

ТРУДЫ  
Главного Геолого-Разведочного  
Управления В. С. Н. Х. С. С. С. Р.

Выпуск 25.

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

Fascicle 25.

*Институт Гидрогеологии.*

И. И. НИКШИЧ.

## ОТ СТ. КАЗАНДЖИК ДО КОЛОДЦЕВ КУЙЛЯР.

Гидрогеологические исследования в Туркменской С. С. Р. в 1926 г.

С 2 картами.

*Hydrogeological Institute.*

J. Nikchitch.

From Kazandjik Station to the Kuyliar Wells Hydro-  
geological explorations in the Turkmenian S.S.R. in 1926.

With 2 maps.

**ТРУДЫ**  
Главного Геолога - Разведочного  
Управления В. С. Н. Х. С. С. С. Р.

Выпуск 25.

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

Fascicle 25.

*Институт Гидрогеологии.*

**И. И. НИКШИЧ.**

## **ОТ СТ. КАЗАНДЖИК ДО КОЛОДЦЕВ КУЙЛЯР.**

Гидрогеологические исследования в Туркменской С.С.Р. в 1926 г.

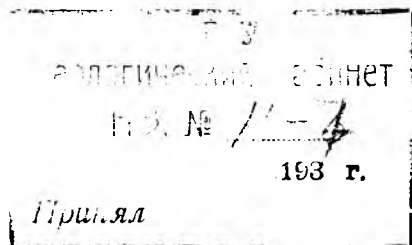
С 2 картами.

*Hydrogeological Institute.*

**J. Nikchitch.**

## **From Kazandjik Station to the Kuyliar Wells Hydro- geological explorations in the Turkmenian S.S.R. in 1926.**

With 2 maps.



ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ГЛАВНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
МОСКВА — 1931 ЛЕНИНГРАД

Иван Ипполитович  
Никшич.

М. Г. У.
Кабинет
184
1947 г.
Принял <i>В. С. С.</i>

Ленинградский Обласлит № 249

Зак. № 1045.

Тир. 1000—6<sup>1</sup>/<sub>8</sub> л.

Тип. „Печатня“, Ленинград, Прачешный, 6. Телеф. 1-25-06.

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

Предисловие . . . . .	5
Геологический разрез . . . . .	8
Аллювий и пролювий . . . . .	9
Надакчагыльские конгломераты . . . . .	10
Акчагыл . . . . .	12
Подакчагыльские конгломераты . . . . .	16
Средний миоцен . . . . .	17
Чокракские, спаниодонтелловые и фоладовые отложения . . . . .	—
Чокракский горизонт . . . . .	18
Спаниодонтелловый горизонт . . . . .	20
Фоладовый горизонт . . . . .	21
Сармат . . . . .	22
Нижний сармат . . . . .	—
Средний и верхний (?) сармат . . . . .	24
Палеоген . . . . .	29
Мел . . . . .	32
Турон — $Cr_2^t$ , сенон — $Cr_2^s$ , датский ярус — $Cr_2^{da}$ . . . . .	—
Сеноман — $Cr_2^c$ . . . . .	35
Альб — $Cr_1^{alb}$ . . . . .	36
Апт — $Cr_1^{apt}$ . . . . .	38
Глауконитовые песчаники . . . . .	—
Септариевые глины . . . . .	—
Верхний баррем. Свита <i>Б</i> . . . . .	39
Нижний баррем. Свита <i>А</i> . . . . .	—
Общая мощность всех отложений . . . . .	—
Тектоника . . . . .	40
Фазы складчатости . . . . .	50
Рельеф и форма дренажа поверхности . . . . .	51
Подземные воды . . . . .	54
Воды из аллювиальных и пролювиальных отложений. . . . .	55
Воды из акчагыльских отложений . . . . .	57
Воды из палеогеновых глин . . . . .	—
Воды из отложений турона, сенона и датского яруса . . . . .	—
Воды из сеноманских отложений . . . . .	67
Воды из альбских песчаников . . . . .	68
Воды из аптских отложений. . . . .	72
Воды, вытекающие из известняковой толщи верхнего и нижнего баррема (свиты <i>А</i> и <i>Б</i> ). . . . .	73
Дождевые ямы . . . . .	77
Приблизительный подсчет общего активного дебита вод на обследованной площади . . . . .	78
Практические выводы . . . . .	82
Силевые воды . . . . .	88
Сообщение о силевом потоке . . . . .	89
Summary . . . . .	92



# ОТ СТ. КАЗАНДЖИК ДО КОЛОДЦЕВ КУЙЛЯР. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТУРКМЕНСКОЙ С.С.Р. 1926 г.

И. И. Никшич.

From Kazandjik Station to the Kuyliar Wells. Hydrogeological explorations in the Turkmenian S.S.R. in 1926. By J. Nikchitch.

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

Управление Водного Хозяйства Туркменской республики в 1926 г. взяло на себя организацию обширных гидрогеологических исследований в западной части Копет-Дага. Эти исследования являются естественным продолжением общей планомерной работы по изучению горной Туркмении или Копет-Дага, которое было начато в 1923 г.

Результаты работ 1923 и 1924 гг. изданы в Ташкенте в трех моих статьях: „Копет-Даг“, „От Багира до ст. Артык“, „От Кызыл-Арвата до ст. Арчман“. Исследования 1925 г. до сих пор не могли быть опубликованы, хотя большая часть картографического материала вполне закончена и даже сдана в печать. Задержка в деньгах, явившаяся следствием внезапной ликвидации Гидрогеологического Бюро при Управлении Водного Хозяйства Средней Азии, поставила меня в необходимость приостановить печатание карт на неопределенное время. Я думаю, что и эта неприятная заминка в правильно налаженной работе будет устранена и что весьма интересные гидрогеологические материалы по работам в бассейне р. Сумбара также в скором времени будут напечатаны.

Исследования 1926 г. захватили обширную территорию общей площадью до 7.500 кв. м. в следующих границах: на востоке граница идет сначала по меридиану, проходящему через ст. Узун-су, далее она загибается на запад к колодцам Куйляр, снова поворачивает на восток по параллели  $38^{\circ}45'$ , огибает хребет Тргой и спускается к хребту Кулмач. На юге граница проходит вдоль южного края хребта Кулмач и далее следует, сильно изгибаясь, вдоль параллели  $38^{\circ}30'$  к южной оконечности горы Ала-Даг. На западе гидрогеологическая съемка доведена до западных окраин Копет-Дага, при чем захвачены съемкой Кызыл-Баир и Малый Балхан. На севере границей служит линия Средне-Азиатской жел. дор.

Обследованный район не одинаков в отношении детальности съемки. Вся восточная часть представляет горную страну, изрезанную частыми

и глубокими долинами. С юго-запада на северо-восток протягиваются длинные, с трудом проходимые горные цепи. Высоты небольшие, не выше 1 км. над уровнем Каспийского моря. Дороги следуют по долинам в южном направлении, поперечные тропы через перевалы редки, а сами перевалы очень крутые, с чрезвычайно тяжелыми подъемами.

Резкая расчлененность рельефа и почти полное отсутствие наносов создают идеальные условия для геологической работы. Сплошные выходы коренных пород имеются повсюду. В любом месте можно начать составление геологического разреза и наращивать его к низу и кверху. Не знаешь, где обрывать просмотр пластов по простирацию, так как зачастую они без перерыва протягиваются на многие версты.

Выходы воды группируются главным образом на севере возле горных хребтов Кюрен-Дага, Чалджи, Куйляра, Тргоя и Данатинской антиклинали. На юге воды очень мало, и нередко на гористых площадях в десятки и сотни квадратных километров имеются лишь ничтожные ямы с сильно загрязненной дождевой водой.

Для выяснения гидрогеологических условий вышеописанного горного района была выполнена частая сеть специальных геологических маршрутов, не говоря уже о том, что каждый, даже самый незначительный, водный пункт был изучен в отдельности во всех деталях.

Предгорные пространства, в виде площадок со слабым уклоном, обследованы менее детально. Здесь имели место лишь редкие единичные маршруты. На этих пространствах нет источников, местами встречаются колодцы.

Северная часть района в 3500 кв. км. от станции Казанджик и до колодцев Куйляр была обследована мною. Большую помощь моей работе оказал предварительный отчет Н. Андрусова о геологических исследованиях в районе Казанджика и Данатинской антиклинали<sup>1)</sup>. Также имели значение рекогносцировочные работы 1925 г. нашей партии между станциями Казанджик и Узун-су. Подробная проработка всего района в соответствии с гидрогеологическими задачами дала много интересного чисто геологического материала и вполне выяснила гидрогеологические условия района.

В. Огнев заснял под моим руководством южную часть от параллели 38°45' до хребта Кулмач и Ала-Даг, составляющую в общем 2800 кв. км. Для выполнения исследований понадобилась особая организация экспедиции, так как время работы пришлось на август и сентябрь, т.е. на самый засушливый период. Водная база была устроена возле колодцев Томли, откуда посылались легкие отряды двух человек с двумя верблюдами, с запасом воды на 5—6 дней. Законченные результаты исследований В. Огнева публикуются в отдельной статье.

Источники и колодцы в районе Малого Балхана осмотрены под моим руководством Г. Галаниным. В 1916 г. А. Нацкый опубликовал статью, касающуюся геологического строения Малого Балхана). Г. Галанин значительно расширил площадь исследований вплоть до колодцев Ярыхлы на западе и дал ясную картину гидрогеологических условий всего этого района.

Горные площади исследованы более подробно, а предгорные равнины изучены сравнительно слабо. Представление о всей проделанной работе можно составить при рассмотрении следующей таблицы:

<sup>1)</sup> Н. Андрусов. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Закаспийском крае летом 1913 г. Изв. Геол. Ком., 1914 г., т. XXXIII, № 8, стр. 849—887. СПб.

<sup>2)</sup> А. Нацкий. Геологический очерк Малого Балхана по исследованиям в 1914 и 1916 гг. Геол. Ком. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 4.

Исполнитель работы.	Горные районы с полной гидрогеологической съемкой (кв. км.).	Предгорные равнины, освещенные редкими маршрутами (кв. км.).	Общая площадь исследований 1926 г. (кв. км.).
И. Никшич . . . . .	2,600	900	3,500
В. Огнев . . . . .	2,500	300	2,800
Г. Галанин . . . . .	500	700	1,200
Всего	5.600	1.900	7.500

Таким образом, на всем пространстве в 7500 кв. км. была проделана заново полная гидрогеологическая съемка. Исключением является только Малый Балхан, горный район в 500 кв. км., где гидрогеологические данные наносились на геологическую карту А. Нацкго. Здесь более или менее освещены прилегающие районы, внесены некоторые дополнения в самую съемку, и затем несколько пересечений дали недостающий материал для составления ряда геологических профилей.

Во время работ в поле геологические данные наносились на кальки, снятые с единственной имевшейся в распоряжении экспедиции карты в масштабе 800 м. в 1 см. Затем, уже после окончательной обработки всего собранного материала, согласно заданию Управления Водного Хозяйства Туркменской республики, была составлена геологическая карта в масштабе 2 км. в 1 см. Районы, наиболее сложные в гидрогеологическом отношении, изображены отдельно на картах в масштабе 800 м. в 1 см. (см. табл. 1).

В области моих исследований много труда было положено на изучение Кюрендагской и Данатинской антиклиналей, хребта Илиали и его продолжения на юге хребта Кара-Гез. Особенно детально была исследована Узекдагская синклиналь, с восточной окраиной которой связаны месторождения тенардита.

Для установления геологического строения было проработано несколько весьма детальных геологических разрезов. Помимо записи многих мелких разрезов, могут быть отмечены следующие почти непрерывные разрезы: 1) вдоль р. Обоя, 2) через весь Узек-Даг, 3) по р. Торонглы, 4) у Гюней-Игды, 5) через Чалджу на Кара-Гез и 6) в низовьях Илиали-Дере.

Геологический разрез доведен на Узек-Даге до надакчагыльских конгломератов. На западной окраине Копет-Дага надакчагыльские конгломераты несогласно перекрываются серией континентальных галечников и песчано-глинистых отложений. Время и условия их образования в настоящее время не ясны. Повидимому, вопрос этот может быть разрешен только в связи с изучением всей области от Каспия до Копет-Дага. Ограниченность времени и большие размеры специального задания не позволили мне шире проследить эти отложения.

На картах свиты пород обозначены черной штриховкой, воды синим цветом, а сбросы и углы падения красным цветом.

Для большей наглядности геологическая карта поясняется геологическими профилями в масштабе 800 м. в 1 см. Вертикальный и горизонтальный

масштабы одинаковы, поэтому в них правильно изображаются углы падения и основные черты тектоники. При составлении профилей были использованы высотные отметки на картах и данные многочисленных барометрических нивелировок, которые при исследовании велись непрерывно. Нивелировки все время привязывались к определенным точкам на карте и проверялись обратными ходами.

Во время полевой работы были обследованы почти все водные пункты, даже самые незначительные. Они тщательно наносились на карты в масштабе 800 м. в 1 см. В процессе работы все воды подвергались полевому химическому исследованию. В водах определялись жесткость в немецких градусах и количественное содержание хлора. Температура вод измерялась повсюду в головках источников.

Обработка собранных материалов была начата в Ленинграде 25 октября 1926 г. и велась без перерыва до декабря 1927 г. Камеральные занятия заключались в разработке геологических и гидрогеологических материалов, собранных в течение лета, в составлении карт и профилей, в подготовке картографического материала к печати, в изучении палеонтологических коллекций, необходимых для определения возраста отложений, развитых на обследованной площади, и, наконец, в составлении общего очерка по произведенным работам. Все карты и чертежи изготовлялись в Ленинградской государственной картографии (б. картографическое заведение Ильина).

Химик П. Н. Палей проделал в лаборатории Геологического Комитета полные анализы образцов типичных вод. Химик А. А. Черепеников в лаборатории редких газов при Геологическом Комитете установил характер газов, выделяющихся по тектоническим трещинам в районе Кюрен-Дага и Данатинской антиклинали.

В полевых работах принимали участие студенты В. В. Александров, Г. Н. Галанин, В. Н. Огнев и И. К. Семенов. При составлении карты и геологических профилей много помог В. Н. Огнев. Обработка палеонтологического материала велась при содействии С. А. Гатуева, А. П. Данова и В. Ф. Пчелинцева. Все чертежные работы были выполнены А. Н. Заварзиным. Считаю приятным долгом выразить всем им мою искреннюю благодарность за оказанную помощь. Также считаю необходимым отметить, что успеху работы много содействовал постоянный проводник экспедиции йомуд Каратай-Карабай, который с редким тактом и умением налаживал наши отношения с туземным населением.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ.

На обследованной площади развиты современные, третичные и меловые отложения. При рассмотрении геологической карты этого района поражает исключительно большое развитие палеогеновых отложений. Без преувеличения можно говорить, что их выходы занимают три четверти всей площади.

Сравнительно на небольших пространствах обнажаются меловые отложения, которые выступают в сильно размытых ядрах антиклиналей. Казанджикская и Кюрендагская антиклинали сильно размыты, и здесь прослеживаются полностью свиты от нижнего мела и до современных отложений. В районе Куйляра и Чаалджи размыв дошел только до пластов верхнего мела. В синклиналях уцелели от размыва свиты третичных отложений, которые обычно образуют удлиненные горные хребты, протягивающиеся с юго-запада на северо-восток. Большая часть долин



понижается на юго-запад, где их пониженные части выполнены характерными толщами глинисто-галечниковых образований.

Как я уже упоминал в предисловии, обнаженность пород здесь изумительная, поэтому составление геологических разрезов не представляло затруднений. За редкими исключениями, в любом месте можно начать изучение отложений и проследить их на десятки и сотни метров книзу и кверху. Точно так же и по простиранию пласты протягиваются на большие расстояния, иногда даже на десятки верст.

Понятно, такие благоприятные условия в значительной мере облегчали работу. Не приходилось выискивать обнажений и сопоставлять отдельные горизонты, как это обычно делается в районах с хорошо развитым растительным покровом.

Послетретичные образования изучались во многих местах вдоль северной предгорной полосы и на западной окраине Копет-Дага. Разрезы третичных отложений главным образом были изучены на обрывистых склонах Узекдагского хребта и затем во многих пунктах хребта Илиали и на его продолжении к юго-западу, известном под названием Кара-Геза. Последовательность напластований верхнего мела, т.-е. турона, сенона и датского яруса, была прослежена в районе Гюней-Игды, вдоль р. Обоя, на хребте Чаалджа и на возвышенности Куйляр.

Свита зеленых песчаников, состоящая из сеномана, альба и верхнего апта, изучалась по обнажениям вдоль северного склона Кюрен-Дага и в центральных частях Данатинской антиклинали, преимущественно в районе Гюней-Игды.

Верхний баррем (свита *Б*) и нижний баррем (свита *А*) обнажаются на небольшом пространстве вдоль северного края Кюрен-Дага.

### **Аллювий и пролювий.**

Аллювиальные отложения представлены песчанистыми, суглинковыми и галечниковыми образованиями. Они развиты по долинам. В верхних частях долин толщина аллювиальных отложений незначительная, книзу мощность их становится большей. Эти отложения отличаются значительной изменчивостью. В низовьях преобладают песчаные и лёссовидные суглинки.

Пролувиальные отложения хорошо выражены на северной и северо-западной окраинах Копетдагского хребта. Здесь подножия гор закрыты значительной толщей делювиального щебнистого материала, которая образует поверхность, постепенно понижающуюся по направлению от гор к песчаной равнине. Такие же отложения наблюдаются вокруг Данатинской антиклинали. Особенно удачным местом для изучения представляется широкая плоская долина, которая от Терсакана проходит на северо-запад между Данатинскими высотами и Бек-Аслан-Буруном. Дно долины выполнено щебнистыми образованиями, которые прорезаны многочисленными параллельными неглубокими оврагами, вскрывающими обычно коренные породы. Последние сильно денудированы и несогласно перекрыты по преимуществу щебнистыми отложениями, мощностью от 5 до 10 м. Среди малоокатанной щебенки залегают удлиненные линзы суглинков. Местами, поближе к горам, встречаются среди мелкой щебенки отдельные глыбы песчаников до 2—3 куб. м.

По мере удаления от гор величина щебенки уменьшается, и она постепенно переходит в песок и лёссовидные суглинки с редкими и тонкими линзами мелкой щебенки. Трудно говорить о мощности лёссовидных отложений и суглинков, которые являются пролювием, но надо думать, что она довольно значительная.

Небольших размеров пролювиальные образования наблюдаются у юго-западной оконечности Узек-Дага, в районе Чалджи, у подножия Карагезского хребта и в других местах.

В настоящее время делювиальные и пролювиальные отложения рассечены многочисленными долинами, обычно сухими. В периоды прохода силевых вод происходит усиленный размыв этих отложений и перенос продуктов разрушения вниз на равнину.

### Надакчагыльские конгломераты.

Эти конгломераты залегают выше акчагыльских отложений. Они дислоцированы. Нигде нельзя было заметить явного несогласного залегания пластов конгломерата на подстилающих породах. Фауна отсутствует, и поэтому нет данных для определения возраста конгломератов. Условно мы их относим к плиоцену. Разрез был нами изучен на восточной окраине Узекдагского хребта. Кроме того, они были прослежены на северо-восточной части Кюрен-Дага, на южном правом склоне долины Гяурли и затем в верховьях сухой долины Гяурли, где конгломераты развиты на обширной площади.

В районе Узекдагского хребта к западу от источника № 1077 разрез надакчагыльских конгломератов представляется в следующем виде, начиная снизу:

103. Конгломерат плотный из плохо окатанной гальки диаметром от 0,5 до 5 см. По середине залегает пласт плотного песчаника толщиной в 0,4 м. Общая мощность . . . . .	2,10 м.
104. Песчаник сильно глинистый, мелкозернистый, серый, без фауны . . . . .	2,10 "
105. Глина неплотная, слоистая, темносерая, без фауны . . . . .	2,20 "
106. Глина сильно песчаная, слоистая, светлосерая, без фауны . . . . .	2,50 "
107. Песчаники мелкозернистые переслаиваются с тонкими прослойками песчаных глин без фауны . . . . .	7,50 "
108. Глины слоистые, розоватые, без фауны . . . . .	2,60 "
109. Песчаник сильно глинистый с прослойками рыжеватой глины без фауны . . . . .	8,50 "
110. Конгломерат плотно сцементированный и из очень слабо окатанной гальки размером до 5—6 см. Крупная галька переслаивается с более мелкой. В самом низу залегает слабо сцементированный крупный песок . . . . .	3,50 "
111. Глина слегка песчаная, несколько уплотненная, светлосерая . . . . .	0,90 "
112. Глина лёссовидная, буроватая . . . . .	0,30 "
113. Конгломерат . . . . .	0,20 "
114. Глина лёссовидная с редкой галькой . . . . .	0,65 "
115. Конгломерат . . . . .	0,15 "
116. Глина голубовато-серая . . . . .	0,60 "
117. Песчаник глинистый, слоистый, буроватого цвета . . . . .	5,00 "
118. Глина песчаная, рыхлая, буроватого цвета. В ней на разных глубинах залегают линзы песчаников и конгломератов . . . . .	37,50 "
119. Песчаник глинистый, мягкий, бурый, толщиной 0,8 м. Кверху песчаники чередуются с конгломератами и с сильно песчанистыми глинами. Общая мощность . . . . .	2,50 "
120. Песчаник глинистый, рыхлый . . . . .	25,00 "
121. Конгломерат из плохо окатанных глыб . . . . .	12,00 "
122. Глина лёссовидная, очень плотная, плохо слоистая, серого цвета . . . . .	2,50 "
123. Песчаники глинистые, рыхлые, в которых залегают отдельные гальки и глыбы, а также линзы конгломератов. Длина линз до 3 м. при толщине до 0,3 м. Величина глыб до 1 куб. м. и больше. Материалом для галек послужили плотные мергели, альбские и сеноманские песчаники и куски кальцита из верхнего мела. Гальки плохо окатаны. Конгломерат слабо сцементирован песчано-глинистым цементом. Общая мощность . . . . .	10,00 "

Выше идет почвенный покров. Таким образом, общая мощность всей свиты надакчагыльских конгломератов, развитой в районе Узекдагской синклинали, составляет в общей сложности 128,25 м.

Такой же, но несколько резче выраженный надакчагыльский конгломерат наблюдается на юго-западной оконечности хребта Кара-Гез, где он участвует в образовании синклинали. Надакчагыльские конгломераты с крутым падением в сторону севера прослеживаются к югу от сухой долины Гяурли. Значительной мощности надакчагыльские конгломераты развиты на всем пространстве уцелевшей от размыва брахисинклинали, которая протягивается параллельно хребту Илиали на расстоянии 4—5 км. на юго-восток от него. Наибольшая ширина конгломератового покрова в этой брахисинклинали равна 5—6 км.

Свита надакчагыльских конгломератов имеет много общего с современными пролювиальными отложениями. В виду полного отсутствия ископаемых остатков, изучение этой свиты представляется весьма затруднительным. В каждом отдельном случае приходится проделывать кропотливую работу по детальному изучению всего акчагыльского разреза, если он перекрывается свитой надакчагыльских конгломератов. В тех же случаях, когда нельзя непосредственно проследить серии акчагыльских осадков и когда пространства нацело закрыты конгломератами, мы не имеем никаких данных для суждения. Положение ухудшается еще тем, что надакчагыльские конгломераты весьма сходны с молодыми пролювиальными образованиями. В последнем случае иногда возможно разделение этих свит, если удастся проследить несогласие в напластованиях, так как надакчагыльские конгломераты почти повсюду значительно дислоцированы, размывы и несогласно перекрыты пролювиальными отложениями.

Изучение свиты надакчагыльских конгломератов выяснило, что нигде не представляется возможным провести резкую границу между ними и акчагыльскими осадками. Узекдагский разрез показал, что переход совершается постепенно, и что мощные толщи акчагыла постепенно переходят в песчаники и конгломераты, которые отличаются следующими признаками:

а) Галечники не отсортированы, обычно они состоят из мелкой щебенки, среди которой встречаются также и крупные глыбы.

б) Цемент песчано-глинистый. Местами среди галечников имеются небольшие песчано-глинистые и песчаные линзы и прослойки.

в) Щебенка, входящая в состав конгломерата, почти не окатана, с мало обточенными углами. Материалом для щебенки служили третичные известняки и песчаники, меловые плотные мергели и известняки, в некоторых местах сеноманские, альбские и аптские песчаники. Щебенка из темных известняков нижнего баррема (свита А) не была встречена.

г) Мощность надакчагыльских конгломератов не превышает 130 м., так что здесь она приблизительно такой же мощности, как и в восточных районах, где их мощность достигает 140 м.

д) Конгломераты большею частью слабо сцементированы, так что скорее представляют нечто среднее между слабо сцементированными галечниками и плотными конгломератами.

е) Надакчагыльские конгломераты, как показывают наблюдения на обширном пространстве от ст. Арчман и до западной окраины Копетдагских гор, развиты в синклиналиях и вдоль северного подножия горных хребтов. В долинах конгломератовая свита выражена хорошо. Изменчивость характера отложений, перемежаемость с глинисто-песчанистыми линзами, неотсортированность и незначительная окатанность галек указывают на континентальное происхождение всей свиты надакчагыльских

конгломератов. По мере удаления от гор на более пологих низменных местах должны были отлагаться синхроничные конгломераты, песчаные и песчано-глинистые толщи. По всей вероятности, последние соображения помогут ориентироваться при изучении песчаных и песчано-глинистых осадков, наблюдаемых по широким плоским долинам на западе и на юге от обследованной площади.

### Акчагыл.

Обширный район исследований и необходимость уделять много времени чисто гидрогеологическим вопросам не позволили подробно изучить свиту акчагыльских осадков. Детальный разрез был сделан на Узекдагском хребте вдоль р. Торонглы возле источников №№ 1077, 1078 и 1079. Составление этого разреза и нескольких геологических профилей через Узекдагскую синклираль потребовали около одного месяца работы экспедиции. В других местах разрез акчагыльских отложений прослеживался в общих чертах, и большею частью работа ограничивалась нанесением выходов акчагыла на карту.

Повсюду акчагыльские отложения трансгрессивно лежат на более древних свитах, и почти повсюду в основании акчагыла отмечается развитие базального конгломерата. Пласты акчагыла и перекрывающие их наadakчагыльские конгломераты сложены в складки.

Геологический разрез, сделанный на Узекдагском хребте в районе р. Торонглы, представляется, начиная с нижних пластов, в следующем виде:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Конгломерат базальный из плохо окатанных обломков от 5 до 10 см. в поперечнике. Иногда встречаются глыбы до 20 см. Преобладают гальки плотных сенонских мергелей среди обломков из сарматских известняков и палеогеновых песчаников. Цементом являются мергелистые породы. В средней части конгломератов заметна тонкая прослойка из рыжей глины без галек. У верхней границы проходит тонкий пласт мягкого песчаника | 8,50 м, |
| 2. Выше залегает глина светлосерая, слоистая, плотная с мелкими <i>Cypris</i> sp.  | 2,50 "  |
| 3. Глина зеленовато-серая, слоистая, не особенно плотная с <i>Maetra subcaspia</i> Andrus., <i>M. Inostranzevi</i> Andrus., <i>Cardium</i> cf. <i>Vogdti</i> Andrus., <i>Hydrobia</i> ( <i>Clessinia</i> ) sp. <sup>1)</sup>   | 2,00 "  |
| 4. Глина серая, слоистая, плотная с <i>Cypris</i> sp., <i>Cardium Nikitini</i> Andrus.   | 1,50 "  |
| 5. Глина темносерая, слоистая, плотная с <i>Maetra Venjukovi</i> Andrus., <i>M. sp.</i> , <i>Hydrobia</i> sp. ( <i>Clessinia</i> ) sp.   | 2,00 "  |
| 6. Глина темносерая, сланцеватая с <i>Cypris</i> sp.   | 3,00 "  |
| 7. Глина буро-коричневая, уплотненная с <i>Maetra subcaspia</i> Andrus., <i>Maetra</i> cf. <i>Inostranzevi</i> Andrus., <i>Cypris</i> sp.  | 3,50 "  |
| 8. Глина пепельно-серая, уплотненная с <i>Cardium</i> cf. <i>dombra</i> Andrus.  | 2,00 "  |
| 9. Глина мергелистая, серая, плотная с <i>Maetra subcaspia</i> Andrus., <i>M. Venjukovi</i> Andrus., <i>Cypris</i> sp., <i>Cardium Vogdti</i> Andrus., <i>C.</i> cf. <i>Nikitini</i> Andrus., <i>C. sp.</i> , <i>Maetra</i> sp., <i>Potamides</i> sp.  | 2,00 "  |
| 10. Глина песчанистая, серая с фауной плохой сохранности   | 2,50 "  |
| 11. Глина зеленовато-серая, сланцеватая, в нижней части с <i>Maetra carabugasia</i> Andrus., <i>M. gibba</i> sp. n., <i>M. Venjukovi</i> Andrus.   | 0,70 "  |
| 12. Глина бурая, слоистая с плохими отпечатками раковин  | 1,10 "  |
| 13. Глина темносерая, слоистая, мягкая   | 3,70 "  |

<sup>1)</sup> Вся акчагыльская фауна была обработана С. А. Гатуевым, сообщившим мне приводимые списки.



