевой водой.

Повидимому здесь имеется подток и подмешивание аллювиальных вод к „коренным“ минерализованным водам и сообщение последним указанных свойств.

Известняки и мергели неокомской свиты являются сильно трещиноватыми, и при этом отсутствует заметная правильность в расположении, направлении и величине отдельных трещин. Трещиноватость неокомской свиты обуславливает ее гидрогеологический режим и накладывает на него совершенно определенный отпечаток.

Выходы на дневную поверхность источников №№ 3, 4, 6, 10 и 11 приурочены к устьевым частям трещин, расширенным повидимому в одинаковой степени как за счет коррозии, так и эрозии изливающейся из трещины воды. Это же относится и ко всем остальным источникам — №№ 1, 5, 7, 8, 9, 13, 15 — каптирующимся непосредственно из осыпей или речных террасовых наносов, прикрывших питающие их трещиноватые коренные неокомские пласты.

Наряду с изливающими воду трещинами, представляющими нередко целые подземные речки („подземные водотоки“) подобно источнику № 10,

ющему действию выходящего подземного водотока. Только предположительно можно думать, что здесь мы имеем косвенное указание на одновременность появления в этих трещинах (представляющих таким образом элементы известнякового карста) водотоков и своеобразную „цикличность“ в развитии тех и других. Однако не следует упускать из виду возможность усложнения трещиноватости и нарушения в результате тектонических движений. Последние в значительной степени перестраивают всю систему трещиноватости, закрывают старые и открывают новые трещины и новые тракты подземных водотоков.

Душакские минеральные источники с их значительным дебитом и неисследованными бальнеологическими свойствами — которые использовались только в источнике № 10 (Ходжа-баба), повидимому лишь вследствие его, превосходящего другие источники, дебита — могут иметь более крупное значение в бальнеологическом отношении после предварительных специальных гидрохимических исследований. Совершенно необходимой является постановка стационарных наблюдений за дебитом источников по крайней мере в течение четырех сезонов — на предмет окончательной оценки их постоянства. Уже одна расчистка осыпей, скрывающих выход ряда источников из коренных пластов, а также их простейший каптаж и устройство водоотводящих арыков значительно увеличат дебит источников, сохранив его и предотвратив уход изливающихся из трещин вод в наносы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, В. В. и Смолко, Г. И. Бахарденское подземное озеро (геологический очерк Бахарденского района Туркменской ССР). 1932. Рукопись.
2. Александров, В., Никитюк, Л. и Смолко, Г. Геологический очерк Прикаспийской равнины Туркменской ССР (печатается).
3. Архангельский, А. Д. Геологические исследования в низовьях Аму-дарьи. Тр. ГГРУ 1931.
4. Герасимов, И. П. О послетретичных отложениях западной части равнинного Туркестана. Изв. Гл. Геол.-г.зв. Упр., 1930, т. XLIX, № 9.
5. Махшеев, И. Целебные источники Закаспийской области. 1890.
6. Нацкий, А. Д. Материалы к познанию Каракумского серного месторождения. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 4. 1916.
7. Нацкий, А. Д. Сернистые источники Закаспийской области. КЕПС. Полезн. ископ., т. IV, вып. 40. 1919.
8. Никшич, И. И. Копет-даг. Ташкент, 1924.
9. Никшич, И. И. От Багира до ст. Артык. Ташкент, 1926.
10. Никшич, И. И. От Кызыл-арвата до ст. Арчман. Ташкент, 1926.
11. Никшич, И. И. От Казанджика до кол. Куллер. Тр. ГГРУ, вып. 25. 1931.
12. Обручев, В. А. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Закаспийской обл. в 1836 г. Изв. Геол. Ком., 1887, т. VI.
13. Огнев, В. Н. Геологический очерк Бадкхыза, 1930. Тр. В. Г. Р. О. Вып. 262.

SUMMARY

The south-western Kopet-Dag is made up of the following rocks: 1) Upper Jurassic (?) limestones and gypsum; 2) Neocomian limestones, marls and sandstones; 3) Upper Barremian (?) marls; 4) Aptian and Albian sandstones and clays; 5) Senonian marls; 6) marls, sandstones and gypsum of the Danian stage; 7) Paleogene clays and sandstones; 8) Neogene clays, sandstones and conglomerates; 9) ancient and recent proluvial and alluvial sands, pebble-beds, sands, loams and clays forming the floor and terraces of the rivers Dushak, Chaachai, Meana-Chai, and the ancient and recent piedmont plains or bajadas (coalesced alluvial fans).

The south-eastern Kopet-Dag presents the north-eastern limb of an anticlinal front fold thrust for a considerable extent in north-eastern direction. The overthrust is most sharply pronounced in the „Kela^t tectonical angle“ formed by the change of the general NW—SE strike of the Kopet-Dag to a NNW—SSE one and still farther south-eastwards, — to a nearly meridional one. The overthrust in the region of the Dushak sulphur springs is accompanied by an

overturning of the fold in the same north-eastern direction, a disruption of its limb lying here and exclusion from the section of disrupted series ranging from the Aptian to the Lower Cretaceous, inclusively. This disruption is accompanied by a tectonical contact of Lower Cretaceous (Upper Barremian (?) and Neocomian) beds with Paleogene clays. The axis of the anticlinal fold rises from the south-east to the north-west, due to which, in the region of the Dushak sulphur springs, the most ancient — Neocomian and Upper Jurassic (?) deposits are exposed on the surface. In Persia, south of the Dushak region, outcrops of Jurassic coal-bearing beds are known.

The climate of the Kopet-Dag region is distinguished by its semi-arid and continental character, a small amount of annual precipitation (200—300 mm.), high summer temperature (31° in July) and high annual temperature (16.4), abundance of cloudless days (169) during the year, prevalence of spring precipitation and, together with this — a considerable number (55) of frosty days.

The richest in underground water are the Upper Jurassic (?) and Neocomian strongly fissured limestones and marls, whose chief intake area lies in Persia.

The Upper Barremian(?), Middle and Upper Cretaceous beds are almost free of water, due to the restricted area of exposure, their high NE dip and the aridity of climate. The same holds true with the Neogene deposits, if we do not take into consideration the amount of their intake of surface waters (not established as yet). The paleogene clays serve as confining bed with respect to the atmospheric waters precipitated on their surface, running down into lowered parts of the country and there evaporating. Along the northern border of the overthrust, in the zone of tectonical contact (within the confines of Dushak region) of the Lower Cretaceous beds with the Neogene clays, these latter form a kind of special „dam“, arresting the further northward movement of the Lower Cretaceous and Upper Jurassic fissure-bed waters accumulating in Persia, and causing their discharge on the surface.

The presence of water in the Quaternary deposits of the plain was revealed in a bore-well sunk about 1880 near station Takyr and having struck a number of water-bearing beds, up to several meters in thickness, containing salt and bitter-salt water. These horizons were not isolated one from the other. The rôle of the Neogene deposits, possibly fed by surface waters, in the intake of the Quaternary deposits is not cleared up thus far.

The presence of an overthrust, complicated by disruptions and with the crown of the overturned anticlinal fold lying in the Dushak region makes rather improbable a deep penetration in this and the adjacent parts of the fold of the atmospheric and, perhaps, surface waters accumulating in Persia to the south of this overthrust, in the area of outcropping of Neocomian and Upper Jurassic fissured rocks. The water which in the parts lying nearest to the crown of the anticline moved downwards along the beds, in reaching the disruption line separating the beds, as it seems, from the Paleogene, is arrested in its further movement by the impermeable Paleogene clays and discharged on the surface as the Dushak sulphur springs in the gorge of the Dushak River draining the fold. But to the east of Dushak region and in Persia where the overthrust passes into a recumbent, and, still further, — into a north-eastwardly inclined fold, the waters accumu-

lating in Persia are partly deviated, in descending along the beds to great depths, and, thus may be supposed to feed artesian waters enclosed, probably, in Middle and Lower Cretaceous and, possibly, Jurassic beds continued at depth in north-eastern and nearly eastern direction towards the south-eastern Kara-Kums. The minimum depth of location of Senonian rocks, — the shallowest seated country-rocks of the region with both quantitatively and qualitatively reliable artesian water — may be taken as 1500 m., under condition of their horizontal attitude. The possibility is not excluded that the artesian waters in the Dushak — south-eastern Kara-Kum region have their intake on the north-east, where Senonian and Upper Cretaceous beds crop out along the Amu-Daria.

The origin of the Dushak sulphur springs stands in connection with the presence of a NNE overthrust of an anticlinal fold, having disrupted the Neocomian and, perhaps, Upper Jurassic beds. This overthrust created, on the one hand, a tectonical contact of the Lower Cretaceous with the Paleogene and, on the other, — a containing by Paleogene clays and discharge on the surface of the waters accumulating in Persia in the areas of outcropping of Lower Cretaceous, and, possibly, — Upper Jurassic deposits.

The springs, 15 in number, lie in the gorge of the Dushak River, draining the crown of a recumbent and NNE overthrust anticlinal fold. Part of these springs present seepages of sulphur water discharged from the alluvium into which, in their turn, they penetrate from the fissured Upper Jurassic and Neocomian beds.

From single analysis it follows, that: 1) The chemical composition of all the springs is the same and resulting from a single factor, namely, the dissolution of the Upper Jurassic gypsum beds by waters circulating on great depths; 2) by the grade of its mineralization the spring № 10 (Khodja-baba) is distinguished among the others.

The total yield of all the springs is 355 l./sec. A maximum discharge of 125 l./sec. has spring № 10 (Khodja-baba). This spring is renowned among the local Turkomans and Persians as a medicinal spring curing cutaneous disease and rheumatism.

The medicinal properties of spring № 10 (Khodja-baba) and the rest of the springs are unexplored.

КРАТКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КАРЕЛИНСКОГО ЛИСТА АЧИНСКОГО РАЙОНА

(Отчет по работам 1930 г.)

Р. И. Вялова

Brief Geological Description of the Karelian Sheet, Achinsk Region

By R. I. Vialova

Порученный мне планшет IV-2 (съемка Переселенческого Управления) находится к востоку от Абаканской ветки Томской жел. дор., на левом берегу Енисея, там, где к Енисею ближе всего подходит река Чулым. Его географические координаты $60^{\circ}02'$ — $60^{\circ}41'$ восточной долготы (от Пулкова) и $54^{\circ}02'$ — $55^{\circ}14'$ северной широты.

Посредине район пересекается р. Чулым, имеющей здесь ENE направление течения, и юго-восточного края его касается р. Енисей. Как водораздел между ними, так и северная часть района, представляют собою неровную полого волнистую поверхность, слабо расчлененную, с мягкими формами рельефа. Только вблизи выходов древних эффузивов рельеф становится более резким и сильнее расчлененным.

В моем распоряжении имелась 2-верстная съемка Переселенческого Управления, к сожалению, без горизонталей, хотя основные черты рельефа на ней переданы довольно ясно. В геологическом отношении до настоящего времени район совершенно не был изучен.

Переходя к описанию разреза, должна отметить, что весь район характеризуется весьма недостаточной обнаженностью, и в большей его части приходилось иметь дело исключительно с высыпками, что чрезвычайно затрудняло как картирование, так и составление стратиграфической схемы. Поэтому на прилагаемой карте границы отдельных свит показаны иногда не вполне точно, а местами и предположительно. Лишь в обрывах р. Чулыма и вблизи р. Енисея в юго-восточном углу планшета имеются хорошие обнажения.

Наиболее древним членом разреза является эффузивная толща, обнаруженная лишь в юго-восточном углу планшета между деревнями Аёшиной и Кокоревой. Толща эта, достаточно подробно описанная Я. С. Эдельштейном и А. Г. Волгодиным (7,1), представляет собой чередование покровов диабазов, диабазо-порфиритов и порфиритов и их туфов. Непосредственное залегание на эффузивной толще заведомо нижнедевонских отложений заставляет предполагать силурийский возраст ее, как это и принято в литературе. В моем районе обнажается только верх-

няя часть эффузивной толщи мощностью около 300 м.

Переход к вышележащим породам совершается постепенно, что не дает возможности установить точную границу между ними. Среди сплошных эффузивных покровов начинают появляться тонкие прослои конгломератов и крупнозернистых песчаников, и толща приобретает характер чередования эффузивных пород и их туфов с нормальными осадочными образованиями. Далее начинают преобладать осадочные песчано-конгломератовые породы и, таким образом, совершается постепенный переход к нижней красноцветной толще, известной еще под названием абаканской свиты (7). Она характеризуется переслаиванием красноватых и серых конгломератов с песчаниками, то более, то менее крупнозернистыми. Конгломераты с общей грязно-красноватой окраской состоят главным образом из гальки эффузивных пород, кварца, песчаников и известняков; сравнительно редко встречаются обломки гранита. Величина гальки колеблется в пределах от 1 до 60 см в поперечнике; обычно же 3—10 см. Тонкозернистый красный песчаный цемент придает соответствующую окраску. Песчаники, то мелко-, то крупнозернистые, образующие иногда переход к мелкогалечным конгломератам, являются второй составной частью красноцветной толщи. Часто они диагонально слоисты, сильно варьируют в плотности, крупности зерна и окраске, образуя легко отличающиеся слои, то выступающие карнизами, то дающие западины. Мощность отдельных слоев не постоянна; иногда они быстро выклиниваются, приобретает характер линз, или наоборот раздуваются. Окраска более характерна темная, буроватая и грязно-красная. Иногда песчаники становятся известковистыми и даже переходят в известняки. Толщина отдельных прослоев 20 см — 1 м. Постепенно кверху количество конгломератовых прослоев значительно уменьшается, а песчаники, так же как и конгломераты, становятся более мелкозернистыми. В обнажении у д. Кокоревой в слое зеленовато-серого известняка удалось собрать довольно большое количество остатков флоры хорошей сохранности, дающей возмож-

ность, по мнению М. Д. Залесского, утверждать ниже-девонский возраст красноцветной толщи. А. Н. Криштофович, у которого эти сборы находятся в обработке, любезно сообщил следующее: „однообразная флора в виде многочисленных экземпляров *Asteroxylon sibiricum* Kryst., почти исключительно в стадии *hostiella*. Присутствие этих растений при отсутствии более высоко дифференцированных форм указывает на нижний девон, слои вероятно более древние, чем слои, содержащие флору у Копкоева улуса на Енисее, в которых как известно находится даже примитивный *Lepidodendron* (*Leptophloeum sibiricum* Kryst.“ Эти растительные остатки являются наиболее древними из известных в СССР. Отпечатки девонской флоры, описанные А. Н. Криштофовичем (3, 3а), происходят из слоев, занимающих в разрезе значительно более высокое положение. По литологическому составу и условиям образования нижняя красноцветная толща является несомненным аналогом фации древнего красного песчаника (Old red sandstone), столь развитой в северной Европе.

Общая мощность нижней красноцветной толщи, включая сюда и часть переходной серии с порфиристыми прослоями, исчисляется примерно в 800 м. Распространение описанной серии пород в моем районе ограничено небольшим участком между деревнями Кокоревой и Аёшиной в юго-восточном углу планшета. Ниже будет приведено детальное описание разреза, составленного по обнажению у д. Кокоревой от верхов описанной толщи до верхнего девона. В противоположность нижней границе Абаканской толщи, ее верхняя граница обычно достаточно резкая и хорошо прослеживается.

На описанной толще лежит весьма характерная пачка тонко рассланцованных серых кремнистых известняков и мергелей, названная Я. С. Эдельштейном Сарот-тагской (7) и относимая к нижнему девону. Местами в этой свите наблюдаются прослои и даже пачки серых и желтых песчаников. Одна такая пачка, мощностью 20 м, находится в нижней части, в 70 м от основания свиты. В верхней части свиты наблюдается чередование известняков и мергелей с глинами и песчаниками. Мощность свиты кремнистых известняков 190 м, ископаемых в ней не найдено.

Выше лежит толща кавернозных желтых, преимущественно кварцевых песчаников. Я. С. Эдельштейном было предложено для нее название свиты жерновых песчаников (7). Мощность ее, вообще довольно непостоянная, в нашем районе не превышает 45 м.

Лежащая выше серия пород представляет собой чередование тонкослоистых известняков и известковистых глин. Это так называемый минусинский морской девон, точное стратиграфическое положение

которого еще не вполне установлено. Верхняя его часть, достаточно хорошо охарактеризованная палеонтологически, несомненно относится к среднему девону; в нижней же, повидимому, имеются аналоги кобленцкого яруса.

В районе работ Я. С. Эдельштейна, на основании богатого палеонтологического материала, эту свиту удастся разбить на ряд горизонтов (7). В моем районе фауна оказалась чрезвычайно обедненной и, несмотря на тщательные поиски, некоторых из установленных в других местах горизонтов обнаружить не удалось. Так, например, совершенно отсутствуют *Pterinea*, что не позволяет мне говорить о наличии так называемых птеринеевых слоев, совершенно не найдено кораллов и представителей группы *Spirifer chechel*.

Перечислим вкратце отдельные горизонты, которые нам удалось выделить среди известняковой толщи; ее общая мощность измеряется величиной в 240 м. По литологическому составу вся известняковая пачка весьма однообразна. Она состоит главным образом из весьма тонкоплитчатых кремнистых известняков, светло-иногда темносерых, часто битуминозных, пахнущих сероводородом. Довольно часто среди известняков появляются прослои сильно известковистых рыхлых глин. Эти прослои достигают, правда в очень редких случаях, мощности 2 м. Толща в нижней части сильно гипсоносная, и к ней, в районе д. Парилово, приурочены выходы алебаstra. Для самых низов свиты характерно наличие тонких медистых налетов. В этой части свита еще немая, и только на высоте 140 м от ее основания был обнаружен первый горизонт с фауной. Здесь в большом количестве найдены остатки *Spirorbis*, которые впрочем не являются характерными для этого горизонта, так как распространены во всей верхней половине известняковой толщи. В меньшем количестве обнаружены остатки пелеципод, определенные Б. В. Наливкиным как *Leptodesma* sp., сами по себе не дающие указания на возраст. Однако, Б. В. Наливкин, имевший в руках обширные материалы Я. С. Эдельштейна, любезно сообщил, что этот наш горизонт определенно соответствует самому нижнему горизонту с фауной в разрезе Эдельштейна. Таким образом мы имеем здесь аналог слоев с фауной Аза, относимых Я. С. Эдельштейном к нижнему девону. Может быть здесь и проходит в нашем районе граница между нижним и средним девоном.

Выше следует немая пачка серых рассланцованных известняков, и только в 65 м появляются новые остатки фауны, оказавшейся, по определению Н. Л. Бубличенко, принадлежащей уже среднему девону. Можно указать отсюда *Retzia lopatini*, *Athyris concentrica*, *Orthothetes* sp. ind. и в большом количестве мшанковые рифы. Все эти формы входят в состав так называемой Бейской

фауны, однако, наиболее типичного ее представителя *Spirifer chechiel* в нашем районе не обнаружено. Остатки мшанок встречаются во всей верхней части известняков, которую уже с достаточной уверенностью можно относить к среднему девону, однако, без более дробного подразделения. Мощность этой части 35 м, а общая мощность известняковой свиты 240 м.

Известняки сменяются отложениями прибрежного, а частью и континентального характера, слагающими собою так называемую верхнюю красноцветную (или туранскую, по Я. С. Эдельштейну) толщу. Достаточно характерная, она уже хорошо изучена и описана геологами, работавшими в соседних районах. Мои наблюдения не внесли ничего нового в характеристику этой свиты, поэтому я коснусь ее лишь вкратце. Обычно толща начинается слоем красных или зеленоватых глин с известняковыми стяжениями, и затем уже следуют типичные породы. Именно — красные мелкозернистые песчаники с хорошо выраженной диагональной слоистостью, реже грубозернистые песчаники, также красного цвета, и мелкогалечные конгломераты. Сравнивая верхнюю и нижнюю красноцветные толщи, трудно указать какие-нибудь характерные литологические признаки, отличающие одну от другой. Только нижняя часть второй из них отчетливо обрисовывается наличием прослоек крупногалечного конгломерата, не говоря уже о совершенно обособленной переходной ее части, характеризующейся чередованием осадочных образований с эффузивными породами. Точно так же самые верхние горизонты верхней красноцветной толщи, переходные к карбону, не имеют аналогов среди пород нижней красноцветной толщи. Уже давно установлен верхне-девонский возраст верхней красноцветной толщи находками панцирных рыб и остатков флоры (1, 6, 7). Обуглившиеся остатки флоры были найдены и в нашем районе и переданы для определения М. Д. Залесскому. В верхней части красноцветной толщи появляются прослойки желтых, серых и зеленоватых песчаников, часто слюдистых и глинистых; именно в этой части свиты и были найдены растительные остатки.

Прежде чем перейти к описанию вышележащих образований, я приведу здесь разрез от верхов нижней красноцветной до начала верхней красноцветной толщи, наблюдавшийся в обнажениях у д. Кокоревой.

Разрез у д. Кокоревой (снизу вверх)

Нижняя красноцветная толща

1. Чередование конгломератов с песчаниками. Песчаники мелкозернистые, красновато-серые, толщиной

20—100 см. Конгломерат в общем мелкозернистый с галькой 0,1—5 см, но иногда и до 50 см в поперечнике. Много кварцевых галек. Цемент красный песчаный. Слои конгломерата толщиной 1—5 м. Видимая мощн. 21 м

2. Красные песчаники, чаще среднезернистые, местами мелкозернистые, почти сливные, сильно известковистые, иногда крупнозернистые, местами переходящие в конгломерат. В нижней части небольшие прослои мелкозернистого конгломерата. Грубозернистые песчаники часто содержат включения черных и зеленоватых глин. Мелкозернистые песчаники, иногда переходящие почти в известняки, меняют оттенки до чистого серого цвета, местами имеют зеленоватый оттенок. 12 „
3. Зеленовато-серый известняк с остатками флоры (*Asteroxylon sibiricum* Kryst.) 0,5 „
4. Красные песчаники, подобные пачке сл. 2, местами переходящие в конгломерат, но без прослоев конгломерата. Пад. $330^\circ \angle 30-35^\circ$ 28 „
5. Обнажаются отдельные грядки тонкозернистого красновато-серого известковистого песчаника толщиной 40—80 см. Между ними задерживаются промежуток 0,5—3 м., занятые какими-то менее плотными породами. 57 „
6. Закрыто 16 „

Сарот-тагская свита

7. Закрыто (граница условная) 25 м.
8. Тонко-рассланцованные серые глинистые известняки. Пад. $330^\circ \angle 25^\circ$ 47 „
9. Песчаники светлосерые, иногда слабо-слюдистые. 10 „
 - a) Слой светлосерого зернистого песчаника, несколько слюдистого, с черными крапинками 0,8 „
 - b) Пачка светлых песчаников 8,4 „
 - c) Грубозернистый светлый пестрый песчаник, массивный. Пад. $330^\circ \angle 25^\circ$ 0,8 „
10. Тонкое чередование песчаников и тонкоплитчатых известняков 10 „
11. Закрыто. Мелкая щебенка тонкоплитчатых желтоватых известняков 94 „
12. Рассланцованные известняки, более или менее правильно плитчатые. 5 „

„Жерновые“ песчаники

13. Желтые кавернозные песчаники. 36 м

Морской девон

14. Тонко-расслаиваемые кремнистые известняки, серые, с кальцитовыми жездками. Пад. NW $\angle 25^\circ$	1,5 м
15. Открыто.	26 "
16. Отдельные гривки и пачки плитчатых известняков в нижней части с медистыми примазками. Между ними вероятно глинистые породы	77 "
17. Открыто. В осypi первые обломки с фауной.	9 "
18. Плитчатые известняки	24 "
19. Тонкослоистая пачка известняков то плитчатых, то комковатых, с фауной (<i>Spirorbis</i> и <i>Leptodesma</i> sp.)	1,5 "
20. Тонкоплитчатые известняки	70 "
21. Тонкоплитчатые известняки с глинистыми прослойками. В нижней части (у вершины холма) собрана фауна: <i>Retzia lopatini</i> , <i>Athyris concentrica</i> , <i>Orthothes</i> sp. ind. и мшанки	13 "
22. Осыпь тонкоплитчатых известняков	12 "
23. Горизонт с мшанками — воюющий известняк. Пад. $340^\circ \angle 15^\circ$	2 "
24. Плитчатые известняки	11 "

Верхняя красноцветная толща

25. Зеленые глины с прослойками известняков.	42 м
26. Красные песчаники с выступающими иногда более плотными гривками.	120 "
27. Обрыв красных песчаников.	63 "

Толща пород, следующая за верхней красноцветной, весьма резко отличается от нее по своему литологическому составу, хотя переход совершается довольно постепенно. В литературе эта верхняя толща известна под названием минусинской свиты (старое название — Медвежий ярус) и подразделяется на две части: внизу желтые песчаники и сверху зеленые известняки с халцедоном. Многочисленные растительные остатки с несомненностью устанавливают ниже-каменноугольный возраст минусинской свиты. В нашем районе она пользуется большим распространением, к сожалению, не дает хороших обнажений благодаря недостаточной плотности входящих в нее пород. Только местами в обрывах реки Чулым и некоторых сухих ложков можно было наблюдать небольшие обнажения, относящиеся к различным частям свиты и иногда трудно вяжущиеся друг с другом. Некоторые части разреза можно было наблюдать только в высыпках. Попытавшись свести все данные, наблюдавшиеся в отдельных разрозненных обнажениях, обычно мощностью всего лишь в несколько метров, я получила предварительную схему расчленения каменноугольных отложений. Приводя ее здесь, я однако заранее

должна оговориться, что это лишь очень схематичное построение, намечающееся в первый год работ и нуждающееся в проверке и дополнении. Имея возможность предполагать общую мощность карбона в изученном районе около 800 м, я однако, не решаюсь говорить о мощностях отдельных горизонтов.