14. Песчаник с плохими, трудно определяемыми отпечатками <i>Maetra</i> sp., <i>Cardium</i> sp., <i>C. ex gr. dombra</i> Andrus. . . . .	0,40 м.
15. Глина зеленовато-рыжая, уплотненная, слоистая . . . . .	1,10 "
16. Глина слегка песчанистая, серая с <i>Cardium</i> sp., <i>Cypris</i> sp., растительные остатки . . . . .	0,60 "
17. Глина сильно песчанистая, светлосерая, слоистая с <i>Cardium</i> cf. <i>dombra</i> Andrus, <i>Maetra</i> sp. . . . .	1,10 "
18. Песчаник сильно известковистый с <i>Maetra</i> sp., <i>Cypris</i> sp. . . . .	0,50 "
19. Глина песчанистая, серая, плотная, слоистая с редкой фауной плохой сохранности . . . . .	2,00 "
20. Песчаник желтоватый, тонкослоистый с фауной плохой сохранности . . . . .	0,10 "
21. Глина слегка песчанистая, зеленовато-серая, с многочисленными остатками фауны плохой сохранности, среди которых определены: <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp., <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Maetra subcaspia</i> Andrus., <i>M. Inostranzevi</i> Andrus., <i>M. Venjukovi</i> Andrus., растительные остатки . . . . .	9,00 "
22. Мергель песчанистый, плитняковый, с отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,50 "
23. Конгломерат из великолепно окатанной гальки до 15 см. в поперечнике, плотно сцементированной светлосерым мергелем. Встречаются отпечатки раковин . . . . .	1,70 "
24. Песчаник зеленовато-серый, очень плотный, слоистый, с отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,07 "
25. Глина серая, неплотная, слоистая, с <i>Cardium</i> sp. . . . .	1,50 "
26. Глина песчанистая, зеленовато-серая, слоистая, с <i>Cardium</i> sp. . . . .	8,00 "
27. Песчаник глинистый, красновато-серый, слоистый, очень плотный, с отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	1,00 "
28. Глина голубовато-серая, в нижней части с редкими отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	6,00 "
29. Песчаник глинистый, серый, тонкоплитчатый . . . . .	0,09 "
30. Глина сильно известковистая, серая, слоистая, в верхней и нижней части плитчатая. В ней изредка встречаются мелкие <i>Hydrobia</i> sp. . . . .	4,50 "
31. Песчаник слегка глинистый, ржавый, тонкослоистый . . . . .	0,20 "
32. Глина слегка песчанистая, неплотная, слоистая с многими неясными отпечатками <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp. . . . .	5,30 "
33. Глина песчанистая, голубовато-серая, слоистая. <i>Maetra carabugasica</i> Andrus., <i>M. Venjukovi</i> Andrus., <i>M. cf. pisum</i> Andrus., <i>Cardium Vogdti</i> Andrus., <i>C. sp.</i> , <i>Hydrobia (Clessinia)</i> sp. . . . .	0,50 "
34. Глина песчанистая, серая, слоистая . . . . .	3,00 "
35. Глина песчанистая, зеленовато-серая, с фауной . . . . .	1,70 "
36. Песчаник известково-глинистый, местами сплошь состоящий из битой ракуши, зеленовато-серый . . . . .	0,50 "
37. Глина известковистая, плотная, зеленовато-серая . . . . .	1,70 "
38. Песчаник сплошной плотный, кверху переходит в песчаник слегка глинистый, тонкослоистый, который при выветривании распадается на отдельные пластинки. В верхней части залегает гипс с гнездами глауберовой соли толщиной в 40 см. Общая мощность . . . . .	1,60 "
39. Глина песчанистая, темносерая, плотно сцементирована солями . . . . .	1,50 "
40. Глина серая, неплотная, слоистая, сильно песчанистая . . . . .	5,50 "
41. Песчаник слегка глинистый, тонкозернистый, плотный, светлосерый . . . . .	0,60 "
42. Глина слегка песчанистая, неплотная, серая . . . . .	8,50 "
43. Глина плотная, слоистая, розовая, без фауны . . . . .	0,90 "
44. Глина слегка песчанистая, плотная, тонкослоистая, серая . . . . .	0,50 "
45. Глина песчанистая, мягкая, слоистая, розовато-серая, без фауны . . . . .	17,00 "
46. Песчаник глинистый, слегка слюдястый, неплотный, розоватый . . . . .	4,00 "
47. Глина песчанистая, мягкая, перемежающаяся с более песчанистыми пластами; цвет розовый; без фауны . . . . .	31,00 "
48. Песчаник глинистый, слоистый, буроватый, без фауны . . . . .	0,60 "
49. Глина розоватая без фауны . . . . .	3,40 "
50. Песчаник слегка глинистый, серый . . . . .	1,20 "

51. Глина мягкая, розоватая, без фауны . . . . .	1,20	м.
52. Песчаник с листочками слюды, легко ломается руками, тонко-слоистый, серый, без фауны . . . . .	24,00	"
53. Глина песчанистая, розоватая, с обломками ракушек . . . . .	3,00	"
54. Глина розоватая, без фауны . . . . .	2,00	"
55. Песчаник слегка глинистый, тонкослоистый, розоватый, без фауны . . . . .	0,50	"
56. Песчаник глинистый, слоистый, розоватый, без фауны . . . . .	0,80	"
57. Глина мягкая, розоватая, без фауны . . . . .	1,50	"
58. Песчаник мягкий, слоистый, розоватый, без фауны . . . . .	4,00	"
59. Глина песчанистая со множеством битой ракуши . . . . .	0,10	"
60. Глина розоватая без фауны . . . . .	0,80	"
61. Глина мягкая, розоватая, без фауны . . . . .	3,50	"
62. Песчаник чередуется с глинисто-песчанистыми слоями . . . . .	2,00	"
63. Песчаник мягкий, розоватый . . . . .	2,10	"
64. Глина розоватая, без фауны . . . . .	1,90	"
65. Глина сильно песчанистая, розоватая, без фауны . . . . .	1,20	"
66. Глина слоистая, зеленоватая с <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Cardium</i> cf. <i>Nikitini</i> Andrus., <i>Maetra</i> sp., <i>Potamides</i> sp., <i>Cypris</i> sp., <i>Maetra Venjukovi</i> Andrus., <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,10	"
67. Глина с зеленоватыми и розовыми прослоями с <i>Maetra</i> sp. . . . .	0,10	"
68. Глина розоватая, без фауны . . . . .	0,15	"
69. Глина розоватая с <i>Maetra gibba</i> n. sp. . . . .	0,15	"
70. Глина розоватая с многочисленными <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Maetra</i> sp. . . . .	0,50	"
71. Глина песчанистая, розоватая, без фауны . . . . .	1,00	"
72. Глина плотная, светлозеленая с обломками <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp. . . . .	0,50	"
73. Глина плотная, слоистая, серая, с редкими <i>Maetra</i> sp. . . . .	3,40	"
74. Глина светлая, зеленоватая, с растительными остатками и с многочисленными <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Maetra</i> sp. . . . .	1,00	"
75. Глина тонкослоистая, светлосерая, с обломками <i>Maetra</i> sp. . . . .	1,70	"
76. Глина песчанистая, известковистая, желтовато-серая, без фауны . . . . .	1,00	"
77. Глины известковистые, голубоватые и зеленоватые с многочисленными <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra Inostranzevi</i> Andrus. . . . .	7,00	"
78. Песчаник зеленоватый, переполненный <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>C. radiiferum</i> Andrus., <i>C. Karelini</i> Andrus., <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp. . . . .	1,50	"
79. Песчаник известковистый, плотный, серый без фауны . . . . .	1,90	"
80. Песчаник сильно огипсованный, серый, без фауны . . . . .	1,10	"
81. Глина рыжеватая, слоистая с многочисленными <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp., <i>Cardium</i> cf. <i>radiiferum</i> Andrus., <i>Potamides caspius</i> Andrus., <i>Cypris</i> sp. . . . .	9,90	"
82. Глина известковистая, рыжая, плотная с многочисленными <i>Cardium</i> cf. <i>dombra</i> Andrus. и с отпечатками <i>Maetra</i> sp. . . . .	1,20	"
83. Песчаник сильно огипсованный, известково-глинистый с плохими отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,80	"
84. Песчаник глинистый, слоистый, серый, с редкими <i>Cypris</i> sp. . . . .	0,30	"
85. Песчаник известковистый с большим содержанием гипса, плотный с плохими отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,35	"
86. Глина слоистая, зеленоватая с <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp., <i>Potamides</i> sp. . . . .	3,00	"
87. Глина слоистая, зеленоватая, с многочисленными отпечатками <i>Maetra</i> sp., <i>Cypris</i> sp., . . . . .	0,90	"
88. Глина розоватая с редкими отпечатками раковин . . . . .	0,80	"
89. Глина слоистая,верху переходит в плотную песчанистую с <i>Cardium</i> cf. <i>Vogdti</i> Andrus., <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra subcaspia</i> Andrus. . . . .	2,60	"
90. Глина оливковая с <i>Cardium</i> cf. <i>dombra</i> Andrus., <i>Cardium</i> sp., <i>C. jumudicum</i> Andrus. . . . .	2,50	"
91. Глина слоистая, светлозеленоватая, с <i>Cardium</i> cf. <i>dombra</i> Andrus., <i>C. cf. Navakovskii</i> Andrus. . . . .	0,90	"
92. Глина песчанистая, темносерая с <i>Cardium</i> cf. <i>radiiferum</i> Andrus., <i>Maetra karabugasica</i> Andrus., <i>Cardium</i> n. sp. . . . .	2,00	"
93. Глина розоватая без фауны . . . . .	5,90	"

94. Песчаник мелкозернистый, мягкий. ломается руками. буроватый . . . . .	3,30 м.
95. Глина слоистая, зеленоватая, с многочисленными <i>Cardium</i> sp., <i>Mastra</i> sp. . . . .	3,60 "
96. Глина слабо песчанистая, с кристаллами гипса, серая . . . . .	0,70 "
97. Глина с кристаллами гипса. По середине проходит пласт очень плотно сцементированной глины толщиной в 0,1 м. Общая мощность . . . . .	1,60 "
98. Глина песчанистая, коричневатая, с редкими отпечатками мелких <i>Cardium</i> sp. . . . .	4,60 "
99. Глина средней плотности, слоистая, с отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	1,10 "
100. Глина слоистая, слегка песчанистая; содержание песка увеличивается по направлению кверху; без фауны . . . . .	7,20 "
101. Песчаник плотный, неясно слоистый, светлосерый, переслаивается с розоватой глиной без фауны . . . . .	4,10 "
102. Глина розоватая без фауны . . . . .	3,00 "
103. Конгломерат плотный из плохо окатанной гальки, диаметром от 0,5 до 5 см. По середине залегает пласт плотного песчаника толщиной в 0,4 м. Общая мощность . . . . .	2,10 "

Выше развиты в подавляющем количестве пески, песчаники и конгломераты совершенно без фауны. Эти континентальные отложения выделены мною в свиту надкачагыльских конгломератов. Они уже описаны в предыдущей главе при описании разреза свиты надкачагыльских конгломератов.

Общая мощность свиты акчагыльских осадков составляет 291,41 м. или, в круглых цифрах, 300 м.

Приведенный фактический материал относительно последовательности напластований акчагыльских отложений в районе Узекдагской синклинали можно для большей ясности представить в следующем виде.

В основании свиты залегает базальный конгломерат, который образовался при наступлении акчагыльского моря. В районе Узек-Дага размывались миоценовые пласты, палеоген по соседству на Кюрен-Даге и верхний мел, а поэтому в конгломерате присутствуют обломки твердых пород этих отложений. Мощность конгломерата на Узек-Даге 8,50 м.

Повсюду на обследованной площади акчагыл лежит несогласно на более древних породах.

Пласты 2—22. Непосредственно выше базального конгломерата залегают глины светлых тонов, серые и светлозеленоватые. Песчаники и песчанистые породы занимают подчиненное положение. Они развиты в верхней части разреза. Фауны много почти во всех горизонтах, но она отличается однообразием. Характер фауны из горизонтов 2—22 приведен в следующем списке: *Cypris* sp., *Cardium dombra* Andrus., *C. cf. dombra* Andrus., *C. Nikitini* Andrus., *C. cf. Nikitini* Andrus., *C. Vogdti* Andrus., *C. cf. Vogdti* Andrus., *Mastra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus., *M. gibba* n. sp., *M. Inostranzevi* Andrus., *M. Venjukovi* Andrus., *Potamides* sp. Растительные остатки.

Общая мощность этих явно морских отложений 41,80 м.

23. На последней свите покоится конгломерат из великолепно окатанных галек, диаметром до 15 см. Мощность конгломерата 1,70 м.

24—37. Выше развиты глины серые и голубовато-серые, перемежающиеся с тонкими прослоями песчаников. Вся толща характеризуется следующей фауной: *Cypris* sp., *Cardium ex gr. dombra* Andrus., *C. ex gr. Vogdti* Andrus., *Mastra karabugasica* Andrus., *M. Venjukovi* Andrus., *M. cf. pisum* Andrus., *Hydrobia (Clessinia)* sp.

Общая мощность этих морских отложений 34,06 м.

38. Песчанистая свита, в которой залегают более или менее обширные линзы гипса, поваренной соли и глауберовой соли в виде тенардита и мирабилита. Мощность в наблюдаемом пункте 1,60 м.,

в более восточных районах Узекдагской синклинали мощность продуктивной свиты значительно большая. Впоследствии при специальном описании тенардитового месторождения эта свита будет разобрана более детально, теперь же необходимо отметить, что отложение хлоридов и сульфатов среди песчанистых пластов указывает на обмеление акчагыльского моря.

39—52. Выше преобладают песчаники и песчанистые глины. Цвет преимущественно розоватый. Фауна отсутствует. Отсутствует также и галечный материал. Надо думать, что здесь мы имеем отложения на плоских прибрежных равнинах, где мелкие песчанистые частицы могли передвигаться силою ветра.

Мощность всей этой континентальной свиты 100 м.

53—65. Песчаники чередуются с глинистыми и глинисто-песчанистыми слоями. Цвет розоватый. Галечники отсутствуют. Имеются внизу обломки ракушек и несколько повыше пласт битой ракушки толщиной в 10 см. Общая мощность 23,5 м.

66—77. Глины внизу песчанистые, кверху более чистые. В верхней части цвет исключительно светлосерый и зеленоватый. Во всех горизонтах имеется фауна. Приводится сводный список ее для всей свиты: *Cardium* sp., *C. dombra* Andrus., *C. cf. Nikitini* Andrus., *Maetra* sp., *M. Venjukovi* Andrus., *M. gibba* n. sp., *M. Inostranzevi* Andrus., *Potamides* sp., *Cypris* sp. Растительные остатки.

Общая мощность пластов 66—77 равна 16,6 м. Они являются несомненно морскими отложениями. Наступание моря началось несколько раньше, еще в период отложения пластов 53—65.

79—100. Глины местами песчанистые с подчиненными пластами песчаников. Цвет рыжий, серый и зеленоватый. Фауна имеется во всех горизонтах. В самых верхних пластах свиты количество фауны уменьшается, и встречаются только отдельные отпечатки мелких *Cardium* sp. Общая мощность этих отложений составляет 57,75 м.

Характер фауны виден из следующего сводного списка: *Cardium radiiferum* Andrus., *C. Karelini* Andrus., *C. dombra* Andrus., *C. cf. Vogdti* Andrus., *C. jumudicum* Andrus., *C. cf. Navakovskii* Andrus., *Maetra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus., *Cypris* sp., *Potamides caspius* Andrus., *Potamides* sp.

101—102. Выше залегают песчаники и глины. Преобладает цвет розоватый. Фауна отсутствует. Общая мощность 7,1 м. Море отступает. Начиная с этого времени и до настоящих дней, обследованный район больше не заливался морем.

Изучение свиты акчагыльских отложений в других местах показало, что разрез не отличается постоянством. Изменяется характер осадков, изменяется также их мощность. В районе Ак-Ово в нижней части развиты известняки песчанистые и известняки оолитовые, общей мощностью до 40 м. Выше залегают толща розовых песчаников и песчанистых глин с фауной.

В Аладэгском разрезе нижняя часть, толщиной в 25 м., сложена серо-зелеными глинами, а выше их следует известняковая свита с богатой фауной, мощностью до 100 м.

### Подакчагыльские конгломераты.

Эти любопытные конгломераты обнажаются на протяжении приблизительно 7 км. между колодцами Елма-Куи и источником № 1128. Они подстилают акчагыльские отложения и падают на NW 350° / 15°. Несогласия в залегании с акчагылом не наблюдается. В нижней части разреза глинистые пески розового цвета переслаиваются с пластами кон-



гломерата. В составе конгломерата имеются гальки и глыбы альбских и сеноманских песчаников, слабо сцементированных глинисто-песчаным цементом. Гальки и глыбы почти не окатаны. Нередко встречаются глыбы до 70 см. и даже до 1 м. в поперечнике. Мощность свиты подакчагыльских конгломератов не менее 75 м. Возможно, что эта конгломератовая свита представляет акчагыльский базальный конгломерат, но также не исключена возможность, что это те конгломераты, которые в других районах встречаются в верхах сарматского разреза и которые несогласно перекрываются базальным конгломератом акчагыла. Неясность в их положении и необычная мощность конгломератовой толщи для этого района побудили нас выделить их на карте как подакчагыльские конгломераты.

### Средний миоцен.

На обследованной площади миоцен представлен чокракскими, спаниодонтелловыми, фоладовыми слоями и сарматом. Обнажаются они в более или менее удлиненных синклиналях, которые, как правило, вытянуты с юго-запада на северо-восток. На гидрогеологической карте (табл. I) этого района ясно выступают следующие синклинали, выполненные миоценовыми осадками: синклиналь Узекдагская, синклинальный хребт Илиали и его продолжение на юго-западе Кара-Гез, параллельно хребту Илиали и на юго-восток от него протягиваются еще две синклинали без названия, короткий синклинальный хребт Майкран и затем короткий синклинальный хребт к северу от хребта Ак-Ово, также без названия.

Миоценовые отложения лежат трансгрессивно на палеогеновых отложениях и в свою очередь трансгрессивно перекрываются акчагыльскими осадками. Все миоценовые отложения обнаруживают по простиранию значительные фациальные изменения в литологическом отношении. По всей вероятности, должны иметь место также и некоторые изменения в отношении фауны по фациям. Но наши исследовательские работы были ограничены временем и в значительной степени необходимостью уделять главное внимание на разрешение специальных гидрогеологических задач. Поэтому в результате полевых работ имеется только ряд отдельных точных геологических разрезов для районов, значительно удаленных друг от друга, и затем сеть общих далеко не полных геологических разрезов, которые выполнялись попутно с изучением водных пунктов. Ясно, что такой материал недостаточен для того, чтобы вполне осветить характер литологического и фаунистического изменения фаций.

С особой тщательностью геологический разрез был проработан в районе Узекдагской синклинали. На выполнение этой работы экспедиция затратила около полумесяца. Считаю необходимым в дальнейшем привести этот весьма важный разрез полностью, сохраняя без изменения последовательность нумерации пластов, входящих в состав всей серии среднего миоцена.

### Чокракские, спаниодонтелловые и фоладовые отложения.

В. Н. Огнев на основании своих исследований дает следующую характеристику средне-миоценовых отложений для района, проходящего к югу от хребта Майкран <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> В. Н. Огнев. От Ала-Дага до Сундзо. Рукопись с картой и геологическими профилями. 1926.

1. На западе этого района развиты мощные отложения среднего миоцена, которые у г. Кызылджи почти в пять раз превосходят мощность оолитовой известняковой фации восточной части района.

2. Спаниодонтелловые и фоладовые слои прослеживаются повсюду и характеризуются одними и теми же видами *Spaniodontella* и *Pholas*.

3. На западе развита песчаная фация чокрака. Обычно внизу наблюдается охристый песчаник, выше песчаник с чокракской фауной. Последний перекрывается пластами гипса, над которыми залегают спаниодонтелловые отложения.

4. На востоке песчаная фация чокрака переходит в литоральную, оолито-известняковую фацию без фауны. Здесь внизу залегают базальный охристый песчаник, среди которого у г. Яловач наблюдаются линзы конгломерата. Выше идут оолитовые известняки. На них лежат известняки и песчаники с галькой и линзы конгломератов.

5. В. Н. Огнев рассматривает гипсы, залегающие на западе выше песчаной фации чокрака, как образования одновременные тем песчаникам и известнякам с галькой, которые на востоке перекрывают немую известняково-песчаную свиту. На основании таких соображений В. Н. Огнев заключает, что немая известняково-песчаная свита может быть отнесена к чокраку.

### Чокракский горизонт.

Прежде чем перейти к описанию геологического разреза среднего миоцена на Узек-Даге, интересно познакомиться с некоторыми разрезами чокрака из других мест.

В 2,25 км. на юго-запад от источника Порси-Яман № 1076 последовательность отложений чокрака, начиная снизу, представляется в следующем виде:

1. На темнокоричневых сланцевых глинах палеогена залегают глины зеленые с прослойками серого песчаника, толщиной 5—8 см., и с 4 прослойками желтого песка, толщиной 3—5 см. Фауна не найдена. Общая мощность	7,50 м.
2. Песчаники рыхлые, глинистые, без фауны	1,00 „
3. Известняки песчанистые, с обломками раковин, изредка встречаются <i>Pecten gloria maris</i> Dub., <i>Ervilia</i> cf. <i>praepodolica</i> Andrus., <i>Cerithium</i> sp. (cf. <i>scabrum</i> ), <i>Spaniodontella</i> sp. (cf. <i>intermedia</i> ), <i>Spaniodontella</i> sp. (cf. <i>pulchella</i> Bailey) <sup>1)</sup> .	0,15 „
4. Песчаник с битой ракушкой. рыхлый, серый	2,00 „
5. Песчаник серый, плотный, разделяется прослойкой песка толщиной в 6 см. Найдена <i>Ervilia</i> cf. <i>praepodolica</i> Andrus. Общая мощность	0,50 „
6. Песчаник серый плотный; пласты толщиной в 10—30 см. чередуются с более мягкими песчано-глинистыми слоями такой же мощности. Фауна не найдена	9,50 „
7. Глина серая. В ней проходит пласт песчаника известковистого, в котором встречается <i>Spaniodontella</i> cf. <i>intermedia</i> , <i>Rissoa</i> sp.	7,00 „
8. Выше идет спаниодонтелловый песчаник	
Общая мощность всех слоев составляет	27,65 м.

<sup>1)</sup> Миоценовая фауна была обработана А. Н. Дановым, сообщившим мне пригодимые списки.

В 4 км. к северу от точки № 1076 последовательность пластов чокрака, начиная снизу, следующая:

1. На коричневых сланцевых глинах палеогена лежат песчаные и глинистые слои с 3 прослойками желтых песков толщиной 5—6 см. В песках находятся куски коричневых глин величиною до 2 см., которые по внешности походят на гальку .	4,50 м.
2. Известняк песчаный, светлосерый, с двумя прослойками ракушечника в 5 и 20 см. с <i>Pecten gloria maris</i> Dub., <i>Ervilia praepodolica</i> Andr. u. s . . . . .	3,00 "
3. Песчаник глинистый, рыхлый, серый . . . . .	1,50 "
4. Песчаник плотный с битой ракушей . . . . .	0,15 "
5. Песчаник глинистый, рыхлый, серый . . . . .	1,50 "
6. Песчаник плотный, серый . . . . .	1,50 "
7. Песчаник серый чередуется с песчаниками глинистыми, рыхлыми . . . . .	8,00 "
8. Выше залегают спаниодонтелловые слои.	
Общая мощность слоев составляет . . . . .	20,15 м.

Приведенные разрезы указывают на то, что развитые здесь отложения чокрака соответствуют песчаной фации, которая устанавливается В. Н. Огневым для западного района.

Перейдем теперь к описанию Узекдагского геологического разреза средне-миоценовой серии осадков. Составление этого разреза было начато на юго-западном краю Узекдагского хребта, откуда пласты без перерывов прослеживались на северо-восток. Таким образом, изучение разреза шло вкрест простирания пластов, что значительно облегчало работу.

Описание Узекдагского разреза ведется, начиная снизу:

1. Песчаник глинистый, плотный, неправильно слоистый, зеленовато-серый . . . . .	6,00 м.
2. Песчаник крупнозернистый с остатками палеидпод. На верхней границе прослойка гипса. В песчанике найдены мелкие <i>Spaniodontella</i> sp. и неопределимые ядра мелких <i>Gastropoda</i> .	0,15 "
3. Песчаник глинистый, тонкослоистый, с фауной по всему пласту . . . . .	3,00 "
4. Песчаник мергелистый, плотный, с розоватым огенком . . . . .	1,50 "
5. Глина песчаная, темнозеленая . . . . .	0,10 "
6. Песчаник глинистый, рыжевато-бурый . . . . .	0,10 "
7. Глина песчаная, темнозеленая . . . . .	0,80 "
8. Песчаник глинистый, рыжевато-бурый . . . . .	0,15 "
9. Глина песчаная, тонкослоистая, светлосерая . . . . .	3,00 "
10. Песчаник крупнозернистый с отпечатками мелких <i>Pelecypoda</i> . . . . .	0,15 "
11. Глина песчаная, тонкослоистая, темносерая . . . . .	0,80 "
12. Мергель серого цвета с мелкими <i>Spaniodontella</i> cf. <i>pulchella</i> Bailly . . . . .	0,40 "
13. Глина серая, тонкослоистая . . . . .	2,00 "
14. Глина зеленоватая, распадается на мелкие кусочки . . . . .	1,80 "
15. Песчаник глинистый, желтый, чередуется с прослойками зеленых глин. Заметны прожилки гипса . . . . .	13,00 "

Должно быть горизонты 1—15 представляют песчаную фацию чокрака, что довольно хорошо согласуется с двумя вышеописанными разрезами чокрака у источника Порси-Ямана. Общая мощность чокрацких отложений составляет в сумме 32,95 м.

## Сармат.

Отложения сармата повсюду на обследованной площади перекрывают фолადовые слои. Несогласия между ними не видно. Нижняя часть сарматских отложений довольно богата фауной, указывающей на развитие нижнего и среднего сармата морского типа. В верхней части развиты немые красные песчаники. Они, по всей вероятности, составляют верхний отдел сармата.