Отличительной чертой нижней части минусинской свиты является ее желтоватая окраска. Однако, в части, переходной между ней и верхней красноцветной толщей, наблюдается чередование песчано-мергелистых пород, окрашенных то в желтоватый, то в красноватый цвета. Эта переходная пачка по возрасту может относиться еще к верхам девона; во всяком случае, в нижней ее части еще встречаются остатки девонской флоры.

Несомненный карбон начинается желтыми песчаниками; они тонкоплитчатые, сильно известковистые и содержат большое количество остатков флоры (*Knorria* и *Lepidodendron*). В состав этой толщи, в нижнюю ее часть, входит пачка серых листоватых плотных известковистых сланцев с остатками рыб. Рыбные сланцы представляют собой тот же самый горизонт, который еще в 80-х годах прошлого столетия был обнаружен Лопатиным у д. Изыкчуль, в 20 км к северо-востоку от Ужура (5). Собранные Лопатиным рыбные остатки были описаны Рохоп'ом как *Acanthodes lopatini* sp. n. и *Gyrolepidotus schmidti* sp. n. (4), а возраст всей пачки под вопросом считался верхне-девонским. В нашем районе, т. е. примерно в 100 км от Изыкчульского выхода, рыбный горизонт встречен в трех местах: у д. Малый Имыш, в логу Сухой Имыш и у д. Тумны.

Д. В. Обручев любезно сообщил, что наши рыбные остатки принадлежат к тем же двум видам. К сожалению, они ничего не дают для суждения о возрасте, так как оба рода распространены от девона до юры, а виды Рохоп'ом были описаны как новые из пачки пород, не имевшей определенного стратиграфического положения. То обстоятельство, что рыбные слои подчинены толще желтых песчаников с *Knorria* заставляет относить их к карбону. Таким образом эти слои получают определенное место в разрезе и, обнаруживаясь на большом протяжении, могут иметь значение руководящего горизонта. Я считаю поэтому целесообразным выделить их под специальным названием *изыкчульского рыбного горизонта*.

Выше толщи желтых песчаников лежит связанная с ними постепенными переходами пачка зеленых известняков с прожилками красного халцедона. Постепенный переход совершается благодаря наличию зеленоватых сильно слюдистых песчаников и иногда желтоватых известняков.

Лежащие выше породы обнаруживаются сравнительно редко, встречаясь только в центральных

частях синклиналей и почти всегда лишь в высыпках. Довольно характерными являются пепельно-серые однородные мергели с тонкими зеленоватыми известковистыми прослоечками. Постепенно они сменяются зеленоватыми, тонкослоистыми известняками, за которыми следует первый конгломератовый горизонт. Этот горизонт, весьма характерный по внешнему виду, сильно варьирует по мощности. Он состоит почти исключительно из кварцевой гальки, сравнительно мелкой (0,5—2 см в поперечнике), спаянной довольно плотно песчаным цементом, и выделяется своим белым цветом. Местами наблюдается несколько отдельных конгломератовых прослоев, от 0,5 до 2 м мощностью каждый, разделенных слоями желтого песчаника с растительными остатками; иногда же отдельные горизонты выклиниваются, замещаясь зеленоватыми глинами или, наоборот, раздуваются и, соединяясь друг с другом, образуют один непрерывный мощный пласт.

Выше лежат грязно-красные мергелистые песчаники, содержащие большое количество известково-кремнистых конкреций самой разнообразной формы. К этой пачке приурочены тонкие (10—15 см) фишашковые и розовые опоквидные прослои. Выше появляется новая пачка серых известняков, наблюдавшаяся, впрочем, только в высыпках. Этим собственно и кончается разрез карбона.

В средней части района были обнаружены небольшие выходы более молодых пород, которые предположительно можно отнести к перми (?). Это, во-первых, выход угля у горы Интикуль и затем в двух местах на горе Крутачихе и у горы Тюгустюл, высылки обломков темнокрасного конгломерата. В его состав входят главным образом кварцевые гальки, диаметром 1—6 см, реже встречаются гальки кремней. Цемент песчанисто-железистый темнубурого цвета, и эта темная окраска является характерной особенностью конгломерата. По литологическому составу он совершенно тождествен с конгломератом так называемой конгломератовой свиты (H_0) Г. А. Иванова (2) который по возрасту относит этот горизонт к перми. На основании литологического сходства и одинакового положения в стратиграфическом разрезе, я считаю свой угольный слой и лежащий повидимому непосредственно выше темный конгломерат началом пермских отложений. Три отмеченных выхода не дают права точно оконтурить границу распространения пермских (?) отложений; поэтому я, учитывая тектонику, провела эту границу пунктиром лишь предположительно.

Для полноты разреза необходимо упомянуть о неких оливинового базальта, отмеченных в четырех местах, показанных на карте.

Они заслуживают отдельного описания, здесь же я только укажу, что по возрасту излияния базальтов, во всяком случае, моложе нижнего карбона,

так как они прорывают минусинскую свиту. Эти породы ничего общего не имеют с описанной выше эффузивной толщей.

Тектоника исследованного района весьма проста; основными ее чертами являются пологие брахискладки с быстро погружающимися осями, вытянутыми в ENE направлении.

Переходя к краткому описанию отдельных тектонических элементов, остановимся прежде всего на самой южной — Кокоревской антиклинали, наиболее ясно выраженной. Осевая часть антиклинали находится между д. Кокоревой и Аёшиной, причем в ядре обнажаются самые верхи эффузивной толщи. Как видно на прилагаемом разрезе, в центральной части имеются крутые падения, достигающие на северном крыле до 45° , а на южном до 85° . Таким образом антиклиналь несимметрична, с более крутым южным крылом. Однако, по мере удаления от оси падение очень быстро выполаживается, и там, где появляются породы верхней красноцветной толщи, не превышает 15° . Ось складки быстро погружается в WSW направлении. На южном крыле возможно наличие разрыва.

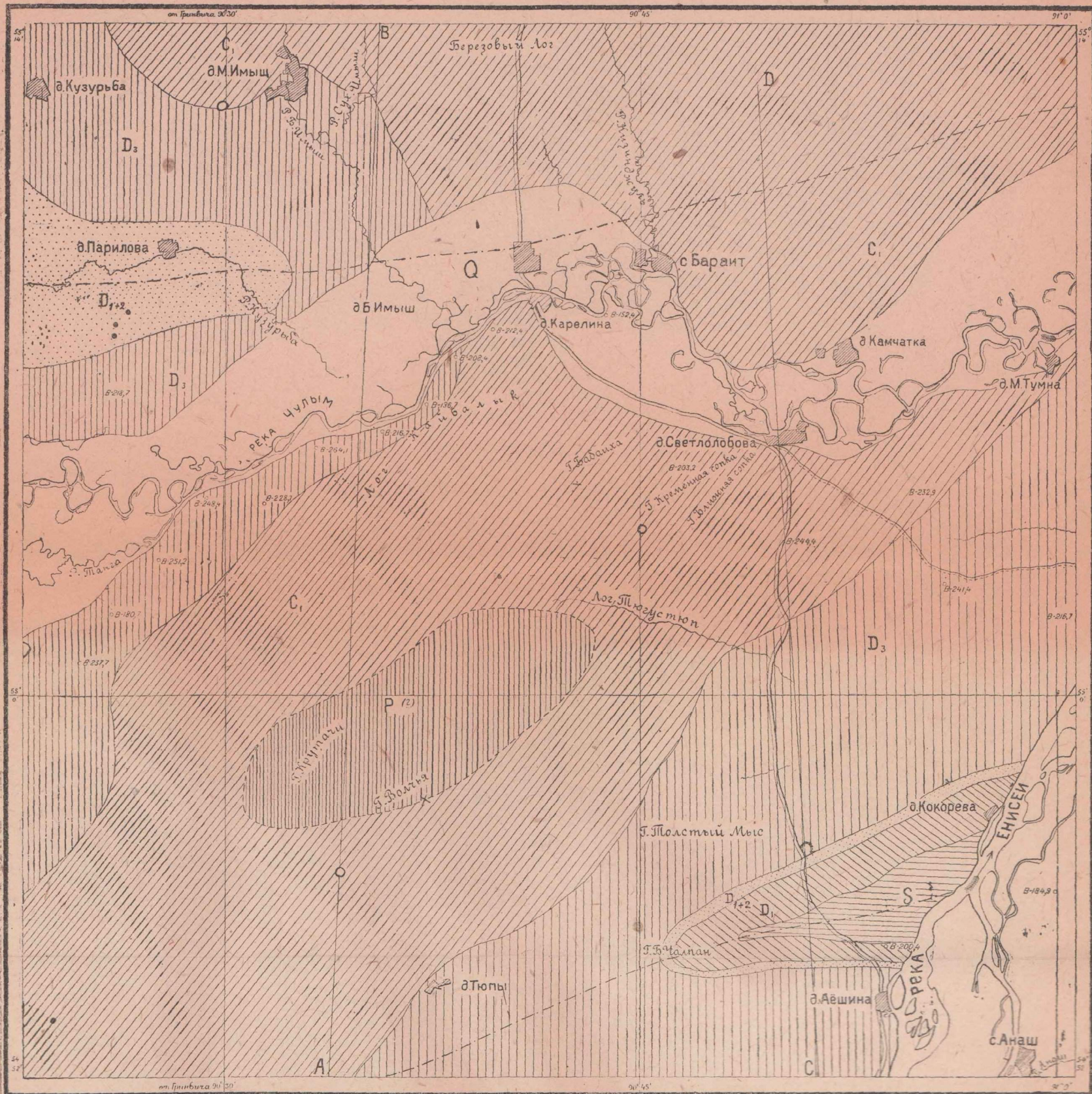
Вторая антиклинальная складка, Париловская находится в северной части планшета. Судя по высыпкам и крайне редким обнажениям, осевую часть антиклинали слагают тонкослоистые известняки среднего и частью нижнего девона. Единичные замеры падения, которые удалось сделать лишь в пределах верхней красноцветной толщи, и большая ширина полос распространения отдельных толщ позволяют говорить о чрезвычайной пологости Париловской антиклинали. Ни одно из измерений не дало угла круче 17° . В ENE направлении происходит плавное, но довольно быстрое погружение оси складки. Между двумя описанными антиклиналями располагается Интикульская синклиналь, в центральной части которой выходят пермские (?) отложения. Складка чрезвычайно пологая и широкая, ось ее поднимается в обе стороны как в NE, так и SW направлении. Таким образом получается замкнутая вытянутая синклинальная котловина, что очень важно отметить, потому что поднимающиеся края ее ставят предел распространению пермских (?) угленосных отложений. К северу от Париловской антиклинали намечается новая пологая синклинальная складка, выходящая за пределы исследованного района.

Я не имею данных для того, чтобы говорить об угловом несогласии между отдельными толщами, поэтому считаю, что образование описанных тектонических форм вызвано проявлением одной тектонической фазы. Для суждения о ее возрасте я также не имею данных, могу только сказать, что она моложе карбона, так как захватывает каменноугольные отложения (пермские (?) отложения наблюдались только в высыпках или

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КАРЕЛИНСКОГО ЛИСТА АЧИНСКОГО РАЙОНА

Составила Р. И. Вялова в 1930 г.

0 2 4 6 км Масштаб 1:200000.



- | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|----------------|-----------------------------|------------------|--------------------------------------|---|---------------------|-----|------------------|
| Q | Аллювий | C ₁ | Минусинская свита | D ₁₊₂ | Морские отлож. нижн. и средн. девона | S | Эффузивная толща | X | Выход угля |
| P | Угленосн. отлож. (пермь?) | D ₄ | Верхняя красноцветная толща | D ₃ | Нижняя красноцветная толща | o | Оливиновые базальты | • | Выход алебастра |
| | | | | | | | | --- | Оси антиклиналей |

с неясным залеганием). Отсутствие более молодых отложений не позволяет говорить о верхней границе складчатости. Несомненно, что это одна из фаз варисийской складчатости.

Полезные ископаемые

Алебастр. Около д. Париловой, в 2,5 км к юго-западу от нее, находятся выходы алебастра. Они приурочены к самым верхам нижнего девона, именно к известняковой свите, лежащей над жерновыми песчаниками. Сплошной слой алебастра имеет наибольшую мощность 1,75 м, но во все стороны утоняется. В настоящее время разработку ведет тремя карьерами местная артель.

Уголь. В 6 км к северу от д. Тюпы на южном склоне горы Волчьей находится старый шурф. В нем в 0,5 м от поверхности выходит пласт тонкослонистого угля, разбитого частыми трещинами, мощность его 0,5 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вологдин, А. Г. Геологические исследования в 1924 г. в районе гор. Сайбара и Больше-Телецкого Байтака (восточная часть Минусинского уезда). Изв. Геол. Ком., 1925, т. XLIV, № 6, стр. 643—661, табл. XI V.

2. Иванов, Г. А. Приенисейско-Абаканская мульда Минусинского каменноугольного бассейна. Хакасский округ Сибирского края. Изв.

Геол. Ком., 1929, т. XLVIII, № 3, стр. 39—67, табл. XVIII—XIX.

3. Криштофович, А. Н. Следы древне-девонской флоры на Урале, в Туркестане и в Сибири. Изв. Геол. Ком., 1927, т. XLVI, № 4; стр. 329—336; табл. XIX.

3а. Криштофович, А. Н. Открытие псилофитовой флоры в Кузнецком Алатау. Вестн. Геол. Ком., 1929, № 1, стр. 4—5.

4. Rohon, I. V. Über fossile Fische vom oberen Jenissei.—Mém. de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg; VII série, Tome XXXVI, № 13, 1889, p. 1—17, tabl. I—II. St.-Pb., 1889.

5. Черский, И. Д. Геологическое исследование Сибирского почтового тракта от озера Байкал до восточного склона хребта Уральского, а также путей, ведущих к Падунскому порогу на р. Ангаре и в г. Минусинск. Изв. Акад. Наук 1889, т. 59. Приложение 2. Стр. 1—145, 1 карта с профил. СПб.

6. Эдельштейн, Я. С. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных в северо-западной части Минусинского уезда в 1908 г. Геол. исслед. в золотоносн. обл. Сибири. Енисейский золотоносный район. I кн. Вып. X, стр. 146. СПб, 1910.

7. Эдельштейн, Я. С. Краткий отчет о геологических исследованиях, произведенных в 1924 г. в средней части Минусинского у. Изв. Геол. Ком. 1925, т. XLIV, № 6, стр. 623—641.

SUMMARY

Sheet IV—2 where the author carried out in 1930 a geological survey is located eastward of the Abakan branch of the Tomsk railway on the left shore of the Yenisei River in the place, where the Chulym River is approaching the nearest to the Yenisei.

The region is confined between coordinates 60°02' and 60°41' e. long, and 54°52' and 55°14' n. lat. from Pulkovo.

In the northern third of the investigated region runs almost latitudinally the river Chulym. The whole northern part of the region—left hand shore of the Chulym—is almost quite devoid of exposures and this renders mapping extremely difficult. In this relation the southern part of the sheet is in considerably better conditions, especially its south-eastern corner.

In this region are chiefly developed sedimentary rocks belonging to the Devonian and Carboniferous systems. At the base of the summarized section lies an effusive series presumably of Upper Silurian age. The effusive rocks are represented by various porphyrites, diabases and their tuffs. They crop out only in the south-eastern corner of the region, creating here a sharper pronounced relief. In the upper part of the series is observed their interstratification

with normal sedimentary formations (conglomerates and coarse-grained sandstones), then gradually the series is replaced by the Lower Red-coloured series. This latter is characterized by an alternation of reddish and grey conglomerates with occasionally more or less coarse-grained sandstones. In the section of the Lower Red-coloured series at the village Kokareva well preserved plant imprints were discovered permitting, according to M. D. Zallesky and A. N. Kryštofovich, to establish the Lower Devonian age of the series enclosing them. These plant remains are the most ancient among all others known in the USSR. Higher in the section lies a patch of greyunfossiliferous siliceous shaly limestones replaced by yellow and grey sandstones. Further follows a faunally characterized series of marine Middle and partly Lower Devonian limestones interbedded with clays. The Devonian section is closed by the Upper Red-coloured series consisting of red, greenish and grey sandstones, of clays in very insignificant quantities and sometimes of conglomerates. Here occur only scanty plant remains of imperfect preservation.

Deposits of the Carboniferous system represent only its lower stage, or the so-called Minusinsk se-

ries. The Carboniferous begins with yellow, thin-platy, highly calcareous sandstones containing an abundant flora. In the lower part of the sandstones is observed a patch of grey foliated calcareous shales with fish remains. To this patch is appropriated the name of the *Izykchul fish horizon*.

The sandstones are replaced by green argillaceous limestones with stringers of red chalcedony. The overlying patch of ash-grey uniform marls is grading into greenish limestones after which follows a conglomerate bed. It is overlain by dirty red marlaceous sandstones, and at last lies a patch of grey limestones.

In the middle part of the region are met with scatterings of dark-red conglomerate and one coal outcrop. By comparison with other regions we may suppose a Permian age of the rocks.

The main tectonical elements of the region are gently dipping brachyantiforms of a nearly latitudinal strike. Quite distinctly is outlined an anticline in the region of the Tiupa and Kokareva villages closed in the form of a brachyantiform at the western edge of the sheet. In its core an effusive series is exposed. This anticline is succeeded by a very gentle syncline in whose core lies the Minusinsk series, and Permian (?) deposits. The wide limbs of the folds show a gentle undulation. Lastly, in the northern part of the region passes the Parilovo anticline.

From mineral resources should be mentioned the Parilovo alabaster deposit and a cone outcrop in the region of Inticul, 6 km northward of the village Tiupa.

Сектор Полезных ископаемых

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАЙОНЕ ЛЫСОГОРСКОГО ПЕРЕВАЛА В АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ НАГОРНЫЙ КАРАБАХ (АССР)

(Предварительный отчет)

Б. А. Кантор

Летом 1931 г. Лысогорской геолого-поисковой партией Ганджинской базы произведены были поиски на асбест в районе выходов змеевиковых массивов, расположенных к SW от г. Шуши в районе Лысогорского перевала в А. О. Н. К.

Так как никакого литературного материала по этому району я найти не смог, и единственной руководящей нитью была заметка геолога Соколова¹, то, следуя совету указанного автора, поиски были направлены к NW от Лысогорского перевала. Поискам предшествовало составление схематической геологической карты на 1:250.000 основе.

В силу сложившихся обстоятельств², камеральную обработку произвести не удалось, и настоящий краткий отчет составлен по необработанным полевым материалам.

Исследуемый район расположен по обеим сторонам хребта Кырх-Кыз, общекавказского простиранья, который отделяет бассейн р. Куры от Курдистанского нагорья, являющегося бассейном р. Акера-чай, левого притока р. Аракс. К юго-востоку хребет постепенно понижается и переходит в Мильскую степь, а на северо-запад сочленяется с хребтами, протягивающимися до бассейна озера Гокча. Высота хребта превышает 2000 м, а отдельные вершины — горы Кирс, Сары-Баба, Саксаган. Финга — превышают 2500 м.

В районе возможно передвижение только верхом, колесных дорог нет совершенно. Единственная дорога, шоссе Евлах — Нахичевань, пересекающая этот хребет вкрест простиранья, позволяет составить хороший разрез. Разрез нами составлен от г. Шуши до г. Лачин (Абдалляра), протяжением по воздушной линии 25 км (рис. 1).

Г. Шуша лежит на плотных кристаллических известняках с фауной аммонитов и брахиопод. Эти известняки налегают трансгрессивно, но с малым угловым несогласием, на толщу туфогенов, переходящую книзу в сланцы. К югу от г. Шуши эти породы образуют первую антиклиналь с крутым падением крыльев и с простираньем 310°. Далее на юг эти породы образуют еще две антиклинали с более пологим падением, но нигде более мы не встречаем выходов сланцев. У Лысогорского перевала мы видим, как толща туфогенов с падением NE 40° \angle 35° несогласно перекрывает сильно смятую пачку известково-песчанистых сланцев, прорезанную дайками основных пород, во многих местах нацело озмеевикованных. Вершину хребта слагают плотные мергелистые известняки с синклиналильным залеганием. Далее за мергелистыми известняками идет толща обломочных порфиритов и их туфов, по виду отличная от толщи, подстилающей шушинские известняки. Мощность этой толщи достигает 2000 м.

В долине между хребтом Сары-Баба и горою Лачин тянется интрузия кварцевого диорита, про-

¹ Минеральное сырье, 1930, № 6.

² Призыв на военную службу.

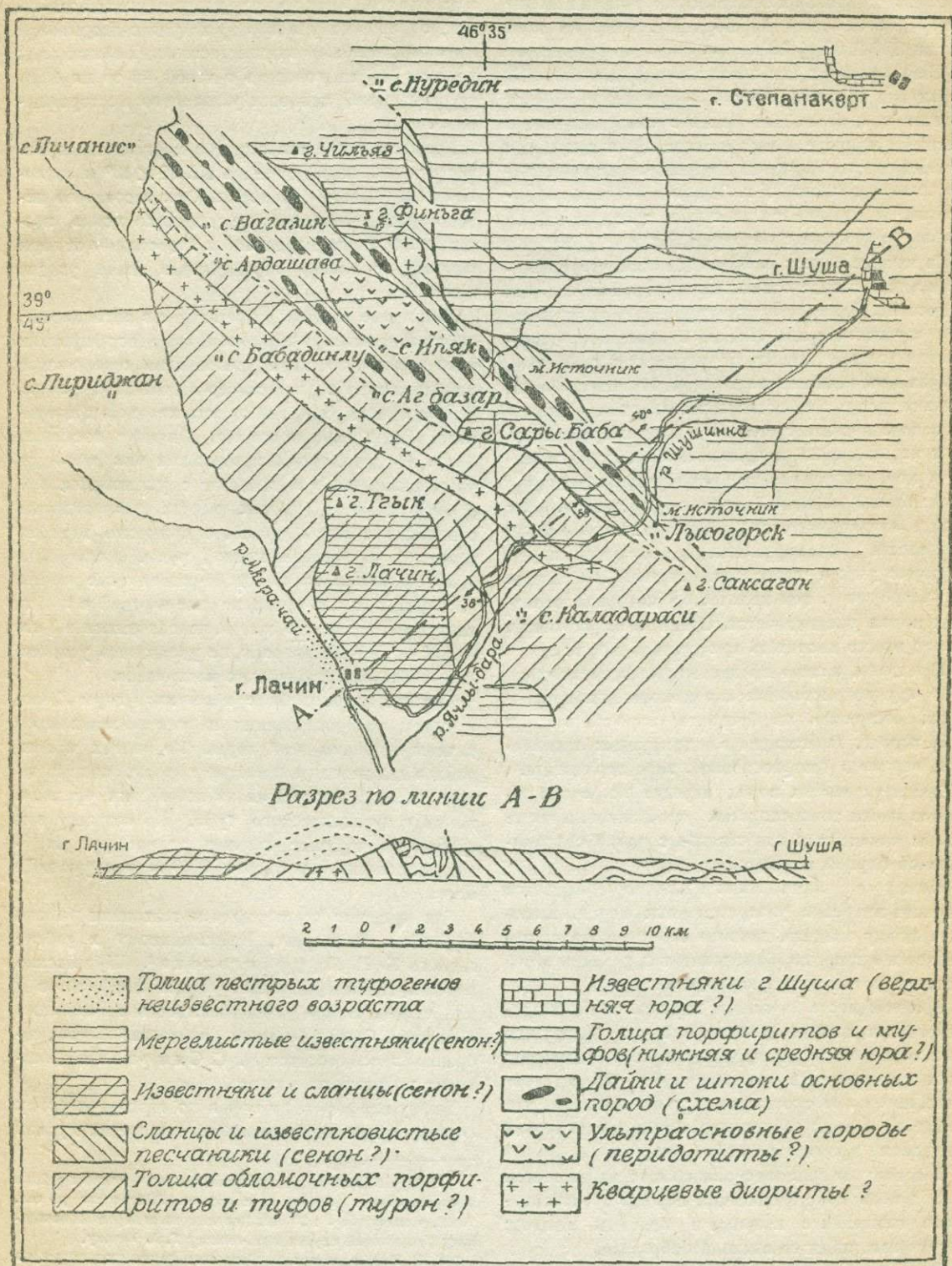


Рис. 1. Геологическая карта Лысогорского перевала (хребет Кырк-кыз в Азербайджанской ССР).