## Нижний сармат.

Приводится продолжение Узекдагского разреза:

94. Песчаник плотный, серый с отпечатками <i>Cardium</i> cf. <i>plicatum</i> Sok. et Vog. и с ядрами пелеципод типа <i>Tapes</i> или <i>Maetra</i> ; последние по очертаниям несколько схожи с <i>Tapes secundus</i> Vog.	0,50 м.
95. Песчаник охристый, рыхлый	2,00 "
96. Песчаник плотный с <i>Cardium plicatum</i> Sok. et Vog., <i>Maetra</i> sp. и отпечатками пелеципод	2,50 "
97. Глина песчанистая, плотная с <i>Cardium</i> cf. <i>plicatum</i> Sok. et Vog., <i>Cardium</i> sp. и отпечатками пелеципод	2,00 "
98. Песчаник глинистый, плотный, перемежается со слоистыми серыми глинами. Имеется фауна плохой сохранности	6,00 "
99. Глина песчанистая, синевато-серая	1,80 "
100. Песчаник охристый, рыхлый, перемежается с плотным серым глинистым песчаником, в котором встречены <i>Cardium</i> sp. и отпечатки пелеципод	7,00 "
101. Глина песчанистая с <i>Syndesmia</i> cf. <i>reflexa</i> Eichw., <i>Cardium</i> ex gr. <i>protractum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp.	1,50 "
102. Песчаник глинистый, охристый с прослоями твердого слоистого песчаника	9,50 "
103. Песчаник плотный, серый	2,00 "
104. Песчаник плотный, серый со множеством пелеципод, неопределимых в виду плохой сохранности	0,60 "
105. Глина песчанистая, серая	2,50 "
106. Песчаник плотный, серый	0,50 "
107. Известняк детритусовый с <i>Modiolus</i> sp., <i>Cardium</i> sp., <i>Ercilia</i> sp., <i>Tapes</i> sp. типа <i>Tapes gregaria</i> Partsch. и отпечатками других пелеципод	0,20 "
108. Песчаник слоистый с глинистыми прослойками	1,50 "
109. Глина песчанистая, тонкослоистая с неопределимыми пелециподами	2,00 "
110. Глина песчанистая, желтовато-серая, с прожилками гипса и с фауной плохой сохранности	5,00 "
111. Песчаник глинистый, плотный, с фауной очень плохой сохранности	2,00 "
112. Глина песчанистая, тонкослоистая	1,00 "
113. Песчаник мергелистый, плотный, с фауной плохой сохранности	1,00 "
114. Глина песчанистая, тонкослоистая	2,00 "
115. Песчаник мергелистый, плотный	0,50 "
116. Известняк детритусовый с <i>Cardium</i> cf. <i>plicatum</i> Sok. et Vog., <i>Hydrohya</i> sp. и с неопределенными раздвоенными отпечатками мелких пелеципод	0,40 "
117. Глина тонкослоистая с прослоями плотного серого мергелистого песчаника	19,00 "
118. Песчаник мергелистый серый с многочисленными <i>Cardium</i> ex gr. <i>protractum</i> Eichw., <i>Modiolus</i> sp. (из группы <i>Modiolus sarmatus</i> ), <i>Trochus</i> sp., <i>Cardium</i> sp.	2,00 "
119. Глина тонкослоистая, желтовато-серая, чередуется с прослоями мергелистого песчаника. В глинах найдены: <i>Cardium plicatum</i> Eichw., <i>C. cf. protractum</i> Eichw., <i>C. cf. Fittoni</i> d'Orb., <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> ex gr. <i>fragilis</i> Lask.	3,50 "



120. Песчаник охристый, рыхлый, перемежается с прослойками серого плотного песчаника с фауной плохой сохранности.	12,00	м.
121. Глина песчаная, светлосерая . . . . .	2,00	"
122. Мергель синева́то-серый с фауной плохой сохранности . . . . .	0 40	"
123. Глина песчаная, светлосерая . . . . .	4,00	"
124. Глина песчаная, зеленовато-серая с прослойками песчаника толщиной до 40 см. в которых встречены: <i>Cardium</i> cf. <i>Fittoni</i> d'Orb., <i>Cardium</i> sp. (очертания <i>C. protractum</i> Eichw.), <i>C. ex gr. obsoletum</i> Eichw., <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Trochus</i> sp., <i>Bulla</i> sp., <i>Maetra</i> ex gr. <i>fragilis</i> Lask., <i>Gastropoda</i> (ядра).	2,5	"
125. Песчаник глинистый с фауной плохой сохранности . . . . .	3,00	"
126. Глина песчаная, серая с <i>Cardium</i> sp. похожим на <i>C. protractum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp., похожим на <i>C. praeplicatum</i> Hilb., <i>Tapes</i> sp. . . . .	1,00	"
127. Песчаник глинистый, слистый . . . . .	1,00	"
128. Песчаник плотный с <i>Cardium</i> ex gr. <i>obsoletum</i> Eichw., <i>Bulla</i> cf. <i>Lajonkaireana</i> Bast., <i>Trochus</i> sp., <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,80	"
129. Песчаник глинистый, рыхлый . . . . .	2,00	"
130. Песчаник глинистый со следами фауны . . . . .	0,20	"
131. Песчаник глинистый, рыхлый с прослойками твердого песчаника . . . . .	3,00	"
132. Глина песчаная, темносерая . . . . .	2,50	"
133. Глина песчаная, темносерая с <i>Solen</i> aff. <i>subfragilis</i> Eichw., <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch., <i>Cardium</i> cf. <i>Fittoni</i> d'Orb., <i>Modiolus</i> nov. sp. . . . .	0 50	"
134. Песчаник железистый с множеством мелких <i>Gastropoda</i> , <i>Nassa</i> sp., <i>Cerithium</i> sp., <i>Bulla</i> cf. <i>Lajonkaireana</i> Bast . . . . .	0,30	"
135. Песчаник глинистый, плотный, перемежается с рыхлыми песчаными глинами . . . . .	0 70	"
136. Песчаник глинистый, рыхлый . . . . .	0 80	"
137. Песчаник мергелистый с <i>Cardium</i> cf. <i>plicato-Fittoni</i> Sinz., <i>C. ex gr. plicatum</i> Eichw., <i>C. cf. Fittoni</i> d'Orb., <i>Modiolus</i> sp., <i>Trochus</i> sp., <i>Bulla</i> sp., <i>Maetra</i> sp. . . . .	0,70	"
138. Глина песчаная, тонкослоистая с <i>Ervilia</i> cf. <i>podolica</i> или <i>infrasarmatica</i> , <i>Nassa</i> sp., <i>Bulla</i> sp., <i>Trochus</i> sp. . . . .	0,70	"
139. Песчаник глинистый, плотный . . . . .	0,80	"
140. Песчаник с остатками фауны . . . . .	0,20	"
141. Глина песчаная, коричневатая-серая . . . . .	4,00	"
142. Песчаник глинистый, зеленовато-серый с <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb. и небольшими <i>Pelecypoda</i> . . . . .	1,00	"
143. Песчаник глинистый, плотный, охристого цвета . . . . .	4,00	"
144. Песчаник глинистый, плотный, синева́то-серый, с <i>Cardium</i> cf. <i>protractum</i> Eichw., <i>Tapes</i> sp., <i>Maetra</i> sp. . . . .	3,50	"
145. Песчаник с фауной плохой сохранности: <i>Cardium</i> cf. <i>protractum</i> Eichw., <i>C. cf. obsoletum</i> Eichw. . . . .	0,30	"
146. Песчаник глинистый, светлосерый . . . . .	1,00	"
147. Песчаник железистый с раздробленными остатками раковин <i>Tapes gregaria</i> Partsch. . . . .	0,40	"
148. Песчаник мергелистый, плотный, с фауной плохой сохранности . . . . .	3,50	"
149. Глина песчаная, мелкослоистая, с <i>Cardium</i> ex gr. <i>protractum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp., <i>Nassa</i> sp., <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb. . . . .	2,50	"
150. Детритусовый известняк из обломков раковин <i>Cardium</i> sp., <i>Tapes</i> sp., <i>Maetra</i> cf. <i>fragilis</i> Lask. . . . .	0,10	"
151. Глина песчаная, синева́то-серая, с <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch., <i>Cardium</i> sp. . . . .	1,50	"
152. Песчаник тонкослоистый с ясными волноприбойными знаками . . . . .	0,60	"
153. Песчаник глинистый охристого цвета . . . . .	0,40	"
154. Глина песчаная с фауной плохой сохранности . . . . .	0,70	"
155. Глина листоватая, темная . . . . .	0,40	"
156. Песчаник плотный, зеленоватый . . . . .	0,50	"
157. Песчаник железистый, рыхлый, с фауной плохой сохранности . . . . .	0,40	"
158. Песчаник глинистый, тонкослоистый . . . . .	0,30	"
159. Песчаник рыхлый, охристый . . . . .	1,00	"
160. Песчаник плотный с <i>Nassa</i> sp., <i>Cardium</i> sp., <i>Ervilia</i> cf. <i>megalodon</i> , <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch. . . . .	0,30	"

161. Глина песчанистая, темнокоричневая . . . . .	4,00 м.
162. Глина песчанистая с <i>Cardium ex gr. plicatum</i> Eichw., <i>Trochus cf. angulatus</i> Eichw., <i>Nassa</i> sp., <i>Bulla</i> sp. . . . .	1,50 ..
163. Глина песчанистая, зеленовато-серая, в верхней части встречаются <i>Maetra</i> sp. очень плохой сохранности . . . . .	7,00 ..
164. Песчаник глинистый, плотный, с <i>Maetra</i> sp. плохой сохранности . . . . .	0,50 ..

Отложения нижнего сармата на Узек-Даге представлены чередующейся серией песчанистых, песчано-глинистых и в меньшем количестве глинистых отложений. Известняки исключительно детритусовые, и мергели имеют совершенно ничтожное развитие по сравнению с общей толщиной нижнего сармата в 156,6 м. Характер отложений указывает, что здесь мы имеем дело с песчано-глинистой фацией. Фауна имеется по всей толще, но она довольно однообразная и плохой сохранности.

### Средний и верхний (?) сармат.

Резкой границы между нижним и средним сарматом нет. Повидимому, переход совершается постепенно. Общий характер фауны ближайших последующих слоев указывает на верхи нижнего или низы среднего сармата. Мы условно начинаем границу среднего сармата с горизонта 165-го и рассчитываем, что, может быть, дальнейшие сборы фауны и их проработка позволят провести это разделение более категорически.

165. Песчаник глинистый, тонкослоистый, с <i>Maetra cf. Vitaliana d'Orb.</i> , <i>Tapes gregaria</i> Partsch. Все найденные экземпляры -- крупные, с прочной, толстостенной раковинной . . . . .	1,00 м.
166. Песчаник плотный . . . . .	0,10 ..
167. Песчаник глинистый с многочисленными экземплярами: <i>Tapes gregaria</i> Partsch., <i>Nassa duplicata</i> Sok. var. <i>Nassa</i> sp., <i>Cardium</i> sp. (отпечатки) . . . . .	2,00 ..
168. Песчаник зеленовато-коричневый с многочисленными <i>Tapes ex gr. gregaria</i> Partsch., <i>Nassa duplicata</i> Sok., <i>Nassa duplicata</i> Sok. var., <i>Bulla cf. Lajonkaireana</i> Bast. . . . .	1,50 ..
169. Песчаник рыхлый, охристый, с прослойками тонкослоистого серого песчаника толщиной до 5 см. Найденная фауна плохой сохранности: <i>Tapes gregaria</i> Partsch., <i>Cardium</i> sp. . . . .	5,00 ..
170. Песчаник железистый, рыхлый, с многочисленными плохой сохранности <i>Tapes gregaria</i> Partsch. и <i>Bulla</i> sp. . . . .	0,20 ..
171. Песчаник тонкослоистый . . . . .	0,20 ..
172. Песчаник глинистый, рыхлый, охристого цвета . . . . .	1,30 ..
173. Песчаник с многочисленной плохой сохранности фауной: <i>Maetra cf. Vitaliana d'Orb.</i> , <i>Tapes gregaria</i> Partsch. Экземпляры крупные с прочной, толстостенной раковинной . . . . .	0,50 ..
174. Песчаник глинистый, рыхлый, охристого цвета . . . . .	2,00 ..
175. Песчаник желтовато-коричневый с <i>Maetra Vitaliana d'Orb.</i> , <i>Tapes gregaria</i> Partsch., <i>Trochus cf. podolicus</i> Dub., <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,40 ..
176. Песчаник серый . . . . .	1,00 ..
177. Песчаник с многочисленными <i>Maetra Vitaliana d'Orb.</i> , <i>Tapes gregaria</i> Partsch. Экземпляры крупные с толстостенной раковинной. <i>Trochus cf. podolicus</i> Dub., <i>Trochus</i> sp., <i>Nassa</i> sp. . . . .	0,20 ..
178. Песчаник глинистый, рыхлый, серый . . . . .	3,00 ..
179. Песчаник глинистый охристого цвета . . . . .	8,00 ..
180. Песчаник с фауной плохой сохранности. Преобладают <i>Gastropoda</i> . . . . .	0,30 ..
181. Глина песчанистая, тонкослоистая . . . . .	7,50 ..
182. Песчаник тонкослоистый, светлосерый . . . . .	2,50 ..
183. Песчаник железистый с фауной плохой сохранности . . . . .	0,03 ..
184. Глина песчанистая, тонкослоистая, с прослоями песчаника . . . . .	1,00 ..

185. Песчаник глинистый с <i>Nassa</i> sp. и <i>Trochus</i> cf. <i>podolicus</i> Dub.	0,50 м.
186. Песчаник глинистый, тонкослоистый	1,00 "
187. Песчаник с многочисленной фауной: <i>Trochus</i> cf. <i>angulatus</i> Eichw., <i>T.</i> ex gr. <i>podolicus</i> Dub., <i>Maetra</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Cardium</i> ex gr. <i>obsoletum</i> Eichw., <i>Tapes</i> sp. (типа <i>gregaria</i> Partsch.)	0,30 "
188. Глина песчанистая, тонкослоистая	4,00 "
189. Песчаник глинистый, плотный с <i>Maetra</i> aff. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch., <i>Nassa</i> cf. <i>duplicata</i> Sok., <i>Nassa</i> sp., <i>Trochus</i> sp. (типа <i>Tr. urupiens.</i> )	1,00 "
190. Глина сильно песчанистая	8,00 "
191. Глина песчанистая с <i>Cardium</i> cf. <i>plicatum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp., <i>Maetra</i> sp., (типа <i>M. Vitaliana</i> d'Orb.), <i>Cardium</i> ex gr. <i>protractum</i> Eichw., <i>Pelecypoda</i> (ядра)	1,00 "
192. Глина сильно песчанистая	1,00 "
193. Песчаник глинистый с крупными <i>Gastropoda</i> : <i>Trochus</i> ex gr. <i>angulato-sarucates</i> Sinz., <i>Trochus</i> sp., <i>Nassa</i> sp.	0,05 "
194. Глина песчанистая, мелкоплитчатая	2,00 "
195. Глина песчанистая с фауной	0,20 "
196. Песчаник глинистый, тонкослоистый	1,00 "
197. Песчаник глинистый с фауной	6,50 "
198. Песчаник плотный, серый с крупными <i>Gastropoda</i>	1,00 "
199. Песчаник глинистый, тонкослоистый	0,50 "
200. Глина песчанистая, тонкослоистая	2,50 "
201. Песчаник глинистый, плотный, перемежается с глинистыми прослойками. Найдена фауна: <i>Cardium</i> ex gr. <i>protractum</i> Eichw., <i>C.</i> ex gr. <i>Fittoni</i> d'Orb., <i>Modiolus</i> sp., <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Nassa</i> sp., <i>Trochus</i> sp., <i>Hydrobia</i> sp. (типа <i>H. pseudocaspi</i> )	6,50 "
202. Песчаник тонкослоистый, серый	1,20 "
203. Песчаник глинистый, серый	1,00 "
204. Песчаник с остатками раковин	6,50 "
205. Песчаник глинистый, плотный	0,30 "
206. Глина сильно песчанистая с <i>Gastropoda</i>	1,50 "
207. Глина песчанистая, плотная с <i>Gastropoda</i>	8,00 "
208. Глина песчанистая, плотная, с небольшими конкрециями бурого железняка. Имеется фауна	0,50 "
209. Песчаник плотный, серый, чередуется с прослоями глинистого песчаника	7,00 "
210. Песчаник глинистый, рыхлый с прослойками твердого песчаника В верхней прослойке имеется фауна	10,40 "
211. Песчаник глинистый	6,50 "
212. Песчаник с <i>Cardium</i> sp.	0,30 "
213. Песчаник с <i>Gastropoda</i>	0,20 "
214. Песчаник глинистый, рыхлый, охристого цвета, чередуется с прослойками плотного песчаника серого цвета. Наблюдаются очень хорошие волноприбойные знаки	10,00 "
215. Песчаник глинистый, плотный	1,00 "
216. Песчаник плотный с фауной	0,10 "
217. Песчаник глинистый плотный с прослойками рыхлого охристого песчаника	1,40 "
218. Песчаник железистый, плотный с <i>Gastropoda</i> плохой сохранности	0,50 "
219. Глина песчанистая, зеленовато-серая, с бурыми пятнами	1,50 "
220. Песчаник глинистый с <i>Maetra Vitaliana</i> d'Orb., <i>Nassa</i> sp., <i>Cardium</i> sp., <i>Tapes</i> sp., <i>Cardium</i> ex gr. <i>obsoletum</i> Eichw.	0,20 "
221. Глина песчанистая, зеленовато-серая	1,20 "
222. Песчаник глинистый, плотный, тонкослоистый с прослойками рыхлого песчаника охристого цвета	1,60 "
223. Песчаник с фауной	0,15 "
224. Песчаник глинистый, плотный с прослойками рыхлого охристого песчаника	1,60 "
225. Песчаник известковистый, розовато-желтый, с фауной плохой сохранности	0,80 "
226. Глина песчанистая, синевато-серая, с <i>Gastropoda</i>	2,00 "
227. Песчаник плотный, слоистый	0,50 "
228. Песчаник рыхлый, охристый, с обломками раковин	0,30 "
229. Песчаник плотный	0,50 "

230. Песчаник рыхлый с <i>Nassa</i> aff. <i>duplicata</i> Sok., <i>N. aff. Dut-</i> <i>schinae</i> d'Orb., <i>Trochus</i> sp. (крупные ядра) . . . . .	0,20	м.
231. Глина песчанистая, синевато-серая . . . . .	2,00	"
232. Песчаник известковистый с фауной плохой сохранности . . . . .	0,20	"
233. Песчаник глинистый с фауной плохой сохранности . . . . .	1,50	"
234. Глина песчанистая, синевато-серая, с фауной . . . . .	1,00	"
235. Глина песчанистая, серовато-зеленая . . . . .	3,80	"
236. Песчаник плотный . . . . .	1,70	"
237. Песчаник с фауной . . . . .	0,50	"
238. Песчаник плотный, серый . . . . .	0,80	"
239. Песчаник известковистый, плотный, с фауной . . . . .	0,60	"
240. Песчаник глинистый, неправильно слоистый, с <i>Trochus</i> cf. <i>Omalusi</i> d'Orb. var. <i>rugosa</i> Sok., <i>Cardium</i> cf. <i>Fittoni</i> d'Orb., <i>C. ex gr. obsoletum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp., <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Gastropoda</i> (ядра) . . . . .	1,80	"
241. Песчаник глинистый, плотный . . . . .	4,50	"
242. Глина песчанистая, зеленовато-серая, с фауной . . . . .	1,00	"
243. Песчаник плотный . . . . .	0,30	"
244. Глина песчанистая . . . . .	3,00	"
245. Песчаник плотный, зеленовато-серый . . . . .	1,80	"
246. Глина песчанистая, плотная, зеленовато-серая, с фауной . . . . .	1,00	"
247. Глина песчанистая с отпечатками: <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Modiolus</i> sp. . . . .	0,60	"
248. Песчаник глинистый, плотный, с характерными формами выдувания . . . . .	4,60	"
249. Глина песчанистая, слоистая, зеленовато-серая, с фауной . . . . .	2,00	"
250. Глина синевато-серая, с фауной . . . . .	1,40	"
251. Песчаник слоистый серый, чередуется с рыхлыми гли- нами . . . . .	2,00	"
252. Песчаник глинистый, охристого цвета . . . . .	1,80	"
253. Песчаник глинистый с <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch., <i>Tro-</i> <i>chus</i> sp., <i>Cardium</i> ex gr. <i>obsoletum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp. . . . .	0,60	"
254. Песчаник плотный чередуется с рыхлым . . . . .	5,00	"
255. Песчаник известковистый, плотный, розовато-желтый с <i>Car-</i> <i>dium</i> cf. <i>plicatum</i> Eichw., <i>Cardium</i> sp., <i>Mastra</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Tapes</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Donax</i> sp., <i>Solen</i> sp., <i>Gastropoda</i> (ядра) . . . . .	0,50	"
256. Песчаник известковистый, неправильно-слоистый, розовато- белый, с <i>Cardium</i> cf. <i>Fittoni</i> d'Orb. <i>Cardium obsoletum</i> Eichw., <i>Mastra</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb., <i>Mastra</i> sp. . . . .	1,00	"
257. Известняк оолитовый с <i>Cardium</i> cf. <i>Fittoni</i> d'Orb., <i>Cardium</i> sp., <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch., <i>Nassa</i> sp., <i>Trochus</i> sp. (ядра) . . . . .	0,30	"
258. Известняк плотный, зеленовато-серый, с <i>Cardium</i> cf. <i>plicato-</i> <i>Fittoni</i> Sinz., <i>Cardium</i> sp., <i>Tapes</i> cf. <i>gregaria</i> Partsch., <i>Trochus</i> sp. . . . .	0,20	"
259. Песчаник глинистый, плотный, неправильно слоистый . . . . .	6,00	"
260. Известняк красновато-серый с фауной плохой сохран- ности . . . . .	0,20	"
261. Песчаник глинистый, плотный, зеленовато-серый . . . . .	1,00	"
262. Известняк с фауной плохой сохранности . . . . .	0,50	"
263. Песчаник глинистый, плотный, неправильно слоистый, светло- серый . . . . .	9,00	"
264. Глина песчанистая, зеленоватая . . . . .	1,00	"
265. Песчаник глинистый, плотный, розоватый . . . . .	2,60	"
266. Глина песчанистая, зеленоватая . . . . .	0,90	"
267. Песчаник глинистый, плотный, красноватый . . . . .	2,50	"
268. Глина тонкослоистая, пестрого зеленоватого и красного цвета . . . . .	0,80	"
269. Песчаник глинистый, тонкослоистый, красноватый . . . . .	1,70	"
270. Глина светлозеленая . . . . .	2,40	"
271. Песчаник глинистый, коричневатый . . . . .	3,50	"
272. Глина песчанистая, зеленоватая, с редкими отпечатками <i>Cardium</i> sp. . . . .	2,00	"
273. Песчаник известковистый, розоватый, с фауной плохой сохран- ности . . . . .	0,10	"
274. Песчаник плотный, светлосерый . . . . .	0,90	"
275. Известняк дитритусовый с <i>Mastra</i> cf. <i>Vitaliana</i> d'Orb. (боль- шие ядра), <i>Mastra</i> sp., <i>Modiolus</i> sp., <i>Solen</i> sp., <i>Donax</i> sp.,		

	<i>Cardium</i> cf. <i>Fittoni</i> d'Orb. (большие ядра), <i>C. ex gr. obsoletum</i> Eichw., <i>C. ex gr. plicatum</i> Eichw., <i>Bulla</i> sp. и другие формы	0,50 м.
276.	Дресва из мелких <i>Pelecypoda</i> , <i>Cardium</i> sp., <i>Trochus</i> sp., <i>Bulla</i> sp., <i>Heudrobia</i> sp., <i>Bulla</i> cf. <i>Lajonkairyra</i> Bast.	0,05 "
277.	Глина песчанистая, зеленоватая . . . . .	1,00 "
278.	Песчаник глинистый, плотный . . . . .	1,40 "
279.	Песчаник с фауной . . . . .	0,10 "
280.	Глина песчанистая, зеленоватая . . . . .	3,00 "
281.	Песчаник глинистый, красноватый . . . . .	2,50 "
282.	Глина песчанистая, коричневатая . . . . .	1,50 "
283.	Песчаник известковистый с диагональной слоистостью	0,70 "
284.	Глина песчанистая, тонкослоистая . . . . .	0,05 "
285.	Песчаник известковистый . . . . .	0,10 "
286.	Песчаник глинистый, тонкослоистый . . . . .	1,00 "
287.	Глина песчанистая, серая . . . . .	2,50 "
288.	Песчаник глинистый, темнокрасный . . . . .	5,10 "
289.	Глина песчанистая, тонкослоистая, коричневатая . . . . .	2,00 "
290.	Глина песчанистая, рыжевато-бурая . . . . .	1,20 "
291.	Песчаник глинистый, тонкозернистый, сероватый . . . . .	5,00 "
292.	Песчаник глинистый с фауной . . . . .	0,20 "
293.	Песчаник глинистый, сероватый . . . . .	5,50 "
294.	Песчаник глинистый, зеленоватый . . . . .	1,00 "
295.	Песчаник известковистый, розоватый . . . . .	2,40 "
296.	Песчаник оолитовый с отпечатками раковин . . . . .	0,10 "
297.	Песчаник оолитовый . . . . .	0,30 "
298.	Глина песчанистая, плотная, красная . . . . .	4,60 "
299.	Песчаник глинистый, зеленоватый . . . . .	3,40 "
300.	Песчаник глинистый, плотный, красноватый . . . . .	6,00 "
301.	Глина песчанистая, кирпично-красноватая . . . . .	5,80 "
302.	Песчаник оолитовый с отпечатками <i>Cardium</i> sp.	0,10 "
303.	Песчаники глинистые, кирпично-красные . . . . .	0,70 "
304.	Глина песчанистая, тонкослоистая . . . . .	0,50 "
305.	Песчаник известковистый с диагональной слоистостью . . . . .	2,50 "
306.	Песчаник глинистый, плотный, светлосерый . . . . .	2,00 "
307.	Глина песчанистая, темнокрасная . . . . .	0,80 "
308.	Песчаник глинистый, охристого цвета . . . . .	0,70 "
309.	Глина песчанистая, красноватая . . . . .	1,20 "
310.	Песчаник глинистый, тонкослоистый, зеленоватый . . . . .	0,10 "
311.	Глина песчанистая, красноватая . . . . .	5,00 "
312.	Песчаник рыхлый, красноватый . . . . .	0,20 "
313.	Песчаник глинистый, рыхлый, зеленоватый . . . . .	3,00 "
314.	Песчаник оолитовый, плотный, серый, с отпечатками фауны плохой сохранности . . . . .	0,15 "

В сарматских отложениях выше пласта 314-го фауна больше не встречается. Принимаем условно, что этим пластом заканчивается серия средне-сарматских отложений. В дальнейшем будет приведено, какие соображения позволяют проводить здесь условную границу средне-сарматской свиты.

При таком допущении в состав среднего сармата на Узек-Даге входят пласты 165—314. Преобладающее развитие имеют песчанистые породы, которые составляют 70% всей толщи. Известняки в виде нескольких слоев, толщиной не больше 50 см., прослеживаются в верхней части разреза. Они составляют всего 0,5% всей толщи. Остальная часть разреза слагается глинистыми и отчасти глинисто-песчанистыми отложениями.

Таким образом, на Узек-Даге имеет развитие песчано-глинистая фация среднего сармата. Вся серия довольно хорошо охарактеризована фауной, большей частью плохой сохранности. Общая мощность всей свиты средне-сарматских отложений равна 295 м.

До сих пор нет достаточных фактов, которые позволили бы с определенной уверенностью выделить верхний сармат. Для всей обследован-

ной площади протяжением до 200 км. от ст. Келята и до ст. Казанджик имеется только одно указание на возможность отнесения верхней части свиты к верхнему сармату. А именно: в районе Илиали-Дере, находящемся в 30 км. на восток от Узек-Дага, имеется в верхней части разреза пласт серых песчаников № 163, который характеризуется следующей фауной: *Cardium ex gr. obsoletum* Eichw., *Mastra ponderosa* Eichw. var. *Vitaliana* d'Orb., *Solen cf. subfragilis* Eichw. (?), *Modiola cf. marginata* (Eichw.) Dub. и другие формы.

Вообще, начиная с пласта 150-го и до 163-го в разрезе по Илиали-Дере отмечается присутствие форм, характеризующих верхнюю часть среднего сармата.

Следующий сверху 164-й пласт слагается внизу серой глиной с розовыми пятнами и сверху переходит в темнокрасные глины. В этом пласте внизу найдены ядра и отпечатки мелких *Mastra*, типа верхне-сарматских или переходных от средне-сарматских к верхне-сарматским.

Надо отметить, что эти слои разреза свидетельствуют также о начале обмеления сарматского моря. Выше слоя 164-го в разрезе прослеживается серия континентальных красных песчаников без фауны, которая трансгрессивно перекрывается акчагылом. Возможно, что слои, начиная с 164-го, относятся уже к верхнему сармату.

В более восточных районах Копет-Дага этой серии континентальных красных песчаников соответствует толща немых песчаников и конгломератов, которая между станцией Арчман и аулом Беурма имеет мощность до 850 м.

Верхи сарматского разреза на Узек-Даге, как видно из дальнейшего описания разреза, также состоят из серии красных песчаников. Они вполне соответствуют красной свите в соседнем разрезе на Илиали-Дере. На основании приведенных соображений возможно отнести, правда весьма условно, континентальную узекдагскую свиту красных песчаников отчасти к верхнему сармату, отчасти к более высоким горизонтам верхнего миоцена и низам плиоцена.

Верхи сарматского разреза на Узек-Даге состоят из следующих слоев:

315. Глина песчанистая, коричневатокрасная . . . . .	7,00 м.
316. Глина зеленоватая с красными пятнами . . . . .	2,10 "
317. Песчаник глинистый, слюдястый, красноватый . . . . .	3,50 "
318. Песчаник местами слегка глинистый, слюдястый, неправильно слоистый, чередуется с малиновыми и зеленоватыми слоями . . . . .	13,00
319. Глина песчанистая, зеленоватая . . . . .	0,90 "
320. Глина песчанистая, красноватая . . . . .	2,30 "
321. Глина песчанистая, буроватая . . . . .	2,10 "
322. Песчаник светлосерый, плотный, неправильно слоистый, с редкими прослойками гальки из песчаников . . . . .	1,20

Далее разрез трансгрессивно перекрывается акчагыльским базальным конгломератом. Общая мощность всей свиты континентальных красных песчаников равна 32 м.

Общая мощность всей свиты миоценовых пластов на Узек-Даге равна 757,70 м.

Из таблицы на стр. 29 видно, что на долю нижнего, среднего и верхнего (?) сармата приходится почти 500 м. Но такая мощность не везде одинакова. Узекдагской глинисто-песчанистой фации соответствует на востоке оолито-известняковая фация нижнего и среднего сармата со значительно сокращенной мощностью вплоть до полного выклинивания. На обследованной площади средне-миоценовые отложения, т.е. чокрак,

Средний миоцен на Узек-Даге слагается следующим образом:

Пласт.	Г о р и з о н т.	Мощность в метрах.
1— 15	Чокракский	32,95
16— 80	Спаниодонтелловый .	173,15
81— 93	Фоладовый	68,00
94—164	Нижний сармат . . .	156,60
165—314	Средний сармат	295,00
315—322	Верхний (?) сармат и более высокие горизонты миоцена .	32
	Итого . . .	757,70

спаниодонтелловые, фоладовые и сарматские слои уцелели в синклиналях. Они срезаны акчагыльской трансгрессией, при чем этот срез в разных местах весьма различен.

Фациальные изменения сарматских отложений: различные мощности на западе и на востоке, различный срез акчагыльской трансгрессией согнутых в синклинали пластов, развитие в верхних частях разреза свиты красных песчаников—все это создает довольно пеструю картину сарматских отложений.

В настоящее время имеется много наблюдений над сарматскими отложениями на пространстве от ст. Арчман на востоке до ст. Казанджик на западе и до г. Сундзо на юге, и, пожалуй, уже представляется возможным приступить к окончательной сводке всех собранных материалов по изучению свиты сарматских отложений в районе Копет-Дага.

## Палеоген.

При взгляде на геологическую карту можно судить о преобладающем развитии палеогеновых осадков на изученной площади. Хорошим местом для прослеживания полного разреза является палеогеновая полоса между Кюрендагским и Обойским хребтами с одной стороны и Узекдагским хребтом—с другой. Так же благоприятными в этом отношении представляются пространства между горою Чалджей и Карагезским хребтом. Эти места были выбраны для составления полного геологического разреза. Палеогеновые отложения прослеживались и во многих других местах, где обычно обнажаются только верхние пласты палеогеновой свиты.

Полный разрез палеогеновых отложений был изучен начиная от того места на р. Обое, где палеогеновые слои налегают на верхний мел. Прослеживание пластов велось по направлению на юго-западный край Узекдагского хребта. Захватывались побочными маршрутами те места, которые в 1913 г. были осмотрены Н. И. Андрусовым <sup>1)</sup>. Приведен-

<sup>1)</sup> Н. И. Андрусов. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Закаспийском крае летом 1913 г. Изв. Геол. Ком., 1914, т. XXXIII, № 8. Пгр.

ный ниже разрез палеогеновых отложений соответствует разрезу Н. И. Андрусова. Удержано то же деление на свиты. Отличие заключается в более подробном описании последовательности пластов и в установлении мощности как отдельных пластов, так и всей свиты палеогеновых отложений. Описание последовательности слоев ведется, начиная снизу:

1. *Свита светлосерых, красноватых и зеленоватых надмеловых мергелей* прослеживается повсюду в основании палеогеновой толщи. Она лежит согласно на верхнем меле. Органические остатки не найдены. Предположительно можно ее отнести к нижнему палеогену. В состав этой свиты входят, начиная снизу, следующие слои:

1. Глина мергелистая, слоистая, темносерая, чередуется со светлосерой глиной . . . . .	15,00 м.
2. Мергель песчанистый. Цвет зеленоватый чередуется с красноватым . . . . .	8,00 "
3. Мергель глинистый, зеленоватый . . . . .	6,00 "
4. Мергель темнокрасный . . . . .	5,00 "
5. Мергель с поверхности светлосерый, внутри зеленоватый . . . . .	3,00 "
6. Мергель слоистый, преобладает темнокрасная окраска, имеются зеленоватые слои . . . . .	11,00 "
7. Мергель глинистый, мелкооскольчатый, с железистыми конкрециями, охристыми включениями и гипсом . . . . .	2,00 "
8. Мергель слегка песчанистый, тонкослоистый, светлосерый . . . . .	10,00 "
9. Мергель песчанистый, слоистый, с прожилками кальцита, коричневатый, местами с красным оттенком . . . . .	6,00 "
10. Мергель песчанистый, довольно плотный, зеленоватый, разбит на мелкие осколки . . . . .	1,00 "
11. Мергель красноватый. Имеются прослои зеленоватого цвета . . . . .	10,00 "
12. Мергель зеленоватый с прожилками гипса . . . . .	8,00 "
13. Мергель песчано-глинистый. Темнокрасные слои толщиной до 50 см. чередуются с зеленоватыми . . . . .	15,00 "
14. Глина песчанистая, тонкослоистая, с прожилками кальцита, светлосерая с зеленоватым оттенком, разбита на мелкие обломки . . . . .	12,00 "
15. Мергель плотный, зеленоватый. При выветривании распадается на остроконечные палочки . . . . .	12,00 "
16. Мергель глинистый, плотный. При выветривании дает неправильной формы обломки . . . . .	15,00 "
17. Мергель плотный, чередуется с глинистыми слоями. Цвет зеленовато-серый . . . . .	25,00 "

Общая мощность всей свиты надмеловых мергелей равна 112 м.

2. *Свита рыжих песчаников и глин со сферосидеритовыми конкрециями.* Во всей свите, несмотря на тщательные поиски, ископаемых не было найдено. В верхней части свиты имеются крупные, неправильной формы, сидеритовые конкреции.

18. Песчаник тонкослоистый, рыжеватого цвета . . . . .	48,00 м.
19. Глина, светлорыжеватая, распадается при выветривании на обломки неправильной формы . . . . .	90,00 "
20. Глина зеленовато-серая . . . . .	175,00 "
21. Глина сланцеватая, темная, с редкими прослоями глинистого песчаника, мощностью до 1 м. В этой глине в беспорядке залегают многочисленные крупные сидеритовые конкреции с диаметром от 1 и до 1,5 м. При выветривании конкреции распадаются на мелкие обломки неправильной формы. Мощность сланцеватой глины . . . . .	85,00 "

Общая мощность всей свиты составляет внушительную цифру в 398 м.



3. *Котурские песчаники* встречены у источника Котур и прослежены в других районах. По словам Н. И. Андрусова, они составляют сравнительно незначительную толщу плохо слоистых песчаников, представляющих местами весьма своеобразное строение, как бы из перепутанных между собою стеблевидных песчаников. Действительно, и мне в некоторых, правда редких, случаях приходилось наблюдать такие образования в песчаниках. Местами встречаются ископаемые плохой сохранности. Последовательность пластов, начиная снизу, представляется в следующем виде.

22. Песчаник мергелистый, тонкослоистый, светлосерый . . . . .	18,00 м.
23. Глина песчанистая, слоистая, с редкими сидеритовыми конкрециями. Цвет темносерый, местами зеленоватый . . . . .	24,00 "
24. Песчаник глинистый, плотный, разбит на неправильные отделности, желтовато-серый . . . . .	1,50 "
25. Песчаник глинистый с фауной плохой сохранности. В песчаниках 24 и 25-го слоев Н. И. Андрусов отмечает присутствие <i>Ostrea cf. cymbula</i> Lam., <i>Modiola</i> sp., <i>Arcomytilus</i> sp., <i>Pinna cf. affinis</i> Sow., <i>Protocardia</i> sp., <i>Pectunculus</i> sp., <i>Avicula cf. media</i> Sow., <i>Panopaea</i> sp. На основании этой фауны он считает наиболее вероятным верхне-эоценовый возраст для свиты котурских песчаников. Общая мощность.	43,9 "

#### 4. *Торым-беурская свита.*

26. Глина песчанистая с прослойками желтовато-серых песчаников. Цвет зеленоватый . . . . .	10,00 "
27. Песчаник желтовато-серый . . . . .	6,00 "
28. Глина песчанистая, синевато-серая, при выветривании распадается на неправильные обломки . . . . .	18,00 "
29. Глина коричневая с прослойками желтых песчаников толщиной до 75 см. Имеются прожилки гипса. Встречены чешуйки рыб . . . . .	23,00 "
30. Песчаник глинистый, желтоватый . . . . .	0,80 "
31. Глина с прожилками гипса, коричневая. Встречены чешуйки рыб . . . . .	35,00 "
32. Глина коричневая . . . . .	8,00 "
33. Глина серовато-коричневая . . . . .	32,00 "
34. Глина рыжеватая с сидеритовыми конкрециями . . . . .	27,00 "
35. Глина песчанистая, зеленоватая, с сидеритовыми конкрециями . . . . .	150,00 "
36. Песчаник глинистый, тонкослоистый, светлосерый . . . . .	10,00 "

Как видно из приведенного разреза, торым-беурская свита в нижней части на 160 м. от слоя 26-го и до 34-го состоит в преобладающем количестве из глинистых слоев, в которых не было найдено ископаемых, кроме рыбьих чешушек. Верхняя часть (пласты 35-й и 36-й) сложена песчаником и глинисто-песчанистыми породами. Здесь изредка встречаются окаменелости. Н. И. Андрусов отсюда приводит следующий список: *Ostrea prona* Wood., *Gryphaea Brongniarii* Bronn., *Pholadomya cf. Puschi* Goldf., *Pecten belicostatus* Wood. var., sp., *Solen* sp., *Cardita*, *Crassatella cf. Desmaresti*, *Nucula* sp., *Leda* sp., *Tellina* sp., *Cytherea incrassata*, *Cyprina* sp., *Turritella*, *Pleurotoma*, *Murex*; *Chenopus*, *Isocardia*, *Lunulites punctata* Le ym. etc.

На основании такой фауны Н. И. Андрусов высказывает предположение, что мы тут имеем дело с нижним олигоценом. Общая мощность всех отложений торым-беурской свиты составляет в сумме 319,8 м.

5. *Свита тонколистоватых сланцевых глин* с небольшими железистыми конкрециями и охристыми выделениями желтого цвета, весьма похожих на так называемые амфизиловые глины Бакинской губернии. Эта свита состоит из следующих слоев:

37. Глина мергелистая чередуется с прослоями листоватых глин темного или зеленоватого цвета. В них имеются охристые прослойки желтого цвета и небольшие сидеритовые конкреции. Во всей толще часто встречаются циклоидные чешуйки *Meletta*. Общая мощность . . . . . 130,00 м.
38. Глина сланцеватая, темнокоричневая, с охристыми выделениями, выше которых следуют пласты чокрака . . . . . 12,00 „

Общая мощность последней свиты темных сланцеватых глин равна 142 м.

Приведенный разрез является одним из наиболее подробных и наиболее характерных в районе Копет-Дага. Все данные Обойского разреза могут быть представлены в следующем сжатом виде:

I. Свита светлосерых, красноватых и зеленоватых надмеловых мергелей, по всей вероятности нижний палеоген . . . . .	112,00 м.
II. Свита рыжих песчаников и глин со сферосидеритовыми конкрециями . . . . .	398,00 „
III. Котурские песчаники, предположительно верхний эоцен . . . . .	43,90 „
IV. Торым-беурская свита темных глин и, в меньшем количестве, песчаников, возможно — нижний олигоцен . . . . .	319,80 „
V. Свита тонколистоватых сланцевых глин с чешуйками <i>Meletta</i> . . . . .	142,00 „
Итого . . . . .	1.015,70 м.

Общая мощность всей толщи палеогеновых отложений составляет 1015,7 м. Понятно, что эти отложения характеризуются очень большой мощностью, и представляется интересным сопоставить в этом отношении результаты прежних исследований на более западных площадях Копет-Дага.

Разрез палеогена между г. Сундзо и хребтом Кулмач дает суммарную мощность . . . . .	1.030 м.
Разрез у источника Ермли на меридиане станции Узун-су . . . . .	1.240 „
Разрез у кярiza Минчи приблизительно в 10 км. к западу от меридиана, проходящего через ст. Арчман . . . . .	915
Разрез возле аула Шамли приблизительно на меридиане, проходящем через ст. Гяуарс . . . . .	820

Приведенные цифры мощностей показывают, что палеогеновые отложения выдерживаются на огромных расстояниях в отношении мощности.

### М е л.

Турон— $Cr_2^t$ , сенон— $Cr_2^s$ , датский ярус— $Cr_2^{da}$ .

Отложения турона, сенона и датского яруса обнажаются во многих местах на обследованной площади. Они сложены чередующимися между собой глинами, светлосерыми и белыми мергелями различной твердости. В виде широкой полосы они окаймляют Казанджикскую, Обойскую и Данатинскую антиклинали. Ими же сложены антиклинальные возвышенности Чалджа и Куйляр. Вся свита целиком обнажается в районе Казанджикской и Данатинской антиклиналей. Здесь пласты твердых мергелей прослеживаются почти без перерывов на десятки километров. Главный разрез был изучен вдоль р. Обоя. В других местах обнажаются только верхние горизонты свиты.

Вопрос относительно условий залегания туронских отложений на сеномане не мог получить в этих районах надлежащего освещения. В своей работе А. Д. Нацкий говорит: „Верхний турон, повидимому, незначительной мощнотти и лежит трансгрессивно на песчаниках сеномана <sup>1)</sup>. Н. И. Андрусов по этому вопросу не высказывается,

<sup>1)</sup> А. Д. Нацкий. Геологический очерк Данатинской антиклинали. Изв. Геол. Ком., 1915 г., т. XXXIV. Пгр.

хотя в отдельности отмечает самый верхний пласт сеноманской свиты, который, по его мнению, является демаркационным горизонтом <sup>1)</sup>).

Во время исследовательских работ 1926 г. было обращено особое внимание на обнажения, где можно было проследить условия налегания туронских слоев на сеноман, но нигде не было получено ясных фактов, доказывающих существование трансгрессии.

Описываю одно из наиболее типичных обнажений, изученное на северо-западном краю Обойской антиклинали вблизи р. Обоя. Описание ведется от нижних к верхним пластам.

1. В самом верху сеноманской свиты находится пласт песчаника известковистого, с зернами глауконита, плотного, темно-серого. Внутреннее строение этого песчаника походит на брекчию. В действительности здесь имеется много неправильной формы курчавых стяжений, сросшихся между собой, чем и создается впечатление брекчии. Длина стяжений 5—7 см. при ширине 3—4 см. Пространства между стяжениями выполнены более рыхлым, мелкозернистым цементом, который легче выветривается, чем стяжения. Верхняя поверхность пласта неровная, покрыта множеством мелких плоских бугорков. Изредка в песчанике встречаются ежи плохой сохранности. На юго-западном краю Обойской антиклинали Н. И. Андрусов наблюдал небольших *Spondylus*, наросших на поверхности стяжений. Все собранные факты указывают, что этот пласт ни в коем случае не является брекчией. Мощность . . . . . 0,50 м.
2. Выше залегает песчаник серый, рыхлый, без стяжений . . . . . 0,40 „

Этим пластом, можно думать, заканчивается сеноман, и далее начинаются отложения турона. Итак, ясных доказательств трансгрессии не имеется, но в то же время верхние пласты сеномана почти повсюду отличаются либо содержанием редких мелких галек, либо присутствием растительных остатков, что до некоторой степени свидетельствует о возможности перерыва в отложениях.

Привожу описание геологического разреза отложений турона, сенона и датского яруса, который является естественным продолжением предыдущего разреза. Описание Обойского разреза ведется начиная с нижних пластов:

$Cr_2^t$ .  $Cr_2^s$ .

3. Известняк слегка глинистый, плотный, темносерый с *Conulus subconicus* d'Orb., *Micraster* sp. . . . . 0,20 м.
4. Песчаник мелкозернистый, тонкослоистый, мягкий, серый, вверху становится известковистым. Встречаются иноцерамы. . . . . 0,80 „
5. Известняк слегка песчанистый, плотный, серовато-зеленый, без фауны . . . . . 0,30 „
6. Глины известковистые, слегка песчаные чередуются с прослойками плотных зеленых мергелей толщиной до 5 см. Встречаются плохие отпечатки иноцерамов. Общая мощность . . . . . 5,50 „
7. Глина известковистая зеленая с 4 прослойками плотного, зеленого мергеля толщиной до 12 см. Общая мощность . . . . . 4,50 „
8. Глина известковистая, слегка песчаная. Внизу имеется два прослойка песчаника толщиной до 5 см. В верхней и нижней трети окрашена в малиново-красный цвет. Пласт в виде красной полосы протягивается на много километров у подножия хребта, сложенного темными сеноманскими песчаниками. В толще найдены *Micraster* sp., близкий к туронским формам и иноцерамы. Общая мощность . . . . . 10,50 „
9. Глина известковистая серая, местами красноватая, с тремя прослойками плотного, зеленого мергеля, толщиной до 12 см . . . . . 7,00 „

<sup>1)</sup> Н. И. Андрусов. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Закаспийском крае летом 1913 г. Изв. Геол. Ком., 1914 г., т. XXXIII, № 8. Пгр.

10. Глина известковистая зеленоватая. Сверху прикрыта пластом плотного мергеля толщиной в 20 см. Ископаемых не найдено	19,50 м.
11. Глина известковистая зеленоватая. В нижних горизонтах найдены ежи	110,00 "
12. Глина известковистая красная	2,00 "
13. Мергели плотные красные, толщиной до 15 см., чередуются с красными известковистыми глинами. В мергелях найдены ежи, иноцерамы. Общая мощность	2,50 "
14. Мергели, толщиной до 10 см., чередуются со светлыми известковистыми глинами	1,00 "
15. Глина известковистая серовато-зеленая	18,50 "
16. Глина известковистая красная	3,00 "
17. Мергель красный, мастами зеленоватый. Мощность	3,20 "
18. Глина известковистая с красной полосой в нижней части	6,00 "

Пласты 16, 17 и 18 образуют вторую красную полосу при основании первого сенонского грешня.

19. Песчаник плотный, зеленоватый с прослойкой плотного известняка толщиной в 10 см	0,40 м.
20. Глина песчанистая, известковистая, бурая с красным оттенком. В верхней части тонкая прослойка песчанистого известняка. Фауна не найдена	5,00 "
21. Глина известковистая, зеленоватая с 4 прослойками серого мелкозернистого песчаника. Фауна не встречена	12,00 "
22. Мергели серые, рыхлые, с 4 прослойками плотных мергелей толщиной до 20 см., распадающихся на палочкообразные отдельности. Отпечатки крупных иноцерам	10,00 "
23. Мергель мягкий, серовато-зеленый. Кверху становится более плотным. Фауна не встречена	49,00 "
24. Мелоподобные известняки слегка глинистые, плотные, светлосерые чередуются с более мягкими мергельными пластами толщиной до 30 см. По всей толще встречены ежи, иноцерамы. Свита известняков оказывает более сильное сопротивление выветриванию и выделяется среди мягких мергелей в виде невысокой гряды (первая сенонская гряда). Общая мощность	42,00 "
25. Мергель слегка песчанистый, плотный, светлосерый, залегает в виде отдельных слоев толщиной до 25 см., которые чередуются с пластами более рыхлых мергелей толщиной 30—35 см. Найдены иноцерамы	6,50 "
26. Мергели мягкие, серые. Среди них прослойки более плотных мергелей. Внизу, по середине и вверху свиты, наблюдаются полосы толщиной в 3—4 м., окрашенные в красно-бурый цвет. Только у средней полосы окраска сохраняется на большом расстоянии. Встречены ежи и иноцерами плохой сохранности. Общая мощность	53,00 "
27. Мергели мягкие светлосерые перемежаются с плотными. Толщина отдельных пластов около 25 см. Наблюдаются секущие кальцитовые жилы иногда с друзами хороших кристаллов арагонита. Встречены ежи, иноцерамы и аммониты. Из соседнего района вблизи г. Киндерли из верхней части 27-го пласта Н. И. Андрусов приводит следующие виды: <i>Echinocorys gibbus</i> Lam. cf. <i>conicus</i> Ag., <i>Micraster</i> cf. <i>Schröderi</i> Stolley, <i>M. aff. aturicus</i> Heb., <i>Echinocorys</i> sp., <i>Cardister</i> sp., <i>Crinoidea</i> , плохие <i>Ammonites</i> , <i>Inoceramus</i> . Общая мощность 27-го пласта	34,00 "
28. Мергели мягкие, светлосерые перемежаются с более плотными. Мергели мягкие преобладают и толщина их доходит до 50 см. Общая мощность	22,00 "
29. Мелоподобные известняки, слегка глинистые, плотные, желтоватые. При выветривании выступают плиты толщиной до 20—30 см., которые при дальнейшем выветривании распадаются на палочкообразные отдельности и плитки с раковистым изломом. Эта свита разрушается медленнее, чем окружающие мягкие мергели, и потому она выступает в виде невысокой гряды (вторая сенонская гряда). Фауна не встречена. Общая мощность 29-го пласта	63,00 "

- |   |         |
|---|---------|
| 30. Мергель слегка песчанистый, мягкий. В нижней части имеются ежи и большое количество иноцерам . . . . .  | 7,00 м. |
| 31. Мергель слегка песчанистый, мягкий, серый. По всей толще залегают мелкие сростки с рубчатой поверхностью бурого железняка. Изредка попадаются отдельные <i>Scaphites</i> sp. и <i>Vaculites</i> sp. . . . .   | 5,50 "  |
| 32. Мергель слегка песчанистый с прослойками более плотного. Наблюдаются секущие кальцитовые жилы с редкими друзами кристаллов аррагонита . . . . .   | 27,50 " |
| 33. Мергель песчанистый, сравнительно плотный, серый. Найдены ежи, аммониты, брахиоподы и криноидеи. Фауна плохой сохранности . . . . .   | 2,00 "  |
| 34. Мергели слегка песчанистые, довольно плотные. Изредка встречаются небольшие стяжения бурого железняка в форме трубочек. Ископаемых не найдено. Мергели разрушаются медленнее, чем окружающие породы, и местами выступают в виде невысокой гряды (третья сенонская гряда).<br>Общая мощность . . . . . | 48,00 " |
| 35. Мергель слегка песчанистый, мягкий, голубоватого цвета. Сверху он перекрывается более плотным мергелем. Во всей толще встречаются ежи и иноцерамы. Общая мощность . . . . .   | 11,00 " |
| 36. Мергель песчанистый, плотный, светлосерого цвета. Найдены ежи.  | 0,50 "  |

$Cr_2^{da}$

- |  |         |
|--|---------|
| 37. Песчаник известковистый, тонкослоистый, мягкий, серый. Посредине проходит пласт плотного серого мергеля толщиной в 15 см. Во всей толще встречаются: <i>Echinocorys sulcatus</i> Goldf., <i>Gryphaea</i> , <i>Terebratula</i> , <i>Rhynchonella</i> , <i>Cypraea</i> . Такая фауна указывает на датский ярус. Общая мощность . . . . . | 8,50 "  |
| 38. Песчаник известковистый мягкий, кверху переходит в плотный песчаник. Пласт изобилует ежами . . . . .   | 14,00 " |
| 39. Мергель мягкий светлосерый. Сверху перекрыт пластом известковистого песчаника толщиной в 50 см. Во всей толще встречаются ежи. Общая мощность . . . . .  | 4,00 "  |

Пласты 38 и 39 медленнее разрушаются, чем окружающие породы и образуют четвертый гребень, который выдерживается на большом протяжении.

Выше 39-го пласта следует свита надмеловых мергелей и глин, в которых фауна нигде не была встречена. Общая мощность всех отложений турона, сенона и датского яруса составляет в общей сложности 620 м.

Сеноман— $Cr_2^c$ .

Сеноманские отложения выступают на поверхности только в районе Кюрендагской и Данатинской антиклиналей. Эти отложения изучались во многих пунктах. Полный разрез был сделан в районе источника Гюней-Игды. Привожу описание этого разреза, начиная с нижних слоев:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Глина песчанистая, с жирным блеском, ломается руками. Цвет темнобурый. В ней найдены <i>Schloenbachia af. varians</i> Sow., <i>Inoceramus</i> sp. . . . .                                 | 4,00 м. |
| 2. Глина сланцеватая, легко ломается руками, темная . . . . .  | 74,00 " |
| 3. Песчаник местами кварцевый, плотный, темнобурый. Имеются прослойки глин сильно песчанистых, мягких, темных. Встречена фауна . . . . .   | 22,00 " |
| 4. Глина слегка песчанистая, сланцеватая, легко ломается руками. Встречена фауна . . . . .   | 21,00 " |
| 5. Глина известковистая, плотная, темнобурая. Она чередуется с более мягкими глинами. Во всей толще залегают конкреции темного известняка до 25 см. в поперечнике. Встречена фауна . . . . . | 11,00 " |
| 6. Глина слегка песчанистая, мягкая, легко ломается руками, темнобурая . . . . .   | 1,80 "  |
| 7. Песчаник плотный, серый с двумя прослойками плотной песчанистой глины толщиной до 2,5 м. Встречена фауна. Общая мощность . . . . .  | 17,00 " |

8. Глина слегка песчанистая, мягкая, легко ломается руками. темнубурая. Встречена фауна . . . . .	18,00 м
9. Песчаник плотный, сливной, зеленоватый . . . . .	2,50 „
10. Глина слегка песчанистая. мягкая, темная. Она чередуется с более песчанистой глиной. Ископаемых не найдено. Общая мощность . . . . .	84,00 „
11. Песчаники плотные чередуются с более глинистыми слоями. Цвет зеленоватый и темносерый. Фауна не была встречена. Общая мощность . . . . .	85,00 „
12. Песчаник плотный, сливной, зеленоватый. Встречена фауна . . . . .	58,00 „
13. Песчаник известковистый, темнубурий. Встречена фауна . . . . .	2,50 „
14. Глина сланцеватая, темная, легко ломается руками. Она чередуется с глинами более песчанистыми и песчаниками сильно глинистыми. Ископаемых не найдено. Общая мощность . . . . .	125,00 „
15. Песчаник плотный, сливной, зеленоватый . . . . .	20,00 „
16. Песчаник глинистый, слоистый, серый, с темными мергелистыми конкрециями до 50 см. в поперечнике . . . . .	19,00 „
17. Песчаник крупнозернистый, плотный, сливной, серый . . . . .	3,00 „
18. Глина песчанистая, серая, с прослоями плотных песчаников толщиной до 30 см. Общая мощность . . . . .	12,00 „
19. Песчаник глауконитовый, плотный, зеленоватый . . . . .	6,00 „
20. Песчаник известковистый с зернами глауконита, плотный, темносерый. Состоит из сросшихся между собой стяжений неправильной формы. Поперечник стяжений до 7 см. Верхняя поверхность пласта неровная, покрытая множеством мелких плоских бугорков. Изредка в поперечнике встречаются ежи плохой сохранности . . . . .	0,50 „
21. Песчаник серый, рыхлый, без стяжений . . . . .	0,40 „

Выше залегает глинистый темносерый известняк турона. Таким образом, общая мощность всей свиты сеноманских отложений составляет 587 м.

При описании сеноманской свиты этого же района Н. И. Андрусов указывает, что над альбом залегает темноцветные сланцеватые глины с прослоями песчаника, которые прикрыты значительными более сплошными песчаниками. Мощности этих отложений он не приводит <sup>1)</sup>.

Такие же общие сведения дает и А. Д. Нацкий для Данатинской складки <sup>2)</sup>. Несколько строчек он уделяет сеноману, развитому в Казанджикской антиклинали. Без указания мощности отмечается развитие в этих местах темных сланцеватых глин, перемежающихся с более или менее мощными толщами плотных и рыхлых песчаников. Найдена возле источника Дерле-Мезека довольно обильная, но однообразная фауна: *Acanthoceras Mantelli* Sow., *Schloenbachia varians* Sow., *Hoplites* sp. из группы *Fittoni*, *Barossia* sp., *Inoceramus* sp. <sup>3)</sup>.

#### Альб—Cr<sup>alb</sup>.

Альбские отложения представлены главным образом песчаниками, которые прослеживаются в центральных частях Казанджикской и Данатинской антиклиналей. Полный разрез был проработан в районе источника Гюней-Игды. Описание этого разреза ведется начиная с нижних пластов:

1. Глина темная, песчанистая, сланцеватая, легко ломается руками. Фауна редкая и плохой сохранности. Найдена *Leymeriella* cf. *tardefurcata* Leum. . . . . 3,50 м.
2. Песчаник известковистый с зернами глауконита, плотный, сливной, зеленоватый, местами очень темный. В нем залегают

<sup>1)</sup> Н. И. Андрусов. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Закаспийском крае летом 1913 г. Изв. Геол. Ком., 1914, т. XXXIII, стр. 866. Пгр.

<sup>2)</sup> А. Нацкий. Геологический очерк Данатинской антиклинали. Изв. Геол. Ком., 1915, т. XXXIV, стр. 849. Пгр.

<sup>3)</sup> А. Нацкий. Краткий отчет об исследованиях в Кюрен-Даге в 1913 г. Изв. Геол. Ком., 1914, т. XXXIII, стр. 520. Пгр.

	конкреции до 80 см. в поперечнике. Фауна встречается главным образом в верхних слоях. Общая мощность . . .	86,00 м.
3.	Глина сланцеватая, ломается руками, темная. В ней имеются прослойки темносерых песчаников толщиной до 2 м. Фауна не встречена . . .	76,00 „
4.	Песчаник известковистый с зернами глауконита, плотный, сливной, зеленоватый. В толще песчаников залегают конкреции до 60 см. в поперечнике. Найдена фауна . . .	90,00 „
5.	Глина сильно песчаная, плотная, темная, с отдельными прослойками песчаников . . .	17,00 „
6.	Песчаник мелкозернистый, с плохо выраженной слоистостью, темный. В беспорядке залегают конкреции до 50 см. в поперечнике. Найдена фауна . . .	25,00 „
7.	Песчаник мелкозернистый, неслоистый, плотный, темный. Найдена фауна . . .	7,00 „

Общая мощность всех пластов альба составляет в сумме 305 м.

Н. И. Андрусов возле источника Иджири относит к альбу, без указания мощности, сланцеватые глины с буро-желтыми конкрециями, содержащими *Hoplites* cf. *tardefurcatus*, *regularis* Brug., *Douvilleiceras mammillaris* Schloth., *Lytoceras* sp. etc. <sup>1)</sup> Выше следует огромная толща зеленовато-серых песчаников, в общем весьма бедных окаменелостями.

В этих песчаниках, как видно из вышеприведенного разреза, имеются разной величины конкреции, в которых иногда бывает более или менее однообразная фауна иноцерамов и аммонитов.

В результате предварительных поисков А. Д. Нацкому удалось выделить в толще песчаников, начиная снизу <sup>2)</sup>:

Слои с *Desmoceras Cleon* d'Orb. (in Sinzov), *Hamites* sp., *Inoceramus Salomoni* d'Orb., *Inoceramus* sp., *Pleurotomaria* sp. Слои с *Hoplites dentatus* Sow., *H. Deluci* Brongn., *H. Benettiae*, *Neohibolites minimus* Zitt., *Inoceramus concentricus* etc.

Слои с *Hoplites splendens* Sow., *Neohibolites* sp. Последние найдены во вторичном залегании в отложениях послетретичной террасы.

В районе Данатинской антиклинали А. Д. Нацкий приводит следующий разрез <sup>3)</sup>:

1. Глина сланцеватая, рыхлая, синевато-черная с *Leymeriella tardefurcata* Leym., *Acanthoplites Milletianus* d'Orb., *Lytoceras* (*Jaubertella*) cf. *Michelianus* d'Orb., *Lytoceras* cf. *strangulatum* d'Orb., *L. Timotheanum* Pictet, *Kosmatella Agassiziana* Pictet sp. (in Fallot), *Philoceras subalpinum* d'Orb. (in Fallot), *Desmoceras* sp.

2. Песчаник плотный или рыхлый, серый с *Hoplites dentatus* Sow., *Hoplites Benettiae* Sow.

3. Песчаник глинистый, частью очень пористый, рыхлый, серый. В округлых плоских конкрециях найден *Puzosia* cf. *planulata* Sow. и в выносах *Inoceramus sulcatus*.

4. Мергель синевато-серый или черный, раскалывающийся на остроугольные обломки с *Aucellina gryphaeoides* Sow., *A. Krasnopolskii* Pavlow.

5. Глина серая с прослоями песчаников плотных и синеватых известняков и мергелей. Обильная фауна с *Hoplites* cf. *coelonatus* (Seely) Pictet et Renevier.

Пласты 4 и 5 лежат несогласно на песчаниках среднего или верхнего альба и резко отделяются от них петрографически и по фауне.

<sup>1)</sup> Н. И. Андрусов. Op. cit., стр. 865.

<sup>2)</sup> А. Нацкий. Исследования в Кюрен-Даре. Op. cit., стр. 520.