тягивающаяся в направлении NW 300°. Она залегает в антиклинале, образованном плотными туфогенами, подстилающими сары-бабинские мергелистые известняки. За кварцевыми диоритами падение в породах меняется на обратное. Падение этой толщи SW 230° \angle 38°.

Еще дальше к юго-западу толща несогласно (?) перекрыта мощной пачкой белых мелоподобных известняков, перемежающихся с окварцованными сланцами и прорезанных пластовыми и секущими жилами серого эффузива с крупными вкрапленниками полевого шпата. У г. Лачина известняки обрываются, и появляются пестрые красновато-фиолетовые туфогены с падением SW 220° \angle 80°.

На южном берегу р. Шальвы видим, что известняки лежат в виде отдельных островов на пестрых туфогенах. Линия контакта туфогенов, подстилающих шушинские известняки, с известково-песчанистой толщей тянется от перевала к г. Финьга, откуда поворачивает на кишлак Нуредин. Толща тонкослоистых известково-песчанистых сланцев на западе достигает большого распространения за счет исчезновения покрывающих их сары-бабинских мергелистых известняков, а также вследствие отодвигания северной границы к северу. Эта толща характеризуется присутствием большого количества инфицирующих ее основных пород в форме даек и штокообразных тел. Чем дальше на северо-запад, тем количество интрузий основных пород увеличивается. Среди этих основных пород можно насчитать три разновидности:

- 1) породы, нацело превращенные в змеевики;
- 2) крупнокристаллическая мономинеральная порода, состоящая из бронзита (пироксенит?), и
- 3) порода, залегающая в виде крупных лакколлитов, вероятно ультраосновная, типа перидотита.

Среди указанных пород изредка встречаем зажатые пачки тонкослоистых песчаников, а также глыбы измененных известняков с плохо сохранившейся фауной кораллов.

Между селениями Ипяк и Аг-базар обнажается крупная интрузия ультраосновных пород, имеющая форму эллипса, длинная ось которого протягивается в широтном направлении; размеры этого массива приблизительно 2 \times 4 км.

В одном месте на склоне над сел. Ипяк встречены были глыбы хромита, а выше обнаружен был коренной выход, представляющий ряд небольших обнажений на протяжении 20—25 м (вероятно, шлировые скопления). Нужно отметить, что нигде в мелких озмеевикованных массивчиках выделений хромита не встречено.

К северу от ультраосновного массива встречаем выход полнокристаллической породы брекчиевидного сложения с кварцем и полевым шпатом; форма залегания ее лакколитообразная.

Во многих местах района лежат небольшие лавовые покровы типа трахитов. В змеевиках, вхо-

дящих в состав указанной толщи, находим редкие прожилки хризотил-асбеста, мощностью 2—5 мм. Особенно сильно асбестоносность проявляется в районе сел. Ипяк по краю ультраосновной интрузии, обращенному в сторону кварцево-диоритовой интрузии. Наблюдения в естественных обнажениях не дают права говорить о какой бы то ни было промышленной ценности указанного месторождения¹.

Вершина г. Финьга сложена мергелистыми известняками, падающими на NE 5° \angle 15° и аналогичными (?) сары-бабинским. Они несогласно перекрывают тонкослоистые известковистые песчаники. Граница мергелистых известняков от горы Финьга по склону горы Чильяз далее уходит к сел. Сукат.

Кварцевые диориты, залегающие в антиклинале, образованном плотными обломочными порфиритами и их туфами, по мере удаления на северо-запад приближаются к известково-песчанистой толще. У шоссеиной дороги мощность кварцевых диоритов 1 км, в районе же сел. Пичанис достигает 3 км. На всем своем протяжении они являются пиритоносными и в контакте с указанными породами дают во многих местах неправильные скопления и жилы пирита с примесью медного колчедана и пестрой медной руды. Желательно было бы произвести поисково-разведочные работы на пирит, так как предпринятые партией в 1931 г. разведки пиритового штока, находящегося в 3 км к NW от сел. Каладарасы, не увенчались успехом за отсутствием взрывчатых материалов.

Светлые мелоподобные известняки горы Лачин в своем распространении на северо-запад ограничены склонами этой горы. Во многих местах района мы находим слоистые породы, покрывающие склоны, состоящие из небольших орешков пемзы и вулканического туфа. По возрасту эти отложения древнее верхних террас рч. Яглыдара, лежащих на высоте 1600 м над уровнем моря.

Для познания статиграфии и тектоники района обратимся к разрезу, приложенному к работе геолога К. Н. Паффенгольца². Шушинские известняки, покрывающие серию порфиритов и их туфов, мною предположительно отнесены к верхней (?) юре; большое количество фауны, собранной здесь геологом Н. С. Симоновым, позволит уточнить их возраст.

Толщу порфиритов и туфов по литологическому составу нужно параллелизовать с досредне-юрской

¹ Партией были составлены глазомерные съемки района распространения основных пород, от Лысогорска до сел. Ипяк, в масштабе 1 : 20 000. Все материалы переданы начальнику Хромитовой партии инж.-геологу Г. А. Кечеку.

² К. Н. Паффенгольц. Основные черты геологического строения и тектоники Ганджинского района АССР. Изв. Геол. ком., 1929, т. 38, № 3.

и средне-юрской толщей. Тонкослоистые известково-песчаные сланцы, инъецированные интрузиями основных пород, а также сары-бабинские мергелистые известняки можно отнести к сенону (?). Выходы основных пород являются продолжением полосы змеевиков, обнаруженных у озера Гокча и в бассейне верхнего течения р. Тертер. Граница между порфиритами и тонкослоистыми известковистыми песчаниками есть линия надвига, констатированная геологом Паффенгольцем в среднем течении р. Хачин в районе сел. Нарыштар. Но этот надвиг не является продолжением Ганджинского надвига, а новым, констатированным геологом К. Н. Паффенгольцем летом 1931 г. и прослеженным им на протяжении около 50 км в бассейне рек Тертер и Хачин-чай.

Толща обломочных порфиритов и туфов, подстилающих сары-бабинские мергелистые известняки, вполне соответствует туронской (?) толще обломочных порфиритов и туфов. Указанное у меня несогласие между сары-бабинскими мергелистыми известняками и подстилающей толщей обломочных порфиритов может быть объяснено тектоническими нарушениями в направлении, параллельном надвику. Известняки г. Лачин, вероятно, найдут себе место среди известняков сенона (?).

Одновременно партией произведены были наблюдения над минеральными источниками указанного района. Эти источники расположены в 100 м от Лысогорского перевала, вдоль рч. Шушинки.

Первый источник вытекает из трещины в окремненных известняках в непосредственной близости от интрузии озмеевикованных пород; устье трещины каптировано, и вода вытекает наружу по двум железным трубам. Дебит этого источника незначителен, 0,06 литров в секунду, температура 8,2° С. И температура, и дебит, как показали двухмесячные наблюдения, не меняются. Вода совершенно прозрачная, без всякого запаха, достаточно сильно газированная, вкусом напоминает „Нарзан“. Никаких отложений солей вокруг источника не заметно.

Второй источник расположен в 100 м ниже по течению реки и представляет собою бассейн, в котором три стенки являются искусственными цементными, а дно и одна из стенок, по которым и вытекает вода, — естественные. Дебит источника 0,1 л в секунду, температура 8,4—8,6° С. Здесь наблюдаются изменения температуры в зависимости от температуры воздуха в пределах нескольких десятых долей градуса. Вкус воды неприятный, железистый; вода отлагает значительное количество водных окислов железа.

Еще ниже по реке расположен третий источник, представляющий собой бассейн размером

1 × 1 м. Температура его так же колеблется, как и во втором источнике. Со дна происходит интенсивное выделение пузырьков газа. Вкус воды и осадки — как и во втором источнике. Как видно из геологической карты (рис. 1) сразу за первым источником имеют распространение „железистые“ сланцы. Нужно думать, что, проходя через полосу „железистых“ сланцев, вода обогащается водными окислами железа.

На всем протяжении между первым и третьим источниками имеется еще несколько мест, где просачиваются незначительные струйки минеральной воды.

В 8 км к NW также встречаем минеральный источник, причем геологическая ситуация совершенно аналогична таковой Лысогорского источника. Все четыре источника расположены в пределах одной и той же геологической формации, для которой характерно наличие крупного тектонического нарушения и присутствие большого количества интрузивных тел основных пород.

Совершенно незначительный дебит Лысогорских источников не дает права говорить о каком-либо крупном значении их, но, принимая во внимание исключительно благоприятное местоположение и живописные окрестности, вполне возможно было бы устройство здесь небольшого курорта или дома отдыха. Расстояние от станции Евлах до Лысогорска 131 км по хорошей шоссе-ной дороге.

Нужно остановиться на строительных материалах района Известняки Шуши представляют собой прекрасный строительный камень; из него построен весь город Шуша, а также большое количество прекрасных надгробных памятников, украшающих армянские и мусульманские кладбища вокруг г. Шуши.

Известняки г. Лачин также представляют собой хороший строительный материал и в большом количестве употребляются на строительствах гор. Лачин. Глины и пески в районе нет совершенно, за исключением небольших скоплений в поймах рек.

В заключение нужно обратить внимание Дорожного Отдела на недопустимость употребления для одежды дорог туфов, что в широких размерах практикуется сейчас, так как указанные туфы под влиянием атмосферных агентов чрезвычайно быстро разрушаются. Рекомендуются выбирать для устройства дорог порфириды, которые, хотя и более трудно добываемы, но будут служить несравненно дольше. Все указанные строительные материалы имеют только местное значение, ввиду отдаленности от линии железной дороги.

НАБЛЮДЕНИЯ ПО ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРЕДКАВКАЗСКОЙ РАВНИНЫ, МЕЖДУ КУМОЙ И ЧЕРЕКОМ

(Экспедиция 1931 года)

А. Л. Рейнгард

Quartärgeologische Studien im zentralen Teil der Vorkaukasischen Ebene zwischen der Kuma und dem Tscherek. Von A. L. Reinhard

Общий очерк

Осенью 1931 г. мною была совершена совместно с С. А. Гатуевым полуторамесячная экскурсия на Предкавказскую равнину, охватывшая район между Пятигорском на западе, Прикумском на севере, Прохладной на востоке и Нальчиком на юге. Целью этой экскурсии было совместное выяснение ряда вопросов по четвертичной геологии этой местности, возникших у меня в связи с составлением карты четвертичного оледенения Кавказа в масштабе 1:1000000. С этой целью частью нами совместно, частью же мною отдельно был сделан ряд маршрутов в указанном районе: Пятигорск — Лысогорская — Незлобная — Георгиевск — Прикумск, Минеральные Воды — Георгиевск, Георгиевск — Марьинская — Малка (Ашабово), Малка — Зольская — Пятигорск, с. Малка — с. Баксан (Кучмазукино), Заюкуа (Атажукино), Баксан — Нальчик, Котляревская — Прохладная, Марьинская — Аполлонская и Нальчик — Догужоково.

Охваченный этими маршрутами район Предкавказской равнины делится линией, идущей от с. Заюкуа на р. Баксане через села Малку — Зольскую — Незлобную до Георгиевска, на две морфологически и генетически разные части.

Восточная часть сложена почти исключительно четвертичными наносами, генетически более или менее тесно связанными с древними оледенениями, в западной же части послетретичные образования непосредственного отношения к ним почти не имеют, причем в строении местности здесь большую роль играют и более древние образования: неогеновые, палеогеновые и отчасти верхне-меловые.

В общем вся местность наклонена на северо-восток. Восточная ее часть отличается большой равнинностью. Южная ее половина, начиная от предгорий Кавказа (Черные горы) на юге и до линии Марьинская — Прохладная на севере, представляет собою типичную наклонную равнину, сложенную речными конусами Баксана, Чегема и Череха, и по своему строению и генезису является полным аналогом Владикавказской равнины. Как и эта последняя, относительно высокая (500—600 м) и сухая у гор, она понижается

к станции Прохладной до 200 м абс. высоты и становится здесь болотистой. Более древняя северная половина, приподнятая над нею вдоль р. Малки на 30—45 м, на первый взгляд представляется еще более однообразной, но при более внимательном изучении обнаруживает довольно сложное строение. Ее южный участок, лежащий между р. Малкой и широтой Пятигорска, образован несколькими речными конусами со следами древних проток северо-восточного направления, шедших из Малки.

Все эти протоки мелкие и лишены воды. Исключение представляют только две: долина прорыва Малки ниже станицы Марьинской и извилистая, узкая каньонообразная долина р. Куры, в которую проведен из Малки Курско-Марьинский канал. Эти особенности рельефа связаны здесь с явлением, описанным С. А. Гатуевым (2, стр. 154—171; 1, стр. 942—943) как речной перехват. Малка, направлявшая сначала свои воды в долину современной Кумы, свернула затем к востоку, в связи с прогибом Баксанской равнины, и участок ее долины между селами Марьинская и Карамык отмер. Но то обстоятельство, что все эти протоки, не исключая и долин Куры и Малки идут не между конусами по линии их взаимного соприкосновения, т. е. по наиболее низким местам, а по их гребням, говорит против предположения С. А. Гатуева (2, стр. 170), что Малка была перехвачена одним из притоков Терека путем отступающей эрозии. В действительности прорыв произошел со стороны долины древней Малки, воды которой по какой-то причине, не находя достаточно свободного выхода по своей долине прямо на север к Куме, сначала на севере (Курско-Марьевская протока у станицы Старо-Марьинской), потом все южнее, начали искать более удобную дорогу, переливаясь в разных местах через борт правого берега, пока не победила современная Малкинская долина прорыва, как обладавшая наибольшим уклоном. Что именно помешало свободному стоку вод по широкой Малкинской долине в сторону Кумы, не ясно. Продольный профиль мертвого участка Малкинской долины между станицей Марьинской и устьем долины р. Золки у Старо-Марьинской равен на

протяжении 23 км 0,006—0,007, ниже Старо-Марьинской только 0,003. Это могло, конечно, вызывать накопление осадков в месте перелома. Может быть играли роль также и выносы из долины Золки, долженствовавшие подпруживать Малку. Но несомненных следов этого процесса, происшедшего во всяком случае до последнего оледенения, в рис-вюрмскую эпоху или, может быть, еще раньше, не сохранилось. Они, правда, могли быть устранены водами отступающего вюрмского ледника, нашедшими обе протоки, Куринскую и Малкинскую, уже подготовленными (к концу вюрмского времени относится только окончательная победа Малкинской протоки и отмирание участка долины между станицей Марьинской и р. Кумой). Но невольно напрашивается мысль, что решающее значение могли иметь и вертикальные движения местности: прогибание равнины к югу от Старо-Марьинской и поднятие намечающейся ангклинали севернее ее. Это предположение, уже высказанное С. А. Гатуевым (1, стр. 943), представляется мне заслуживающим внимания тем более, что в пользу него говорит и характер каньонообразного ущелья Куры, с его закрепленными меандрами, врезанными в равнину на 25—30 м.

С. С. Неуструев и П. М. Крашенинников (3, карта) выделяют в этой части равнины два подрайона так называемой абрадирующей террасы: один вдоль левого берега Терека вниз от станицы Приближной, занимающей все пространство между террасой вюрм I и каналом Невольной, и другой между правым берегом р. Куры и балкой ручья Подкурок от места пересечения Куры железной дорогой до станицы Советской. Но если вполне можно согласиться с выделением первого, то для выделения второго я совершенно не вижу основания.

Севернее линии Георгиевск—Старо-Марьинская равнина несколько повышается и вместе с тем меняет свой характер. Если в южной части она лежит над дном мертвой Малкинской долины всего на 18—25 м выше, к северу от Старо-Марьинской высота обрыва значительно увеличивается как вследствие некоторого абсолютного повышения равнины, так и вследствие одновременного понижения дна долины Кумы, и у Воронцовско-Александровского доходит до 100 м; отсюда далее на север относительная высота обрыва медленно убывает, но даже у Прасковей все еще достигает 60—70 м. Таким образом в районе Воронцовско-Александровского как будто намечается слабая антиклиналь почти широкого простирающаяся с уклонением к юго-востоку. Эта часть равнины изрезана глубокими (до 50—70 м) балками, придающими ей местами характер волнистой степи (Горькая балка, Сухая падина, балки окрестностей Прасковей). Здесь сразу чувствуется, что равнина после отложения образующих ее на-

носов пережила период интенсивного образования оврагов, рост которых давно уже прекратился. Они превратились в балки, которые медленно погребаются под аллювиально-делювиальными наносами.

Западная часть района моих экскурсий представляет равнину, более приподнятую над уровнем моря и потому глубоко разрезанную долинами р. Золки, ее притоков и рек системы Подкумка на отдельные плоские водораздельные участки, террасообразно возвышающиеся над дном долин. По мере приближения к Джинальскому хребту поверхность равнины поднимается все круче и в связи с этим долины становятся глубже и принимают характер настоящих ущелий. На характерную для этих долин асимметрию склонов (левый пологий, правый крутой) было обращено внимание В. Н. Лодочниковым (4, стр. 288; 5, стр. 64), производившим в 1921 г. геологическую съемку в районе г. Лысой и к югу от нее.

В долинах можно различить несколько этажей террас, сложенных речными галечниками, по долине Подкумка весьма подробно описанных В. П. Ренгартом (10, стр. 413—415). Здесь между Пятигорском и Георгиевском, по моим наблюдениям, можно различить следующие пять террас, считая в том числе и водораздельные Армянские высоты на правом берегу реки против Пятигорска.

1. Пойменную террасу Подкумка, возвышающуюся над рекой всего на 1 м и заливаемую в высокую воду.

2. Террасу высотой в 2 м, на которой лежит нижняя часть станицы Горячеводской. Эта терраса имеется и на левом берегу, причем в районе выше Лысогорской покрыта слоем глинистого делювия и потому имеет большую высоту.

3. Террасу, на которой лежит большая часть Пятигорска и которую я для краткости буду называть пятигорской. Ее высота над Подкумком около 16—18 м. В. П. Ренгартен (10, стр. 415) относит ее к вюрмскому оледенению. Эта терраса может быть прослежена далеко вниз по Подкумку, временами прерываясь. На ней лежит также и часть г. Георгиевска.

4. Террасу до 65—70 м высоты, лучше сохранившуюся на правом берегу против Пятигорска. На левом берегу ее останками являются гора Пост в самом городе, Кладбищенский холм сейчас за городом и высоты далее к юго-западу. Как справедливо замечает В. П. Ренгартен, допускающий что эта терраса может относиться к рисской эпохе, ей отвечает верхняя часть Горячей горы. Севернее Машука эта терраса получает на левом берегу Подкумка большое развитие и тянется здесь между Подкумком и Джемухой до высот горы Шпиль к востоку от Минеральных Вод.

5. Террасу Армянских высот, лежащую метров на 40—50 выше предыдущей и играющую роль

водораздельной плоскости между Подкумком и Этокой. На север она легко прослеживается до г. Лысой, на юг до Золотого кургана и р. Юцы.

На Подкумке у Георгиевска можно различить террасы в 1—1,5 м, 4 м и 14—15 м (рис. 1).

На правом берегу Кумы между Минеральными Водами и Георгиевском ясно различаются террасы в 1,5 м, 4 м, 6 м (местами) и около 40 м; на левом берегу на всем протяжении от Минеральных Вод до Прикумска ясно выражена одна терраса в 6—8 м.

В долинах Этоки и Золки хорошо развита одна терраса, а по р. Юце—две.

Кроме того в некоторых местах равнины сохранились участки еще более высокого денудационного уровня, в частности террасообразный уступ Золотого Кургана и подобная же терраса на южной стороне г. Лысой, отмеченная В. Н. Лодочниковым (5, стр. 65).

почв делят всю толщу суглинков на то или другое число ярусов. Особенно хорошо это выражено в рисской террасе левого берега Баксана выше села Кыз-бурун I. Этими немногими указаниями приходится пользоваться как ключем, прибе-

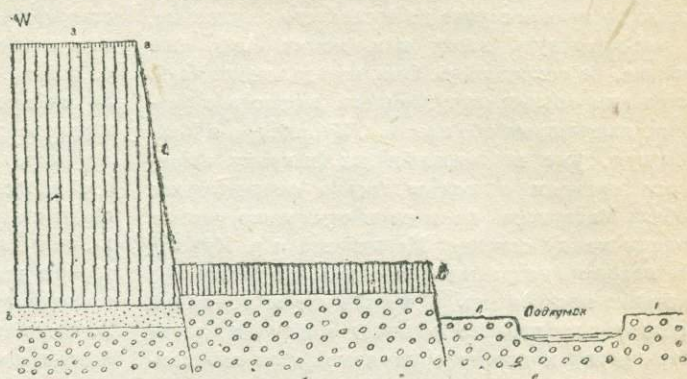


Рис. 1. Левобережные террасы р. Подкумка у Георгиевска

1. — Пойменная терраса, 2. — вюрмская терраса W1, 3. — вюрмская терраса W II, L — суглинки, I — глины, а — почвенный слой, б — песок, с, d, e — галечники.

Аллювиально-пролювиальные и флювиогляциальные образования

Если не считать многочисленных раковин *Helix*, переполняющих в некоторых местах 4-метровые террасы, окаменелостей в четвертичных отложениях встречено не было. Поэтому, чтобы судить о возрасте тех или других слоев, необходимо выяснить их отношение к тем террасам, которые можно непосредственно увязать с древними моренами. Такие террасы мы, прежде всего, находим на Баксане, где с моренами древних оледенений увязываются три серии террас, позволяя нам определить их как вюрмские, рисские и миנדельские; затем мы имеем вюрмские террасы по Чегему и по Нальчику. По Балкарскому Череку одни террасы, нижние, увязываются с вюрмскими моренами, лежащими сейчас выше теснины юрской известняковой цепи, другие, более высокие и, в отличие от первых, несущие слой довольно мощного одноярусного суглинка, — с остатками морен возле Кашка-тау. Относительно этих морен пока еще не ясно, относить ли их к вюрму I или уже к риссу. Кроме того для определения возраста четвертичных отложений имеет значение число ярусов лёссовидного суглинка, разделенных слоями погребенных почв.

При этом я считаю необходимым подчеркнуть, что наблюдается два рода слоев погребенных почв: мощные слои, хорошо различимые благодаря интенсивной гумусовой окраске, и тонкие прослойки, иногда залегающие сериями по 2—3 слоя между широкими слоями суглинка. Эти слои

гая в дальнейшем к геоморфологическому методу и учитывая относительное стратиграфическое и гипсометрическое положение данного образования.

1. Наиболее молодыми из аллювиальных и флювиогляциальных образований являются пойменные наносы рек, состоящие ближе к горам и по большим рекам из довольно крупной гальки (Черек, Чегем, Баксан, Малка, Подкумок) или крупнозернистого кварцевого, иногда глинистого песка (Кума). Вниз по течению величина галек уменьшается, и постепенно преобладающее значение приобретают пески (ближе к Прикумску). Петрографический характер галечников отражает геологию бассейна данной долины. Но, в связи с иным строением речной сети в прежнее время, встречаются и исключения. Так например в долине Кумы ниже устья мертвой Малкинской долины встречаются галечники из верховьев Малки. Гальки большей частью мелкие, плоские, редко достигающие размера 15—20 см. Пойменные террасы обычно возвышаются над рекой на 1—1,5 м и в высокую воду заливаются.

2. Следующими по возрасту образованиями являются галечниковые наносы обширной Баксанской равнины и отвечающей ей нижней серии древних террас по долинам рек, идущих с Главного хребта (Баксан, Чегем, Черек), и нижних террас р. Нальчик. Сюда же нужно отнести и галечники, выстилающие слои в несколько метров мощности дно мертвой Малкинской долины между станицей Марьинской и селом Солдатско-Александровским и образующие здесь местами вдоль левого берега долины одну-две невысокие террасы.

Характерной чертой галечниковых наносов Баксанской равнины, как и Владикавказской, является отсутствие сколько-нибудь мощного покрова из суглинков. Обычно наблюдается только небольшой (25—75 м) слой аллювиальной песчанистой глины, слабо окрашенной гумусом и содержащей прослойки мелкой гальки. Часто галечники выступают непосредственно на поверхность террас. Сюда же повидимому следует отнести и невысокие (2—3 м) террасы рек Золки и Этоки, как несомненно сюда же принадлежит нижняя пятигорская терраса Подкумка. По долинам Баксана, Чегема и Череха эти галечники связываются с вюрмскими моренами у южного конца юрской известняковой теснины.