<sup>3)</sup> А. Нацкий. Геологический очерк Данатинской антиклинали. Op. cit., стр. 847

Апт—Cr<sup>apt</sup>.

Аптские отложения обнажаются в ядре Казанджикской и Данатинской антиклиналей. Наиболее полно разрез был прослежен в районе источника Иджири, где апт можно разбить на два отдела: нижний—глауконитовые песчаники и верхний—септариевые глины. Последовательность отложений в этом месте представляется в следующем виде, начиная с нижних пластов:

## Глауконитовые песчаники.

1. Песчаники довольно мягкие, зеленоватые чередуются с плотными песчаниками и, в меньшем количестве, с известняками. Фауна не встречается, кроме небольших прослоев с устрицами . . . 240,00 м.
  2. Песчаник известковистый, серый с редкой фауной плохой сохранности *Astarte* cf. *gigantea* Desh., *Perna* sp., *Ostrea* sp. . . 135,00 „
  3. Песчаник плотный, зеленоватый. Изредка встречаются крупные устрицы . . . . . 30,00 „
- Общая мощность всей серии глауконитовых песчаников равна 405 м.

## Септариевые глины.

4. Свита септариевых глин внизу подстилается песчаником плотным, плохо слоистым, серым, с *Ostrea* sp. В нем залегают отдельные темные известковистые конкреции, в которых были найдены *Thetironia* sp. . . . . 50,00 м.
5. Песчаник не особенно плотный с отдельными известковистыми конкрециями. Найден *Parahoplites Melchioris* Anth. . . . . 25,00 „
6. Песчаник серый с прослойками известняков сильно песчаных, в которых встречены *Pelecypoda*, *Rynchonella*. Общая мощность . . . . . 40,00 „
7. Песчаник плотный, зеленоватый, с фосфоритовыми сростками. Найден *Parahoplites* aff. *multicostatus* Sinz., *Belemnites* sp. . . . . 7,00 „
8. Глина слегка песчаная, почти черная, переслаивается с более чистыми глинами и зеленоватыми песчаниками. В этой толще в беспорядке залегают мергелистые конкреции до 30 см. в поперечнике. Найден *Acanthoplites* sp. . . . . 35,00 „
9. Глина песчаная зеленоватая чередуется с плотными песчаниками, вскипающими от HCl . . . . . 55,00 „
10. Песчаник плотный с *Acanthoplites* aff. *Molani* Seun. . . . . 8,00 „
11. Мергель песчаный с редкими *Aucellina caucasica* Buch . . . 15,00 „
12. Мергель песчаный с множеством *Aucellina caucasica*. Buch . . . 5,00 „

Далее кверху следует темная глина альба. Общая мощность серии септариевых глин равна 240 м.

Мощность же всех аптских отложений, состоящих из серии глауконитовых песчаников и серии септариевых глин, составляет в общей сложности 645 м.

Другой неполный разрез полной серии септариевых глин и отчасти глауконитовых песчаников был изучен в районе источника Гюней-Игды, где последовательность пластов представляется в следующем виде, начиная с нижних пластов:

1. Песчаник с зернами глауконита, плотный, сливной. В толще залегают отдельные конкреции до 50 см. в поперечнике. Фауна не была встречена. А. Д. Нацкий указывает на присутствие двух обломков аммонитов близких к *Crioceras Bowerbanki* Sow. <sup>1)</sup> . . . . . 127,00 м.
2. Глина желтая, песчаная, плотная . . . . . 7,50 „
3. Песчаник плотный, серый, с мергелистыми конкрециями до 40 см. в поперечнике. В них были найдены *Thetironia* sp., *Acanthoplites Tobleri* Jacob. . . . . 5,00 „

<sup>1)</sup> А. Нацкий. Геологический очерк Данатинской антиклинали. Op. cit., стр. 846.



4. Песчаник глинистый, слабо слоистый, темный с прослоями зеленоватых песчаников толщиной до 50 см. Найдены *Parahoplites multicostatus* Sinz., *Douvilleiceras* sp., *Nautilus* sp. . . . . 37,00 м.
5. Глина слабо песчанистая, темная, местами почти черная. Она переслаивается с более чистыми глинами и зеленоватыми песчаниками. В последних залегают мергелистые конкреции. Найдена фауна плохой сохранности: *Acanthoplites* sp., *Lytoceras* sp. . . . . 211,00 „
6. Песчаник с зернами глауконита, плотный, сливной, темно-серый, местами зеленоватый. Во всей толще встречаются большие конкреции до 70 см. в поперечнике . . . . . 24,00 „

Рассмотрение приведенного разреза свидетельствует, что здесь представлена только верхняя часть аптского разреза. Более нижние слои нигде в районе Данатинской антиклинали не обнажаются. Общая мощность всех развитых здесь отложений равна 411 м.

### Верхний баррем. Свита Б.

Верхний баррем представлен главным образом мергелистыми известняками, которые обнажаются только в ядре Казанджикской антиклинали. Мергели, как и в других местах Копет-Дага, распадаются на небольшие пластинки и палочкообразные кусочки, обычно длиной до 3—5 см. Подчиненное положение занимают желтоватые песчаники *Alectrionia* и песчанистые глины с *Rhynchonella*. Руководящая фауна не была встречена. Свита мергелей отнесена к верхнему баррему только по аналогии с соседними районами Копет-Дага. Общая мощность свиты 200,00 м.

### Нижний баррем. Свита А.

Отложения нижнего баррема или свиты А являются самыми нижними в разрезе и обнажаются только на небольшом пространстве в ядре Казанджикской антиклинали. Здесь представлена только верхняя часть всей свиты. В районе источника Иджири в самом низу прослеживаются плотные известковистые песчаники. Выше их залегают известняки песчанистые, плотные, синевато-серые, с ядрами ежей плохой сохранности. Общая мощность всей свиты 90 м.

### Общая мощность всех отложений.

Мощности, указанные при описании отдельных свит, более или менее выдерживаются только от отложений верхнего мела и до известняков свиты А. Здесь не заметно значительных изменений в отношении суммарной мощности свит. Даже отдельные слои прослеживаются без изменения на сравнительно больших пространствах.

Приблизительно то же можно утверждать и для палеогеновых образований. Более же верхние третичные отложения миоцена и плиоцена обнаруживают признаки весьма резких изменений мощности даже на сравнительно незначительных расстояниях.

В отдельности приводятся цифры максимальной мощности для отдельных свит.

### Плиоцен.

Надакчагыльские конгломераты . . . . .	128 м.
Акчагыл . . . . .	291 „
Подакчагыльские конгломераты . . . . .	70 „

## Средний миоцен.

Чокрак . . . . .	33 м.
Спаниодонтелловый горизонт . . . . .	173 "
Фоладовый горизонт . . . . .	68 "
Сармат нижний . . . . .	156 "
"    средний . . . . .	295 "
"    верхний (?) . . . . .	32 "

## Палеоген.

1. Свита светлосерых и красноватых надмеловых мергелей . . . . .	112 м.
2. Свита рыжих песчаников и глин . . . . .	398 "
3. Котурские песчаники (верхний эоцен?) . . . . .	44 "
4. Торым-беурская свита (нижний олигоцен?) . . . . .	320 "
5. Свита листоватых глин . . . . .	142 "

## Верхний мел.

Турон. Сенон. Датский ярус . . . . .	620 м.
Сеноман. . . . .	587 "

## Нижний мел.

Альб. . . . .	305 м.
Апт. Септариевые глины . . . . .	240 "
"    Глауконитовые песчаники . . . . .	405 "
Верхний баррем. Свита <i>Б</i> . . . . .	200 "
Нижний баррем. Свита <i>А</i> . . . . .	90 "

4.709 м.

Таким образом, для всей обследованной площади общая максимальная мощность всех отложений от надакчагыльских конгломератов до низов видимой толщи нижнего баррема (свита *А*) составляет в круглых цифрах 4.700 м.

## ТЕКТОНИКА.

*Казанджикская брахиантиклиналь* протягивается в направлении ESE 108° и WNW 288° на расстоянии приблизительно 30 км. от источника Агез, № 890 до источника № 1058. На юго-западном краю от нее ответвляется удлиненная складка, которая прослеживается до р. Обоя. В дальнейшем описании это ответвление будет приводиться под названием Обойской антиклинали.

Характер Казанджикской складки достаточно ясно представлен на приложенной геологической карте и затем на геологическом профиле (см. табл. 20, проф. XLIV). Складка сильно размыта. В ядре выступают самые нижние горизонты геологического разреза.

Здесь в ядре эти пласты собраны в две асимметричные складки. Кроме этих двух складок, на западном краю Казанджикской антиклинали намечается в ядре еще третья небольшая асимметричная брахиантиклиналь, но она проявлена слабо и не была нами достаточно изучена.

Итак, в ядре большой Казанджикской складки имеются следующие небольшие асимметричные брахиантиклинали:

Восточная брахиантиклиналь, длиной около 1,5 км., находится против источника Иджири № 1052. В ее строении принимают участие пласты нижнего и верхнего баррема (свит *А* и *Б*) и отложения апта. На более верхних членах геологического разреза не заметно влияния

этой брахиантиклинали. Падение на северном крыле в среднем  $NE 34^\circ \angle 55^\circ$ . На южном крыле падение направлено на S и колеблется между  $SW 181^\circ \angle 15^\circ$  и  $SW 183^\circ \angle 25^\circ$ .

Средняя брахиантиклиналь длиной около 2 км. находится между источником Иджири № 1052 и источником Казанджик № 1054. В ее строении принимают участие пласты нижнего и верхнего баррема (свиты А и Б) и отложения апта. На более верхних членах геологического разреза незаметно влияния этой брахиантиклинали. На северном крыле пласты поставлены круто, местами они стоят на головах, местами же наблюдается обратное падение на  $SE 178^\circ \angle 60^\circ$  (см. табл. 20, проф. XLIV). На южном крыле падение пластов на  $SE 171^\circ \angle 17^\circ$ . В ядре перемычка между средней и восточной брахиантиклиналями выполнена слоями верхнего баррема (свита Б).

Так построено ядро Казанджикской брахиантиклинали. В его строении принимают участие нижние горизонты геологического разреза вплоть до апта. На южном крыле Казанджикской брахиантиклинали обнажаются сильно размытые пласты септариевых глин апта и далее пласты альба, верхнего мела и палеогена. Замеры падения пластов были сделаны в различных местах. Угол падения увеличивается по мере удаления от ядра складки. Привожу результаты замеров:

$$\begin{array}{l} SW 188^\circ \angle 15^\circ \\ SW 181^\circ \angle 25^\circ \\ S 180^\circ \angle 30^\circ \\ SE 179^\circ \angle 38^\circ \\ S 180^\circ \angle 40^\circ \end{array}$$

На востоке, в районе источника Агез № 890 и источника № 900, происходит периклинальное замыкание брахиантиклинали. Ясно заметен загиб пластов. На крайнем восточном загибе в толще палеогена падение уменьшается, и пласты падают на  $SE 117^\circ \angle 10^\circ$  и  $SE 153^\circ \angle 13^\circ$ . Другими словами, на восточном краю ось брахиантиклинали постепенно погружается.

На западном краю Казанджикской брахиантиклинали пласты также делают загиб, но он тут более резкий, и пласты поставлены более круто, и, следовательно, ось складки быстро погружается. Между источником Казанджик № 1054 и источником № 1058 пласты наклонены круто на  $NE 7^\circ \angle 75^\circ$  и  $NW 230^\circ \angle 80^\circ$  и местами стоят на головах. Между источником № 1058 и кяризом Гельды-Назар № 1060 пласты падают на  $NW 285^\circ \angle 50^\circ$  и  $SW 259^\circ \angle 60^\circ$ .

На северном или, правильнее, на северо-восточном крыле брахиантиклинали пласты перекрыты отчасти пролювиальными отложениями, а в районе между ст. Казанджик и источником Иджири № 1052 к ядру вплотную примыкают ачкагельские складки. Обнаженные части ядра складки свидетельствуют о том, что здесь пласты поставлены круто и в иных местах даже опрокинуты (см. табл. 20, проф. XLIV).

Суммируя все вышеприведенные факты, Казанджикскую брахиантиклиналь можно определить как асимметричную складку с довольно резким наклоном в сторону севера и северо-востока.

*Обойская антиклиналь* ответвляется у юго-западного края Казанджикской брахиантиклинали, откуда она протягивается сначала на  $SW 232^\circ$  и затем поворачивает на  $SW 217^\circ$ . Оканчивается Обойская антиклиналь у г. Кендерли в 2 км. к югу от р. Обоя. Длина этой антиклинали приблизительно 18 км. Погружение оси происходит постепенно. В районе г. Кендерли погружение оси наибольшее; отсюда ось начинает подниматься по направлению на запад-юго-запад в область Данатинской брахиантиклинали.

Обойская антиклиналь слагается толщами альба, сеномана и верхнего мела. На крыле, обращенном на северо-запад, пласты имеют более крутой наклон на  $NW 315^\circ \angle 55^\circ$  и  $NW 322^\circ \angle 65^\circ$ , на южном крыле наклон на  $SE 148^\circ \angle 17^\circ$  и  $SE 129^\circ \angle 20^\circ$ . Таким образом, складка несимметричная с более крутым северным крылом (см. табл. 20, проф. XLV).

Очень интересно последовательное замыкание отдельных свит альба и сеномана. Отложения альба обнажаются в виде сравнительно короткого языка вдоль сводовой части и при пологом наклоне на  $SW 207^\circ \angle 7^\circ$  уходят на юго-запад под толщу песчаников сеномана.

Пласты сеномана выступают в виде очень длинной и узкой полосы вдоль сводовой части антиклинали. Они протягиваются немного за р. Обой. Наружные края антиклинали образованы мергелисто-глинистыми породами турона, сенона и датского яруса. В результате неодинаковой сопротивляемости размыву более плотных и более мягких отложений темное ядро складки, сложенное сеноманскими песчаниками, окружено параллельными рядами белых моноклинальных гребней, образованных за счет плотных сенонских мергелей.

На северо-западном крыле верхне-меловые отложения несогласно перекрыты пластами акчагыла с падением на  $NW 317^\circ \angle 70^\circ$  и  $NW 322^\circ \angle 65^\circ$ . Толщи отложений, слагающих Обойскую антиклиналь, разбиты небольшими второстепенными сбросами. В некоторых местах наблюдается волнистое изогнутие пластов.

*Данатинская брахиантиклиналь* представляет естественное продолжение Обойской антиклинали. Она протягивается с  $NE 81^\circ$  на  $SW 261^\circ$  на расстоянии 28 км. Сводовая часть ее сильно размыта. В ядре обнажаются аптские песчаники. Ядро окружено последовательными концентрическими кольцами отложений альба, сеномана и верхнего мела. Наивысшая точка высотой в 997,8 м. находится в районе свиты аптских отложений и отмечена на карте под названием „Кюрен-Даг“ (см. табл. 20, проф. XLVI и XLVII).

На северном крыле пласты падают:

у источника	№ 1100	на	$NE 5^\circ \angle 24^\circ$
„	№ 1118	на	$NW 359^\circ \angle 30^\circ$
„	№ 1121	на	$NE 5^\circ \angle 30^\circ$
„	№ 1125	на	$NW 345^\circ \angle 27^\circ$
на крайнем западе			$NW 352^\circ \angle 45^\circ$

Значительная часть пластов северного крыла срезана и перекрыта серией акчагыльских пластов. На южном крыле углы падения более крутые возле источника № 1154 на  $SE 163^\circ \angle 80^\circ$   
 № 1145 на  $SE 167^\circ \angle 85^\circ$   
 № 1137 на  $SE 149^\circ \angle 70^\circ$ .

На восточном краю складки видно периклинальное падение пластов, при чем углы падения постепенно уменьшаются начиная от  $NE 72^\circ \angle 25^\circ$  и  $NE 60^\circ \angle 20^\circ$  по направлению к горе Кендерли, где пласты залегают горизонтально. Западный конец брахиантиклинали перекрыт акчагыльскими отложениями, но, несомненно, и здесь имеется периклинальное падение пластов. Приведенные данные показывают, что Данатинская брахиантиклиналь является асимметричной с более крутым падением пластов на южном крыле.

Наблюдения в других районах Копет-Дага показали, что преобладающее направление осей складок северо-западное, и что повсюду северные крылья складок более крутые, чем южные. В Данатинской антиклинали ось направляется на  $WSW$ , и здесь наблюдается обратное

явление, а именно: пласты на южном крыле поставлены гораздо круче, чем на северном крыле. Угол между осями Казанджикской и Данатинской антиклинали  $30^\circ$ . На расстоянии 40 км. к востоку мною была изучена Ейшемская брахиантиклиналь, параллельная Данатинской, где также южное крыло более крутое.

Данатинская брахиантиклиналь в морфологическом отношении совершенно похожа на Обойскую и Казанджикскую. Вокруг сводообразного ядра, сложенного аптскими песчаниками и более или менее размытого, также концентрически расположены ряды моноклинальных долин и гребней. Наиболее резко выделяется моноклиальный гребень, сложенный альбскими песчаниками; такой же гребень имеется в сенонских песчаниках, и затем следуют менее высокие, но все-таки достаточно резко выраженные гребни в сенонских плотных мергелях. Эти гребни местами рассечены поперечными долинами, направление которых нередко совпадает с линиями разломов и перемещений.

Данатинская антиклиналь рассечена многими поперечными сбросами с преобладающим направлением на  $NE 10^\circ$  и более редкими на  $N$  или с небольшим отклонением на  $NW$ . Некоторые сбросы пересекают почти всю брахиантиклиналь, но имеются также сбросы незначительного протяжения. Вдоль сбросов наблюдается ступенчатое опускание расколотых массивов. Опускались западные части, так что поэтому обрывистые уступы обращены на запад. Вдоль линий разломов прослеживаются жилы, выполненные кальцитом и местами брекчией трения.

Западный край Данатинской брахиантиклинали сильно понижен и, как уже отмечалось, несогласно перекрыт серией акчагыльских осадков. На южном краю антиклинали протягиваются глубокие древние долины, в которые далеко проникло акчагыльское море, оставившее после себя значительные толщи песчано-глинистых осадков.

На северном краю на сильно размытых пластах сеномана и верхнего мела несогласно лежат акчагыльские отложения с наклоном у источника № 1108 на  $NE 5^\circ \angle 25^\circ$   
 „ № 1123 на  $NW 358 \angle 30^\circ$   
 на крайнем западе на  $NE 3^\circ \angle 270^\circ$ .

Сравнительно узкая полоса акчагыла на севере перекрывается пролювиальными галечниками и лёссовидными глинами, которые далее к северу сменяются песчаной пустыней, протягивающейся вплоть до Мало-Балханских высот.

На западном краю Данатинской антиклинали на размытых пластах меловой серии несогласно лежат акчагыльские пласты с падением у источника № 1131 на  $SW 250^\circ \angle 15^\circ$ . К западу падение уменьшается до  $5^\circ$  и до  $3^\circ$ .

*Кызылбаирская* брахиантиклинальная складка находится в 10 км. к западу от ст. Казанджик. Она сложена исключительно песчано-глинистыми отложениями акчагыла. Складка симметричная, с осью, протягивающейся с востока на запад. Падение пластов на северном крыле на  $N 360^\circ \angle 10^\circ$  и  $N 360^\circ \angle 7^\circ$  и на южном крыле на  $S 180^\circ \angle 6^\circ$  и  $S 180^\circ \angle 10^\circ$  (см. табл. 20, проф. XLV). Между Кызыл-Баиром и Обойской антиклиналью находится пологая синклираль. На ее крыльях обнажаются пласты акчагыла. Пониженная часть выполнена рыхлыми песками и представляет песчаную пустыню.

*Узекдаская* брахисинклираль ориентирована параллельно Данатинской антиклинали, т.е. с  $ENE$  на  $WSW$ . Длина ее около 25 км. На западной половине обнажаются высокие крутые обрывы наслоений среднего миоцена, состоящего из чокрака, фолодового горизонта,

спаниодонтелловых слоев и сармата. Общая мощность этих отложений достигает внушительной цифры в 750 м. Ближе к середине миоцен сильно размыт и несогласно перекрыт плиоценовыми акчагыльскими пластами с общей мощностью в 400 м. На восточной половине миоцен совершенно отсутствует, и акчагыл лежит непосредственно на отчасти размытой свите палеогеновых осадков. На крайнем восточном краю синклинали на небольшом протяжении уцелели от размыва самые низы миоценовой толщи, представленные спаниодонтелловыми слоями (см. табл. 20, проф. XLIV).

На северном крыле, идя с запада на восток, в области развития миоценовых отложений падение пластов  $SE\ 145^\circ \angle 40^\circ$  и  $SE\ 145^\circ \angle 55^\circ$  и в непосредственной близости акчагыльские пласты падают на  $SE\ 130^\circ \angle 53^\circ$  и  $SE\ 133^\circ \angle 60^\circ$ . Ближе к середине Узекдагской складки падение в миоценовых слоях  $SE\ 160^\circ \angle 40^\circ$  и в акчагыле  $SE\ 160^\circ \angle 31^\circ$ . Далее к востоку выступают только слои акчагыла, падающие на  $S\ 180^\circ \angle 41^\circ$ ,  $SW\ 185^\circ \angle 35^\circ$  и  $SE\ 177^\circ \angle 43^\circ$ .

На южном крыле складки миоценовые слои падают на  $NW\ 326^\circ \angle 12^\circ$  и на  $NW\ 337^\circ \angle 20^\circ$ . Пласты акчагыла залегают более полого с падением на  $NW\ 357^\circ \angle 8^\circ$  и  $N\ 360^\circ \angle 6^\circ$ .

Таким образом, Узекдагская брахисинклираль также являет пример асимметричной складки с более крутым северным крылом. В синклинали, образованную миоценовыми слоями, вложена синклираль из акчагыльских пластов, при чем оси обеих синклиналей совпадают.

*Брахантиклиналь Чалджа* расположена параллельно Данатинской антиклинали. Приподнятые части хребта Чалджи сложены верхне-меловыми отложениями, выступающими из более мягких палеогеновых глин и песчаников. Наивысшая точка хребта с отметкой в 814,8 м. находится на западном краю складки на моноклинальном гребне из плотных сеноманских мелоподобных известняков. Длина складки в области выхода верхне-меловых отложений 10 км., но если принять во внимание, что пласты палеогена также принимают участие в образовании складки, то длина Чалджинской брахантиклинали будет значительно больше, и самый хребет Чалджу можно рассматривать как обнаженное ядро брахантиклинали.

На северном крыле брахантиклинали падение  $NE\ 21^\circ \angle 45^\circ$  и у источника № 1163  $NW\ 343^\circ \angle 40^\circ$ . На западном краю складки наблюдается периклинальное падение пластов сначала  $NW\ 306^\circ \angle 50^\circ$  и вблизи источника № 1162 падение  $SW\ 221^\circ \angle 70^\circ$ . На южном крыле складки падение  $SE\ 164^\circ \angle 25^\circ$  и  $176^\circ \angle 30^\circ$ .

На восточном краю Чалджинской брахантиклинали у источника № 1169 падение пластов  $SE\ 135^\circ \angle 28^\circ$ , у источника № 1167 падение  $SE\ 135^\circ \angle 15^\circ$ . Приведенные углы падения доказывают, что Чалджинская брахантиклиналь имеет асимметричное строение с более крутым северо-западным крылом (см. табл. 20, проф. XLV). Склоны хребта Чалджи изрыты глубокими долинами, проходящими в толще сенона.

*Синклинальный хребет Илиали* протягивается в виде очень узкой и длинной возвышенности в направлении ENE и WSW. Его юго-западное продолжение, также представляющее узкий синклинальный хребет, носит название хребта Кара-Гез. Общая длина хребтов Илиали и Кара-Гез в пределах наших исследований, считая на юго-западе до источника Омроун № 1174, равна 30 км. Наиболее высокая точка в 1.008,9 м. находится вблизи перевала Кара-Гез, откуда хребет постепенно снижается в обе стороны. На северо-востоке в районе хребта Яйладжик высота 810 м., а в 16 км. от перевала Кара-Гез на юго-запад возле

источника Омроун высота хребта составляет всего 350 м. Северо-западный край синклинали обрывистый и не везде доступен для подъема.

Ширина хребта у перевала Кара-Гез не превышает 750 м. По направлению к северо-востоку ширина хребта увеличивается до 3 км. В этой части хребта развиты средне-миоценовые отложения, представленные чокраком, спаниодонтелловыми и фоладовыми слоями. На юго-востоке на них лежит несогласно толща акчагыла. Сармат совершенно отсутствует.

Пласты на северо-западном крыле у источника № 1082 падают на  $SE 156^\circ \angle 30^\circ$ , а у перевала Кара-Гез на  $SE 162^\circ \angle 40^\circ$ . Несколько большие углы падения наблюдаются на юго-восточном крыле; так, против источника № 1082 падение  $NW 358^\circ \angle 55^\circ$  и против перевала Кара-Гез  $NW 360^\circ \angle 60^\circ$ . Эти углы падения показывают, что Илиалская синклиналь построена асимметрично, с более крутым юго-восточным крылом (см. табл. 20, проф. XLIV).

*Синклинальный хребет Кара-Гез* находится между перевалом Кара-Гез и источником Омроун № 1174. Ширина его в районе перевала около 800 м. и возле источника № 1174 до 2 км. Кара-Гезская синклиналь слагается средне-миоценовой серией, состоящей из чокрака, спаниодонтелловых и фоладовых слоев, а также пластами сармата. Эти отложения сильно размыты и несогласно перекрыты акчагылом. Последние также сильно размыты и местами сохранились в виде отдельных лоскутов. Основанием синклинали является свита палеогеновых отложений, которая также принимает участие в образовании складки.

На северном крыле складки пласты среднего миоцена и сармата повсюду падают на  $SE 160^\circ \angle 20^\circ$ .

На южном крыле синклинали эти же слои падают:

в 2 км. к SW от перев. Кара-Гез	$NW 334^\circ \angle 50^\circ$
далее к SW через 2 км. . . .	$NW 344^\circ \angle 10^\circ$
еще через 2 км. к SW . . .	$NW 344^\circ \angle 20^\circ$
и еще через 8 км. к SW	
вблизи источника Омроун . . .	$NW 339^\circ \angle 40^\circ$

На юго-западном краю Кара-Гезского хребта в миоценовую синклиналь вложена акчагыльская синклиналь. На северном крыле складки возле источника Омроун № 1174 пласты акчагыла падают на  $SE 157^\circ \angle 50^\circ$ . На южном крыле в районе источника № 1174 пласты акчагыла наклонены на  $NW 340^\circ \angle 65^\circ$ .

Приведенные углы падения показывают, что Кара-Гезский хребет представляет асимметричную синклинальную складку с более крутым южным крылом.

Карагезская синклиналь продолжается далее на запад от источника Омроун № 1174 до меридиана, проходящего через устье оврага Абри-Чай. Длина этой синклинали, которую мы в дальнейшем будем называть Гяурлийской синклиналью, равна 35 км.

Ось Карагезской и Илиалской синклинали имеет направление на  $NE 63^\circ$ . Гяурлийская синклиналь начинается возле источника Омроун № 1174. Ось ее направлена на  $NE 82^\circ$ . Следовательно, ось Гяурлийской синклинали повернута на  $19^\circ$  к востоку по сравнению с осью Карагезской синклинали.

Гяурлийская синклиналь сложена серией акчагыльских пластов и надкачагыльских конгломератов. Акчагыльская синклиналь лежит на отчасти размытой свите палеогеновых пластов, которые также принимают

участие в образовании синклинальной складки (см. табл. 20, проф. XLVI и XLVII). По синклинальной долине ближе к южному краю проходит сухой овраг Гяурли, который в период дождей превращается в мощную силевую реку. Ширина полосы акчагыльских отложений у источника Омроун № 1174 равна 2 км., возле источника № 1175 она равна 8 км. и в низовьях оврага Гяурли доходит до 25 км. (см. проф. XLVII).

На северном крыле Гяурлийской синклинали пласты акчагыла падают:

у точки № 1174 . . . . .	SE 150	∠ 50
в 4 км. к западу . . . . .	SW 184	∠ 30
еще 2 км. к западу . . . . .	SW 185	∠ 25
к югу от источн. № 1160 . . . . .	SW 192	∠ 12
	и SW 198	∠ 15

На южном крыле падение пластов акчагыла:

у точки № 1174 . . . . .	NW 333	∠ 25
4 км. к западу . . . . .	NW 345	∠ 60
у точки № 1175 . . . . .	NW 356	∠ 75
8 км. к западу от точки № 1175 . . . . .	N 360	∠ 40
на профиле XLVII . . . . .	пласты вертикаль.	
8 км. к западу от проф. XLVII . . . . .	NW 330	∠ 55

Рассмотрение этих падений показывает, что Гяурлийская синклиналь представляется асимметричной с более крутым южным крылом.

Итак, мы имеем здесь три синклинальных складки: Илиалскую, Карагезскую и Гяурлийскую, которые следуют непрерывно одна за другой на протяжении 65 км. Они образуют на северо-востоке весьма узкий синклинальный хребт с наивысшей точкой в 1.008,9 м. На юго-западе этот хребт переходит в широкую синклинальную долину, по краям которой поднимаются невысокие возвышенности и гребни, образованные крыльями синклинали. Южное крыло всех трех антиклиналей повсюду более крутое, чем северное.

*Антиклинальная складка между хребтом Илиали и Узек-Дагом* сложена палеогеновыми отложениями. На проф. XLIV видно, что верхние пласты палеогеновой свиты сильно размыты. Эту складку нужно рассматривать как продолжение уже описанной Чалджинской складки.