3. Следующим более древним членом стратиграфической колонки являются галечники речных террас, прикрытые мощным одноярусным слоем суглинка, в котором или совсем не наблюдается горизонтов погребенных почв, или они едва заметны и имеют второстепенное значение. Сюда относится левобережная терраса Подкумка, на которой расположены значительные части городов Пятигорска и Георгиевска. Она имеет у последнего высоту до 16 м. Строение этой террасы здесь следующее (рис. 1): у кирпичных заводов, расположенных у южного края города, она во всю свою высоту сложена грубыми суглинками, сильно песчанистыми и сверху комковатыми. Верхние три четверти слоя имеют желтый цвет, с несколькими резко выраженными светлыми прослойками до 0,5 м мощности. Нижняя четверть суглинков значительно светлее и книзу незаметно переходит в грубые серовато-белые кварцевые пески, обнажающиеся у старой военной водокачки. Под этими песками, мощность которых доходит до 2 м, залегают галечники малковского типа, богатые гранитной галькой, как и галечники нижней террасы и поймы Подкумка.

Одного возраста с этой террасой левобережная терраса р. Кумы между Минеральными Водами и Прикумском, терраса на левой стороне мертвой долины Малки, выходящая через пониженную часть Малско-(Золско)-Подкумского водораздела у станицы Георгиевской в долину Подкумка, и небольшие участки террас рек Нальчика и Череха на Баксанской равнине у выхода этих рек из гор, где они быстро понижаются и скрываются под более молодые галечники, слагающие центральную часть Баксанской равнины, с тем, чтобы севернее, между Солдатской и Прохладной, снова появиться на обоих берегах Малки, где они поднимаются над рекой на 12 м. Далее за Прохладной их можно проследить вниз по Тереку, преимущественно на левом берегу реки. Сюда же повидимому надо отнести и небольшую сложенную суглинком плоскую возвышенность, стоящую в виде островка среди равнины к юго-востоку от

с. Алтут и по своему характеру напоминающую такую же возвышенность к северу от Беслана (Бий-аслан) на Владикавказской равнине.

У выхода Череха из гор у с. Догужоково эти террасы развиты особенно мощно, достигая высоты около 60 м над рекой. На левом берегу в основании террасы обнажаются почти до половины ее высоты, т. е. около 30 м, межледниковые галечники, перемешанные с делювием со склонов ближайшей горы. На них налегает слой флювиогляциальных галечников с громадным преобладанием пород Главного хребта, мощностью до 10—12 м, прикрытый, в свою очередь, слоем одноярусного суглинка в 16—18 м, утончающегося вниз по реке. Возле с. Мисостова эта терраса скрывается под галечники Баксанской равнины. Отвечающая ей 12-метровая терраса станицы Прохладной имеет покров из суглинка всего до 5 м мощности.

Повидимому эта терраса связывается с остатками конечной морены около Кашка-тау (700 м).

Таким образом более молодые галечники Баксанской равнины (W. II) налегают на эти отложения несогласно: террасы этого яруса и отвечающая им галечная равнина успели испытать некоторый прогиб, прежде чем были перекрыты наносами современной Баксанской равнины.

4. Следующая, более древняя система террас, характеризующаяся присутствием мощного покрова двухъярусных суглинков, развита в рассматриваемой области очень слабо. Лучшее всего выражена эта терраса на левом берегу Баксана между селами Заюкуа и Кыз-бурун II, ниже которого она постепенно отходит от реки и недалеко от с. Баксан скрывается под более молодую (вюрмскую) террасу. Вверх по Баксану ее можно проследить, хотя и с перерывами, но вполне ясно до остатков рисских морен в районе устья р. Гунделен. Особенно хорошие разрезы имеются у с. Кыз-бурун I, где мы наблюдаем в основании толщу баксанских галечников до 20 м. Нижняя часть их закрыта прислоненными к ним вюрмскими террасами и осыпями. На галечниках лежит слой суглинка мощностью до 18—20 м, с несколькими слоями погребенной почвы различной толщины и степени окраски.

Особенно ясно выделяется слой погребенной почвы в 1 м на половине высоты всей толщи суглинка, разделяющий его на два этажа. Другие слои погребенных почв незначительны как по интенсивности окраски, так и по толщине, и только слой почвы, лежащий в основании суглинка непосредственно на галечниках, почти не уступает по степени своей окраски и по мощности слою, делящему всю толщу суглинка на два яруса (рис. 2). Эта терраса прислонена к более высокой террасе со значительно более крутым падением, лежащей на туфогенных конгломератах и связанной с миндельской мореной у с. Заюкуа.

У Кыз-буруна II (Наурузово) мы наблюдаем иное строение этой террасы. Здесь под теми же самыми галечниками обнажаются ясно слоистые туфогенные пески с почти горизонтальным положением слоев, представляющие собою переложенные туфы. В них попадаются громадные глыбы вулканического туфа, упавшие сверху еще до отложения рисских галечников и под своей тяжестью вдавившие слои переложенных туфов.

5. С этой, несомненно рисской, террасой повидому следует сопоставить по возрасту высокую левобережную террасу Подкумка, которая к югу от Машука сохранилась в виде отдельных участков (г. Пост, курган Кладбищенский), а к северу от него занимает почти все пространство между Подкумком и Джемухой. Эта терраса условно относится В. П. Ренгартемом (10, 416) к рисскому времени.

Сюда же повидому относится и останец правобережной высокой террасы Терека против Котляревской, сложенный поверх галечников мощным суглинком, ясно распадающимся на два главных слоя, из которых верхний более плотный и потому в обрыве террасы слегка выдается в виде карниза.

6. Труднее ответить на вопрос о возрасте высокой террасы Кумы, которая ясно прослеживается на склоне третичных высот правого берега от кургана Шпиль до Георгиевска, где ее срезает на мысу между Кумой и Подкумком пятигорская терраса, в этом месте только немногим более низкая чем она. В долине Кумы на правом берегу, между железнодорожными телеграфными столбами 516 и 517, мы наблюдаем:

а) Пойменную террасу высотой до 1,5 м, сложенную грубыми серыми песками с примесью суглинка. Мелкая галька, встречающаяся в этой террасе—песчаники и известняки.

б) Террасу в 4 м, сложенную в этом месте исключительно серовато-желтыми, сильно песчанистыми суглинками. В ней, кроме поверхностного почвенного слоя, в верхней половине террасы выделяются две темных полосы болотно-речных почв.

с) Немного выше этого места подходит к реке более высокая терраса, высотой до 6 м, состоящая из светложелтого суглинка, переходящего сверху в более желтый, верхняя часть которого окрашена гумусом.

д) Наконец на значительно большей высоте, метров на 35 над предыдущей, проходит высокая терраса, о которой здесь идет речь. Она ясно обозначается в виде уступа на склоне третичных высот недалеко от разъезда Дебри и с перерывами идет до столба 520 км, за которым вскоре мы встречаем, вправо от железной дороги, на склоне горы насыпки галечников, изобилующих кристаллическими породами. Здесь встречены: светлосерый гранит, оказавшийся по определению С. П. Сольева, которому я здесь выражаю свою благодар-

ность, типичным микроклин-плагиоклазовым гранитом типа гранитов Главного хребта, красный гранит, более обильный, чем первый, и осадочные породы бассейна Кумы. Недалеко отсюда в железнодорожной выемке по обе стороны линии появляется слой плотных конгломератов из мелкой (в среднем 3—5 см.) гальки, в котором изредка попадаются красные граниты, диабазы и еще реже серые граниты. Эти конгломераты, мощностью всего до 1 м, налегают здесь на очень светлые каолинообразные глины. На конгломерате залегает галечник того же петрографического состава, как и первый, только более бедный кристаллическими породами, мощностью до 3 м. Эти конгломераты обнажаются и в следующей по направлению к Георгиевску выемке, налегая здесь на пески ачкагыльского типа, но без фауны, с железистыми прослойками и со следами косой слоистости.

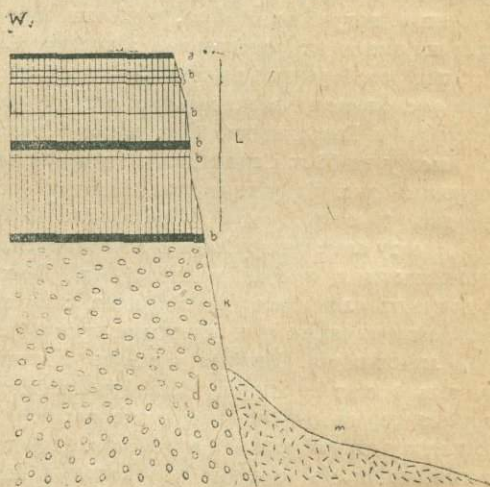


Рис. 2. Рисская терраса Баксана возле Кыз-буруна I.

а — современная почва, б — б — погребенные почвы, L — суглинки, к — рисские галечники, m — осыпь.

Те же конгломераты, но уже богатые галькой малюского типа (много серых гранитов, есть красные андезиты) залегают правильным горизонтом в том месте, где большая проселочная дорога, идущая из с. Подгорного в Георгиевск, подымается на самую верхнюю террасу, которая тут становится весьма широкой. Конгломерат лежит здесь то на серых песках ачкагыльского типа, то на песках туфогенного характера или на светлых песках с железистыми прослойками, и перекрывается рыхлым галечником того же состава, что и самый конгломерат, но с меньшим количеством галек сложно-кристаллических пород.

Вокзал станции Георгиевск и большая часть города стоят на этой террасе, которая, постепенно понижаясь вниз по долине, как уже упоминалось

выше, срезывается в устье Подкумка пятигорской террасой последнего, немного лишь более низкой чем она сама. Повидимому, эту террасу, по ее положению, скорее всего надо сопоставить с рисской террасой левого берега Подкумка, которой она отвечает по высоте и по отношению к другим террасам, но пока представляется непонятным присутствие в ней гранитов типа гранитов Главного хребта, которые в коренном залегании нигде в бассейне Кумы не встречены. Следовало бы выяснить, не попали ли эти породы через пониженный водораздел Кумы с Кубанью у Баталпашинских озер. Но если бы это подтвердилось, то возраст террасы определился бы уже не как рисский, а как миндельский, так как Баталпашинские озера лежат на миндельской террасе Кубани.

7. Еще более древними являются галечники и конгломераты, лежащие в основании мощной толщи суглинков, образующих высокую равнину на правом берегу мертвой долины Малки и далее к северу на правом берегу Кумы до того места,

ково и Марьинской они образуют характерные нависающие карнизы, чередующиеся с выемками и нишами, и имеют несколько более желтую окраску, ясно отделяющую их, если смотреть на расстоянии, от более серых вюрмских галечников. Они падают значительно круче вниз по реке, чем поверхность вюрмских террас, и если в районе Бабуково они слагают высокие террасы, поднимающиеся над рекой до 200 м, то возле Ашабова уже срезаются вюрмскими террасами и уходят под галечники последних (рис. 3). Еще ниже по течению, километров 7 не доходя до Марьинской, между ними и лежащими на них вюрмскими галечниками появляется в обрыве нижней террасы прослой того самого серовато-желтого суглинка, который слагает высокие террасы в окрестностях Марьинской и Куба-тапа. Этот слой становится все толще и, наконец, в 4 км перед Марьинской, как раз против верхнего конца сел. Куба-тапа, конгломераты скрываются под уровень реки, и суглинки слагают все основание вюрмской террасы.

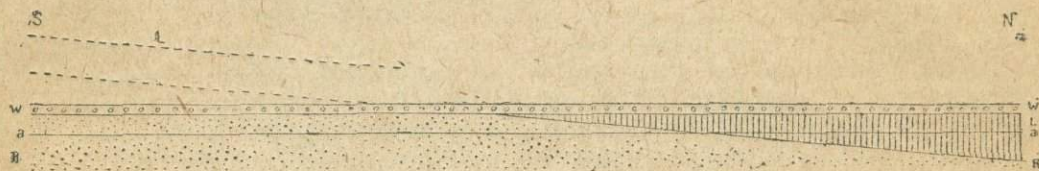


Рис. 3. Долина Малки между с. Малка (Ашабова) и станцией Марьинской.

L — рисские (?) суглинки, R — рисские (?) конгломераты, W — вюрмские галечники, а — уровень реки.

где последняя из северо-северо-восточного направления сворачивает прямо к востоку. На востоке эта равнина ограничена уступом, обозначающим положение берега Каспийского моря во время последней большой трансгрессии, на юге долиной Малки между Лафишево и Прохладной. Западнее между Лафишево и Марьинской эта равнина перекидывается через долину прорыва Малки на другую ее сторону и продолжается к югу, обтекая третичные высоты Куба-тапа в виде высокой террасы на правом берегу р. Малки до с. Малки (Ашабова) и затем узкой полосой далее до Бабуково, где и оканчивается. Высшей границей этой террасы, является долина р. Коркужин, приток Малки, впадающей в последнюю между станциями Солдатской и Прохладной.

Конгломераты и галечники, слагающие основание этой равнины, по петрографическому составу не отличаются от галечников вюрмского времени, устилающих дно мертвого участка Малкинской долины, и вюрмских террас Малки между Бабуково и Марьинской. Но в то время как последние совершенно рыхлы, эти испытали слабую и неравномерную степень цементации известью, вследствие чего в обрывах террасы над Малкой между Бабу-

Покровные суглинки рассматриваемого района состоят из нескольких ярусов, разделенных коричнево-серыми слоями ископаемой почвы. В прорыве Малки в отвесных берегах вюрмских террас у Марьинской ясно видны два слоя погребенной почвы, кроме того выше, в суглинистом обрыве, возвышающемся над этими террасами, заметны еще один-два слоя, но не столь ясно выраженные (рис. 4).

В узкой извилистой долине Курско-Марьинского канала в 25—30-метровых обрывах видно вполне отчетливо три погребенных почвенных слоя, из которых два верхние тонкие, нижний же слой до 1 м мощности. Повидимому он отвечает верхнему мощному слою почвы в обрывах вюрмской террасы у Марьинской. Таким образом, принимая во внимание только мощные слои погребенной почвы, мы должны принять, что суглинки высокой равнины между Кумой и Малкой сложены не менее, как тремя ярусами. Но такое строение суглинков мне удалось проследить только до широты станции Старо-Марьинской.

Возраст конгломератов, лежащих в основании этих суглинков и отделенных от вюрмских конгломератов угловым несогласием и суглинками,

не моложе рисского. Надо ли их рассматривать как рисские или может быть отнести к минделю, для меня сейчас не совсем ясно, но более вероятным мне представляется первое предположение, так как они, по всем данным, залегают стратиграфически выше, а если сопоставлять с долиной Баксана, то они приходятся и гипсометрически выше конгломератов, которые мы со значительно большим основанием можем считать за миндельские.

8. Но такое строение террас Малки мы наблюдаем только на правом ее берегу. На левом мы не находим против сел. Бабуково (Ашабово) мощных суглинков, как нет их и дальше к северу отсюда. Здесь за пределами довольно широкой вюрмской террасы местность медленно повышается к водоразделу между реками Малкой и Джиналкой (приток Золки). Здесь в неправильном треугольнике, образуемом приблизительно пунктами Бабу-

или к риссу или к минделю, причем первое предположение вероятнее.

9. То же самое надо сказать о конгломератах, обнажающихся на правом берегу Подкумка против станицы Незлобной. Это очень крепкие конгломераты, состоящие из кристаллических пород, в которых встречаются гальки красного и значительно реже серого гранита (обыкновенно в 5—6 см), диабазовые порфиры (редко), зеленые метаморфические сланцы, из осадочных пород известняки, песчаники и глинистые сланцы. Они налегают на глины акчагыла и благодаря своей крепости обуславливают резкие очертания высокой террасы правого берега Подкумка. Конгломерат здесь не несет покрова из суглинка. Морфологически поверхность этой террасы как будто сливается с поверхностью Армянских высот.

10. У самого Подкумка наблюдаем террасы из та-

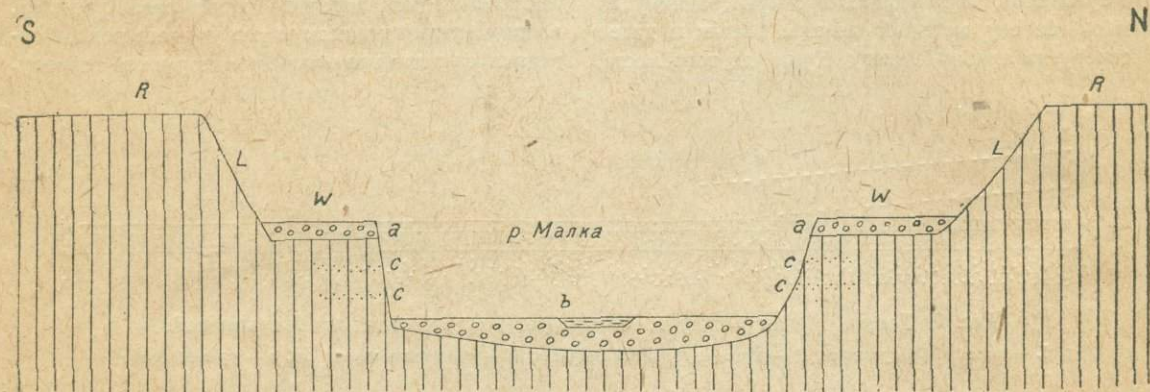


Рис. 4. Поперечный профиль долины р. Малки у станицы Марьинской.

W — вюрмские террасы, R — рисские (?) террасы, L — суглинки; а, б — флювио-гляциальные галечники, с — погребенные почвы.

ково — оз. Тамбукан — Незлобная, мы встречаем под слоем дельювия, состоящим из плохо окатанной, мелкой, плоской известняково-мергелистой гальки Джинальского хребта, мощностью до 2—3 м, весьма крепкие конгломераты, состоящие в значительной части из гранитной гальки разной величины (встречаются гальки до 10—20 см), крепко спаянные известняковым цементом. Мы здесь встречаем белые и красные граниты, диабазовые порфиры, известняки и мергели. Часто в пустотах конгломерата встречаются скопления этого цемента, как бы отлитые в форму, которые при выветривании галек обособляются в неправильной формы глыбы в 1—2 м. Типичное обнажение этих конгломератов имеется в долине р. Золки у новой церкви станицы Зольской. Выходят они в береговых обнажениях и несколько ниже станицы, а также по долине р. Этоки вблизи кургана Близнецы.

Стратиграфическое положение этих конгломератов для меня не ясно. Они могут принадлежать

ких же конгломератов, высотой до 3,5—4 м, причем конгломераты слагают верхние 2 м, а у самой воды выходит акчагыл. От конгломератов высокой террасы они отличаются большим количеством серых гранитов и диабазовых порфиритов.

Такие же конгломераты обнажаются и на левом берегу Подкумка у южного конца станицы Незлобной, как раз у устья Горькой балки. И здесь они образуют террасу в 3,5 м высотой, причем в основании двухмерного слоя конгломерата обнажаются глины чокрака.

Стратиграфическое положение этой террасы осталось невыясненным. По составу и характеру конгломератов она аналогична высокой террасе правого берега Подкумка, но ее положение на дне долины заставляет думать, что она значительно моложе и может быть относиться даже ко второй половине Вюрма. В таком случае кристаллическая галька, в том числе белые граниты Главного хребта, в ней находятся во вторичном залегании.

11. Возле с. Заюкуа на левом берегу Баксана В. П. Ренгартен (устное сообщение) обнаружил при осмотре работ по постройке электрической станции остатки конечной морены миндельского возраста с колоссальными валунами гранита, причем отметил интересный факт, что русло того времени не совпадало с современной долиной, а проходило левее (западнее). От этой морены, лежащей только немного ниже сложенных вулканическими туфами вершин горы Хара-коро, идет почти прямо на север галечный конус, доходящий почти до балки Коркужин. По мере удаления от морен, конус, спускающийся вначале очень круто, выполаживается и покрывается все более мощным слоем суглинка, почему точно определить его границы и установить, где он скрывается под описанные в пункте 5 рыхлые конгломераты Малки, совершенно невозможно.

Вдоль левого берега Баксана эти конгломераты венчают высокую террасу, падающую более круто, чем прислоненная к ней рисская терраса. В ее составе много глыб туфов, а в основании залегают мощный пласт этих туфов, образующий отвесную стену.

12. К миндельскому времени следует отнести также и террасу Армянских высот, занимающую водораздельные высоты между Подкумком и Этокой от г. Юцы до г. Лысой и может быть даже до западного конца станицы Незлобной, а также часть высот между Подкумком и р. Юцей против города. В районе между Пятигорском и оз. Тамбукан терраса сложена слоем галечников до 14—20 м мощности. Размеры галек от самых мелких до камней в 10—20 см. Мелкая галька преимущественно плоская, особенно в самых верхних слоях толще, крупная—более окатанная. Представлены следующие породы: мергелистый известняк, мергели, ачкагыльский ракушник и железистый песчаник. Пород изверженных и метаморфических мною найдено не было. Под галечниками в крутом обрыве правого склона долины р. Юцы обнажаются майкопские глины.

Ближе к Тамбукану на поверхности террасы разбросана мелкая плоская почти не окатанная мергелистая галька джинальского типа, делювиального происхождения.

13. По линии, проведенной приблизительно от восточного края оз. Тамбукан к восточному краю с. Бабуково, проходит уступ, не особенно ясно выраженный в рельефе равнины, но все же отделяющий западную, более высокую часть равнины от более низкой восточной. Против Тамбукана эта часть равнины по своей высоте отвечает Армянским высотам, у Бабуково же ее высота совершенно совпадает с высотой правобережной террасы р. Малки, но не имеет, в отличие от нее, покрова из суглинка. Может быть мы имеем здесь дело с остатками рельефа миндельского времени.

14. Как я уже упоминал в вводной части, высокая равнина между Кумой и Малкой—Тереком севернее линии Георгиевск—Старо-Марьянская носит отпечаток более древнего возраста, чем южная ее часть. К тому же она отличается от последней не только более дряхлыми формами рельефа, но и характером суглинков, более светлых и становящихся все более похожими на лёсс по мере приближения к Прасковее. Но в этой мощной толще переслаивающихся с песками суглинков, слагающей обрывы правого берега Кумы во всю его высоту (60—70 м), не замечается таких ясно выраженных слоев погребенных почв, как в окрестностях Новопавловской и Марьянской, за исключением слоя, залегающего на глубине 14—16 м.

Эта часть равнины относится несомненно к первой половине ледникового периода, но имеем ли мы дело с осадками только миндельского времени (я имею в виду флювио-гляциальные галечники и пески, встреченные буровыми скважинами под суглинками) или и гюнцского, пока сказать нельзя.

15. К гюнцскому времени вероятно относятся остатки самой высокой террасы, лежащей выше поверхности Армянских высот, у северо-восточного склона г. Золотой курган и у южного склона г. Лысой.

Делювий

Делювиальные наносы, показанные на карте только в некоторых местах, в действительности используются значительно большим распространением, но большей частью в виде очень тонкого слоя, который на карте было удобнее снять. Только вдоль подножий крутых склонов долин и балок, в особенности вокруг лакколитов Пятигорья, делювиальные мантии достигают значительного развития. Особенно хорошо они выражены вокруг г. Бештау, где можно ясно различить бахады двух возрастов. Более древние, разрезанные глубокими балками на отдельные участки, отвечают рисской террасе Пятигорска, более молодые, вложенные между первыми и еще почти не разрезанные современными, преимущественно периодическими ручьями, сливаются с вюрмской (пятигорской) террасой. Такие же бахады, но значительно слабее выраженные, мы наблюдаем вокруг Машука (только отчасти, так как значительная часть его подножия окружена натеками туфов), вокруг Лысой и Золотого кургана.

Следует также отметить упоминавшуюся уже выше плоскую, по преимуществу мергелистую, гальку, покрывающую плоские водоразделы между Подкумком, Этокой, Золкой и Малкой и происходящую очевидно с Джинала, рисского или ресс-вюрмского возраста.

Полезные ископаемые

В качестве полезных ископаемых среди четвертичных образований обследованного района могут быть указаны лишь суглинки террас W1, RII и RI, во многих местах пригодные для выделывания кирпича, который и изготовляется из них в целом ряде пунктов (Пятигорск, Георгиевск, Прохладная и др.), и галечники изверженных и метаморфических пород в наносах вюрмского времени (WII), могущие быть использованными как балластный материал для железных и шоссейных дорог и для построек. Эти галечники имеются преимущественно на Баксанской равнине, затем в долинах современной и древней Малки, причем в долине последней недалеко от разъезда Золка существует железнодорожный карьер для добычи гальки.