*Бек-Асланбурунская складка* находится между западной частью Данатинской антиклинали и оврагом Абри-Чаем (см. табл. 20, проф. XLVII). Она протягивается от вершины Бек-Аслан-Бурун с отметкой 386 м. на NE 63° на расстоянии 15 км. В ее образовании принимают участие пласты палеогена. В ядре складки обнажаются пласты сенона с наивысшей отметкой 270,8 м. На размытой поверхности палеогеновых и верхне-меловых отложений несогласно залегают пласты акчагыла, образующие брахиантиклинальную складку.

*Брахисинклиналь Гяур-Юхары-Кесы* протягивается с NE 70° на SW 250° на расстоянии 30 км. На западном краю намечается поворот оси складки на SW 264°. В образовании складки принимают участие пласты палеогена, среднего миоцена, сармата, акчагыла и свиты над-акчагыльского конгломерата. Края складки резко очерчены крутыми склонами миоценовых отложений, которые высоко поднимаются над более размытыми палеогеновыми пластами. Высота на востоке 445,8 м. и на западе 471,3 м. Внутренние части складки выполнены пластами акчагыла и надакчагыльских конгломератов. Акчагыл несогласно перекрывает более низкие члены геологического разреза.



На южном крыле по направлению с востока на запад замеры падений следующие:

$$\begin{array}{l} \text{SE } 163^\circ \angle 72^\circ \\ \text{SE } 175^\circ \angle 45^\circ \\ \text{в районе Геок-Ово SE } 173^\circ \angle 35^\circ \end{array}$$

Эти замеры показывают, что складка асимметричная с более крутым южным крылом.

*Брахисинклиналь Геок-Ово* прослеживается на расстоянии 10 км. Ось ее направлена на  $\text{NE } 82^\circ$ . Наивысшая точка 396,7 м. Сложена синклиналь палеогеновыми отложениями; в эту синклиналь вставлена вторая синклиналь из средне-миоценовых пластов. На северном крыле падение  $\text{SE } 175^\circ \angle 35^\circ$ , на южном крыле  $\text{NW } 357^\circ \angle 20^\circ$  и на востоке  $\text{SW } 267^\circ \angle 15^\circ$ . Синклиналь асимметричная, с более крутым северным крылом (см. табл. 20, проф. XLVII).

*Брахисинклиналь Ак-Ово* с направлением оси  $\text{E} - \text{W}$  прослеживается на расстоянии 5 км. Она сложена палеогеновыми пластами, перекрытыми акчагыльскими отложениями. На северном крыле пласты падают на  $\text{S } 180^\circ \angle 45^\circ$  (см. табл. 20, проф. XLVII).

Между Ак-Ово и Геок-Ово проходит не широкая антиклиналь с направлением оси  $\text{E} - \text{W}$ . Она сложена палеогеновыми и акчагыльскими пластами.

Для более удобной ориентировки некоторые данные относительно тектоники района сведены к следующей таблице (см стр. 49).

Из рассмотрения этой таблицы можно сделать следующие выводы:

1. Все складки имеют брахиантиклинальный и брахисинклинальный характер. Длина их колеблется между 5 и 30 км.

2. На площади, обследованной в 1927 г., только одна Казанджикская брахиантиклиналь имеет направление на  $\text{NW } 288^\circ$ . Складки Куйлярская, Чалджинская и Ак-Ово направлены  $\text{E} - \text{W}$ , Данатинская, Гяурлийская, Геок-Ово ориентированы на  $\text{NE } 80^\circ$ . Преобладающее направление осей других складок  $\text{NE}$  под углом  $63^\circ$ .

3. Все складки, кроме Кызылбаирской, отличаются асимметричным строением. Много складок имеют более крутое северное крыло, но на ряду с этим имеются складки с более крутым южным крылом. Детальное рассмотрение всех отдельных складок, а также профилей, представленных на табл. 20, указывает, что складки с осями, ориентированными на  $\text{NW}$  или на  $\text{W}$ , имеют более крутое северное крыло. В противоположность этому складки с осями, направленными на  $\text{NE } 63 - 80^\circ$ , имеют более крутое южное крыло. На основании этих данных не представляется возможным вывести заключение, что складкам, ориентированным на  $\text{NE } 60 - 80^\circ$ , обычно свойствен наклон в сторону юго-востока. Но есть еще один довольно веский пример, подтверждающий существование такой закономерности. Эйшемская складка, находящаяся в 40 км. к востоку от Данаты и ориентированная на  $\text{NE}$ , также наклонена в сторону юго-востока <sup>1)</sup>.

4. От Казанджикской складки ответвляется Обойская антиклиналь. Таким же образом ответвляется Эйшемская складка, находящаяся в 40 км. к востоку от Данатинской брахиантиклинали. Интересно в Узекдагской синклинали изменение направления оси с  $\text{NE } 62^\circ$  на  $\text{E} - \text{W}$ .

5. В других районах Копет-Дага преобладающее направление складок  $\text{SE} - \text{NW}$ , и повсюду северные крылья более крутые, чем южные.

<sup>1)</sup> Эйшемская складка находится за пределами нашей карты.

	Направление оси складки.			Длина складки в километрах.	Наклон пластов.				Характер складок.	Высота наивысшей точки в метр. над уровнем моря.
					Антиклиналь.		Синклиналь.			
	I группа.	II группа.	III группа.		Северное крыло.	Южное крыло.	Южное крыло.	Северное крыло.		
Казанджикская брахиантиклиналь . . . . .			NW 288°	30	55—90° <sup>1)</sup>	15—40°			Асимметр.	840,4
Обойская антиклиналь . . . . .	NE 5° <sup>o</sup>			18	55—60°	17—20°			"	
	NE 37°									
Данатинская брахиантиклиналь . . . . .		NE 81°		28	24—30°	70—80°			"	997,8
Кызыл-Байрская брахиантиклиналь . . . . .		E—W			7—10°	6—10°			Симметр.	
Узекдакская брахиантиклиналь . . . . .	NE 62°	E—W		25			6—20°	31—60°	Асимметр.	
Брахиантиклиналь Чалджа . . . . .		E—W		10	40—45°	25—30°			"	
Илиалская синклиналь . . . . .	NE 63°			30			55—60°	30—40°	"	814,8
Карагезская синклиналь . . . . .	NE 63°							50—65°	10—50°	"
Гяурлийская синклиналь . . . . .		NE 82°		35			25—90°	15—30°	"	
Бек-Асламбурунская синклиналь . . . . .	NE 63°			15					"	386
Синклиналь Гяур-Юхары-Кесы . . . . .	NE 70°			30			40—60°	50—90°	"	471,3
Куйлярская брахиантиклиналь . . . . .		E—W		10	Более крут.				"	
Синклиналь Ала-Дере . . . . .	NE 63°			30			3—5°	18—65°	"	
Антиклиналь между Гяурли и Ала-Дере . . . . .		NE 80°		25	12—43°	35—75°			"	366,8
Синклиналь Геок-Ово . . . . .		NE 82°		10			15—20°	35°	"	396,7
Синклиналь Ар-Ово . . . . .		E—W		5				45°	"	

1) Курсивом набраны цифры, где пласты на северном крыле антиклинали имеют более крутой наклон, чем на южном.

6. На Казанджикской складке, одновременно с общим наклоном на северо-восток, наблюдается на северо-западном краю складки еще определенный наклон на NW  $230^\circ \angle 80^\circ$ . Такое же явление можно отметить в районе кяриза Минчи <sup>1)</sup> и в районе Бахарденского озера.

7. Приведенные факты с известной долей вероятности позволяют говорить о возможности существования двух пересекающихся систем складок: первая система имеет направление осей на NW  $290 - 300^\circ$  и направление осей NE  $60 - 70^\circ$ . Такое предположение нуждается еще в дополнительных наблюдениях, так как возможно также допустить, что различное направление брахиантиклиналей является результатом виргации складок.

8. К югу от линии Казанджик—Даната амплитуда складок уменьшается. Амплитуда складок также уменьшается с востока на запад.

### Фа з ы с к л а д ч а т о с т и.

Этот вопрос был мною разобран в предыдущих работах. Исследования 1926 г. не внесли особенных поправок. В дальнейшем я ограничусь перечислением возможных перерывов в последовательности отложений, развитых на обследованной площади, и буду несколько задерживаться только на тех данных, которые пополняют результаты прежних наблюдений <sup>2)</sup>.

В районе между ст. Казанджик и кол. Куйляр отмечаются следующие перерывы в последовательности отложений:

1. На основании предыдущих работ можно думать, что возможен перерыв между аптом и верхним барремом (свита *B*), но в районе исследований свита *B* имеет очень ограниченное распространение, и нигде нет данных, говорящих в пользу существования перерыва.

2. Возможен перерыв между альбом и сеноманом. В районе Данатинской антиклинали ауцелиновые мергели и глины с *Hoplites* cf. *coelonotus* Pictet et Repevier лежат несогласно на песчаниках среднего или верхнего альба <sup>3)</sup>.

3. Самые верхние песчаники сеноманской свиты весьма своеобразны. В них встречаются растительные остатки, отдельные гальки, и на их поверхности наблюдаются волноприбойные знаки. Предположение, высказанное А. Нацким о трансгрессивном налегании мергелей верхнего турона на сеноманские песчаники, повидимому, представляется правильным <sup>4)</sup>.

4. Перерыв между отложениями палеогена и среднего миоцена, в частности чокрака, доказывается В. Н. Огневым на основании находки базального конгломерата в основании чокрака в районе горы Яловач. Конгломерат здесь вклинивается длинными линзами в мягкий охристый песчаник, залегающий на глинах палеогена, местами совершенно заменяя его. Мощность отдельных линз не превышает 0,5 м. <sup>5)</sup>.

5. Перерыв между отложениями чокрака и спаниодонтеллового горизонта доказывается присутствием в основании спаниодонтелловой свиты пластов гипса и песчаников с галькой <sup>6)</sup>. Кроме того, на востоке между аулом Арчман и кяризом Минча в основании спаниодонтеллового

<sup>1)</sup> И. Никшич. От Кызыл-Арвата до станции Арчман, стр. 28. Ташкент, 1926.

<sup>2)</sup> И. Никшич. Ibid.

<sup>3)</sup> А. Нацкий. Геологический очерк Данатинской антиклинали. Изв. Геол. Ком., 1915 г., т. XXXIV, стр. 848. Пгр.

<sup>4)</sup> А. Нацкий. Ibid., стр. 849.

<sup>5)</sup> В. Огнев. Ibid.

<sup>6)</sup> И. Никшич. Ibid., стр. 32.

горизонта залегает пласт базального конгломерата, мощностью в 2 м. В состав конгломерата входят мало окатанные обломки плотных сенонских мергелей, а также сеноманских и аптских песчаников. Присутствие этих конгломератов свидетельствует о перерыве в последовательности отложений и о горообразовательных процессах в период до начала средне-миоценовой трансгрессии.

6. В конце сарматского периода обследованная нами площадь выступила из-под воды, и на ней получили развитие континентальные процессы. Ближе к горам отлагались галечники, и подалее от них накапливался мелкий песчано-глинистый материал, большей частью красноватый, местами диагонально-слоистый.

7. До начала акчагыльской трансгрессии имели место значительные горообразовательные процессы и одновременно происходил интенсивный размыв вновь образовавшихся складок.

8. При следующей затем акчагыльской трансгрессии море, заливая пониженные части рельефа, вторглось в глубокие древние долины. Наступание акчагыльского моря сопровождалось срезанием выступающих частей складок. В настоящее время во многих местах наблюдается налегание базального акчагыльского конгломерата на срезанные пласты более древних отложений. В районе Узек-Дага акчагыл несогласно лежит сначала на срезанных пластах сармата и далее на востоке непосредственно на палеогене. На западном краю Данатинской антиклинали акчагыл последовательно залегает на пластах апта, альба, сеномана, сенона и палеогена.

9. Континентальный период, следовавший за акчагыльской трансгрессией, характеризуется отложением значительной толщи галечников и песчано-глинистых отложений. Такие отложения хорошо выражены в районе Узекдагской синклинали на юго-западной ее оконечности, в районе синклинали Юхары-Кесы и в других местах. Во всех этих местах видно, что после отложения акчагыла и надакчагыльских конгломератов на обследованной площади происходили очень сильные дислокационные процессы.

10. Горообразовательные процессы продолжают и в настоящее время. Об этом свидетельствуют обрывки галечниковых отложений, сохранившиеся на водоразделах на разных высотах, а также террасы, наблюдаемые во многих местах вдоль сухих долин.

### Рельеф и форма дренажа поверхности.

Вся поверхность обследованного района представляет горную сильно рассеченную страну. Ландшафт этого края выработывался в прямой зависимости от геологических условий. На выработку ландшафта оказывали влияние характер напластований и тектоника района, которые обуславливали то или иное направление эрозионных процессов. Поэтому формы рельефа поверхности изученного края отличаются большим разнообразием.

При осмотре геологической карты или просто топографической карты видно, что направление всех горных хребтов совпадает с направлением осей антиклинальных и синклинальных складок, которые были описаны в предыдущей главе.

Всем без исключения складкам антиклинального характера соответствуют горные хребты. К таким могут быть отнесены следующие антиклинальные хребты: Кюрендагский, Обойский, Данатинский, Кызылбайрский, Куйлярский, Бек-Асланбурунский, хребет Чалджа и другие.

Обычно синклиналям соответствуют долинные понижения. В нашем районе особенный характер геологических условий привел к образованию синклинальных хребтов. Можно отметить следующие синклинальные хребты: Узекдагский, Илиалский и его продолжение хребет Кара-Гез, Майкран, Геок-Ово, Ак-Ово, Гяур-Юхары-Кесы и др. Чтобы представить себе причину их образования, нужно вспомнить, что верхние части геологического разреза в изученном районе в общих чертах представляют, начиная снизу, следующую картину:

1. Толща верхне-меловых отложений, состоящая внизу из сеноманских песчаников, мощностью до 587 м., перекрыта свитой турона, сенона и датского яруса. Последняя свита, как свидетельствует вышеприведенный детальный геологический разрез, отличается перемежаемостью более мягких мергелистых глин с пачками плотных мергелей и мелоподобных известняков. Ясно, что свита отложений турона, сенона и датского яруса, общей мощностью в 620 м., должна оказывать значительное сопротивление размыву.

2. Выше залегает палеоген, почти нацело состоящий из более или менее мягких глин в нижней части мергелистых, и затем из серии довольно слабо сцементированных песчаников. Общая мощность палеогена 1.015 м. Все отложения палеогена отличаются мягкостью и легко разрушаются денудационными процессами.

3. Наконец, еще выше залегает громадная толща средне-миоценовых отложений, в состав которой входят чокрак, спаниодонтелловый и фоладовый горизонты и сармат. Рассмотрение детального геологического разреза указывает, что в состав этих горизонтов наряду с мягкими породами входят в преобладающем, количестве сравнительно жесткие породы в виде плотных песчаников известковистых глин, мергелей. При общей мощности до 750 м. средне-миоценовые отложения оказывают значительное сопротивление размыву.

Итак, мы в результате эрозионных процессов имеем следующую картину образования синклинальных хребтов:

Первая стадия. В синклинальной долине размыв дошел до средне-миоценовых отложений, и в этом случае синклинальной долине соответствует продольная долина между хребтами.

Вторая стадия. На приподнятых крыльях синклинальной долины уничтожены размывом средне-миоценовые отложения. С этого момента размыв мягких палеогеновых отложений на крыльях синклинали идет несравненно энергичнее, чем размыв более прочных средне-миоценовых отложений. В результате начинает образовываться синклинальный хребет, вначале широкий, как Гяур-Юхары-Кесы, потом более узкий, как Узек-Даг, и, наконец, в форме узкой полоски. Примером такого узкого хребта может служить хребет Илиали, ширина которого в самом узком месте не превышает 750 м. Абсолютная высота на хребте Илиали равна 1.008,9 м. Превышение наивысших точек над долиной размыва у источника № 1171 составляет около 500 м. Интересно отметить, что синклинальные хребты, как этого и следовало ожидать по условию их образования, отличаются особенной крутизной склонов, которая делает их почти недоступными.

Третья стадия. Совершенно уничтожены размывом средне-миоценовые отложения, перекрывающие мелкие палеогеновые отложения, и снова начинают восстанавливаться прежние условия, т.е. синклинальному положению пластов начинает соответствовать синклинальная долина.

Хребты Кюрендагский, Данатинский и отчасти Обойский являются хорошо выраженными брахиантиклинальными складками. В результате денудации сводовые части их удалены, и, как видно из профилей XLIV,

XLV, XLVI, XLVII на табл. 20, обнажаются головы пластов многих свит. Мягкие глинистые породы и рыхлые песчаники размывались сильнее и давали начало продольным моноклинальным долинам, в то время как пласты твердых песчаников, плотных мергелей и пачки мелоподобных известняков образовали высоко вздымающиеся моноклинальные гребни. Крылья складок во многих местах рассечены глубокими поперечными ущельями, в которые с обеих сторон открываются моноклинальные долины. Поперечные долины во многих случаях следуют по сбросовым линиям. Поперечная Обойская долина относится к антецедентным долинам и режет последовательно палеогеновую свиту, всю толщу верхнего мела и сеноман. Остальные поперечные долины большей частью долины одного склона.

Продольные долины в районе Данатинского, Обойского и Кюрендагского хребтов имеют одинаковый вид на всем протяжении, так как они проходят в одинаковых породах. Размеры поперечных долин и их характер зависит от тех пород, которые ими пересекаются. В плотных песчаниках поперечная долина имеет вид глубокого каньонообразного ущелья, а в более мягких породах образуется расширение.

Средне-миоценовые отложения, и отчасти плиоценовые, как уже было указано выше, уцелели на обследованной площади в синклиналиях. Здесь они образуют высокие синклинальные водораздельные хребты. Длина их большей частью во много раз превышает ширину, вершина плоская. Крутые, иногда почти отвесные склоны изборозжены многочисленными прямыми ущельями.

Очень интересна сложная сеть дренажа, наблюдаемая в толще акчагыльских осадков. Эта свита состоит из чередования мягких песчано-глинистых пород с более плотными песчаниками. Мягкие породы иногда смываются начисто, и на ровной поверхности остаются только отдельные округлые холмы-останцы. Пестрая, преимущественно красноватая окраска придает большую живописность ландшафту.

Красноватая свита акчагыльских отложений прослеживается по окраине всей обследованной площади. Она начинается в районе источника Иджири № 1052, идет вдоль западного края Обойского хребта, вдоль западного и южного края Данатинского хребта, затем входит языками, длиною до 15—25 км., в долины Абри-Чая, Гяурли и Ала-Дере. Повсюду наблюдается одинаковый рельеф, свойственный акчагыльским отложениям.

Выходы палеогеновых отложений характеризуются крайне рассеченным рельефом, состоящим из бесконечного числа мелких долин, водораздельных возвышенностей и отдельных холмов. В. Н. Огнев в результате своих наблюдений отмечает, что отличительной чертой рельефа палеогеновых глин является несимметричная волнистость. Высоты водораздельных гряд над тальвегами долин обычно не превышают 70 м. Северные склоны их пологие, с углом откоса не более 15°. Крутизна же южных склонов достигает 50°. Соответственно все долины широтного направления также асимметричны<sup>1)</sup>. Он объясняет такое явление присутствием на северных склонах в течение круглого года травяного покрова, предохраняющего поверхность от размыва.

В области развития мощных толщ глинисто-песчанистых отложений размыв идет в таком же направлении, как и на палеогеновых глинах, поэтому здесь наблюдается такой же сложный рельеф поверхности, состоящий из многочисленных несимметричных долин, холмов и водораздельных гряд.

<sup>1)</sup> В. Н. Огнев. От Ала-Дага до Сундзо. 1926.

Дренаж всей приподнятой площади между ст. Казанджик и Куйлярскими колодцами происходит по следующим крупным гидрографическим системам:

1. На западе протекает река Обой. Она питается за счет вод, вытекающих из верхне-меловых отложений, но главный водосбор с многочисленными, обычно сухими притоками находится в области развития палеогеновых отложений к югу от Узекдагского хребта.

2. Обширная гидрографическая система р. Гяурли принимает в себя с правой стороны боковую долину Абри-Чай, ряд мелких долин и затем большую долину, идущую от Карагезского перевала мимо источника Омроун № 1174. В верховьях долина Гяурли охватывает всю площадь синклинального хребта Гяур-Юхары-Кесы. С правой стороны, помимо других сухих притоков, необходимо отметить обширную долину Геок-Дере. Главный водосбор происходит на площади развития палеогеновых отложений.

3. Долина Ала-Дере в нижнем и среднем течении проходит по пластам акчагыльской свиты. В верхней части она дренирует площади с выходами палеогеновых отложений.

4. Система Илиали-Дере находится в области развития верхне-миоценовых отложений.

5. Крайняя северо-восточная гидрографическая система Агез-Дере охватывает обширную территорию развития палеогеновых отложений между хребтами Илиали и Узек-Даг.

Описанные гидрографические системы обычно сухие, т.е. по ним нет постоянного тока воды. Исключение представляет нижняя часть Обойской долины, где протекает небольшое количество вод, поступающих из сенонских мергелей и сеноманских песчаников. Прерывистый ток горько-соленой воды наблюдается на небольшом пространстве по Илиали-Дере.

В период сильных ливневых дождей в долины устремляются большие количества силевых вод, и системы оживают. Неудержимо несутся бурные потоки мутной воды, перекатывая щебень, валуны и отдельные глыбы. Потоки так же быстро прекращаются, как и возникают. В более широких частях долины и в их устьях силевые потоки отлагают значительные количества перенесенного рыхлого материала в виде конусов выносов. Последние при своем росте сростаются краями, взаимно перекрываются и в конечном результате образуют сплошную толщу галечниковых и песчано-глинистых отложений.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.

Одновременно с составлением геологической карты производились весьма подробные гидрогеологические наблюдения. Они состояли в изучении условий каждого отдельного выхода воды на поверхность. Определялись температура, химический состав, дебит, геология окружающей местности и проч.

Многие наблюдения не отличаются достаточной полнотой. Наблюдения над температурой, химическим составом и дебитом производились по одному разу, и только для некоторых источников имеются повторные исследования. У меня не было возможности развить работы в этом направлении отчасти из-за отсутствия средств, отчасти из-за недостатка времени. По условию с Управлением Водного Хозяйства Туркменской Республики я обязался покрыть гидрогеологической съемкой значительную площадь. Поэтому главной задачей в период полевых исследований

я ставил подробное освещение геологических условий и исчерпывающую регистрацию всех водных пунктов на заданной площади с полной их характеристикой в момент наблюдения. Мне казалось, что, имея общее описание всего района, можно в дальнейшем в случае надобности легко выделить отдельные водные пункты и сделать их предметом изучения в отношении режима, температурных, химических и других условий.

Мне пришлось при подсчете водных ресурсов базироваться на результатах метеорологических наблюдений, произведенных в городе Кызыл-Арвате с 1900 по 1914 г. Вполне понятно, что эти данные не могут считаться достаточными, но других нет. Очевидно также, что мои гидрогеологические наблюдения, в виду их кратковременности, не могут дать полной картины гидрогеологических условий обследованной площади. Я считаю необходимым опубликовать весь фактический материал, который несомненно послужит основой для дальнейших более продолжительных и более детальных исследований. Прошу читателя при пользовании этой статьей помнить, что она построена на фактическом материале, полученном в результате кратковременных наблюдений, и является только первым приближением в деле изучения гидрогеологических условий района, обследованного в 1926 г.

Все выходы воды связаны с различными геологическими напластованиями, чем объясняется их неодинаковый химический состав и дебит, поэтому они при описании разделены по тем свитам напластований, к которым они приурочены. Нумерация водных пунктов является продолжением нумерации источников, изученных в более восточных районах Копет-Дага.

#### Воды из аллювиальных и пролювиальных отложений.

Аллювиальные отложения выполняют долины рек и во многих местах протягиваются в виде широкой полосы. Хребты Кюрендагский, Обойский и Данатинский окружены поясом пролювиальных отложений. По мере удаления от гор величина обломков уменьшается и постепенно переходит в мелкий песчано-глинистый материал.

Из аллювиальных и пролювиальных отложений вытекают источники, иногда довольно обильные. В большинстве случаев трудно решить, собираются ли воды непосредственно в этих отложениях, или они поступают из коренных пластов и только протекают по галечникам. Чтобы не впасть в ошибку, мною все воды, происхождение которых не представляется достаточно ясным, отнесены к группе вод, вытекающих из аллювиальных и пролювиальных отложений, хотя вполне возможно происхождение их из коренных пород. Характерным представляется источник Даната № 1123 (см. табл. на стр. 58).

Для сбора воды на высоте 160 м. в устье широкой долины в аллювиальных наносах вырыта канава длиной в 50 м. при глубине 4 м. Долина проходит в акагагыльских песчаниках и глинах, падающих на NW 350  $\angle$  36°. Правый, восточный склон возвышается на 10 м., левый пологий. Ширина аллювиальных отложений, главным образом галечников, равна 300 м. Вода несомненно притекает в галечники из коренных пластов альба и сеномана. Ток воды прослеживается на протяжении 4 км. Дебит равен 5 сек./л. по замеру 5 июля 1926 г.

Вода прозрачная, слегка солоноватая на вкус.

Из головки источника Даната в мае 1927 г. была взята проба воды, которая была подвергнута 15 ноября 1927 г. химическому анализу в лаборатории Геол. Комитета.



Приведем следующие результаты анализа:

	В гр./л.		В mgr.-ион-эквив.
Сухой остаток при 105° С.	0,8025		
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,0011		
$Ca^{++}$	0,0966		4,82
$Mg^{++}$	0,0126		1,03
$K^+ + Na^+$	0,1640		7,13
		Сумма катионов	12,98
$SO_4^{--}$	0,2621		5,46
$Cl^-$	0,1146		3,23
$SiO_3^{--}$	0,0164		0,43
$HCO_3^-$	0,2355		3,86
		Сумма анионов	12,98
Жесткость	16,46	немецких градусов.	

Аналитик П. Н. П а л е й.

Все данные относительно вод, вытекающих из аллювиальных и пролювиальных отложений, сведены в таблице на стр. 58 и 59.

Общий дебит всех вод, вытекающих из аллювиальных и пролювиальных отложений, составляет в общей сложности около 8 сек./л.

Рассмотрение приведенной таблицы позволяет сделать следующие выводы:

1. На обследованной площади аллювиальные и пролювиальные отложения лишь в редких случаях являются самостоятельными собирателями воды. Большею частью по ним только протекают воды из коренных отложений.

2. Минерализация воды источников различная. Степень и характер минерализации воды находится в прямой зависимости от тех пластов, из которых вода поступает.

3. Вода источников №№ 1089 и 1156 поступает из верхне-меловых отложений. Содержание хлора не превышает 635 mgr. на 1 л.

4. Вода источников №№ 1108, 1108а, 1109, 1111, 1112, 1118, 1123 и 1128 поступает либо из сеномана, либо с границы альба и сеномана. Жесткость воды небольшая. Содержание хлора колеблется между 68 и 275 mgr. на 1 л. Возможно, на количество хлора в воде оказывают влияние аллювиальные отложения, по которым протекают воды, но не всегда можно объяснить этим фактором высокое содержание хлора. Повидимому, накопление солей в воде происходит уже во время протекания ее в коренных породах.

5. Вода источников №№ 1157, 1158, 1159, 1130 и 1178 протекает в аллювиальных и пролювиальных галечниках и во многих случаях связана с акчагыльскими пластами. Содержание хлора значительное и доходит до 1.500 и даже 2.800 mgr. на 1 л. воды. Чем дальше от площади сбора воды или от питающих коренных пластов, тем степень минерализации большая.

6. Содержание  $SO_3$  во всех водах значительное.

7. Реакция воды повсюду щелочная.

Несмотря на высокую степень минерализации, вода во многих случаях служит населению единственным ресурсом для питья.

### Воды из акчагыльских отложений.

Свита акчагыльских отложений состоит из песчаников, перемежающихся с глинистыми и глинисто-песчанистыми отложениями, которые являются водоупорным ложем. Акчагыльские отложения имеют обширное распространение на обследованной площади, но с ними связано лишь незначительное количество выходов воды, все данные относительно которых представлены в следующей таблице (см. стр. 60).

Общий дебит всех вод, связанных с акчагылом, равен 0,66 сек. л.

Выходы воды, связанной с акчагылом, имеют весьма важное значение, так как эти источники расположены в разных местах и позволяют организовывать скотоводческое хозяйство.

### Воды из палеогеновых глин.

Палеогеновые отложения занимают большую часть поверхности на обследованной площади. Разрез палеогеновой свиты состоит почти исключительно из глинистых пород, которые повсюду являются водоупорными. Водоносные горизонты отсутствуют. С палеогеновыми отложениями связаны лишь незначительные выходы воды, представленные на следующей таблице (см. стр. 61).

### Воды из отложений турона, сенона и датского яруса.

Свита верхне-меловых отложений в изученном районе состоит из чередований мергелей и мелоподобных известняков и глин. Мергели и мелоподобные известняки отличаются трещиноватостью, поэтому возможно накопление воды по трещинам и образование водоносных горизонтов. Повсюду в этих местах, где обнажаются верхне-меловые пласты и где благоприятствуют условия залегания пластов, имеются выходы воды. Такие источники окружают все брахиантиклинальные складки. Они наблюдаются вокруг Кюрендагской, Обойской и Данатинской брахиантиклиналей, вокруг хребта Чалджи и Куйляра. Дебит источников вообще незначительный.

Можно все источники разбить на группы сообразно их выходу из отложений турона, сенона и датского яруса, но получилось бы очень дробное разделение. Большой интерес представляют следующие водные пункты:

№ 1092. Источник Кендерли находится на высоте 310 м. Вода вытекает в тальвеге моноклиальной долины, которая проходит по границе датского яруса и надмеловых мергелей с падением пластов на SE  $140^\circ \angle 35^\circ$ . Долина с плоским дном и глубоким, до 3 м., тальвегом. Высота склонов 25 м. считая до линии перегиба на склоне. Дно долины покрыто толщей аллювиальных отложений, из которых на протяжении 40 м. вытекает вода неясными головками. Ток воды прослеживается на расстоянии 3,5 км. Местами вода почти целиком исчезает в аллювиальных отложениях, и только малая ее часть доходит на поверхности до р. Обоя. Дебит равен 2,25 сек. л. по замеру 27 мая 1926 г.