Для полноты следует упомянуть известный уже минеральный источник Платоновский на правом берегу р. Кумы недалеко от ст. Виноградной (близ станицы Александрийской).

Выводы

Подводя итоги наблюдениям, мы можем отметить некоторое усложнение стратиграфической колонки четвертичных отложений сравнительно со схемой ледникового периода, опубликованной мною раньше (7, стр. 302; 9, стр. 238—239; 6, стр. 114—115). Прежде всего между несомненно вюрмскими террасами и характеризруемыми двухъярусным суглинком террасами рисского возраста надо поместить террасы с одноярусным слоем суглинка по долине Черека, связывающиеся с моренами вблизи Кашка-тау.

Ввиду последнего обстоятельства отпадает возможность рассматривать их как межледниковые образования. Это несомненно флювио-гляциальные террасы, и только может быть поставлен вопрос, относятся ли они к вюрму или к риссу. Рассматривая их отношения к террасам вюрма и рисса и учитывая размеры эрозии и изогнутости земной коры, я склонен причислить их скорее к вюрму и выделить их как вюрм I, тем самым относя галечники Баксанской и Владикавказской равнин с отвечающими им террасами без покрова из суглинка к вюрму II (вероятно подобное подразделение террас придется сделать также в районе выхода Терека на равнину).

Если не может быть достаточной уверенности в правильности решения вопроса о возрасте этой системы террас, то установить возраст рыхлых конгломератов долины Малки и лежащей на них мощной серии суглинков в районе Малки—Куры в настоящий момент еще труднее. Судя по числу ярусов суглинков, эти конгломераты должны быть старше рисской террасы Баксана с двумя ярусами суглинка, но вместе с тем у нас нет до-

статочного основания признать их за миндельские. Их положение относительно несомненно миндельских галечников Баксана между Кыз-бурунами и р. Коркужин говорит скорее в пользу их рисского возраста.

Не менее неясное положение в стратиграфической колонке занимают и плотные конгломераты района станицы Зольской. Относительно последних трудно сказать, являются ли они более древними или они одного возраста с рыхлыми конгломератами Малки.

Поэтому только с большой осторожностью можно высказать предположение о наличии в данной области двух риссов: рисса I и рисса II.

В случае, если бы эти соображения относительно двухчленности вюрма и рисса на Кавказе в дальнейшем получили подтверждение, установленная мною раньше схема ледникового периода должна принять следующий вид (сверху вниз):

а) Стадии отступления вюрмских ледников, отвечающие альпийским стадиям α , β , γ , δ и ε . Слабая эрозия, местами аккумуляция.

б) Вюрмское оледенение WII. Террасы без покровного суглинка.

в) Промежуточная фаза W1—WII, может быть отвечающая лауфенскому колебанию.

г) Вюрмское оледенение WI (?), главная фаза вюрма. Террасы с одним ярусом суглинка. Может быть сюда относятся морены на Черече у Кашка-тау.

д) Рисс-вюрмская межледниковая эпоха R—W. Образование осыпей. Слабая орогенная фаза. Эрозия.

е) Рисское оледенение RII. Террасы с двумя ярусами суглинка.

ж) Промежуточная фаза RI—RII. Эрозия.

з) Рисское оледенение RI, главная фаза рисса. Террасы с тремя ярусами суглинка.

и) Миндель-рисская межледниковая эпоха M—R, очень продолжительная. Громадное накопление осыпей. Орогенная фаза. Сильная эрозия.

к) Миндельское оледенение M, самое большое в центральном Кавказе.

л) Гюнц-миндельская межледниковая эпоха G—M. Эрозия.

м) Гюнцское оледенение G. Неясные следы в виде самых верхних террас у Золотого кургана и Лысой горы.

Если миндельское оледенение в центральном Кавказе было самым большим, превосходя значительно рисское, то гюнцское едва ли достигало значительных размеров (8, стр. 20), поскольку мы можем судить об этом по небольшим и не всегда достоверным остаткам образований гюнцкого времени. Правда, необходимо также иметь в виду значительные перемены в рельефе Кавказа, преимущественно падающие на вторую половину миндель-рисской эпохи и обусловленные

не только продолжительностью этой последней, но и возобновлением движений земной коры перед минделем и перед риссом, повлекших за собою усиление глубокой эрозии. Ясными свидетелями последней в горах являются системы прежних денудационных поверхностей в виде террасировки склонов гор и древних дннщ долин, на равнине—в одних местах глубокое врезывание речных долин, в других—участие более древних слоев в образовании антиклиналей или погружение их под более молодые террасы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатуев, С. А. Предварительный отчет о геологических исследованиях в области восточной половины листа Д—4 пятиверстной карты Кавказа. Изв. Геол. ком., 1925, XLIV, стр. 937—943.
2. Гатуев, С. А. Явление перехвата реки в бассейне Терека (Предкавказье). Тр. Геол. музеев Акад. Наук СССР, V, 1928.
3. Крашенинников И. М. и Неуструев С. С. Геоморфологический очерк Малой Кабарды и Моздокской степи. Зап. Минер. Общ. LV, 1926, стр. 129—168.
4. Лодочников, В. Н. Отчет о работах по геологической съемке летом 1921 г. в пределах планшетов XV—28 и XVI—28 одноверстной кар-

ты Кавказа. Изв. Геол. ком., 1922, XLI, стр. 57—259.

5. Лодочников, В. Н. Одноверстная геологическая съемка в районе Кавказских Минеральных вод. Юго-восточная четверть Александринского, восточная половина Лысогорского и северо-восточная четверть Зольского листов одноверстной карты Кавказа. Тр. Гл. геол.-разв. упр. ВСНХ СССР, вып. 5, 1930.

6. Рейнгард, А. Л. Подразделение ледникового периода в Альпах и на Кавказе по новым данным. Изв. гос. геогр. общ., 1931, LXIII, стр. 105—116.

7. Reinhard, A. Eiszeitstudien in der Schacht-dagh-Gruppe (Ost-Kaukasus). Zeitschr. der Gesellschaft. f. Erdkunde zu Berlin, 1931.

8. Reinhard, A. Über die Herkunft der Riesenkonglomerate des Kabarda-Gebirges im Nördlichen Kaukasus. Труды Ком. по изуч. четв. пер. Акад. Наук. СССР, I, 1932, стр. 13—21.

9. Рейнгард, А. Л. Исследования по четвертичной геологии в районе Шах-дага и Кусарской наклонной равнины (Азербайджан) летом 1930 г. Изв. Всес. геол.-разв. объедин. ВСНХ СССР, 1932, вып. 13, стр. 227—240.

10. Ренгартен, В. П. Отчет о работах по гидрогеологии летом 1921 г. в Минераловодском районе. Изв. Геол. ком., 1922, XL, стр. 411—416.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchungen in der Gegend zwischen Piatigorsk, Prikumsk, Naltschik und Prochladnaja im zentralen Teile der Vorkaukasischen Ebene im Herbst 1931 haben gezeigt, dass die von mir (7, S. 302; 9, S. 238—239; 6, S. 114—115) aufgestellte Einteilung des kaukasischen Eiszeitalters eine weitere Entwicklung erheischt. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass zwischen den Würm- und den Riss-Terrassen noch ein System von fluvioglazialen Terrassen einzuschalten ist, das in engerer Beziehung zu den ersteren steht und wahrscheinlich als Würm I anzusprechen ist. Auch die Riss-Eiszeit scheint in Riss I und Riss II geteilt werden zu müssen weil wir auch hier zwei Systeme von Terrassen unterscheiden können. Somit erhält das stratigraphische Schema des kaukasischen Quartärs solche Form:

a) Rückzugsstadien der Würm-Gletscher, die den alpinen Stadien α , β , γ , δ und ϵ entsprechen. Schwache Erosion, stellenweise Akkumulation.

b) Würm II. Terrassen ohne Lehmdecke.

c) W I—W II. Zwischenphase (Laufschwankung?). Schwache Erosion.

d) Würm I. Hauptphase der Würm-Eiszeit. Terras-

sen mit einstöckiger Lehmdecke. Moränen am Tscherek bei Kaschka-tau.

e) Riss-Würm-Zwischeneiszeit. Schuttbildung. Am Ende schwache orogene Phase und Erosion.

f) Riss II. Terrassen mit zweistöckiger Lehmdecke.

g) R I—R II. Zwischenphase. Erosion.

h) Riss I. Hauptphase der Riss-Eiszeit. Terrassen mit drei Stöcken von Lehm.

i) Mindel-Riss-Zwischeneiszeit, sehr lang. Reiche Schuttbildung, orogene Phase, starke Erosion vor der Vergletscherung.

k) Mindel-Eiszeit, im zentralen Kaukasus die grösste von allen Vergletscherungen.

l) Günz-Mindel-Zwischeneiszeit. Erosion.

m) Günz-Eiszeit. Unsichere Spuren (oberste Terrassenreste am Solotoi Kurgan und an dem Lyssaja-Berge).

Der Terrassenlehm ist überall alluvial-proluvialer, z. T. deluvialer Herkunft. Im nördlichen Teil des Gebiets, in der Gegend von Prikumsk und Praskoweja nimmt er mehr lössähnlichen Charakter an, aber der typische Löss kommt hier nirgends vor.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕК СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ЛАРБЫ (ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ)

В. С. Соболев

Geological explorations in the basins of the Middle and Upper Larba rivers. By V. S. Sobolev

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий очерк является отчетом о работе, произведенной мной в бассейне р. Нюкжи летом 1930 г. Работа велась от Инст. металлов ГГРУ на средства Союззолота. Петрографическое изучение описываемого района имеет огромное промышленное значение, так как оно выясняет первоисточники золота и дает ключ к его дальнейшим поискам и правильной постановке разведок. Моим консультантом был Д. С. Коржинский, который за время 1929/30 г. разрешил проблему происхождения золотоносных элигнейсов и дал различия вулканических циклов Станового хребта, в смысле их глубинности, характера, сопровождающего катаклаза и золотоносности. Результаты его работы мне были известны из его личных объяснений, не опубликованных отчетов и докладов. Ему, а также В. Н. Лодочникову, всегда охотно разъясняющему возникавшие у меня недоразумения, приношу свою сердечную благодарность.

ВВЕДЕНИЕ

Описываемый район захватывает самые верховья р. Тимтона, вверх от пункта Нагорного, реки Среднюю и Верхнюю Ларбу и отчасти р. Уркиму — правые притоки р. Нюкжи. Кроме того захвачена часть Яблонового хребта, между р. Уркимой и Алдано-Олекминским водоразделом. В верховьях обеих Ларб произведена площадная геологическая съемка в масштабе 1:100000, всего 930 км². Остальная часть района пересечена отдельными маршрутами по рекам и Яблоновому хребту. С востока к описываемому району прилегает область, исследованная Д. С. Коржинским в 1929/30 г. (2 и 3). С западной и северной стороны, по рр. Нюкже и Нижней Ларбе, был сделан маршрут Миткевич-Волчасским в 1915 г. (5). Значительно западнее, на левой стороне рр. Нюкжи и Олекмы, работал Е. С. Бобин, работы которого еще не опубликованы.

Для детальной геологической съемки была составлена топографическая основа А. Ф. Дальгреном, который сделал также инструментальный ход от астропункта „Азовский“ вверх по р. Тимтону. Ему же принадлежат помещенные здесь фотографии. Верхняя и Средняя Ларба в нижней своей половине засняты глазомерно коллектором партии

студентом ЛГИ, Н. И. Подкорытовым. Самая нижняя часть р. Средней Ларбы, показанная на карте пунктиром, посещена мною не была и взята с глазомерной съемки смотрителя Союззолота Н. И. Черемных. Верхняя Ларба была увязана со съемкой Миткевич-Волчасского, причем результат получился вполне удовлетворительный (невязка 2,5 км). Абсолютная высота репера в пункте Нагорном на берегу р. Тимтона 850,7 м. Наиболее возвышенными областями являются: Яблоновый хребет в верховьях обеих Ларб, Алдано-Олекминский водораздел и водораздел Средней и Верхней Ларбы в их среднем течении (голец Бакаран). Абсолютные высоты отдельных гольцов достигают 1564 м. Относительное превышение гольца Бакарана над уровнем Средней Ларбы 769 м.

Характер рельефа резко меняется в зависимости от горных пород. В областях распространения древних гранитов и кристаллических сланцев имеем сглаженные горы с пологими склонами и сравнительно слабую расчлененность. В областях распространения молодых интрузий имеем острые крутые гольцы, глубокие, узкие долины и гораздо более густую речную сеть. Верхняя и Средняя Ларба, начиная с среднего своего течения, имеют довольно широкие долины, от 1 до 3 км, и блуждают по ним. Река Средняя Ларба гораздо больше Верхней и в нижнем течении дает большое количество стариц, почти отсутствующих у Верхней Ларбы. Обе реки имеют частые перекаты. Нюкжа — большая тихая река с мощными наносами и с очень широкой долиной. Уркима, хотя и гораздо меньше обеих Ларб по длине, также сравнительно тихая, многоводная река. Терраса выражена хорошо только на реке Нюкже, где она имеет высоту до 5 м. Довольно отчетливо наблюдается терраса на Средней Ларбе, не доходя рч. Дулишмы, высотой около 3 м.

В северо-восточной части района вечная мерзлота находится не глубже 0,5—1 м. Лес здесь состоит исключительно из чахлах лиственниц, которые на высоких гольцах сменяются стелющимся кедром и карликовой березой. Наиболее высокие части гор совершенно обнажены. По направлению к юго-западу вечная мерзлота уходит глубже, что сразу сказывается на древесной растительности. Появляются береза, пихта и сосна. В ниж-

них частях обеих Ларб и в долине р. Нюкжи растет сосновый бор.

Обнажения встречаются только в долинах рек, причем главным образом по Тимтону и по Средней Ларбе. Верхняя Ларба обнажениями бедна. Геологическую съемку приходится вести главным образом по обильным высыпкам на склонах гор и отдельным гранитным пикам на водоразделах.

Геолого-петрографический очерк

Так как осадочные породы в районе совсем отсутствуют, геологическую часть описания можно вести параллельно петрографической.

Самыми древними породами района являются кристаллические сланцы. Древние красные граниты, изученные на Алданской плите Серпуховым и Коржинским, здесь отсутствуют, но к этому вулканическому циклу возможно относятся расланцованные порфиры рч. Агина. Далее идут белые гнейсовидные граниты, занимающие огромные пространства, возраст которых в соседнем районе определяется как альгонский — нижний палеозой (Коржинский). Контактное влияние этих гранитов наложило на метаморфическую толщу своеобразный отпечаток. С этими гранитами связана древняя золотоносность. Большим распространением здесь также пользуются молодые интрузии, сильно дифференцированные, большей частью гипабиссального характера.

Часть этих интрузий, а может быть и все, имеет послелурский возраст. Возраст порфировидных гранитов точно неизвестен. С этим циклом связано большое количество милонитов, и к нему приурочен другой тип золотоносности.

Древние граниты

Древние граниты встречаются здесь почти повсеместно. ими сложен весь Алдано-Олекминский водораздел. Кроме того имеется большой массив этого гранита, тянущийся от прииска Северный полюс на ключе Одолго на восток. В других местах эти граниты встречаются спорадически в виде небольших массивчиков, согласных жил в гнейсовой толще и ксенолитов в молодых изверженных породах. На краях Алдано-Олекминского массива в гранитах зажаты полосы гнейса, которые совершенно отсутствуют в центре массива. На водоразделах часто выходят гранитные скалы с хорошо выраженной матрацевидной отдельностью (табл. II, фот. 1).

Наиболее характерной особенностью древнего гранита является его гнейсовидность. Цвет белый. Структура равномернозернистая, причем преобладают мелкозернистые разновидности. Микроскопически структура приближается к паналлотриоморфнозернистой, реже гипидиоморфнозернистой, не резко выраженная. Минералогический состав весьма постояен. Главные составные части — кварц,

плагноклаз и калиевый полевой шпат. Цветной составной частью всегда является биотит. Роговая обманка встречена только в одном шпифе, и то одно зерно. Из акцессорных минералов встречаются апатит, сфен, магнетит и ортит. Кварц обычно ксеноморфный, с более или менее выраженным волнистым погасанием. Реже встречается гранулитовый кварц. Плагноклаз почти всегда свежий, олигоклаз № 20. Зональные зерна встречаются редко. Калиевый полевой шпат, ортоклаз и микроклин; нередко наблюдается криптопертит. На границе ортоклаза с плагноклазом часто встречаются мirmekитовые вроски кварца. Очень часто калиевый полевой шпат играет подчиненную роль по сравнению с плагноклазом, и порода приближается к плаггиограниту (I). Биотит — бурый, почти всегда немного хлоритизированный. Апатит очень редок. Сфен встречается в виде идиоморфных клинообразных зерен. Ортит бурый, зональный, иногда в двойниках. В гранитах возле пункта Нагорного ортит обнаружен не был, в то время как в других местах он является довольно постоянной примесью. Для гранитов, идущих к западу от Уркимы, характерно присутствие мелких зерен граната и идиоморфных желтовато-зеленых зерен эпидота и мусковита. Вторичные минералы: хлорит и серицит, гораздо реже кальцит. При хлоритизации биотита появляется сагениит. Катаклаз, если не считать волнистого погасания кварца, в больших массивах почти не наблюдается. Несколько иную картину представляют собой эти граниты в области преимущественного распространения молодых изверженных пород, где они часто совсем изменены и превращены в милониты, которые будут описаны ниже (табл. I).

Табл. I.

	Гнейсовидный гранит		Среднее из анализов гранитов Розенбуша
	Весовой процент	Молекул. процент	
SiO ₂	70,90	79,64	72,02
TiO ₂	0,20	—	0,34
Al ₂ O ₃	15,19	8,90	13,03
Fe ₂ O ₃	1,21	—	1,46
FeO	1,01	1,76	1,77
MnO	0,02	—	0,15
MgO	0,85	1,26	0,55
CuO	2,66	2,21	1,48
Na ₂ O	4,96	4,78	3,50
K ₂ O	2,28	1,45	4,77
Пот. при прок.	0,47	—	0,87
H ₂ O	0,11	—	—
	99,86	100%	99,94%

В этой таблице помещен анализ гнейсовидного гранита с р. Уркимы, произведенный Б. М. Френкель, в Центральной геохимической лаборатории ЦНИГРИ. Для сравнения приведено среднее из 19 анализов гранитов из Rosenbusch — Osapp'a (11, стр. 116). Как видно из таблицы, наш гранит отличается большим преобладанием натрия над калием, что объясняется малым количеством микроклина и приближением породы к плагио-граниту.

Магматические формулы по Левинсон-Лессингу:

$$1,13 \overline{RO}, R_2O_3, 8,51 SiO_2, \alpha = 4,16$$

$$R_2O : RO = 1 : 0,694$$

На краях массивов часто развиты лейкократовые граниты и жилы крупнозернистого пегматита. В этих пегматитах часто наблюдается мусковит. Воздействие гранитов на метаморфическую толщу очень велико, и метаморфизм, ими вызываемый, можно назвать регионально-контактовым. Вблизи гранитов, благодаря инъекции тончайших пегматитовых жид, гнейсы превращены в ленточные мигматиты. Во многих местах, благодаря пневматолитовому влиянию гранита, образовались мощные толщи мусковитовых гнейсов, и наконец гнейсы и другие породы, смятые и перекристаллизовавшиеся в гидротермальную фазу интрузии, превращены в эпигнейсы и сланцы. С пневматолитовыми и гидротермальными процессами связаны месторождения золота.

В литературе подобные граниты описаны Вайншенком из Венедигерского массива (12). Он объясняет гнейсовидность этих гранитов застыванием магмы под большим давлением (пъезокристаллизация). Гнейсовидность уменьшается у него к центру массива, что отчасти наблюдается и у нас. Характерной чертой таких гранитов Вайншенк считает появление идиоморфного эпидота и граната, что также встречается и здесь. Этим минералам он приписывает первичное магматическое происхождение.

Кристаллические сланцы

Кристаллические сланцы имеют здесь очень большое распространение. Они собраны в складки северо-западного простирания и притом настолько мелкие, что разреза толщи дать нельзя.

Установить исходный материал кристаллических сланцев в большинстве случаев почти невозможно. Только гранато-силлиманитовые гнейсы, обычно удаленные от гранитных массивов, можно с уверенностью назвать парагнейсами. Для большинства других гнейсов можно только предполагать осадочное происхождение на основании их резко выраженной слоистости. Некоторые эпигнейсы кл. Агина имеют реликты порфировой структуры и могут быть названы порфироидами.

По степени метаморфизма мы будем делить кристаллические сланцы, придерживаясь Грубена (10,2), на следующие группы:

- 1) катагнейсы,
- 2) мезогнейсы,
- 3) эпигнейсы.

Такое деление на зоны очень хорошо увязывается с генезисом кристаллических сланцев описываемого района. Под зонами нужно понимать не глубину, а температуру перекристаллизации данных пород. По этой схеме мы и будем вести свое описание.

Катагнейсы

Катагнейсы можно разделить на две подгруппы. К первой подгруппе принадлежат кристаллические сланцы, обычно непосредственно прилегающие к гранитным массивам. По плоскостям сланцеватости они нередко инъинцированы тончайшими жилками аплита и пегматита и часто могут быть названы ленточными мигматитами.

Ко второй подгруппе относятся типичные парагнейсы, обычно удаленные от гранитных массивов.

По своему минералогическому составу кристаллические сланцы первой подгруппы подразделяются следующим образом:

1. *Собственно гнейсы*: а) биотитовые гнейсы, б) биотит-гранатовые гнейсы, в) биотит-амфиболовые гнейсы, д) амфиболовые гнейсы.

2. *Амфиболиты*: а) пироксеновые амфиболиты, б) амфиболиты.

Пироксеновых гнейсов, встречающихся в Тимтонском районе, здесь нет.

Все эти гнейсы встречаются не изолированно, переслаиваясь друг с другом. Слоистость большей частью очень хорошая, часто наблюдается плоччатость. В зальбандах пегматитовых жил часто развиваются меланократовые оторочки.

Гнейсы. Структура гранобластовая. В гранатовых разностях появляется пойкилобластовая структура. Кварц содержится почти всегда в большом количестве. Из полевых шпатов доминирует плагиоклаз — от олигоклаза до олигоклаз-андезина. Ортоклаз почти всегда в подчиненном количестве, и появление его (в виде жилок) повидимому часто можно связывать с воздействием молодых интрузий (см. ниже). Цветные минералы: оранжево-бурый биотит, зеленая обманка и розоватый гранат. Гранатовые разности чаще ассоциируют с мусковитовыми гнейсами (Тимтон). Амфиболовые гнейсы при уменьшении количества кварца переходят в амфиболиты. В зальбандах пегматитовых жил иногда имеем сланцы, почти нацело состоящие из биотита и амфибола с небольшой примесью кварца и олигоклаза. В качестве примеси в гнейсах встречаются апатит, сфен, дистен, ортит, магнетит и пиркон. Циркон крайне редок, ортит со-

держится лишь в гнейсах к западу от Алдано-Олекминского водораздела (см. граниты). Ортит часто окружен каемкой эпидота. Из вторичных минералов развиваются хлорит и серицит, реже эпидот и кальцит. Если не считать гнейсов, попавших в зону молодых разломов и измененных последующими интрузиями, эти породы совершенно свежие, почти без признаков катаклаза (Тимтон).

Особого описания заслуживает атакситовый гранито-гнейс, встречающийся у прииска Апсакана. Макроскопически это светлая аплитовидная порода с темными шлирами роговой обманки. Структура светлой части гранобластовая. Состав — олигоклаз, кварц и калиевый полевой шпат с примесью биотита, сфена, ортита и магнетита. В шлирах имеем крупные зерна темнозеленой роговой обманки, проросшие кристаллами кварца, плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Включения занимают площадь гораздо большую, чем сама роговая обманка, так что остается впечатление, что роговая обманка заполняет промежутки между зернами. В небольших количествах встречаются хлорит и эпидот. Эта порода находится близ порфировидных гранитов, описанных ниже, и возможно является молодым мигматитом.

Амфиболиты. По своей текстуре амфиболиты разделяются на слоистые и массивные. Первые связаны переходами с амфиболовыми гнейсами и являются по всей вероятности параамфиболитами, в то время как вторые, более однородные, вероятно происходят из архейских основных изверженных пород. Структура большей частью гранобластовая, иногда близкая к торцовой, реже немагматическая. Полевой шпат, плагиоклаз — от олигоклаза до олигоклаз-андезина — и только в зернистом амфиболите у стрелки кл. Апсакана имеем лабрадор с обратной зональностью (центр № 61, каемка № 67). Роговая обманка зеленая, иногда синевато-зеленая; иногда в небольшом количестве присутствует кварц. Ортоклаз бывает только в виде жилок и антипертитовых вростков. Биотит встречается сравнительно редко. Из аксессуарных минералов характерны сфен, апатит и магнетит, реже ортит. Сфен является довольно постоянной примесью и встречается в виде овальных зерен, так называемых муравьиных яиц. Из вторичных минералов встречаются: серицит, хлорит и эпидот. Отдельного упоминания заслуживает пироксеновый амфиболит, встреченный на стрелке кл. Апсакана, и пироксен: содержащий лабрадоровый амфиболит с небольшой примесью скаполита, оттуда же. Последний, по своей массивной текстуре, близок к роговику.

Парагнейсы. К этой подгруппе принадлежат гнейсы, относящиеся ко второму классу Грубенмана (10, 2), т. е. к гнейсам, пересыщенным глиноземом. Как уже упоминалось, эти гнейсы обычно удалены от гранитных массивов и меньше всего

подвергались их влиянию. Кроме кварца, полевого шпата и биотита, здесь существенной составной частью является гранат, силлиманит или кордиерит. Эти гнейсы можно разбить на три группы:

- 1) гранато-силлиманитовые гнейсы,
- 2) гранатовые гнейсы со шпинелью,
- 3) кордиеритовые гнейсы.

Гранато-силлиманитовые гнейсы являются самыми распространенными из этих трех групп. Структура гранобластовая. Главные минералы — кварц, олигоклаз, биотит, ортоклаз, гранат и силлиманит. Биотит оранжевый или буро-оранжевый, при обесцвечивании выделяет очень много сагенита. Ортоклаз с микропертитовым или даже с микропегматитовым прорастанием. Гранат окружен каймой биотита или хлорита с жилками тех же минералов. Иногда от граната остаются только небольшие незамещенные участки. Кварц часто прорастает биотитом, мусковитом и фибролитом. Фибролит присутствует в очень небольшом количестве и иногда окружает силлиманит. Наиболее постоянной примесью является рутил в небольших удлинённых зернах. Плеохроичные дворики в биотите встречаются довольно редко. В одном месте замечен кордиерит. Возможно, что этот минерал встречается здесь чаще, но пропущен при просмотре, вследствие отсутствия включений. Часто присутствует графит в мелких чешуйках. В одном шлифе отмечен ставролит.

Гранатовый гнейс со шпинелью был найден в нижней части р. Верхней Ларбы. Он состоит из олигоклаза (№ 25), граната и биотита с небольшой примесью шпинели и кварца. Биотит буро-оранжевый. Шпинель зеленая, прозрачна только по краям. Кварца очень мало, причем непосредственных стыков шпинели и кварца нет. Эта порода противоречит принципам классификации Свитальского (7, 157), не допускающего комбинаций кварц + шпинель, хотя Гольдшмидт (9) и Грубенман (10, 1) указывают на возможность такого равновесия при высоком давлении.

Кордиеритовый гнейс был найден там же, где и предыдущая порода. Он носит явные следы катаклаза. Главные составные части: кварц, олигоклаз, биотит и кордиерит. Граната очень немного. Биотит бледный, буровато-желтый с большим количеством включений, окружен бурыми плеохроичными ореолами. Обилие включений позволило заметить кордиерит, так как здесь они окружены лимонно-желтыми двориками.

Мезогнейсы

Мезогнейсы мы разделим на следующие группы:

- 1) гнейсы, связанные с пневматолитом,
- 2) контактовые сланцы.

К первой группе принадлежат мусковитовые гнейсы и сланцы, мусковит-биотитовые гнейсы и

тремолит-флогопитовые сланцы. Мусковитовые гнейсы обычно распространены на некоторых расстояниях от гранитных массивов и инъецированы жилами аплита и мусковитового пегматита. Кристаллы мусковита достигают в пегматитах величины 3—4 см. Главными составными частями мусковитовых гнейсов являются кварц, олигоклаз и мусковит. Часто имеем двуслюдистые гнейсы с светлым оранжево-бурым биотитом. Очень часто присутствует гранат. Гранат встречается также в мусковитовых пегматитах и аплитах, инъецировавших толщу мусковитовых гнейсов. Плаггиоклаз — обычно кислый олигоклаз (№ 15), иногда даже альбит. Ортоклаз всегда в подчиненном количестве. Кварц дает нередко мirmekитовые вроски. Наблюдается сростание кварца с мусковитом. Двойники олигоклаза часто изогнуты, кварц резко волнистый. Мусковит иногда участвует в катаклазе, иногда же является более поздним образованием. В одном шлифе как будто намечается вторая генерация мелкого инъеccionного кварца, образовавшегося после раздавливания породы. В то время как крупные кристаллы кварца обладают резко волнистым погасанием, мелкие зерна туснут совершенно ровно. Биотит нередко хлоритизирован, причем появляется сагенит. Из примесей встречается апатит, циркон и магнетит. Образование мусковитовых гнейсов в данном районе Коржинский объясняет пневматолитовым действием гранитов на гнейсы подверженные сильному катаклазу.

С зоной мезогнейсов связаны также тремолит-флогопитовые сланцы, состоящие из флогопита — светлой песочно-желтой слюды со слабым плеохроизмом, бесцветного в шлифе амфибола, карбоната и примеси апатита и магнетита. Флогопит хлоритизируется, и этот сланец связан непосредственными переходами с актинолит-хлоритовым сланцем, который принадлежит к эпизоне.

Ко второй группе принадлежат контактовые сланцы, развитые на кл. Одолго. К краю гранитного массива мы здесь имеем появление мусковитовых гнейсов, мусковитового пегматита, затем мусковитового гнейса с гранатом, и наконец идет полоса, шириною в несколько десятков метров, графито-гранатовых мусковитовых сланцев. Мусковит в граните, безусловно вторичный, так как прорастает все минералы и замещает биотит. Контактные сланцы состоят из мусковитов, граната, кварца, альбит-олигоклаза, графита и хлорита. В некоторых шлифах наблюдается большое количество ставролита; иногда встречается ортоклаз и хлоритоид. Мусковит иногда изогнут, иногда совершенно свежий без следов катаклаза. Гранат в виде порфиробластов, обычно окружен оторочкой хлорита, развивающегося также по жилкам внутри зерен. Иногда гранат замещается бурыми окислами железа. Графит, по всей вероятности, двух генераций. Первый образует подобие гелицитовой

структуры, благодаря ориентированным включениям в гранате и других минералов. Второй связан преимущественно с мусковитом и по всей вероятности является перемещенным. Макроскопически сланцы дают все переходы от совершенно черных, богатых графитом, до светлозеленоватых, чисто слюдистых. Ставролит развивается в гранате или вне его в виде неправильных зерен с изъеденными краями. Он обладает заметным плеохроизмом, золотисто-желтый по Ng, светлый по Np и бесцветный по Nr. По сравнению с обычными ставролитами окраска очень бледна.

Хлоритоид замечен лишь в одном шлифе. Он голубоватого цвета, в полисинтетических двойниках, переполнен графитом. Интересно подчеркнуть присутствие ставролита в контактной зоне, являющегося невозможным с точки зрения Гольдшмидта (9).

До появления гранита здесь по всей вероятности были богатые графитом парагнейсы. Под влиянием высокой температуры и газовых эманаций произошла перекристаллизация пород, причем повидимому углерод отчасти был перемещен, и сланцы обогатились графитом.

С этими сланцами связано месторождение золота на кл. Одолго.

Эпигнейсы и сланцы

Эта группа представлена здесь породами своеобразного происхождения и распространена почти исключительно по кл. Агину. Сюда относятся: хлорит-актинолитовые сланцы, хлоритовые и серицитовые гнейсы и порфириды. По своему генезису они являются более древними породами, гнейсами и гранит-порфирами, смятыми в гидротермальную фазу остывания гранитов и раскристаллизованными под действием горячих растворов.

Такого рода гнейсы сильно распространены в Тимонском районе и детально изучены Д. С. Коржинским (2), который и установил их происхождение. Там они происходят почти исключительно из гнейсов, и, по аналогии с общеупотребительным термином „порфириды“, Коржинский называет их „гнейсоиды“. В районе Агина преобладают эпигнейсы, происшедшие из гранит- или гранодиорит-порфира, принадлежащего к архейскому циклу или может быть к циклу тех же гнейсовидных гранитов, но уже застывших к моменту извержения последних.

Дадим краткое описание разновидностей эпигнейсов.

Амфиболовые породы. В то время как в амфиболитах катазоны присутствует обыкновенная роговая обманка, для амфиболовых пород эпизоны характерен актинолит. К этой группе относятся эпидотовые амфиболиты и амфибол-хлоритовые сланцы. Первые состоят из амфибола (актинолитового типа), эпидота и небольшого количества

кварца и альбита. В качестве примеси присутствуют: сфен, магнетит и пирит. В амфиболитах и гнейсах катазоны пирит встречается очень редко, здесь же он часто присутствует в большом количестве. Актинолит-хлоритовые сланцы состоят из актинолита и хлорита с небольшой примесью магнетита. Иногда в зернах актинолита видна реликтовая отдельность пироксена, что позволяет думать, что эти сланцы произошли из пироксеновых гнейсов или древних основных пород.

Серицитовые и хлоритовые эпигнейсы. Эти породы состоят: из альбита, кварца, серицита, хлорита, эпидота и зеленоватого чешуйчатого биотита. Структура большею частью реликтовая, позволяющая определить породу, из которой произошел данный гнейс. Сначала опишем типичные порфиroidы.

Макроскопически эти породы являются хлоритовыми сланцами с остатками порфиrowой структуры. Имеются все переходы от сланцев почти без реликтов порфиrowых выделений до пород, которые следует называть измененными гранит-порфирами. Структура blastoporphirowая до порфиробластовой. В порфиrowых выделениях — резко катакlastический альбит, микроклин, кварц, и биотит. Микроклина мало. Выделения кварца распались на агрегат мелких зерен с ровным погасанием. Биотит зеленоватый, замещается хлоритом. В основной массе имеет кварц, альбит, серицит, хлорит и эпидот. Встречается примесь сфена, магнетита, пирита, апатита и ортита.

Вторая группа этих гнейсов лишена реликтов порфиrowых выделений и возможно происходит из гнейсов, т. е., по терминологии Коржинского, является гнейсоидами. Однако и здесь заметна некоторая порфиrowидность, и не исключена возможность, что это те же порфиroidы, но только перекристаллизованные в большей степени. Минералогический состав их тот же самый, но микроклин почти совершенно отсутствует, а альбит часто имеет шахматную структуру. Количество серицита иногда настолько велико, что породу следует называть серицитовым сланцем. Среди эпигнейсов имеем часто кварцевые жилы и линзы. Линзы окружены оторочкой черно-зеленого хлорита или светлого, зеленоватого серицита и кроме кварца содержат кальцит, хлорит, серицит и пирит. Эти линзы совершенно аналогичны кварц-карбонатным линзам золотоносных гнейсоидов Тимтонского района.

С эпигнейсами связано месторождение россыпного золота на кл. Агине и р. Уркиме.

Молодые изверженные породы

В то время как в древнем цикле интрузий мы имеем однообразные граниты, к молодому циклу относятся чрезвычайно разнообразие пород как в смысле минералогического состава, так и по

степени глубинности. В серии глубинных пород мы имеем здесь граниты, гранодиориты, сиениты, сиенито-диориты и диориты. К гипабиссальным породам относятся диоритовые порфириды, сиенит-порфиры, гранодиорит-порфиры и гранит-порфиры. Эффузивов в данном районе встречено не было, но в Тимтонском районе известны как-кислые, так и основные излившиеся породы, связанные с этим циклом. Некоторые гипабиссальные породы по своей структуре могли бы быть названы кварцевыми порфирами и по всей вероятности застывали очень неглубоко.

В то время как с древними гранитами связаны только аплитовые жилы, здесь мы имеем огромное количество лампрофиrowых жил.

С горообразовательными процессами, происходившими во время извержения этих пород, связано большое количество милонитов, в которых совершенно отсутствует какая-либо ориентировка. Эти признаки, а также целый ряд других, указанных дальше, позволяют заключить, что молодые породы, по сравнению с древними, застывали на гораздо меньшей глубине.

Глубинные породы

Наиболее глубинными, по видимому ранее застывшими, молодыми породами являются порфиrowидные граниты Апсакана. Эти породы настолько отличаются от остальных, что их пришлось выделить на карте (правая часть контура массива на карте — 5 мм правее надписи Апсакан — не вышла). Макроскопически — это белые порфиrowидные граниты с выделением розового полевого шпата. Текстура массивная. Гнейсовидность, столь характерная для древних гранитов, отсутствует и проявляется только в мигматитах. Кроме биотита нередко попадает роговая обманка, и особенно характерно присутствие крупных кристаллов магнетита (до 5 мм). Порфиrowидность иногда исчезает, и тогда в плохо обнаженных местах отличить эти граниты от древних становится почти невозможно. Возможно, что некоторые граниты к югу от Апсакана, отнесенные к древнему циклу, являются молодыми. Под микроскопом структура порфиrowидная, гипидиоморфно-зернистая, реже приближающаяся к паналлотриоморфной. Главные составные части: олигоклаз, кварц, ортоклаз, биотит и роговая обманка. Примеси: апатит, сфен, магнетит и ортит. Вторичные минералы: серицит, хлорит, эпидот и кальцит. Кварц, по сравнению с древними гранитами, отступает на второй план. Волнистое погасание кварца обнаруживается только в катакlastизированных породах. Плагноклаз — в свежих разностях олигоклаз (№ 22 — 23), в смятых и разложившихся породах иногда альбит. Калиевый полевой шпат, ортоклаз; криптопертит образует порфиrowидные выделения. Часто здесь наблюдается включение плаггио-

клаза, кварца и других минералов. Биотит темнобурый, почти до черного. Роговая обманка темнозеленая, всегда в меньшем количестве, чем биотит. Сфен в клинообразных зернах. Ортит почти не зональный, чем отличается от ортита древних гранитов. Вся порода, по своему минералогическому составу, иногда несколько приближается к гранодиориту, что показывает и химический анализ породы (табл. 2, стр. 48).

С этими гранитами связаны жилы пегматита (крупнозернистого гранита) с крупными кристаллами магнетита и сфена.

Метаморфизм боковых пород очень невелик. Мигматиты, являющиеся переходными породами от гранитов к гнейсам, распространены только в узких контактовых полосах и то не везде. В некоторых местах встречены роговики, состоящие из диопсида, калиевого полевого шпата, плагиоклаза, эпидота, роговой обманки и кальцита, с небольшой примесью биотита, сфена, апатита и магнетита. Порода обычно со следами резкого катаклаза. Диопсид зеленый. Кальцит развивается по трещинам. Эти роговики получились по видимому из амфиболитов.

Кроме того распространен гидротермальный тип контакта, при котором происходит хлоритизация и эпидотизация прилегающих гнейсов. Этот тип контакта особенно характерен для гранодиоритов и порфиритов, описанных далее.

Во многих местах порфиroidные граниты милонитизированы и пересечены беспорядочной сетью карбонатных и кварц-карбонатных жил, а также более мощных кварцевых жил. Эти жилы пересекают и боковые породы. Жилы отличаются от древних тем, что они образовались в зияющих трещинах на небольшой глубине, так как в них присутствуют шетки хорошо развитых кристаллов кварца. В этих жилах часто зажаты осколки милонита. В жилах присутствует мусковит, бурый шпат, пирит, реже галенит, еще реже халькопирит, и в одном месте было обнаружено самородное золото. Количество пирита иногда очень велико, и кристаллы его достигают 2—3 см. В зальбандах жил развивается мусковит, и боковая порода превращена в грейзен. Распространение грейзенизации зависит от мощности жилы. Жилы, мощностью около полуметра, дают заметные изменения породы, примерно на такое же расстояние. Эти данные приблизительны, так как коренных выходов мощных жил встречено не было. Грейзенизация породы не идет до конца, так как в грейзене, кроме кварца и мусковита, часто присутствует значительное количество альбита. Кроме таких жил в валунах встречены кварцевые жилы и рудные брекчии с железным блеском и магнетитом. В коллекциях сморителя Союззолота Черемных имеется милонитизированная порода с зеленым флюоритом, который в поле найден не был.

По отношению к гипабиссальным породам молодого цикла порфиroidные граниты являются более древними. Жилы диоритового порфирита секут эти граниты во многих местах по р. Средней Ларбе. Меланократовые включения, характерные для остальных послеюрских пород, здесь отсутствуют. Принадлежность порфиroidных гранитов к молодому циклу определяется по признакам, установленным для этого цикла в районе Станового хребта Д. С. Коржинским (3), а именно — по их массивной текстуре, характеру воздействия на боковые породы и связанных с ними кварцевых жил. Замечательно также полное сходство химического состава апсаканских гранитов с несомненно молодыми породами. Граниты, распространенные на прииске Стрелка и несомненно являющиеся послеюрскими (Д. С. Коржинский), отличаются от данных только отсутствием порфиroidности. Возможно, что апсаканские граниты принадлежат к особому вулканическому циклу, имевшему место между извержением древних гнейсовидных гранитов и послеюрскими интрузиями.

Вторая группа глубинных молодых пород более разнообразна. Сюда относятся граниты (очень редко), гранодиориты, кварцевые сиениты, сиенито-диориты и диориты. Эти породы связаны непосредственными переходами с гипабиссальными интрузиями, возраст которых установлен в Тимонском районе, как послеюрский. В этих породах обильны меланократовые включения округлой, реже — угловатой, формы лампрофирового или роговикового состава. Часто наблюдаются следы катаклаза, и иногда породы совершенно милонитизированы. Гнейсы, в контакте с этими породами, хлоритизируются и эпидотизируются, а также часто наблюдаются жилки ортоклаза, отлагающиеся по трещинкам других минералов. С этими породами связаны жилы лампрофиров и реже аплитов.

Текстура массивная, а для меланократовых сиенито-диоритов — флюидальная. Структура — от порфиroidной до равномернозернистой. Под микроскопом структура гипидноморфнозернистая, с резко выраженным идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к ортоклазу и кварцу. Саллические составные части: плагиоклаз, существенно калиевый полевой шпат, часто пертитовый, и кварц. Породы, богатые кварцем, следует называть гранитами или гранодиоритами; бедные кварцем — кварцевыми сиенитами, сиенито-диоритами и диоритами, в зависимости от количества микроклина.

Плагиоклаз в удлиненных идиоморфных зернах почти всегда зональный, принадлежит к основному олигоклазу. Ядро большей частью от № 27 до № 33, каемка № 20 и ниже. Калиевый полевой шпат в некоторых шлифах — несомненный анортотлаз, с углом оптических осей $2V = -53^\circ$ и

с триклинной ориентировкой [$\angle \perp (001) - Nm = 14^\circ$ и $\angle \perp (001) - Ng = 82^\circ$]. В других шлифах имеем повидимому ортоклаз с несколько большим углом оптических осей $2V = -58^\circ$ до -62° и как будто моноклинной установкой (точное измерение затруднительно). Ортоклаз иногда образует с кварцем микропегматитовые прорастания. В качестве цветного минерала в кислых породах преобладает биотит, в более основных — роговая обманка. Примеси: сфен, апатит, ортит и рудный минерал. Количество сфена особенно велико в меланократовых сиенито-диоритах, распространенных по Средней Ларбе. Сфен находится в них в виде прекрасно образованных кристалликов, величиною 2—3 мм. Из вторичных минералов развиваются хлорит, эпидот и серицит. По количеству ортоклаза и кварца большинство пород данной группы занимает промежуточное положение между гранитами, сиенитами и диоритами, что наблюдается также и в лампрофировой фации. Включения чаще всего размеров 2—3 см, имеют роговиковую структуру и состоят из основного олигоклаза, роговой обманки и пироксена с примесью кварца, ортоклаза, диопсида, сфена и магнетита. Повидимому эти включения представляют собой ксенолиты амфиболита, превращенного в роговик (табл. 2 и 3).

Табл. 2

	Порфириновый гранит (гранодиорит)		Гранодиорит		Сборн. анализ. № 242
	Весовой процент	Молек. процент	Весовой процент	Молек. процент	
SiO ₂	64,57	71,85	65,98	72,80	71,74
TiO ₂	0,65	—	0,45	—	—
Al ₂ O ₃	14,28	9,30	14,32	9,26	8,88
Fe ₂ O ₃	3,72	—	2,43	—	—
FeO	2,75	5,66	2,46	4,37	4,80
MnO	0,02	—	0,11	—	—
MgO	1,51	2,48	2,20	3,58	4,73
CaO	3,81	3,51	3,84	3,52	2,27
Na ₂ O	4,61	4,93	3,65	3,88	5,12
K ₂ O	3,22	2,27	3,70	2,59	2,46
Пот. при прок.	0,75	—	0,98	—	—
H ₂ O	0,12	—	0,20	—	—
	100,01	100,00	100,32	100,00	100,00

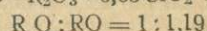
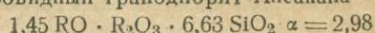
В таблице приведены анализы порфириовидного гранита (гранодиорита) с Апсакана и гранодиорита с р. В. Ларбы. Анализы произведены М. Т. Селютинной в Центральной геохимической лаборатории ЦНИГРИ. Как видно, эти породы совершенно аналогичны по своему химическому со-

ставу, что говорит за их принадлежность к одному магматическому циклу.

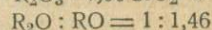
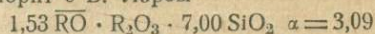
Для сравнения приведен анализ гранодиорита из бассейна р. Амгуни (6, анализ № 242).

Магматические формулы анализа следующие:

Порфириовидный гранодиорит Апсакана



Гранодиорит с В. Ларбы



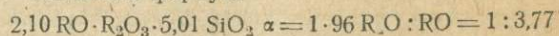
Для гранодиорита Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (4) приводит $\alpha = 2,56$.

Табл. 3.

	Диорит		Среднее из анализов диоритов Розенбуша. Весовой процент	Анализ монцитита р. Ципикан. Сборн. № 384
	Весовой процент	Молек. процент		
SiO ₂	53,99	61,32	55,46	54,88
TiO ₂	0,85	—	0,94	1,10
Al ₂ O ₃	17,39	11,50	16,92	18,45
Fe ₂ O ₃	1,77	—	2,73	0,97
FeO	5,80	7,06	4,80	6,30
MnO	0,13	—	0,13	—
MgO	4,74	7,93	4,44	3,95
CaO	7,28	6,81	7,33	7,53
Na ₂ O	3,38	3,68	3,63	3,76
K ₂ O	2,38	1,70	2,41	2,36
Пот. при прок.	1,75	—	1,21	0,20
H ₂ O	0,23	—	—	0,34
	99,69	100	100	99,84

В этой таблице приведен анализ сиенито-диорита, весьма распространенного в среднем течении р. Средней Ларбы. Анализ произведен Б. М. Френкель в Центральной геохимической лаборатории ЦНИГРИ. Порода состоит из плагиоклаза (№ 33), калиевого полевого шпата, роговой обманки и небольшого количества кварца, биотита, сфена и апатита.

Магматич. формула



В графе 3 приведено для сравнения среднее из анализов диоритов Rosenbusch — Osann'a (11, 192).

Интересно также отметить большое сходство химического состава этой породы с монцититом Н. И. Свитальского с р. Ципикана (6, анализ № 384).

Данная порода, хотя и не является типичным монцититом, но приближается к нему и по своему минералогическому составу (калиевый полевой шпат).

Эти породы распространены главным образом на краях массива глубинных молодых пород. Они залегают в виде жил, мощностью от нескольких метров до нескольких сот метров, с простиранием в 240—260°. Эти жилы часто выходят на водоразделах в виде деек, которые можно иногда проследить (по отдельным выходам) на протяжении 5—6 км. В этих дейках хорошо видна плитчатая отдельность. Возможны также небольшие лакколиты. В некоторых случаях эти жилы повидимому секут массивы глубинных пород, но часто между глубинными породами и гипабиссальными наблюдаются непрерывные переходы. Эти породы в верховьях обеих Ларб почти всегда сильно разложены. В юго-западной части района они гораздо свежее. По своему составу они делятся на гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, кварц-сиенит-порфиры и диоритовые порфириты. Последняя разность является преобладающей.

Структура порфировая; структура основной массы микрогранитовая, микропайклитовая, грано-фировая и сферолитовая; для диоритовых порфиритов — иногда андезитовая. Плагноклаз чаще всего в порфировых выделениях зональный, часто повторно зональный. В свежих породах основной олигоклаз, в разложенных породах — часто альбит. Порфировые выделения кварца большею частью оплавлены и окружены каемкой микропегматита. Калиевый полевой шпат в выделениях почти не встречается. Он находится в основной массе, нередко в виде микропегматита, в сферолитах и псевдосферолитах. Последние представляют собою микропегматитовые сростки, похожие на сферолиты. Нередко наблюдаются включения ортоклаза в плагноклазе. Сферолиты иногда альбитизируются. Из цветных минералов присутствуют зеленая роговая обманка и биотит. Примеси: сфен, апатит, магнетит. При разложении биотит хлоритизируется с выделением мелких зернышек эпидота. Иногда наблюдаются идиоморфные кристаллы биотита, окруженные каемкой хлорита. В более разрушенных разностях плагноклаз альбитизирован с выделением эпидота и кальцита. Цветные минералы полностью превращены в хлорит, эпидот, кальцит и окислы железа. Нередко наблюдается пиритизация.