В головке этого источника в мае 1927 г. была взята проба воды, которая была подвергнута 22 ноября 1927 г. химическому анализу в лаборатории Геологического Комитета. Приводим следующие результаты анализа:

## Воды из аллювиальных и пролювиальных отложений.

№№ на карте.	Н а з в а н и е.	Глубина начального колодца в метрах.	Длина кярзной линии в метрах.	Число колодцев.	Дебит в секундо-литрах.	Жесткость в немых градусах, определенная по Кларку.	Cl (мг. на 1 л.)	SO <sub>3</sub>	Реакция воды.	Температура в град. С.	Время наблюдения в 1926 г.
1082	Колодезь Яйладжик	5,25	—	—	5000 л. в сутки	16,7	3500	Много	Щелочная	18	29 июня
1074	Источник	—	—	—	Ничтожный	—	—	—	—	—	26
1069	Кяриз заброшенный	2	70	10	Сухой	—	—	—	—	—	26
1089	Колодезь	2	—	—	—	6,6	633,7	Много	—	18,5	24 мая
1108	Источник Кичиджек Барсли	—	—	—	0,5	16,5	188,5	—	Щелочная	17,1	5 июля
1108 а	Источник	—	—	—	0,75	18,8	505,5	—	—	18,0	5 "
1109	Источник Пиигык-Чешме	—	—	—	0,1	6,5	91,0	Имеется	Слабо-щелочная	—	4
1111	Кяриз Ама-Ниасын-Чешмяси	3,5	20	2	0,7	7,7	166,2	"	—	19,1	4
1112	Источник Тайты-Чешме	—	—	—	0,4	9,8	68,2	—	Щелочная	—	4 "
1118	Источник Тахын-Чешме	—	—	—	0,025	12,8	393,7	Много	"	—	5 "
1123	Источник Даната	—	—	—	5,0	16,46	275,0	Имеется	—	19,2	5 "
1123	Источник Даната	—	—	—	—	16,5	114,6	262,1	—	—	Май 1927 г.
1128	Источник Крымса	—	—	—	0,1	15,6	743,7	Много	"	—	8 июля
1130	Колодцы Елма-Куи, западная группа	6	—	—	Обильный	6,4	1.461,5	—	"	20,5	7 "
1130	Колодцы Елма-Куи, восточная группа	6	—	—	Обильный	8,0	1.400,0	"	"	20,5	7 "
1156	Источник Хосроу-Чешме	—	—	—	Ничтожный	9,6	577,5	"	"	—	13 "
1157	Колодезь Куиджюк	3,6	—	—	1500 л. в сутки	6,6	577,5	—	—	19	14 "
1158	Источник Куиджюк-Чешме	—	—	—	0,7	12,0	735,0	Имеется	"	18	19 "
1159	Колодезь Адж-Куи	5,5	—	—	5000 л. в сутки	13,5	1.890,0	Много	—	18	19 "
1178	Колодезь Ходжа-Кули	13,0	—	—	—	13,5	2.800,0	—	—	17,5	26 "

Воды из акчагымальских отложений.

№№ на карте.	Названия.	Глубина начального колодца в метрах.	Длина кяривной линии в метрах.	Число колодцев.	Дебит в секундо-литрах.	Жесткость в не-медких градусах, опред. по Кларку.	Cl (мгг. на 1 л.)	SO <sub>3</sub>	Реакция воды.	Температура в град. С.	Время наблюдения в 1926 г.
1054	Источник Казанджик	—	—	—	0,04	20,0	87,5	Имеется.	—	—	4 сентября
1058	Источник . . . . .	—	—	—	0,03	118,2	19770,0	Не наблюд.	—	—	5 ноября 1925 г.
1080	Источник . . . . .	—	—	—	0,02	17,9	463,7	Очень много	Слабо-щел.	—	27 июня
1081	Колодезь . . . . .	3	—	—	0,02	21,5	796,2	"	Щелочная.	—	27 .
1076	Источник Порсу-Яман . . . . .	—	—	—	—	17,9	2887,5	Много.	—	—	30 мая
1131	Источник Бурун-Су . . . . .	—	—	—	Незначит.	—	—	—	—	—	17 июля
1138	Источник Топтык . . . . .	—	—	—	"	—	—	—	—	—	18
1139	Кярив Ит-Су . . . . .	3,7	70	5	"	17,9	525,0	Много.	Слабо-щел.	—	18 .
1140	Источник Ит-Су-Чай . . . . .	—	—	—	0,2	18,5	665,0	"	"	—	18 .
1141	Источник Гуджук-Су . . . . .	—	—	—	Незначит.	22,3	315,0	Имеется.	Нейтральн.	—	18
1142	Источник Ягьд-Баги . . . . .	—	—	—	0,3	17,4	61,0	"	"	19,5	18 .
1174	Источник Омроун . . . . .	—	—	—	0,08	17,0	300,0	Много.	Слабо-щел.	—	25
1177	Источник Ходка-Кули . . . . .	—	—	—	Незначит.	22,0	1067,5	Имеется.	Щелочная.	—	27

Воды из палеогенных отложений.

№, № на карте.	Название.	Дебит в секундо- литрах.	Жесткость в не- мецких градусах, определенная по Кларку.	Cl (мгг. на 1 л.)	SO <sub>2</sub>	Реакции воды.	Температура в град. С.	Время наблюдения 1926 г.
1151	Источник Тайтаулук .	0,5	22,3	122,5	Имеется.	Нейтральная.	19	16 июля.
1153	Источник Гюней-Игды	0,7	21,7	297,5			20,5	20
1163	Источник Бахча	1,3	13,5	87,5	Мало.		20	24
1164	Источник Порсу-Яман	Незначительный.	18,5	787,5	Много.	Слабо-щелочная.	—	23 "
1165	Источник		17,5	13125,0		Щелочная.	—	30
1173	Источник Котур .	0,03	18,5	490,0	Имеется.	Нейтральная.	—	27
1161	Источник Сокули	0,15	18,7	400,0			—	24 "
1160	Источник	Незначительный.	24,5	4550,0	Много.	Слабо-щелочная.	—	24 "

Общий дебит всех источников, вытекающих из палеогеновых отложений, составляет в сумме 2,68 сек./л.

№ 1095. *Замер на р. Обое* был произведен на участке долины, где она прорезает верхне-меловые отложения на северо-западном крыле Обойской антиклинали. Характер поперечной долины р. Обоя зависит от тех свит, которые она рассекает.

Долина в верхне-меловых отложениях имеет неровное дно, иногда ступенчатое с водопадами. Склоны ее обычно крутые в местах развития плотных мергелей и с мягкими очертаниями в местах развития глинистых пород. В обойскую долину открываются продольные моноклиналиные долины.

В толще сеноманских песчаников долина р. Обоя принимает каньонообразную форму с плоским дном и слабо врезанным тальвегом. Ширина дна долины от 20 до 40 м.

По выходе в область развития акчагыльских глинисто-песчаных отложений долина становится широкой и неглубокой. Тальвег врезан на глубину 3—4 м.

Общий дебит равен 18 сек./л. по замеру 25 мая 1926 г.

№ 1169. Источник Сеутли находится на высоте 348 м. Вода вытекает из аллювиальных отложений на дне долины шириною около 500 м. на высоте 1,5 м. над тальвегом. Долина проходит в толще верхнего мела и надмеловых мергелей с падением на SE  $137^\circ \angle 15^\circ$ . В аллювиальные отложения вода притекает из верхне-меловых мергелей. Вода собирается в яме глубиною в 1,25 м. при сечении 1 кв. м. Ток прослеживается на протяжении 75 м. Вода направляется в небольшое водохранилище (гоудан), служащее для водопоя скота. Дебит равен 0,75 сек./л. по замеру 27 июля 1926 г.

В головке источника в мае 1927 г. была взята проба воды, которая была подвергнута 15 ноября 1927 г. химическому анализу в лаборатории Геологического Комитета. Приводим следующие результаты анализа:

	В гр./л.	В мгр.-ион-эквив.
Сухой остаток при $105^\circ \text{C}$ .	1,0195	
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . .	0,0023	2,56
$Ca^{++}$ . . . . .	0,0514	3,41
$Mg^{++}$ . . . . .	0,0414	10,58
$K^+ + Na^+$ . . . . .	0,2433	Сумма катионов . . . . . 16,55
		7,88
$SO_4^{--}$ . . . . .	0,3885	2,58
$Cl^-$ . . . . .	0,0914	0,40
$SiO_3^{--}$ . . . . .	0,0152	5,69
$HCO_3^-$ . . . . .	0,3471	Сумма анионов . . . . . 16,55
Жесткость . . . . .	16,86° немецких градусов.	

Аналитик П. Н. Палей.

№ 1181. Колодезь *Куйлярской группы* находится на высоте 375 м. Колодезь вырыт в аллювиальных отложениях на ровном плоском дне долины, выработанной среди сеноманских мергелей, с падением на NW  $310^\circ \angle 30^\circ$ . Несомненно в аллювий вода притекает из коренных мерге-

лей. Ширина долины 130 м., склоны довольно пологие. Глубина колодца около 8 м. при высоте столба воды в 1,5 м. При откачивании 100 ведер воды в 1/2 часа уровень воды быстро восстанавливается. Наблюдения производились 2 августа 1926 г.

В этом колодце в мае 1927 г. была взята проба воды, которая была подвергнута 23 ноября 1927 г. химическому анализу в лаборатории Геологического Комитета. Приводим следующие результаты анализа:

	Вгр./л.		В мгр.-ион-эквив.
Сухой остаток при 105°С.	2,7788		
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . . . .	0,0008		3,01
$Ca^{++}$ . . . . .	0,0603		4,33
$Mg^{++}$ . . . . .	0,0526		36,00
$K^+ + Na^+$ . . . . .	0,8280	Сумма катионов . . . . .	43,34
			22,29
$SO_4^{--}$ . . . . .	1,0706		14,61
$Cl^-$ . . . . .	0,5181		0,32
$SiO_3^{--}$ . . . . .	0,0122		6,12
$HCO_3^-$ . . . . .	0,3734	Сумма анионов . . . . .	43,34
$H_2S$ . . . . .	0,0003		
Жесткость . . . . .	20,74 немецких градуса.		

Аналитик П. Н. Палей.

Из этой таблицы видно, что с верхне-меловыми отложениями связано 59 выходов с общим дебитом в 18,431 сек./л.

Распределение воды в отношении свиты пластов турона, сенона и датского яруса показано на следующей таблице:

Вода вытекает из пластов:	Количество водных пунктов.	Дебит в секундолитрах.
Турон . . . . .	4	0,28
Сенон . . . . .	41	10,637
Датский ярус . . . . .	14	7,514
Итого . . . . .	59	18,431

Дебит вод, поступающих из верхне-меловых отложений, по сравнению с количеством водных пунктов очень незначителен, но все-таки эти воды беспорно имеют большое значение для края. Рассеянные по всей площади, они являются главным образом базой для скотоводства и лишь в редких случаях используются для орошения полей.

Как видно из таблицы, засоление их весьма различное. Обычно воды, поступающие непосредственно из коренных пластов верхнего мела, отличаются удовлетворительным качеством. Засоление происходит во время прохождения по толще аллювиальных наносов.

## Воды из верхне- меловых отложений.

№№ на карте.	Назв а н и е.	Глубина колоде- да в метрах.	Высота столба воды в метрах.	Дебит в секундо- литрах.	Жесткость в не- мелких градусах, определенная по Кларку.	Cl (мг. на 1 л.)	SO <sub>4</sub>	Реакция воды.	Температура в град. С.	Из каких отложе- ний вода вытекает.	Время наблюдений в 1926 г.
890	Источник . . . . .	—	—	0,5	50,2	1671	Много.	—	—	Сенон.	28 октября.
891	Кяриз Куляш . . . . .	7,0	—	1,0	16,1	520,0	Имеется.	—	17,2	—	28 "
1073	Источник Торонгла-су . . . . .	—	—	3,2	16,0	96,2	—	—	18,0	"	26 июня.
1070	Источник . . . . .	—	—	0,13	16,0	131,2	"	—	18,5	Датский ярус.	26 "
1063	Источник . . . . .	—	—	Незначит.	—	—	—	—	—	Сенон.	5 сентября.
1066	Колодезь . . . . .	1,2	0,95	—	12,5	131,2	Имеется.	—	18,3	—	6 июня.
1067	Источник . . . . .	—	—	0,3	12,3	148,7	—	—	—	—	6 "
1068	Источник Кызыл-Чешме . . . . .	—	—	1,0	15,3	110,2	—	—	18	—	26 "
1088	Источник . . . . .	—	—	2,5	14,6	70,0	—	—	18,7	—	24 мая.
1087	Источник . . . . .	—	—	0,15	15,6	140,0	—	—	18,0	Турон.	23 "
1086	Источник . . . . .	—	—	0,45	13,3	92,7	—	—	19,5	Сенон.	23 июня.
1083	Источник . . . . .	—	—	0,05	17,6	157,6	—	—	—	"	23 "
1084	Источник . . . . .	—	—	0,01	17,6	57,5	—	—	—	Датский ярус.	23 мая.
1085	Источник Кулок-су . . . . .	—	—	0,2	18,6	113,7	—	—	16,5	Сенон.	23 "
1091	Источник Обой . . . . .	—	—	2,0	20,7	1225,0	Много.	—	18,0	Датский ярус.	26 "
1092	Источник Кендерли . . . . .	—	—	2,25	24,1	384,9	667,8	—	—	"	27 "
1094	Источник : . . . . .	—	—	0,15	16,6	280,0	Имеется.	—	—	Сенон.	25 "
1095	Замер на р. Обое . . . . .	—	—	18,0	25,2	294,0	Много.	—	—	—	25 "
1098	Источник . . . . .	—	—	Незначит.	18,0	310,0	—	—	—	—	25 "
1097	Источник . . . . .	—	—	0,05	18,5	315,0	"	—	—	Турон.	25 "
1096	Источник . . . . .	—	—	0,03	17,6	197,7	Имеется.	—	—	—	25 "
1155	Источник Камышлау . . . . .	—	—	0,15	16,9	476,0	Много.	Щелочная.	—	"	13 июля.
1143	Источник Кукули-Чешме . . . . .	—	—	0,7	19,0	70,0	Имеется.	Нейтральная.	—	Сенон.	18 "
1137	Источник Тепе-Куи . . . . .	—	—	0,5	15,3	79,0	Много.	—	—	—	17 "
1133	Источник Доулет-Яр . . . . .	—	—	0,05	19,6	498,7	Имеется.	—	—	—	17 "
1166	Источник . . . . .	—	—	0,01	17,0	1100,0	—	Слабо-щелочная.	—	—	27 "
1167	Источник Кызылдажа . . . . .	—	—	0,008	15,0	245,0	—	Нейтральная.	—	—	27 "



Воды из верхне-меловых отложений.

№№ на карте.	Н а з в а н и е.	Глубина колодца в метрах.	Высота столба воды в метрах.	Дебит		Cl—мгр. на 1 л.	SO <sub>3</sub>	Реакция воды.	Температура в град. С.	Из каких отло- жений вода вытекает.	Время наблюдений в 1926 г.
				в секундо- литрах.	Жесткость в не- мецких градусах, опред. по Кларку.						
1168	Источник . . . . .	—	—	0,004	—	Пресная.	—	Нейтральн.	—	Датский ярус.	27 июля.
1169	Источник Сеутли . . . . .	—	—	0,75	16,8	91,4	388,5	"	—	"	27 "
1170	Источник Халли-Мола . . . . .	—	—	0,03	13,0	230,0	Много	"	—	"	27 "
1171	Источник Кара-Геа . . . . .	—	—	0,16	13,8	525,0	Имеется	"	—	"	27 "
1172	Источник Кармоли . . . . .	—	—	0,18	14,0	105,0	Мало	"	—	"	27 "
1162	Источник Сокули . . . . .	—	—	2,0	17,8	210,0	Имеется	—	22,5	"	24 "
1181	Колодезь Куйлярской группы	8,0	1,5	—	20,7	518,1	1,070	Слабо-щел.	17,0	Сенон.	2 августа.
1181a	Колодезь Куйлярской группы	7,8	1,3	—	19,0	2100,0	Много	Щелочная.	17,0	"	2 "
1181b	Колодезь Куйлярской группы	7,8	1,3	—	19,0	1750,0	"	"	17,0	"	2 "
1180	9 колодцев Аджи-Куи . . . . .	8,0	1,2	—	19,6	2800,0	"	"	18,0	"	2 "
1183	Источник . . . . .	—	—	0,008	16,4	875,0	Имеется	Слабо-щел.	—	"	2 "
1184	Источник . . . . .	—	—	0,011	17,5	875,0	"	Щелочная.	—	"	2 "
1185	3 колодца Кулач . . . . .	7,9	0,9	—	18,0	1300,0	Много	"	17,5	"	2 "
1186	3 колодца Бадам . . . . .	7,5	1,5	—	19,5	3500,0	"	"	18,0	"	21 "
1187	4 колодца Хаджи-Куиси . . . . .	6,5	1,5	—	19,4	2625,0	"	"	17,0	Датский ярус.	19 "
1188	Источник Порси-Яман . . . . .	—	—	Незначит.	16,0	700,0	Имеется	"	—	Сенон.	2 "
1189	Колодезь Хаджи-Чешме . . . . .	2,2	0,2	—	25,5	5000,0	Много	"	—	"	2 "
1182	Колодезь . . . . .	3,0	0,5	—	16,4	525,0	Имеется	Слабо-щел.	—	"	2 "

И. И. Никшич.

## Воды из сеноманских отложений.

Свита сеноманских отложений имеет общую мощность в 587 м. По всей ее толще наблюдается чередование песчанистых и более чистых глин с пластами плотных песчаников. Среди песчаников нет крупнозернистых и пористых разностей. Нередко зерна сцементированы, и в таких случаях песчаники представляются монолитными и сливными. Они разбиты многочисленными трещинами, по которым в большинстве случаев и происходит накопление воды. При таком характере строения сеноманских песчаников не приходится рассчитывать на значительные скопления в них воды. Исследования действительно показали, что здесь имеются многочисленные выходы воды, но все они отличаются сравнительно небольшим дебитом и очень зависят от количества выпадающих атмосферных осадков.

№ 1093. Мочежина находится на высоте 215 м. над уровнем Каспийского моря на дне каньонообразной долины. Склоны долины в большинстве случаев отвесные. Дно долины плоское, шириною 25—40 м. Повсюду обнажаются сеноманские песчаники. По всему дну долины на протяжении 1 км. распространена мочежина, почти сплошь поросшая камышом. На перегибе дна долины в склоны наблюдается много мокрых пятен ржавого цвета, из которых сочится вода. Дебит всей воды, собирающейся из сеноманских песчаников в районе мочежины, составляет 10,6 сек./л. Непосредственно нельзя было замерить дебита мочежины, и величина его определится, если из общего дебита в 18 сек./л., полученных от замера в пункте № 1095, вычесть 7,70 сек./л., составляющих сумму дебитов источников №№ 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1091, 1092. Наблюдения производились 25 мая 1926 г.

Вода прозрачная, солоноватая.

В этом же месте в мае 1927 г. была в русле р. Обоя в районе мочежины взята проба воды, которая была подвергнута 15 ноября 1927 г. химическому анализу в лаборатории Геологического Комитета.

Приводим следующие результаты анализа:

	В гр./л.		В mgr.-ион-эквив.
Сухой остаток при 105° С.	— 1,7660		
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . . . .	0,0013		
$Ca^{++}$ . . . . .	0,1363		6,81
$Mg^{++}$ . . . . .	0,0294		2,42
$K + Na$ . . . . .	0,4186		18,20
		Сумма катионов . . . . .	27,43
$SO_4^{--}$ . . . . .	0,6645		13,83
$Cl'$ . . . . .	0,2961		8,35
$SiO_3^{--}$ . . . . .	0,0209		0,55
$HCO_3'$ . . . . .	0,2867		4,70
		Сумма анионов . . . . .	27,43
Жесткость . . . . .	25,96 немецких градусов.		

Аналитик П. Н. Палей.

№ 1107. Источник из группы *Барсли* находится на высоте 300 м. над уровнем Каспийского моря на дне долины шириною до 115 м. Дно долины слегка неровное. Тальвег отсутствует. Склоны сильно размытые, местами крутые, и достигают высоты до 50 м. На склонах обнажаются сеноманские песчаники с падением на  $N\ 360^\circ \angle 30^\circ$ . На дне долины залегают толща аллювиальных наносов. Под левым склоном в аллювии вырыты два колодца, из которых вытекает вода. Источники восходящие. Дебит равен 3,0 сек./л. при  $t$  равной  $19,3^\circ C$ . по замеру 3 июля 1926 г.

№ 1122. Источник *Мамед-Мурат-Чешиме* находится на высоте 335 м. на дне поперечной долины. Вдоль низких, сильно расчлененных склонов имеются обнажения сеноманских песчаников с падением на  $N\ 360^\circ \angle 35^\circ$ . Дно долины перекрыто толщей аллювиальных наносов. Для лучшего улавливания воды на дне долины вырыты две канавы длиной в 65 и 70 м. при глубине до 4 м. Одна из канав имеет пять перекрытых участков. Вода вытекает мелкими неясными головками у дна канав из аллювиальных отложений, куда она поступает из коренных песчаников. Дебит равен 10,1 сек./л. при  $t^\circ$  равной  $19,5 C$ . по наблюдению 5 июля 1926 г. Вода идет на орошение.

Рассмотрение приведенной на стр. 70 таблицы показывает, что с сеноманскими песчаниками связано 34 выхода воды. Общий их дебит равен 50,57 сек./л.

Все источники, по словам местных жителей, изменчивы в отношении дебита, который всецело зависит от количества перепадающих атмосферных осадков.

Результаты полевых анализов показывают, что эти воды умеренно минерализованы по сравнению с другими водами этого района. Воды, поступающие непосредственно из коренных сеноманских песчаников, лучшего качества, и усиление минерализации происходит при прохождении вод по аллювиальным наносам.

Приведенный суммарный дебит в 50,57 сек./л. более или менее характеризует состояние расхода воды в течение летнего периода 1927 г. Опросы местного населения показали, что вообще такой дебит является нормальным в течение летних периодов, к осени же и зимой наблюдается некоторое уменьшение количества воды в источниках, а некоторые источники даже совершенно пересыхают к осени. Приходится в настоящее время принять такую приблизительную цифру в 50 сек./л., выражающую сумму дебитов для вод, вытекающих из сеноманских песчаников, так как вряд ли в ближайшем будущем представится возможность поставить постоянные наблюдения над режимом всей группы сеноманских источников.

#### Воды из альбских песчаников.

Альбская свита состоит из песчаников, чередующихся с глинистыми слоями. Их общая мощность равна в среднем 305 м. Пласты альба выступают на поверхности в ядре Казанджикской и Данатинской складок в виде узких полос. Общая площадь их распространения не превышает 80 кв. км. Песчаники мелкозернистые, промежутки между отдельными зернами заполнены цементом, чем обусловлена их значительная плотность. Наблюдения показали, что вся свита, в том числе и песчаники, сильно разбита трещинами. Повидимому, только этой трещиноватостью и можно объяснить накопление воды в песчаниках. Описываем наиболее интересные выходы воды:

№ 893. Источник находится в верховье балки у северного края Кюрендагского хребта. На склонах обнажаются альбские песчаники

с падением на NE  $12^\circ \angle 13^\circ$ . Для сбора воды вырыта яма, выложенная бутовым камнем. Дебит замерялся два раза и составляет 1,0 сек./л. по замеру 28 октября 1925 г., 1,1 сек./л. по замеру 12 июля 1927 г.

От ямы имеется ток воды на протяжении 250 м. Вода используется для орошения полей. Наблюдения производились 12 июля 1927 г.

## Данные полевого анализа:

Cl . . . . .	31,5 мгр. на 1 л.
SO <sub>2</sub> . . . . .	мало.
Реакция воды . . . . .	слабо-щелочная.
H <sub>2</sub> S . . . . .	слабый запах.
t° . . . . .	24°C.

Вода прозрачная, пресная.

№ 895. Источник находится у северного края Кюрендагского хребта в тальвеге неглубокой узкой балки. По склонам имеются обнажения альбских песчаников с падением на NE  $15^\circ \angle 20^\circ$ . Вода вытекает из пролювиальных отложений, которые несомненно питаются водами из коренных песчаников. Вода собирается в яме.

По наблюдениям 28 октября 1926 г. дебит равен 0,2 сек./л.

## Данные полевого анализа:

Жесткость . . . . .	20,4 нем. град. по Кларку.
Cl . . . . .	198,75 мгр. на 1 л.
SO <sub>2</sub> . . . . .	есть.
H <sub>2</sub> S . . . . .	нет.
t° . . . . .	20°C.

По наблюдениям 12 июля 1927 г. дебит равен 0,2 сек./л.

## Данные полевого анализа:

Cl . . . . .	70,0 мгр. на 1 л.
SO <sub>2</sub> . . . . .	имеется.
Реакция воды . . . . .	слабо щелочная.
H <sub>2</sub> S . . . . .	ощущается запах.
Газы . . . . .	частое выделение пузырьков.
t° . . . . .	25°C.

Этот источник является газирующим. Наблюдения 29 августа 1926 г. показали следующее: имеется два водоема, соединенные узким протоком: южный глубиной в 0,3 м. при поверхности в 1 кв. м. и северный глубиной в 0,6 м. при поверхности в 2 кв. м. Температура воды 23,5°C. В обоих водоемах на поверхности воды выделяются пузырьки газа периодически через 30—50 секунд. Ощущается сероводородный запах. Ил, вынутый со дна, имеет черный цвет. После лежания в течение суток на воздухе принимает серый цвет. Приток газа в северном бассейне составляет 0,003 куб. дцм. в 1 секунду. Проба газа была проанализирована в газовой лаборатории Геологического Комитета со следующими результатами:

CO <sub>2</sub> . . . . .	0,8 в 100,0 по объему.
N <sub>2</sub> и спутники . . . . .	99,2 " "
Сумма редких газов . . . . .	1,0952 " "

Из таблицы на стр. 74 и 75 видно, что со свитой альбских песчаников связано 20 водных пунктов. Замеры их дебитов производились в 1925, 1926 и в 1927 гг. На источниках №№ 893, 894, 898, 899 и 900 замеры дебитов были произведены в осенние месяцы 1925 г. В летние месяцы 1927 г. были произведены повторные замеры этих же источников. Замеры показали незначительные колебания дебита в пределах десятых долей секундолитра. На источниках №№ 896, 897 и 1055 замеры дебитов были произведены в течение осени 1925 и 1926 гг. Цифры получились почти одинаковые. На источнике № 895 замер был произведен 28 октября 1926 г. и 12 июля 1927 г., при чем дебиты оказались одинаковыми.