Многие из вышеописанных пород по своей структуре должны быть названы кварцевыми порфирами. Я называю их везде гранит- и гранодиорит-порфирами, так как видна их несомненная связь с глубинными породами, и все они являются гипабиссальными интрузиями. Точно так же в диасхистовых породах мы будем описывать вместе лампрофиры и жильные порфириты, имеющие здесь одинаковое происхождение.

Особого упоминания заслуживает порода порфировой структуры с выделением лабрадора и

пироксена и с основной массой, состоящей из плагноклаза, ортоклаза, кварца и биотита. Примеси: магнетит и сфен. Вторичные минералы: хлорит и эпидот. Породу следует назвать безортоклазовым пироксеновым диорит-порфиритом. Она несколько приближается к тимтонским монзонит-порфирам, которые здесь встречены не были.

Диасхистовые породы

Лампрофиры. С молодыми изверженными породами связано большое количество жил лампрофиров и порфиритов. Эти жилы распространены здесь повсеместно. Миткевич-Волчасский пишет, что эти жилы встречаются повсюду, кроме гранитного массива Алдано-Олекминского водораздела, но мною они встречены и там, у вершины Верхней Ларбы. В диоритовых порфиритах нередко наблюдаются округлые включения лампрофиров, достигающих величины нескольких метров.

Типичные лампрофиры принадлежат к ряду спессартитов и состоят из плагноклаза, роговой обманки и небольшого количества ортоклаза. В качестве примеси присутствуют: пироксен, кварц, биотит и магнетит. Породы часто разложены и обогащены кальцитом и хлоритом. Плагноклаз серицитизирован. Роговая обманка зональная, бурая с зеленой каймой. Ортоклаз резко ксеноморфный является постоянной составной частью. В аналогичных спессартитах, описанных Строна (8) из Амурской области, оказалось ненормально высокое количество калия.

Кроме спессартитов, в жилах нередко встречаются авгитовые порфириты. Опишем наиболее свежие из этих пород. Структура порфировая. Основная масса андезитовая. В выделениях лабрадор, ромбический и моноклинный пироксен. Много вторичного биотита.

В большинстве случаев эти порфириты сильно разложены и обогащены кальцитом, хлоритом и бурыми окислами железа. Кальцит часто встречается в миндалинах. Некоторые разложенные породы можно повидимому называть диабазами.

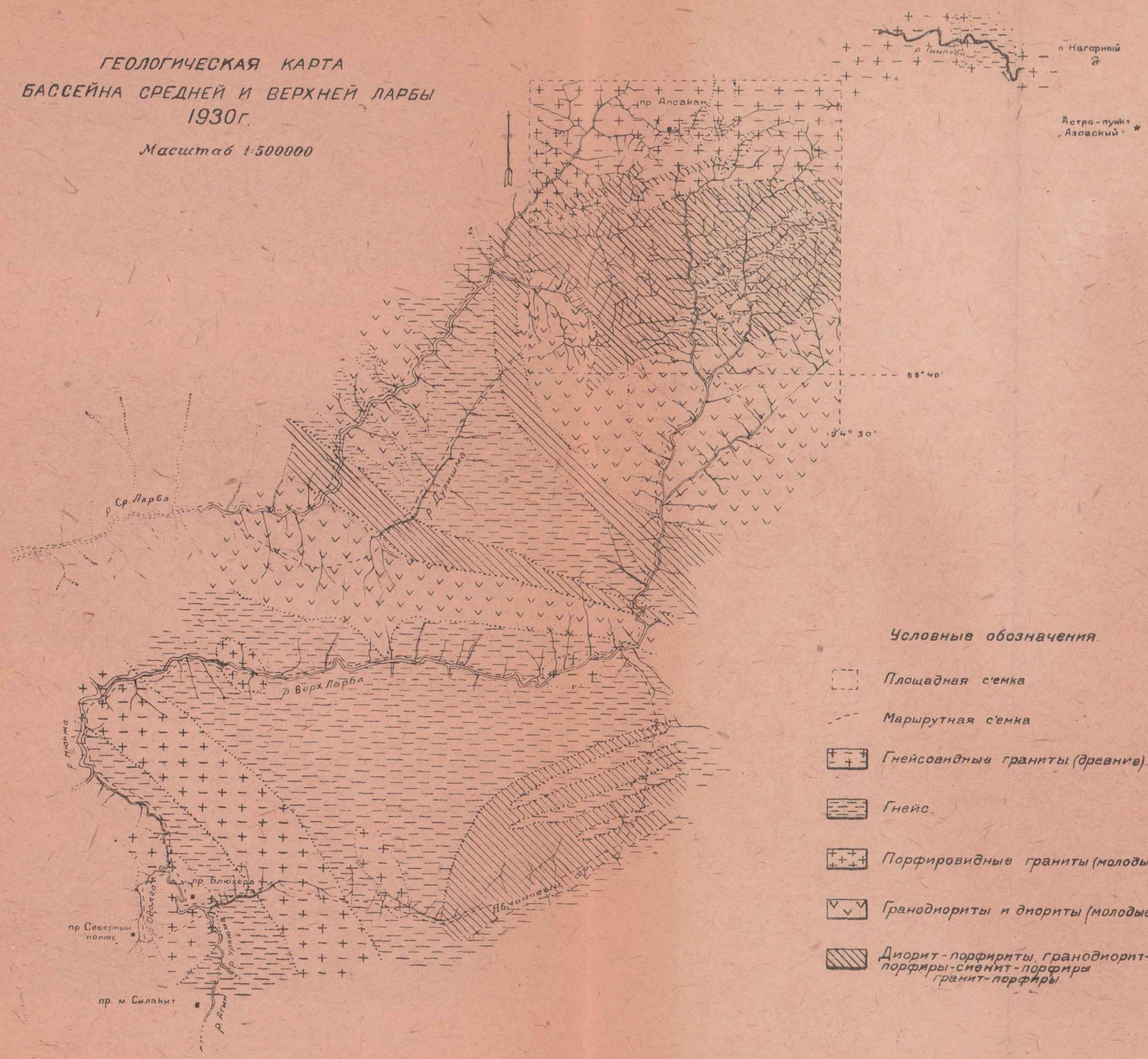
Аплиты. Пегматиты, связанные с порфировидными гранитами, были описаны выше. Среди второй группы молодых пород встречаются секущие жилы мелкозернистых розовых аплитов, паналлотриоморфнозернистой или пегматитовой структуры, состоящих из ортоклаза, кварца и небольшого количества кислого олигоклаза. Микропегматитовая, иногда даже криптопегматитовая структура характерна для контактов аплитов с гранодиоритами. Эти аплиты встречены только на Верхней Ларбе, ниже слияния ее вершин, и большим распространением не пользуются.

Милониты








К западу от Апсакана идет полоса молодых разломов северо-западного направления. С этой

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БАСЕЙНА СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ЛАРБЫ 1930г.

Масштаб 1:500000



Условные обозначения.

-  Площадная съемка
-  Маршрутная съемка
-  Гнейсовидные граниты (древние)
-  Гнейс.
-  Порфировидные граниты (молодые)
-  Гранодиориты и диориты (молодые)
-  Диорит-порфиры, гранодиорит-порфиры-сиенит-порфиры, гранит-порфиры.



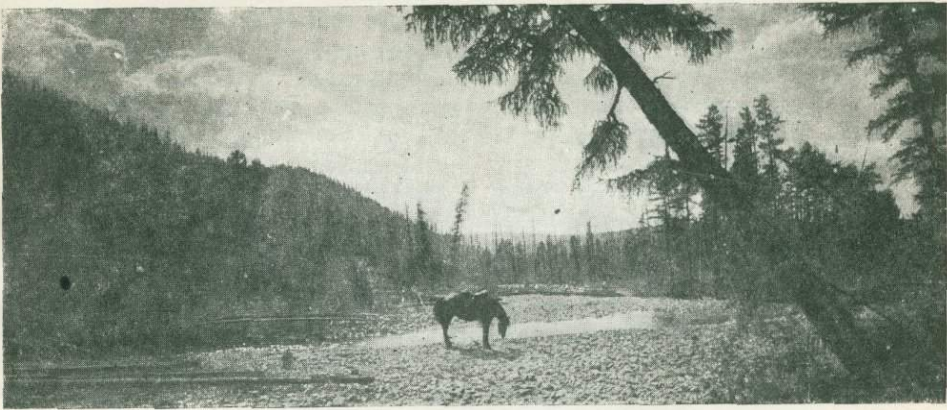
Фот. 1. Алдано-Олекминский водораздел. Матрацевидная отдельность древних гранитов.



Фот. 2. Прииск Апсакан. Видна гидравлическая канава и отвалы выработок.



Фот. 3. Река Средняя Ларба в верхнем течении.



Фот. 4. Вершина р. Ларбы.



Фот. 5. Горка к востоку от В. Ларбы. Осыпи порфиритов.



Фот. 6. Водораздел Верхней и Средней Ларбы. Область развития молодых пород.

полосой связано большое количество милонитов и катаклазитов. В этих милонитах совершенно отсутствует сланцеватость и какая-либо ориентировка, что особо подчеркивается Коржинским при описании разницы проявления вулканических циклов. Милонитизации чаще всего подвергаются древние граниты, гнейсы и порфириовидные граниты Апсакана, реже молодые гранодиориты. В порфиритах катаклиз наблюдается очень редко.

В первой стадии катаклаза кварц приобретает резко волнистое погасание и отчасти распадается а двойники плагиоклаза слегка искривляются. Появляется так называемая *Mörtelstruktur*. В следующей стадии порода пересекается во всех направлениях трещинками, заполненными продуктами перетирания, кальцитом и альбитом. Плагиоклаз альбитизируется, и двойники искривлены. Наконец в последней стадии—главная масса породы представляет собой развальцованную массу с отдельными сохранившимися зернами. В катаклазитах часто наблюдается эпидотизация, хлоритизация и кальцитизация. Иногда появляется пирит.

К зонам молодых разломов приурочены последние интрузии. Там, где они отсутствуют, не встречаются также и милониты. Следы тектонических явлений, кроме милонитов, являются кремнеземные брекчии. В верховьях Тимтона такая брекчия связана с жилой порфирита. Об оруденелых брекчиях было уже сказано выше.

Полезные ископаемые

Главным полезным ископаемым района является россыпное золото. В районе имеется группа месторождений в бассейне р. Уркимы и месторождение на Апсакане. Месторождение Уркимы разрабатывали уже давно, а на Апсакане работы начались лишь в последнее время.

Первосточником золота для образования Апсаканской россыпи служили кварцевые и кварц-карбонатные жилки, пересекающие милонитизированные порфириовидные граниты и боковые породы. Эти жилы связаны с порфириовидными гранитами и описаны вместе с ними.

В бассейне р. Уркимы имеем два типа месторождений. Месторождение первого типа на кл. Одолго произошло от разрушения контактовых и графито-гранатовых слюдястых сланцев, содержащих некоторое количество золота. Повидимому в конце пневматолитовой или в начале гидротермальной фазы гранитной интрузии газы и растворы, содержащие золото, осадили его в этих сланцах, причем графит повидимому сыграл здесь роль электрода. Связь золотоносности с этими сланцами отметил еще Миткевич-Волчасский (5)

и Душкевич, работавший в 1929 г. в верховьях р. Нюкжи. К сожалению с его подробным отчетом мне познакомиться не удалось. Миткевич-Волчасский, не входя в теоретическую сущность вопроса, на основании связи золотоносности с углесто-гранатовыми сланцами и якобы замеченной им закономерности увеличения количества золота в россыпи с увеличением количества граната в шликке, предположил, что вообще месторождения золота данного района связаны с гранатовыми породами, что совершенно неверно. Подобного рода контактовых месторождений в данном районе больше не встречено. Они неизвестны также и в соседних районах.

Второй тип месторождений р. Уркимы у кл. Агина связан с порфиридами и эпигнейсами и совершенно аналогичен главной золотоносности Тимтонского района, подробно изученной Коржинским.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заварицкий, А. Н. Описательная петрография. Литограф. изд. 1929 г.
2. Коржинский, Д. С. Отчет за 1929 г. (рукопись).
3. Коржинский, Д. С. Отчет за 1930 г. (рукопись).
4. Левинсон-Лессинг, Ф. Ю. Петрография. Л. 1930 г.
5. Миткевич-Волчасский, Е. К. Геологические исследования в бассейне р. Нюкжи в 1915 г. Изв. Геол. Ком., 1916 г., т. XXXV, № 321.
6. Немова, З. Н. Сборник анализов русских изверженных и метаморфических горных пород. Труды Геол. Ком., нов. сер., № 186.
7. Свистальский, Н. И. К вопросу о классификации кристаллических сланцев. Геол. Вестн., 1915.
8. Строна, А. А. Спессартиты, вогезиты, керсантиты, амфиболовые диабазы и монциты из западной части Амурской области. Изв. Геол. Ком., 1929 г., XL, вып. VIII, № 5.
9. V. M. Goldschmidt. Die Kontaktmetamorphose im Kristian-gebiet. Kristiania, 1911.
10. U. Grubenmann. Die kristallinen Schiefer. 1. Allgemeiner Teil. 2. Spezieller Teil. Berlin, 1904, 1907.
11. H. Rosenbusch, A. Osanne. Elemente der Gesteinslehre. 1923.
12. E. Weinschenk. Beiträge zur Petrographie der östlichen Zentral-Alpen, speziell des Gross-Venediger Stockes, P. II. Über das granitische Centralmassiv und die Beziehungen zwischen Granit und Gneis. Abh. der. K. Bayer. Acad. der Wiss. 1894, XVIII, II.

SUMMARY

This paper presents a brief account of a geological survey carried out by the author in the basin of the Upper and Middle Larba rivers, right tributaries to the Niuksha River. The surveyed region presents interest by the occurrence in it of gold. Sedimentary rocks are absolutely absent. The oldest rocks in the region are crystalline schists and gneissose granites. Moreover, young intrusions are rather strongly developed. The age of the rocks and the chief differences of volcanic cycles have been exhaustively studied in the adjacent region by geologist Korjinsky.

The ancient granites have a gneissose structure, a texture approximating a pan-allotriomorphic-granular one and a very constant composition. They are composed of quartz, oligoclase, orthoclase and biotite, with admixture of sphene, apatite, magnetite, orthite and sometimes garnet and epidote. The granites resemble those described by Weinschenk from the Eastern Alps.

The gneisses are subdivided, after Grubenmann, into three zones. To the kata-zone belong injected gneisses and amphibolites, usually located close to the ancient granite bodies, as well as garnet-sillimanite paragneisses removed from the granite bodies. To the meso-zone belong muscovite gneisses owing their origin to the pneumatolytic action of the granites, also contact schists developed at Odolgo Spring. These schists consist essentially of muscovite, garnet, graphite, chlorite and, sometimes, staurolite. It is of interest to note the presence of staurolite in the contact schists disagreeing with Goldschmidt's conclusions. To the epi-zone belong sericite and chlorite schists and epigneisses, actinolite-chlorite schists and epidote amphibolites. The sericite and chlorite schists were derived from ancient granite-porphyrries, recrystallized and rendered schisto-

se in the hydrothermal phase of the gneissose granites.

Of the young intrusions the oldest seem to be the porphyroid granites, whose exact age is unknown. The structure is massive. The texture — porphyroid, hypidiomorphic-granular (not sharply pronounced). Composition: oligoclase, microcline, quartz and hornblende associated with sphene, magnetite, apatite and orthite. The pegmatite veins connected with this massif are characterized by the presence of large crystals of magnetite and sphene. The granites are often mylonitized and traversed by quartz-veins and combs of crystalline quartz, brownish in colour, muscovite, pyrite and some galenite. In one place a trace of native gold was discovered.

Further follow intrusions whose age was determined in the adjacent region by geologist Korjinsky as Post-Jurassic. The abyssal intrusions are sharply differentiated from granites to diorites and linked by direct gradations with hypabyssal intrusions of diorite porphyrites, rarer granodiorite, syenite and granite porphyries. Besides this spessartite and augite porphyrite veins are connected to them. Rarer occur aplite veins traversing these rocks. To the Post-Jurassic time belong disruptions along which the extrusion of these rocks took place. With these disruptions are connected enormous masses of mylonites distinguished by their unoriented structure.

In the region there are three types of ore-occurrences. The first type is confined to the epigneisses of the Agin Spring, containing many quartz and quartz-carbonate veins with chlorite and pyrite. The second type on the Odolgo Spring is connected with graphite-garnet mica schists confined to the contact with ancient granites. The third type is developed on the Apsakan Spring, being connected with the young intrusions.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В ПРИЭЛЬБРУССКОМ РАЙОНЕ в 1931 г.

С. П. Соловьев

Geological observations in the Elbrus region. By S. Soloviev.

Район геологического исследования и поисков полезных ископаемых в 1931 г. охватывает правый склон верховья реки Баксана (выше сел. Верхний Баксан), левый склон р. Кыртыка, долину р. Ислам-Чата, р. Шаукама, небольшую часть верховья Джуаргена, а также верховье р. Малки, последняя находится в пределах северного подножия Эль-

бруса, большая часть которого была исследована А. П. Герасимовым.¹

Все упомянутые долины рек находятся в западной части Кабардино-Балкарской автономной об-

¹ А. П. Герасимов. Северо-восточное подножие Эльбруса. Изв. Геол. ком., 1911, т. XXX, стр. 77—151.

ласти, и данный район расположен примерно в 130 км от гор. Нальчика (административный центр Кабардино-Балкарской авт. обл.).

В орографическом отношении исследованный район обладает весьма типичным высокогорным рельефом. Долины и балки отделены друг от друга преимущественно остроконечными гребнями, склоны круты (в среднем 30—35°), а иногда даже почти отвесны и изрезаны большим количеством большей частью неглубоких балок. Этот характер рельефа несомненно зависит от материала (гранодиориты, кристаллические сланцы), из которого сложены склоны долин. Долины, особенно в верховьях рек, представляют собою типичные трогги. Некоторые из боковых притоков ближе к устью меняют трогообразный профиль на V-образный. Характерна также переуглубленность основных долин по отношению к боковым (Адыр-су, Кыртык и др.).

То обстоятельство, что абсолютные превышения над уровнем моря в среднем равны 2,5 км, отражается и на характере выветривания — преобладает физическое выветривание, химическое играет незначительную роль. Преобладание физического выветривания выражается в том, что верхние части склонов всегда покрыты свежими обломками в более нижних частях наблюдаются осыпи, а в устьях балок конусы выноса.

Нельзя также не отметить геоморфологических отличий района верховий р. Малой, где долины рек являются узкими, каньонообразными и местами очень широкими. Первая морфологическая черта связана с молодостью здешних долин: то они прорезывают потоки эльбрусских лав, то находятся на стыке лав с палеозойскими породами (порфиринов и др.). Встречающаяся местами значительная ширина долины связана с древними озерами; об этом свидетельствует развитие озерных отложений как раз в широких местах долины. Кроме того из геоморфологических черт района следует упомянуть платообразный характер Ирахик-сырта. Причина этого кроется главным образом в том, что здесь мы имеем дело с поверхностью лавового потока, которая несомненно претерпела воздействие движения древних ледников, об этом говорят остатки древних моренных отложений, налегающих на лавы.

Древнее оледенение в исследованном районе было широко развито. Если начать делать обзор признаков древнего оледенения с истоков Баксана, то прежде всего надо отметить наличие неокатанных и окатанных кусков темных эльбрусских дацитовых (андезитов-дацитовых) лав на высоте 3015 м на правом склоне р. Азау (над ледником Больш. Азау). Диаметр кусков различен, но в среднем равен 10—15 см. Склон сложен совершенно иными породами — гранодиоритами, с большим количеством включений различного размера

пачек кристаллических сланцев. Древние моренные отложения, находящиеся около конца ледника Больш. Азау, мною уже упоминались в работе, касающейся строения левого склона верховья Баксана¹.

В долине Донгуз-орун, кроме отложений, связанных с движением древних ледников, наблюдаются озера несомненно ледникового происхождения (одно относительно большое и два маленьких).

В балке Когутай-кол также встречаются древние моренные отложения. Сама балка, относительно широкое дно которой лежит на высоте 2465 м (т. е. находится примерно на 430 м выше dna долины), связана в своем генезисе тоже с древними ледниками. На этой же высоте наблюдаются перегибы склонов как правого, так и левого.

Долина Юсенги в верхней своей части представляет широкий трог, в то время как нижняя часть долины является узкой. В верхней части долины установлены тоже древние моренные отложения. Они наблюдаются и в верховья долины Адыл-су.

В долине Шхельды (приток р. Адыл-су) кроме береговых морен хорошо выражены две небольшие древние конечные морены. Обе морены находятся на левом берегу р. Шхельды, из них меньшая находится примерно в 70 м от современного конца ледника и сохранившаяся от размыва часть ее имеет ширину всего 40—50 м. Другая древняя конечная морена располагается в 180—200 м от конца ледника. Она гораздо шире и выше. Материал, слагающий обе эти морены, является угловатым и состоит из различной величины обломков гранодиорита и кристаллических сланцев. Как та, так и другая морены поросли хвойным лесом, причем возраст деревьев различен. На ближней морене встречаются деревья 20—25-летнего возраста, на дальней — они вдвое старше, судя по их толщине и высоте.

Встает вопрос, являются ли обе вышеописанные морены обрывками одной древней конечной морены или же мы здесь имеем дело с разновременными образованиями? Мне кажется, что они разновременны по своему генезису. За это предположение говорит различный возраст деревьев, а то обстоятельство, что они находятся близко друг от друга, объясняется медленностью отступления ледника Шхельды (за последние годы он отступает, как мною установлено измерениями не больше чем на 3—4 м в год), так как он спускается с северного склона Главного хребта и весь завален сверху обломками пород.

Древняя конечная морена Тюбеле мною была уже раньше отмечена².

¹ С. П. Соловьев. Краткий геологический очерк верховья Баксана. Печатается в Изв. ГГРУ.

² С. П. Соловьев. *Op. cit.*

Верховье Адыр-су (по местному Джиграк) имеет, как и большинство долин исследованного района, тоже профиль трога; ширина его доходит примерно до 300 м. Здесь, против балки Джилай-чай, находится очень отчетливо выраженная конечная морена. Она сложена преимущественно угловатыми гранодиоритовыми обломками различной величины (иногда достигающими до несколько метров диаметром) и располагается поперек долины, причем большая часть этой морены располагается в правой части долины, примыкая к склону, меньшая к левой. Очевидно она была размыва после своего образования. Обе части данной конечной морены поросли лесом. Кроме нее, в верховьях Адыр-су мы наблюдаем береговые морены около ледников, спускающихся с северного склона Главного хребта, в боковых балках (Кюлюм-кол, Джиллау-чат и др.).

На левом склоне устья Адыр-су также наблюдаются небольшие обрывки моренных отложений.

В упоминаемой выше статье мною уже были отмечены древние моренные отложения в долине р. Кыртыка.

Древним оледенением было захвачено и все верховье Ислам-чата. Интересно отметить, что в левой балке (первой выше минерального источника) на высоте 3075 м и ниже среди древних моренных отложений нередко встречаются куски тивичных темных эльбрусских лав (андезито-дацитов). Кроме того на водоразделе между Ислам-чата и Кара-каян-су наблюдаются иногда окатанные и полуокатанные глыбы гранита. Обрывки имеются и в разных частях обоих склонов Ислам-чата. Упомянутые факты с несомненностью говорят о переходе ледникового покрова, спускавшегося с Эльбруса через гребень Ислам-чата, так как выходов лав в пределах долины Ислам-чата мы нигде не встречаем.

Следует также отметить древние моренные отложения верховьев долины Джуаргена¹ и Суарыка. Интересно, что среди моренных отложений верховьев Шаукама были найдены несколько пористые серые (андезито-дацитовые) лавы, мало похожие на лавы правого склона р. Кыртыка. Факт распространения моренных отложений вплоть до перевала Суарык-ауш и встреча их по р. Зугулла, т. е. уже по другую сторону водораздельного хребта, отделяющего бассейн Джуаргена и р. Кыртыка, говорит в пользу того, что древний ледниковый покров, с которым связаны только что упомянутые древние моренные отложения, соединялся с древним ледником, занимавшим долину р. Кыртыка.

Среди древних ледниковых отложений верховьев

¹ Они были уже отмечены в 1929 г. А. П. Герасимовым при его маршрутной съемке по долинам Шаукама и Джуаргена.

р. Малки следует упомянуть отложения, встречающиеся вблизи конца ледника Уллу-чиран, около перевала Брын-таш (а не Бурун-таш, т. е. „жертвенный камень“, а не „нос-камень“), так как среди них встречена пемза, быть может имеющая значение полезного ископаемого (о залегающей пемзы сказано позже, при описании полезных ископаемых исследованного района).

Таким образом все вышесказанное дает нам право сделать следующие заключения: 1) древний ледниковый покров, занимавший долину р. Баксана, распространялся выше линии 3000 м; 2) древние ледниковые покровы Ислам-чата и Эльбруса были связаны между собою; 3) древние ледники долин Кыртыка и р. Джуаргена были также между собою частично соединены через перевал Суарык-ауш.

Исследованный район изобилует ледниками; одни из них принадлежат северному склону Главного хребта, другие спускаются с Эльбруса. Все обследованные ледники, за исключением одного (Уллу-чирана), находятся в периоде отступления, как это показали сделанные мною замеры концов ледников, причем, естественно, ледники южного склона отступают быстрее (15—20 м), чем ледники северного склона (4—8 м).

Так, например, ледник Ирик отступил в 1931 г. на 17 м, т. е. на ту же самую величину, как и в прошлые года¹, тогда как ледник Кара-Чаул (южный склон Эльбруса) — на 6 м., ледник Шхальды (северный склон Главного хребта) только на 4 м. Об отступлении других ледников (Чунгурчат-чиран, Адыр-су, Донгуз-орун и др.) суждение делалось на основании констатирования свежих моренных валов, наблюдающихся около конца ледника, а также по характеру профиля боковых морен.

Интересно отметить значительное уменьшение ледникового покрова Эльбруса и связанных с ними ледников. Так, например, ледник Чунгурчат-чиран, положение конца которого и прилегающие к нему породы отмечены на карте в работе А. П. Герасимова², в настоящее время совершенно изменил свой облик. От него остался только „клин“, правая часть ледника всястая. Мощность льда настолько уменьшилась, что на левом отвесном склоне обнажилась гранитовая стена мощностью в 25—30 м, которой не наблюдалось 20 лет тому назад.

Наступание ледника Уллу-чиран установлено по измерению конца ледника от отметки:

¹ С. П. Соловьев. Ледник Ирик. Изв. гос. геогр. общ., т. LXIII, вып. 2—3, стр. 120.

² А. П. Герасимов. Северо-восточное подножие Эльбруса. Изв. Геол. ком., 1911, т. XXX, стр. 77—151.

сделанной на глыбе эльбрусской лавы. В настоящее время (1931 г.) эта глыба находится всего лишь в одном метре от конца ледника, т. е. за 4-летний период произошло наступание на 24 м (в среднем 6 м в год).

Мне кажется, что наступание ледника Уллу-чиран здесь чисто условное, так как: 1) масса льда (мощность и ширина ледника) уменьшается, об этом свидетельствуют свежие боковые моренные валы и 2) наступание связано с особыми условиями местоположения упомянутого ледника. На него с востока и юга давят две почти отвесные ледниковые стены, и тяжесть этой массы льда как бы выдавливает вперед ледниковый язык Уллу-чиран, хотя общая масса его льда уменьшается.

Кроме вышеупомянутых наблюдений над ледниками, у ледников, не имевших никаких отметок, поставлены таковые, а там, где отметки имелись, сделаны поверочные надписи.

Следует также отметить небольшой ледник в первой правой балке верховья долины р. Джуаргена, который несомненно представляет остаток огромного ледника, когда-то занимавшего всю балку, о чем свидетельствуют моренные отложения.

Все породы, встреченные в исследованном районе, делятся в отношении возраста на:

- 1) докембрийские,
- 2) палеозойские (карбоновые?),
- 3) юрские,
- 4) кайнозойские.

Докембрийские породы представлены гранодиоритами и кристаллическими сланцами. Последние несомненно древнее первых, так как граниты прерывают кристаллические сланцы. О возрастных отношениях этого же типа пород в прилегающем районе (Ирик) мною уже говорилось раньше¹.

Что касается взаимоотношений кристаллических сланцев и гранитов, то первые далеко не одинаково ведут себя в данном районе. На правом склоне долины р. Азау и в верхней части левого склона Донгуз-оруна кристаллические сланцы налегают на граниты, о чем свидетельствует следующее.

На правом склоне дно мелких балок обычно сложено гранитами, тогда как верхние части их склонов представлены кристаллическими сланцами. Кроме того все сланцы как на правом склоне Азау, так и на левом склоне Донгуз-оруна пере-

сечены большим количеством гранитовых и пегматитовых жил, простирающихся в различных направлениях и небольшими штоками. Эти выходы кислой магмы несомненно представляют апофизы главного тела, кровля которого находится на небольшой глубине, что подтверждается вышеуказанным фактом — сложением гранитом дна мелких балок склона.

Совершенно иное мы наблюдаем на р. Зугулла (приток р. Кыртыка), где ясно видно, как кристаллические сланцы уходят под гранит. Петрографические наблюдения в окрестностях сел. Верхнего Баксана также определенно говорят о близости сланцевой постели: нижние части долин рек Баксана, Кыртык (ниже р. Зугулла) и Адыр-су сложены гранодиоритом с большим количеством в той или иной мере оплавленных обломков различной величины кристаллических сланцев, тогда как верхние части склонов упомянутых долин представлены почти чистым гранодиоритом. Эта зона смещения особенно хорошо наблюдается на правом склоне долины Баксана (ниже Адыр-су), где во время прокладки дороги пришлось взорвать часть скал, вследствие чего теперь имеется возможность вести наблюдение над свежими обнажениями. Мне представляется, что все вышеуказанные факты говорят о лакколитовом залегании гранодиоритов в указанном районе.

Кристаллические сланцы представлены кварцево-сланцевыми, гнейсами, хлорито-кварцевыми, амфиболовыми, силлиманитовыми, андалузитовыми и другими разновидностями. Преобладает кварцево-сланцевой тип кристаллических сланцев и гнейсы.

Гранодиориты выражены двумя разновидностями — биотитовой и мусковитовой. Биотитовые гранодиориты распространены в пределах долины Баксана, а мусковитовые слагают верховье Ислам-чата и левый берег у ледника Уллу-чиран. Как в первых, так и в последних встречаются пегматитовые жилы. Минералогически они обычно представлены полевым шпатом и светлой слюдой. Совершенно не встречается F- и В-содержащих минералов, т. е. налицо имеем свидетельство о слабой роли пневматолита. Нередко встречаются плоскости скопления гранодиорита, покрытые зеленой эпидотовой коркой в несколько миллиметров толщиной. Их генезис несомненно связан с тектоническими явлениями в гранодиоритах. Надо сказать, что в гранодиоритах всюду встречается в той или иной степени катаклаз, а иногда и зоны милонитизации (верховье Ислам-чата и др.).

Не безынтересен факт нахождения андалузитовых кристаллов иногда длиной в 2—3 см в зоне контакта гранодиоритов и кристаллических сланцев. Кристаллы розовых андалузитов найдены на правом склоне долины Азау и на левом склоне

¹ С. П. Соловьев. Геолого-петрографический очерк верховья Ирика. Изв. ГГРУ 1931 г., вып. 18.

р. Су-Баши (верховье долины Кыртыка) и кроме того в моренных отложениях долины Донгуз-оруна. Иногда кристаллы андалузита облучены тонкой пленкой серицита, продуктом изменения андалузита в поверхностных условиях при привесе калия.

Палеозойские породы (карбоновые?) представлены различными уплотненными песчаниками, глинистыми сланцами, конгломератами, кристаллическими (мраморовидными) известняками, разного рода метаморфизованными породами, миндалекаменными диабазовыми порфиритами и др. Они слагают гребень, отделяющий долину р. Кыртыка от долины р. Джуаргена, и протягиваются дальше по Ислам-чата, Кара-кая-су и затем прослеживаются на левом склоне верхней Малки. Простираание полосы палеозойских пород все время остается широтным, вернее WNW-ESE. Все они разбиты в разных направлениях трещинами.

Песчаники представлены плотными среднезернистыми и мелкозернистыми аркозовыми разновидностями. В них встречаются слои конгломерата. Местами как песчаники, так и конгломераты имеют красноватую (красно-бурую) окраску. Конгломераты состоят преимущественно из галек гранита, кристаллических сланцев, кварца, кусочков зеленоватых метаморфизованных пород. Величина галек обычно не превышает 2—4 см, но иногда попадаются окатанные валуны (диаметром до 40 см) гранита. Такого характера песчаники прослежены Г. П. Агалиным¹ в пределах Карачаевской автономной области. В песчаниках найдена им карбоновая флора. С весьма большой долей вероятности можно и вышеуказанные песчаники и конгломераты нашего района причислить к карбоновому возрасту. Падение песчаников довольно различно; в то время как на водоразделе Ислам-чата—Кара-кая отчетливо выражено падение на N с углом падения 30—40°, на левом склоне верховья Ислам-чата на SW с углом падения 40—50°.

Вся эта толща песчаников налегает несогласно на метаморфизованную свиту, представленную различными метаморфическими сланцами, кварцитами, хлорито-кварцевыми, хлорито-эпидотовыми сланцами, метаморфизованными основными изверженными породами (порфиритами и др.). Во всей этой полосе метаморфизованных пород встречаются плоскости скольжения и отчетливо выраженная плейчатость. Следует также отметить преобладание зеленых тонов в этой свите пород. Плейчатости следует заметить, что в метаморфических сланцах нередко встречается два направления плейчатости, и одно по отношению к другому находится примерно под углом в 50°.

¹ Г. П. Агалин. Краткий геологический очерк центральной части Большого Карачая. Изв. Геол. ком., 1929, т. XVIII, №4, стр. 27.

Простираание метаморфических сланцев близко к широтному, но углы падения самые различные. Вышеназванные метаморфизованные породы встречаются по Кыртыку, Ислам-чату, Каракаю и по обоим склонам левой ветви верхней Малки, в частности на правом склоне они уходят под эльбруские лавы, которыми сложено относительно ровное плато Ирахик-сырта.

Гребень водораздела долин Джуаргена и Кыртыка сложен плотными темносерыми кристаллическими (мраморовидными) известняками. Они часто обладают хорошо выраженной слоистостью, полерек которой местами располагается большое число жилок кальцита. На правом склоне Ислам-чата и левой части верховья Караганы-кол наблюдается узкая полоса таких же известняков. Как первая, так и вторая полосы кристаллических известняков вытянуты в широтном направлении.

Изверженные породы палеозойского возраста встречены в исследованном районе на левом склоне левой ветви верховья Малки, где они представлены авгитовыми порфиритами и эллипсоидальными (pillow) лавами. Последние занимают только небольшую часть склона и выражены миндалекаменными диабазовыми порфиритами (миндалины которых обычно выполнены кальцитом) с хорошо выраженной продолговатой подушкообразной отдельностью. Вытянутые „подушки“ достигают в длину 1,0—1,5 м, а их диаметр обычно не превышает 0,5 м. Они часто так навалены друг на друга, что представляют собою эффектную стену, сложенную из громадных каменных эллипсоидов. Этот комплекс подушкообразных лав имеет угол падения 65—70°, простираание их приближается к широтному. Необходимо отметить наблюдавшиеся в промежутках этих лав осадочные породы (глинистые песчаники), свидетельствующие о подводном генезисе pillow лав.

Как в подушкообразных лавах, так и в порфиритах встречаются прекрасной сохранности зеркала скольжения, причем последние с поверхности обычно представляют тонкую (0,2—0,5 м) зеленоватую корочку эпидота. В порфиритах нередко наблюдается озмеевикованные участки.

Кроме вышеуказанных пород встречены небольшие выходы перидотитов (типа верлита) и габбро-перидотитов в самом верховьи Гитче-кара-кая-су и небольшой выход на правом склоне Ислам-чата. Оба выхода вытянуты тоже в широтном направлении.

Интересный факт представляет также небольшой выход светлых, светлосерых мусковитовых гранодиоритов на водоразделе между балками Уллу-Арткол и Гитче-Арткол (левые притоки р. Кыртык). Они прорывают палеозойскую толщу метаморфизованных пород.

Юрские породы исследованного района представлены среднезернистыми песчаниками левого

долины Кыртыка. Юрский возраст их под-
тверждается находкой, в балке Гитче-Арткол ам-
монита, который, по определению В. П. Ренгар-
тена, является *Perisphinctes* sp. Кроме того най-
дены в балке Хочай-Чалмала (верховья Кыртыка)
обломки плохо сохранившейся фауны, о которой
В. Ф. Пчелинцев мог только сказать, что это об-
ломки *Recepten*. К юрскому же возрасту относятся
два других пятна светлосерых песчаников, одно
из которых находится на левом склоне верховья
долины Шаукама, другое в верховьи р. Джуаргена,
так как они очень похожи по внешнему облику
на кырткские юрские песчаники, находящиеся
4—5 км южнее их, и на песчаники района Таллы-
кол, Маллы-кол (к северу от р. Джуарген), возраст
которых тоже несомненно юрский. Помимо выше-
сказанного в песчаниках Джуаргена найдены от-
печатки раковин *Astarte* sp. indet. (определение
В. Ф. Пчелинцева).

В основании кырткских песчаников находится
слой конгломерата в 1,5—2 м., состоящий из гал-
лек кварца, гранита, кусков кристаллических слан-
цев и темной гальки. Конгломерат налегает на
размытую поверхность кристаллических сланцев.
В нижних частях песчаника нередко наблюдается
окремнение. Углы падения песчаников самые раз-
личные (от 8° до 50°), простирание тоже сильно
варирует.

Песчаники иногда перемежаются с темными
тонкослоистыми глинистыми сланцами; в послед-
них встречается местами большое количество мел-
ких конкреций, обычно диаметром в 1—1,5 см, но
иногда они достигают и 6 см. Во многих местах
песчаников встречены хорошо выраженные плос-
кости скольжения.

Наиболее молодые кайнозойские породы района
представлены преимущественно лавами, сюда мож-
но также причислить травертины левого склона
левой ветви верховья Малки. Андезито-дацитовые
лавы моими исследованиями захвачены около лед-
ника Уллу-чиран и на правом склоне верховья
р. Малки. К молодым породам принадлежат также
и дайкообразно залегающие деллениты¹ на правом
склоне Кыртыка, подвергшиеся дополнительному
осмотру и при исследованиях 1931 года. Тра-
вертины встречены в разных местах левого склона
верхней Малки. В них часто встречается большое
количество мелких обломков порфиритов.

Из тектонических элементов исследованного
района характерны две линии разрыва широтного
направления. Эти линии разрыва прослеживаются
от р. Зугулла (левого притока Кыртыка) до Кара-
кая, дальше они скрыты уже под излияниями эль-
брусских лав и снова появляются около перевала

Брын-таш, где встречены обрывки пород того же
самого комплекса, какие мною наблюдались на
левом склоне Кыртыка.

Доказательством этих линий разрыва служит
наличие дислокационной брекчии в контакте юр-
ских пород с палеозойскими (правый склон левой
ветви Гитче-Усенги). В приконтактной зоне на-
блюдается большое количество плоскостей сколь-
жения и перемятость пород. Кроме того, вся толща
палеозоя несомненно при перемещении воздей-
ствовала на юрские песчаники, которые на левом
склоне долины Кыртыка в приконтактной полосе
сильно дислоцированы; об этом свидетельствуют
хорошо выраженные плоскости скольжения с ха-
рактерной штриховатостью, встречающиеся в пес-
чаниках (Уллу-Арткол, Гитче-Усенги, Зугулла).
Кроме того в них же наблюдаются различные
простирание и углы падения.

Тектоническое нарушение, очевидно, происхо-
дило в послепалеозойское время (Альпийская дислока-
ция). С этой же дислокацией очевидно связаны
и выходы кислых лав (например делленитов). Плос-
кости разрыва являются очень крутыми.

Признаки полезных ископаемых района пред-
ставлены минеральными источниками, траверти-
нами, пемзой, гранатовыми породами, мышьяком
и небольшими вкраплениями сульфидов меди. Все
они не представляют промышленного значения,
так как встречаются в небольших количествах
исключая, может быть минеральных источников
и гранатов.

Минеральные источники в исследованном рай-
оне встречены в следующих пунктах: около р. Тер-
скола (верховья р. Баксана), примерно в 0,5 км
ниже его устья, где у подошвы левого склона
долины Азау, на высоте 8—10 м над долиной
Азау, находится в кристаллических сланцах мине-
ральный источник. Дебит его небольшой, вода
несколько отдаст серой, хотя приятна на вкус.
Минеральные источники около балки Когутай-кол,
на правом и на левом берегах р. Баксана, а также
на правом склоне Адыл-су и около сел. Верхний
Баксан (как в долине Баксана, так и по долине
р. Кыртыка), посещенные мною в отчетном году,
были детально обследованы в 1928 г. специальной
курортной комиссией, в отчетах которой можно
найти о них подробные сведения¹.

Следует только сказать, что все они—с отно-
сительно небольшим дебитом, холодные, вода в боль-
шинстве случаев углекислого типа и приятна на
вкус.

Минеральный источник на Мыстылы-кол (левая
верхняя балка Кыртыка, прорезающая делленито-
вые породы) никем еще не упоминался в литера-
туре. Он находится на левом склоне устья балки

¹ С. П. Соловьев. Деллениты (дацито-липариты)
в районе р. Кыртыка. Зап. мин. общ., 1931 г., ч.
IX, стр. 260-272.

¹ Курорт Нальчик и лечебные местности Кабар-
дино-Балкарской авт. обл. Сборник статей 1929 г.

Мыстылы-кол, и выход его приручен к делленитам. Дебит небольшой, вода холодная и углекислого типа.

Небольшой источник солоноватого типа и с очень небольшим дебитом находится на левом берегу Ислам-чата (примерно 0,5 км выше устья Караганы-кол) в 3—4 м от русла реки.

Несколько минеральных источников (пять) имеется в долине р. Шаукама. Все они находятся или около самого русла реки, или недалеко от него, и имеют относительно небольшой дебит, но вода прекрасного качества. Все источники углекислые и холодные.

В верховья Джургена на левом склоне, недалеко от русла реки, имеется выход нескольких мелких головок солоноватой воды.

Кроме упомянутых источников мною был обследован теплый источник Джилы-су (верховье Малки).

Травертины находятся в очень незначительных количествах на левом склоне левой ветви верховья Малки и едва ли могут иметь даже узко местное значение вследствие их плохого качества, в них заключено большое количество мелких обломков порфириров и других пород. Чистых разновидностей имеется совершенно ничтожное количество.

Пемза встречена на левом склоне близ ледника Уллу-чиран, примерно в 150—200 м от конца ледникового языка. Здесь выходит относительно плотный пласт пемзовых скоплений, в которых угловатые и окатанные куски светлосерой пемзы, обычно диаметром в 3—6 см (иногда достигающие 15 см), разбросаны среди мелкого пемзового материала. Кроме пемзовых кусков наблюдается небольшое количество (около 10%) обломков кристаллических сланцев и гранодиорита. Выход обрывков этого пемзового пласта из-под древних моренных отложений наблюдается в разных частях левого склона. Мощность его не превышает 7 м.

Следует заметить, что непосредственно над пемзой находится слой, мощностью 1,25—2 м, хорошо окатанных мелких галек гранодиоритов и неболь-

ших кусочков кристаллических сланцев, причем галька имеет несколько вытянутую форму, а выше этого слоя располагаются древние моренные отложения, мощностью примерно 25—30 м, которые состоят почти исключительно из темных андезито-дацитовых (дацитовых) лав. Как в слое гранодиоритов, так и в древних моренных отложениях наблюдается некоторая слоистость (в особенности у последних). Вполне вероятно, что их накопление шло не без участия воды.

Гранатсодержащие породы обнаружены на левом склоне верховья Адыр-су, там, где долина имеет профиль широкого трога (эта часть долины по местному называется Джиграк).

Породы, в которых встречается гранат, представляют собою гранодиориты. В последних наблюдаются пегматитовые жилы и относительно большое количество различных размеров пачек сланцев, в особенности у устья балки, берущей свое начало от перевала Кой-авган-ауш.

Сланцы являются слюдными, и в них иногда содержание граната доходит до 25%. Гранат темно-красного (до темнубурого) цвета типа альмандин.

Вся эта полоса пород, с заметным содержанием граната, прослеживается по левому склону Джиграка на протяжении 1,5 км вверх по долине, начиная от балки Джилау-чат.

Сульфиды меди встречены в очень небольшом количестве среди метаморфических пород на левом склоне Кыртыка (в верховьях левой ветви Гитче-Арткол на высоте 3250 м). Кроме того, небольшие вкрапления сульфидов меди наблюдаются на Ислам-чате, причем на левом склоне последнего сульфиды меди встречены в полосе кварцевых пород, вытянутых в широтном направлении.

Мышьяк в виде реалгара встречается как на левом, так и на правом склонах долины Азау. О характере его распространения, залегании и запасах данные имеются в отчете начальника разведочной партии С. Акимова, производившего разведку мышьяковых месторождений Азау в 1931 г.

SUMMARY

The geological survey of 1931 was carried out in a region embracing the right slope of the head parts of the Baksan River (above Upper Baksan Village), the left slope of the Katyk River, the Islam-Chat and Shaukam Valleys, as well as the head parts of the Malka River.

Ancient glaciation was widely developed in this region, which is evidenced by the presence of ancient moraine deposits in the Donguz-Orun, Yusenga, Adyl-Su, Adyr-Su, Islam-Chat, Djuargen Valleys and in the head parts of the Malka River.

The conclusion drawn by the author from the study of the ancient moraine deposits is as follows:

1) The ancient ice cover having occupied the valley of the Baksan River was spreading above the 3000 m. contour.

2) The ancient glacial sheets of the Islam-Chat and Elbrus were connected mutually.

3) The ancient glaciers in the valleys of the Кыртык and Джурген Rivers were also partly connected through the Суарак-ауш Pass.

With regard to their age rocks observed in the region explored may be classified as follows: Pre-

Cambrian, Paleozoic, Jurassic and Cenozoic rocks.

The Pre-Cambrian rocks are represented by granodiorites and crystalline schists, the latter being doubtlessly older than the former. The facts revealed by the author in this region seem to suggest a laccolith-like occurrence of the granodiorites. The granodiorites are represented by two varieties, a biotite and a muscovite one.

The crystalline schists are represented by various gneisses: quartz-mica, chlorite-quartz, amphibolite, sulfimanite, andalusite, gneisses and other varieties.

The Paleozoic rocks are represented by various, to a certain grade metamorphosed sandstones, shales, conglomerates, crystalline (marble-like) limestones, porphyrites, etc.

From analogy with regions lying further west, the author refers them to the Carboniferous.

The whole of this series trends in a latitudinal direction.

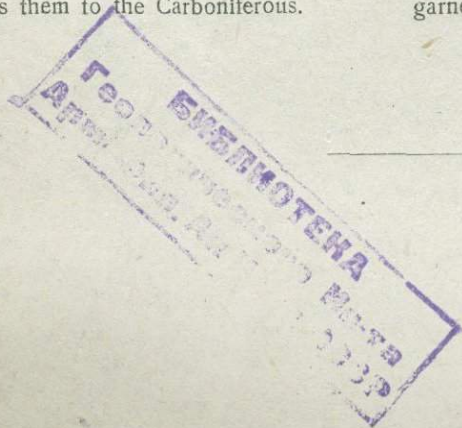
To the Carboniferous belong also the peculiar outcrops of pillow lavas.

The Jurassic rocks are represented by sandstones sometimes alternating with finely laminated shales. The Jurassic age is proved by the presence of ammonites (*Perisphinctes* sp.).

The youngest rocks of the region (Cenozoic) are lavas which, on the whole, belong to the diorite family.

Of the tectonical elements of the explored region there is to be noted a thrust (of a Germanotype character) of the carbonate rocks upon the crystalline schists, caused by tangential movement. The thrust-line has a nearly latitudinal strike.

The mineral resources of the region are: pumice, garnet, arsenic and mineral springs.



Отв. редактор М. Ф. Шитиков.

Тех. ред. П. Васильев.

Сдана в набор 10/IV 1933 г. Подпис. к печ. 31/X 1933 г. Формат 72×105. Горгеонефтеиздат № 201
Тип. зн. в 1 б. л. 135.000. Ленгорлит № 27168. Тираж 1000 экз. 3⁵/₈ л. + 6 вкл. Заказ № 686.

ФЗУ, им. КИМ'а Типография „Коминтерн“. Ленинград, Красная ул., 1.

Цена 5 р.

ГР-65-(55)-5-4

1-25

5813