## Воды из сеноманских песчаников.

№№ на карте.	Названия.	Глубина начального колодца в метрах.	Длина кяризной линии в метрах.	Число колодцев.	Дебит в секундо-литрах.	Жесткость в немецких градусах.	Cl (мгр. на 1 л.)	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	Реакция воды	Температура в град. С	Время наблюдений.
892	Ист. Узун-су . .	—	—	—	1,4	15,2	411,2	Мало.	Запах	—	23,0	28 октября 1926 г.
892	" " "	—	—	—	1,3	—	128,0	Имеется.	Запах	Слабо-щелочн.	26,0	12 июля 1927 г.
1072	Источник .	—	—	—	0,25	—	—	—	Редкие пузырьки газа. Сильный запах.	—	21,0	26 июня 1926 г.
1071	Источник .	—	—	—	2,0	—	—	—	Пузырьки газа. Сильный запах.	—	—	26 сент. 1926 г.
1056	Ист. Железнодорожный № 3 .	—	—	—	Вода стоит.	—	Пресная.	—	—	—	—	4 ноября 1925 г.
1057	Ист. Вартановский . .	—	—	—	Вода стоит.	—	Пресная.	—	—	—	—	5 ноября 1925 г.
1059	Ист. Гельды-Навар	—	—	—	0,02	15,9	140,0	Много.	—	—	—	4 ноября 1925 г.
1060	Кяриз Гельды-Навар . .	—	75	10	Вода стоит.	—	Пресная.	—	—	—	—	4 ноября 1925 г.
1061	Ист. Железнодорожный № 4 (Зеленая долина)	—	—	—	1,5	12,9	99,7	Имеется.	—	—	20,0	4 ноября 1925 г.
1062	Ист. Железнодорожный № 5 .	—	—	—	1,0	14,8	196,0	Имеется.	—	—	17,0	5 ноября 1925 г.
1064	Ист. Иорсах . .	—	4	2	Вода стоит.	—	Пресная.	—	—	—	—	5 сент. 1925 г.
1065	Источник .	—	—	—	0,55	12,3	153,1	Много	—	—	20,0	6 июня 1926 г.
1090	Источник .	—	—	—	1,4	10,6	87,5	Имеется.	—	—	18,0	25 мая 1926 г.
1093	Мочежина на р. Обой .	—	—	—	10,6	25,9	296,1	664,5	—	—	—	25 мая 1926 г.
1099	Ист. Сафарын-су	—	—	—	1,0	10,5	126,0	Имеется.	—	Слабо-щелочн.	21,2	4 июля 1926 г.
1100	Ист. Кукуртульджа . .	—	—	—	0,2	14,3	168,0	Имеется.	—	Щелочная.	20,5	4 июля 1926 г.
1101	Ист. Эмин-Чешме .	—	—	—	Воды нет.	—	—	—	—	—	—	3 июля 1926 г.
1102	Ист. Кулок-су	—	—	—	0,03	23,2	1787,5	Много.	—	Щелочная.	—	3 июля 1926 г.
1103	Ист. Джыгыр-Дакли .	—	—	—	0,25	15,0	78,7	Имеется.	—	Слабо-щелочн.	21,0	3 июля 1926 г.
1104	Ист. из группы Барели	—	—	—	1,3	12,8	117,2	Имеется.	—	Щелочная.	19,5	3 июля 1926 г.
1105	Ист. из группы Барели	—	—	—	0,9	11,2	115,5	Имеется.	—	Слабо щелочн.	20,5	3 июля 1926 г.
1106	Ист. из группы Барели	—	—	—	1,1	18,0	105,0	Имеется.	—	Слабо-щелочн.	20,2	3 июля 1926 г.
1107	Ист. из группы Барели	—	—	—	3,0	14,3	113,7	Имеется.	—	Слабо-щелочн.	19,3	3 июля 1926 г.
1113	Ист. Клыч-Аксак-Чешме .	—	—	—	0,25	18,2	103,2	Имеется.	—	Щелочная.	—	4 июля 1926 г.
1114	Ист. Кяндерли-Чешме .	—	—	—	0,02	11,2	134,7	Много.	—	Щелочная.	20,0	4 июля 1926 г.
1116	Источник . .	—	—	—	Ничтожный.	—	Солоноватая.	—	—	Слабо-щелочн.	19,5	4 июля 1926 г.
1117	Ист. Орто-Геа . .	—	—	—	2,0	17,8	136,5	Имеется.	—	Щелочная.	20,0	5 июля 1926 г.
1122	Ист. Мамед-Мурат-Чешме	—	—	—	10,1	12,2	222,5	Имеется.	—	Слабо-щелочн.	19,5	5 июля 1926 г.
1126	Кяриз Анна-Араз . .	3	18	3	0,6	17,8	301,0	Много.	—	Слабо-щелочн.	20,0	8 июля 1926 г.
1127	Ист. Койнюк-Чешме .	—	—	—	1,5	16,1	235,0	Имеется.	—	Слабо-щелочн.	20,1	8 июля 1926 г.
1134	Ист. Каракчи-Чешме . .	—	—	—	0,7	16,4	105,0	Имеется.	—	Нейтральная.	20,0	17 июля 1926 г.
1150	Ист. Тайтаулук 2-й	—	—	—	1,5	12,9	52,5	Имеется.	—	Нейтральная.	—	16 июля 1926 г.
1149	Кяриз Тайтаулук .	3,8	50	5	2,4	—	Пресная.	—	—	Нейтральная.	20,0	16 июля 1926 г.
1152	Ист. Гюней-Игды (верхний)	—	—	—	1,2	9,5	52,5	Имеется.	—	Нейтральная.	20,0	19 июля 1926 г.
1154	Ист. Кургун-Чешме .	—	—	—	2,3	16,9	52,5	Следы.	—	Слабо-щелочн.	19,0	13 июля 1926 г.

Понятно, наблюдения эти не могут считаться достаточными, но все же они показывают, что можно определить цифру суммарного дебита всех источников, вытекающих из альбских песчаников, приблизительно в 15 сек./л. Эта цифра может характеризовать лишь весьма приблизительно дебит источников для второй половины лета и начала осени, к зиме она должна уменьшиться.

#### Воды из аптских отложений.

На обследованной площади пласты апта выступают в ядре Казанджикской и Данатинской антиклиналей на площади приблизительно в 100 кв. км. Преобладающую часть этой площади занимают септариевые глины, представляющие верхний отдел аптской свиты. Мощность септариевых глин определяется в 240 м. Большинство источников, связанных с аптом, приурочены к этим септариевым глинам.

Нижняя часть апта выражена глауконитовыми песчаниками, мощностью в 400 м. Они обнажаются в виде узкой полоски в ядре Казанджикской антиклинали, и с ними связано всего только два источника: №№ 1051 и 1053. В дальнейшем приводятся данные наблюдений относительно следующих водных пунктов:

№ 1125. Группа источников *Джан-Мамед-Чешме* находится на высоте 235 м. над уровнем Каспийского моря на склоне большой моноκлиальной долины, выработанной вдоль границы альбских и аптских отложений. На южном склоне, рассеянном частыми долинами, обнажаются аптские песчаники с падением на NW  $340^\circ \angle 27^\circ$ .

Главный источник бьет ключом на дне ямы глубиной в 1 м. из песчаников. Наблюдается периодическое, 5—6 раз в минуту, выделение из воды пузырьков газа, распространяющих сероводородный запах. Дебит равен 1,2 сек./л. по замеру 8 июля 1926 г. Ток воды прослеживается на протяжении 220 м., где вода расходуется на орошение полей.

#### Данные полевого анализа:

Жесткость . . . . .	18,5 нем. град. по Кларку.
Cl . . . . .	525,0 mgr. на 1 л.
SO <sub>3</sub> . . . . .	имеется.
Реакция воды . . . . .	щелочная.
H <sub>2</sub> S . . . . .	ощущается запах.
Газы . . . . .	выделяются периодически в незначительн. колич.
t° . . . . .	21,5°C.

В 10 м. на восток от главного источника вырыта яма, в которой имеется незначительный приток воды.

Второй источник находится на расстоянии 70 м. в сторону запада. Вода бьет ключом на дне ямы глубиной в 1,5 м. при диаметре в 5 м. Источник восходящий. Здесь также наблюдается в воде периодическое выделение пузырьков газа. Яма вырыта на склоне долины и в песчаниках. Дебит равен 0,25 сек./л. по замеру 8 июля 1926 г. Вода используется на орошение полей.

#### Данные полевого анализа:

Жесткость . . . . .	16,9 нем. град. по Кларку.
Cl . . . . .	525,0 mgr. на 1 л.
SO <sub>3</sub> . . . . .	имеется.
Реакция воды . . . . .	щелочная.
H <sub>2</sub> S . . . . .	ощущается запах.
Газы . . . . .	выделяются периодически в незначительном колич.
t° . . . . .	21,5°C.

Третий источник находится в 10 м. на восток от второго источника. Вода собирается в яме. Дебит равен 0,1 сек./л.

Общий дебит всех источников группы Джан-Мамед-Чешме составляет 1,55 сек./л.

Как было указано в предыдущих строках, в главном и втором источнике наблюдается периодическое выделение пузырьков газа.

Диаметр пузырьков 1—2 см. Они распространяют сероводородный запах. 2 сентября 1926 г. была взята проба газа, которая была проанализирована в том же 1926 г. в газовой лаборатории Геологического Комитета со следующими результатами:

$H_2S$ . . . . .	0,2 в ‰ по объему.
$CO_2$ . . . . .	1,1 " " "
$N_2$ и спутники . . . . .	99,2 " " "
Сумма редких газов . . . . .	1.0952 " " "

Из этой таблицы видно, что со свитой аптских отложений связано 9 водных пунктов с общим дебитом в 13,98 сек./л. По устным сведениям, количество воды изменяется по временам года, так что приведенная цифра характеризует суммарный дебит всех этих источников только для второй половины лета 1926 г.

Воды, вытекающие из известняковой толщи верхнего и нижнего баррема (свиты А и Б).

Известняки этой свиты развиты на очень небольшом пространстве в ядре Казанджикской складки. Из этих отложений вытекает источник Иджири-Чешме № 1.052. Он находится у северного края Кюрендагского хребта. Для сбора воды вырыта большая яма глубиной до 5 м. На дне ямы и по соседству с источником обнажаются известняки нижнего баррема (свита А) с падением на NE  $35^\circ \angle 15^\circ$ . Вода вытекает на дне ямы из трещины в известняках. Направление трещины на SW  $250^\circ \angle 50^\circ$ . Имеется еще другая система трещин—на SE  $145^\circ \angle 65^\circ$ . Вода сразу появляется большой струей. На дне источника видны белые нитевидные сероводородосли такого же вида, как в Арчманском озере <sup>1)</sup>. На поверхности воды у берега иногда заметны изорванные серовато-зеленые обрывки, представляющие продукт разложения этих водорослей. Вода имеет сильный сероводородный запах.

Дебит источника равен 40 сек./л. по замеру 29 октября 1925 г. По выходе из источника вода забирается в бетонный канал, на котором устроены колодцы, снижающие высоту падения воды. Незначительная часть воды отделяется для сторожки, находящейся в 800 м. от головки источника. Остальная вода подается на ст. Казанджик.

<sup>1)</sup> И. Никшич. Арчманский сернистый источник. Геол. Ком. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 115, стр. 15. Лгр., 1926.

## Воды из альбоских песчаников.

№№ на карте.	Н а з в а н и е.	Глубина начального колодца в метрах.	Длина кяризной линии в метрах.	Число колодцев.	Дебит в секундо-литрах.	Жесткость в немецких градусах по Кларку.	Cl (мг. на 1 л.)	SO <sub>3</sub>	Реакция воды.	Температура в град. С	Время наблюдений.
893	Источник	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	28 окт. 1925 г.
893	Источник	—	—	—	1,1	—	31,5	—	Слабо щелочная.	24,0	12 июля 1927 г.
893а	Источник	—	—	—	0,05	—	36,7	Мало.	Нейтральная.	19,0	12 „ 1927 г.
894	Источник	—	—	—	0,35	—	22,4	„	„	18,5	12 „ 1927 г.
895	Источник	—	—	—	0,2	20,4	198,7	Есть.	—	20,0	28 окт. 1926 г.
895	Источник	—	—	—	0,2	—	70,0	Имеется.	Слабо щелочная.	25,0	12 июля 1927 г.
896	Кяриз Арват	—	400	20	1,6	20,5	262,5	Есть.	—	18,5	28 окт. 1925 г.
897	Источник Арват-Баладжа	—	—	—	0,06	—	Солоноват.	—	—	21,5	28 „ 1926 г.
898	Источник Бек-Таш	—	—	—	0,6	19,6	175,0	Мало.	„	20,0	29 „ 1925 г.
898	Источник Бек-Таш	—	—	—	0,5	—	33,2	„	Слегка щелочная.	18,8	12 июля 1927 г.
899	Источник Бек-Таш-Баладжа	—	—	—	0,3	—	38,5	„	Щелочная.	19,6	12 „ 1927 г.
900	Источник	—	—	—	0,05	—	63,0	Много.	„	17,8	12 „ 1927 г.
1055	Источник Железнодорожный № 2	—	—	—	0,25	21,3	175,0	Имеется.	„	17,0	4 ноября 1925 г.
1110	Кяриз Джигыр-Дакли	9	140	9	Вода стоит.	16,4	71,7	„	Слабо щелочная.	19,0	3 июля 1926 г.
1115	Источник Текеджин-Чешмеси	—	—	—	0,4	8,7	38,5	„	„	19,2	4 „ 1926 г.
1119	Источник Кара-Кысы-Чешме	—	—	—	8,0	14,3	38,2	Следы.	Нейтральная.	20,5	5 „ 1926 г.
1121	Источник Порси-Яман	—	—	—	0,01	23,0	—	„	Сильно щелочная.	—	5 „ 1926 г.
1132	Источник Курджок	—	—	—	0,02	22,0	712,5	Имеется.	Нейтральная.	—	17 „ 1926 г.
1135	Источник Каракчи	—	—	—	0,2	20,1	227,5	Мало.	„	—	17 „ 1926 г.
1144	Источник Хаммам-Чешме	—	—	—	0,01	18,5	52,5	Имеется.	„	—	18 „ 1926 г.
1145	Источник	—	—	—	0,15	20,1	105,0	„	„	—	18 „ 1926 г.
1147	Источник Тайтаулук 3-й	—	—	—	0,1	18,5	43,7	„	„	—	16 „ 1926 г.
1148	Источник Тайтаулук 4-й	—	—	—	1,3	15,8	43,7	„	Слабо щелочная.	22,5	16 „ 1926 г.



Воды из аптских отложений.

№№ на карте.	Названия.	Откуда вода вытекает.	Глубина начала колодца в метрах.		Длина кярриной линии в метрах.	Число колодцев.	Дебит в секундо-литрах.	Жесткость в нем. град. по Кларку.	Cl (мг. на 1 л.)	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	Реакция воды.	Температура в град. С.	Время наблюдений в 1926 г.
1051	Кяриз Каранки-Дере . . . . .	Нижн. апт.	19	600	15	0,18	19,0	61,2	Имеется.	—	—	13,0	29 октября.	
1075	Ист. Ходжа-Су . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	1,2	19,0	52,5	Мало.	Запах.	Нейтральн.	—	1 июля.	
1053	Ист. Железнодорожный № 1 .	Нижн. апт.	—	—	—	3,0	19,6	148,7	Мало.	—	—	—	5 ноября.	
1120	Кяриз Союн . . . . .	Верхн. апт.	4	50	5	Не действует	—	—	—	—	—	—	5 июля.	
1124	Ист. Темен-Су . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	2,4	17,4	113,7	Имеется.	—	Слабо щелочная.	20,1	8 июля.	
1125	Ист. Джан - Мамед - Чешме (главный источник) . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	1,2	18,5	525,0	Имеется.	Пузырьки газа.	Щелочная.	21,5	8 июля.	
1125	Ист. Джан - Мамед - Чешме (второй источник) . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	0,25	16,9	525,0	Имеется.	Пузырьки газа.	Щелочная.	21,5	8 июля.	
1125	Ист. Джан - Мамед - Чешме (третий источник) . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	0,1	—	—	—	Пузырьки газа.	—	—	8 июля	
1129	Ист. Геокча-Куи . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	0,95	18,5	507,2	Имеется.	Запах.	Щелочная.	20,2	8 июля.	
1136	Ист. Кызылджа-Кала-Чешме .	Верхн. апт.	—	—	—	2,1	16,9	52,5	Имеется.	—	Нейтральн.	—	16 июля.	
1146	Источник . . . . .	Верхн. апт.	—	—	—	2,6	16,0	45,2	Имеется.	—	Нейтральн.	20,2	16 июля.	

	В гр./л.		В мгр.-ион эквив.
Сухой остаток при 105°С.	2,294		
Сухой остаток прока- ленный . . . . .	2,205		
Потеря при прокаливании	0,089		2,02
$SiO_2$ . . . . .	0,014		1,35
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . . . .	0,004		2,32
$Ca^{++}$ . . . . .	0,081		27,92
$Mg^{++}$ . . . . .	0,033		
$K^+$ . . . . .	0,091	Сумма катионов . . . . .	33,61
$Na^+$ . . . . .	0,625		2,49
			28,40
$SO_4^{--}$ . . . . .	0,239		2,72
$Cl^-$ . . . . .	1,008		
$HCO_3^-$ . . . . .	0,163	Сумма анионов . . . . .	33,61
Жесткость . . . . .	18,95 нем. градусов.		
Время взятия пробы . .	Январь 1926 г.		
Где производился анализ	Лаборатория Геологи- ческого Комитета.		

Аналитик А. Николаев.

## ДОЖДЕВЫЕ ЯМЫ.

Кроме перечисленных водных пунктов, связанных с аллювиальными наносами или отложениями коренных свит, в этих краях используются также те воды, которые собираются в естественные или искусственные водохранилища. Они известны под названием „дождевых ям“. На обследованной площади были встречены и осмотрены следующие дождевые ямы:

№ 1175. Дождевая яма *Чох-Камыш* находится на высоте 220 м. над уровнем Каспийского моря в долине Гяурли. Ширина долины до 1.200 м. Плоское дно долины перекрыто рыхлыми аллювиальными наносами. Имеется по соседству две дождевых ямы следующих размеров:

	Длина.	Ширина.	Глубина.
Первая яма . . . . .	100 м,	50 м.	0,6 м.
Вторая яма . . . . .	50 „	30 „	0,6 „

В весеннее время и после дождей высота воды бывает в 2 раза больше.

На дне долины развиты довольно плотные аллювиальные глины, которые и позволяют задерживаться воде. Наблюдения производились 26 июля 1926 г.

## Данные полевого анализа:

Жесткость . . . . .	14 нем. град. по Кларку.
$Cl$ . . . . .	297,5 мгр. на 1 л.
$SO_3$ . . . . .	имеется.
Реакция воды . . . . .	нейтральная.

Вода застойная, зеленоватого цвета, сильно загрязнена калом животных. Несмотря на явную недоброкачественность, она употребляется людьми для питья.

№ 1176. Дождевая яма *Сак-Кая* находится на высоте 230 м. Она искусственно вырыта на дне небольшой и неглубокой долины. Ширина долины около 200 м. Стенки ямы выложены кирпичем. Глубина ямы 3,5 м. при диаметре 6,5 м., т. е. вместимость ямы составляет всего около 35 куб. м.

Это водохранилище не достроено. Оно рассчитано на собиране стекающей дождевой воды, но вода в него не попадает, так как вокруг ямы лежат кучи выброшенной из нее земли. Наблюдения производились 27 июля 1926 г.

№ 1179. Дождевая яма *Темитин-Куфи* находится на высоте 380 м. над уровнем Каспийского моря в тальвеге поперечного ущелья. Оно выработано вкрест простираения акчагыльских песчаников, падающих на SE 145° ∠ 18°, и имеет значительный наклон русла. Верховье ущелья проходит в палеогеновых пластах, где имеется плоская водосборная площадь. Водоём имеет 1,5 м. глубины при диаметре 3,5 м. Вместимость бассейна составляет всего 15 куб. м. После прошедшего сия вода сохраняется в яме около месяца.

#### Данные полевого анализа:

Жесткость . . . . .	11,7 нем. град. по Кларку.
Cl . . . . .	350,0 mgr. на 1 л.
SO <sub>4</sub> . . . . .	имеется.
Реакция воды . . . . .	слабо щелочная.

Вода сильно загрязнена калом животных, тем не менее она употребляется людьми для питья. Наблюдения производились 29 июля 1926 г.

### ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЙ ПОДСЧЕТ ОБЩЕГО АКТИВНОГО ДЕБИТА ВОД НА ОБСЛЕДОВАННОЙ ПЛОЩАДИ.

Почти все приведенные данные наблюдений над источниками были получены в течение лета и отчасти осени 1926 г. Наблюдения были распространены на все выходы воды, и, можно думать, вряд ли найдется на изученной площади какой-нибудь мелкий колодезь или мочежина, которые остались без осмотра. Для всех водных пунктов имеется большею частью только один замер дебита, произведенный в промежутке времени между 8 июлем и 5 ноябрем 1926 г. Повторные наблюдения над дебитом были произведены только на некоторых источниках.

Путем расспросов местных жителей удавалось устанавливать наличие колебаний в расходе воды на отдельных источниках как по годам, так и по сезонам. Повидимому, все воды, вытекающие из коренных пластов, начиная от апта и до акчагыла, а также воды, связанные с аллювиальными и пролювиальными отложениями, находятся в тесной зависимости от количества атмосферных осадков. Величина дебита должна отражать период весенних дождей, перепадающих в течение марта и апреля. Летний засушливый период от мая по сентябрь сказывается в уменьшении дебита, а иногда и в полном иссякании некоторых источников. Осенние октябрьские и ноябрьские дожди обычно снова повышают деятельность источников.

Несколько иное положение занимает источник Иджири № 1052. Он связан с известняками свит *А* и *Б*, в которых питающие горизонты

являются более устойчивыми, и колебание дебита происходит медленнее по годовым периодам.

Вполне ясно, что для того, чтобы дать точную картину водных ресурсов обследованного района, необходимо располагать данными повторных наблюдений над водными пунктами за несколько лет. Таких наблюдений нет и они не могут быть получены в ближайшее время. Собранные же материалы позволяют сделать весьма приблизительный подсчет активного дебита всего района. Полученная суммарная цифра дебита может рассматриваться только как весьма приблизительная характеристика дебита всех источников для второй половины лета 1926 г. Отказываться же совершенно от такого подсчета не следует, так как даже такая заведомо неправильная цифра все же может быть использована как ориентировочная при строительных начинаниях Туркменской республики.

Данные относительно дебита всех вод, имеющих на пространстве между станцией Казанджик и колодцами Куйляр, сведены в следующей таблице:

Название свиты, с которой связаны выходы воды.	Колодцы.	Кяризы.		Естествен. источники.		Общий дебит	
		Число выходов вод.	Дебит—секундо-литры.	Число выходов вод.	Дебит—секундо-литры.	Число выходов вод.	Дебит—секундо-литры.
Аллювиальные и пролювиальные отложения . . . . .	19	2	0,7	10	7,5	31	8,2
Акчагыльские отложения . . . . .	3	1	—	11	0,65	15	0,65
Палеогеновые глины . . . . .	—	—	—	8	2,68	8	2,68
Турон, сенон и датский ярус . . . . .	26	1	1,0	32	17,43	59	18,43
Сеноманские песчаники . . . . .	—	3	3,0	31	45,57	34	50,57
Альб . . . . .	—	2	1,6	18	13,15	20	14,75
Апт . . . . .	—	2	0,18	7	13,80	9	13,98
Верхний и нижний баррем. Известняки свит А и Б . . . . .	—	—	—	1	40,0	1	40,0
Дождевые ямы (три) . . . . .	—	—	—	—	—	3	—
<b>Итого . . . . .</b>	<b>48</b>	<b>11</b>	<b>6,48</b>	<b>118</b>	<b>140,78</b>	<b>177</b>	<b>147,26</b>

Общий дебит всех водных пунктов, обследованных в 1926 г. на пространстве между станцией Казанджик и колодцами Куйляр, составляет 147,26 сек./л. или, в круглых цифрах, 147 сек./л.

Рассмотрение приведенной таблицы позволяет сделать следующие выводы:

1. В отношении выходов воды первенствующее значение имеют свиты меловых отложений, начиная от датского яруса и до известняков верхнего и нижнего баррема (свиты А и Б).

2. Последнее явление обусловлено присутствием в этих свитах пластов трещиноватых песчаников, перемежающихся с глинистыми породами, затем пачек мелоподобных известняков и мощных толщ трещиноватых плотных известняков.

3. Области развития меловых свит отличаются обилием источников с водой удовлетворительного качества.

4. Наибольшее число водных пунктов приходится на области развития турона, сенона и датского яруса, где насчитывается 59 отдельных выходов воды.

5. Удачным для изученного края является расположение отдельными пятнами меловых свит в Кюредагском и Данатинском хребтах, на Чалдже и Куйляре, чем обусловлено появление групп источников в этих районах.

6. Третичные свиты отложений, несмотря на распространение их на огромных площадях, отличаются сравнительно небольшим числом выходов воды на поверхность и незначительным общим их дебитом. При этом надо отметить, что воды некоторых источников, вытекающих из третичных отложений, совершенно непригодны для питья.

7. С аллювиальными и пролювиальными наносами связан 31 выход воды на поверхность с общим дебитом в 8,2 сек./л. Большею частью эти источники имеют ничтожный дебит, и нередко вода их очень плохого качества.

Водные ресурсы на обследованной площади находятся в самой тесной зависимости от атмосферных осадков, но, к сожалению, сведения в этом направлении отличаются крайней недостаточностью. Имеется метеорологическая станция в г. Кызыл-Арвате, т.-е. в месте, очень удаленном от изученного района. Эта метеорологическая станция находится на равнине у северного подножия сравнительно невысоких передовых хребтов, к югу от которых на расстоянии в 15—20 км. проходят уже высокие горные цепи. Метеорологические сведения, полученные на предгорной равнине, не могут считаться достаточными даже для характеристики прилегающих к Кызыл-Арвату горных районов. По таким же соображениям еще в меньшей мере эти сведения могут приниматься в расчет при выяснении метеорологических условий на обширном пространстве между ст. Казанджик и колодцами Куйляр.

Несомненно большое значение в распределении атмосферных осадков должны иметь высоко поднимающиеся горные хребты. По опросным сведениям, осенью в горах наблюдаются более частые дожди, а зимой более толстый снеговой покров. Но сейчас в нашем распоряжении нет никаких фактических данных в этом направлении.

Считаю не лишним привести для сведения на таблице (стр. 81) результаты (в миллиметрах) наблюдений над количеством атмосферных осадков в городе Кызыл-Арвате с 1900 г. по 1914 г. (см. стр. 82).

Если принять для изученной площади среднее годовое количество атмосферных осадков равным 205 мм., то для нашего района, имеющего общую площадь в 3.500 кв. км., общее количество атмосферных осадков должно выразиться в круглых цифрах в 700 милл. куб. м. Всего в районе имеется 177 водных выходов с дебитом в круглых цифрах равным 147 сек./л., что составит за целый год в круглых цифрах 4,5 милл. куб. м. воды, или 0,65% от общего среднего годового количества атмосферных осадков на этой площади.

Если допустить, что цифра в 205 мм. выражающая среднее годовое количество атмосферных осадков, не соответствует действительности, что она должна быть вдвое или даже втрое меньше, то все-таки и в таком случае получается значительное несоответствие между количеством атмо-

сферных осадков и количеством активного дебита имеющихся водных выходов. Можно говорить, что почти совершенно не улавливаются атмосферные воды, выпадающие в количестве 600 милл. куб. м. на огромных площадях, где развита главным образом свита палеогеновых отложений. На этой площади в 3.000 кв. км. всего улавливается в виде источников и колодцев 0,2 милл. куб. м. воды, что составляет 0,03% от общего среднего годового количества атмосферных осадков на этой площади.

Несколько лучше улавливаются атмосферные воды на площадях, занятых выходами верхне- и нижне-меловых отложений. Здесь на площади в 450 кв. км. выпадает за год около 100 милл. куб. м. воды и отдается в виде источников всего 4,3 милл. куб. м., или 4,3% от общего среднего годового количества атмосферных осадков на этой площади.

Г о д ы.	Январь.	Февраль.	Март.	Апрель.	Май.	Июнь.	Июль.	Август.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Колич. атмосферн. осадков за 1 год (в мм.)
1900 . . . . .	23	37	12	18	16	39	18	39	0	3	20	37	259
1901 . . . . .	17	16	39	31	39	1	2	0	30	62	17	4	256
1902 . . . . .	45	10	24	42	6	0	1	2	8	14	102	25	278
1903 . . . . .	22	45	23	2	23	4	8	6	0	0	22	26	182
1904 . . . . .	25	8	66	30	9	0	1	22	2	18	10	36	226
1905 . . . . .	20	15	38	48	21	7	17	26	0	3	24	25	244
1906 . . . . .	56	16	43	23	61	41	0	0	2	2	39	19	302
1907 . . . . .	57	13	38	31	26	1	0	0	—	—	21	3	—
1908 . . . . .	33	23	20	9	24	0	3	77	10	25	1	14	239
1909 . . . . .	14	8	17	34	45	1	6	28	0	3	0	0	154
1910 . . . . .	18	15	60	5	3	56	1	8	16	0	5	6	192
1911 . . . . .	29	16	132	14	0	0	1	0	6	27	4	5	235
1912 . . . . .	6	6	30	33	1	0	0	7	0	0	22	17	123
1913 . . . . .	45	39	30	29	4	0	0	0	8	29	15	11	210
1914 . . . . .	33	5	18	37	20	0	0	—	—	3	67	8	—
Среднее за 13 лет .	27,7	21,2	35,3	22,3	16,9	8,5	4,7	10,1	5,4	15,1	19,5	19,5	205,5

Все эти соображения имеют лишь общий характер и приведены мною только для того, чтобы показать огромное несоответствие при всяких допущениях между количествами выпадающих атмосферных осад-

ков и количеством воды, которая выходит в изученном районе на поверхность в виде источников и колодцев. Для получения более точных цифр необходима широкая организация наблюдений в течение продолжительного времени как над метеорологическими явлениями, так и над режимом источников.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ.

Произведенные подсчеты активного дебита всех источников, кяризов и колодцев, имеющих на обследованной площади, покоятся на далеко недостаточных фактах. Отсутствуют длительные наблюдения над режимом источников и имеются только цифры дебитов за один период 1926 г. Совершенно отсутствуют факты метеорологических наблюдений, и для расчетов были взяты цифры атмосферных осадков для г. Кызыл-Арвата, т.-е. для пункта, находящегося на расстоянии сотни километров от обследованного района. Цифра атмосферных осадков для предгорий была принята при подсчетах, касающихся высокогорных областей.

Ясно, что выводы неточные и приводятся только для того, чтобы выразить в общих и приблизительных цифрах характер водных богатств этого края. Единственно, что не может ни в какой мере внушать сомнений, это исключительная бедность края водными ресурсами, которые составляют на всю площадь в 3.500 кв. км. 147 сек./л. при 177 выходах воды на поверхность. Также не может оспариваться при всяких допущениях исключительное несоответствие между величиной атмосферных осадков и количеством воды, выходящей на поверхность в виде источников, кяризов и колодцев.

Общий дебит всех источников обследованного края составляет 4,5 милл. куб. м., или 0,65% всех атмосферных осадков, перепадающих в среднем за год. Нет оснований предполагать, что первая цифра в 4,5 милл. куб. м. особенно изменится при более точных наблюдениях над режимом источников. Вторая цифра, а именно 0,65%, может значительно измениться при более точном выяснении метеорологических условий всего района.

Во всяком случае никакие, даже самые точные, цифры не в состоянии изменить следующих общих положений: край беден водой, очень незначительное количество атмосферных осадков идет на питание источников, остальная же огромная масса выпадающих атмосферных осадков в сотни миллионов куб. метров стекает без пользы на предгорные равнины.

Вполне естественно возникает вопрос, нельзя ли повысить общий дебит края путем лучшего использования подземных вод, и затем—не представляется ли возможным использовать те большие количества атмосферных осадков, которые бесполезно стекают с поверхности.

В дальнейшем для ответа на первый вопрос, т.-е. нельзя ли лучше использовать подземные воды, придется рассмотреть в отдельности каждую свиту отложений и связанные с нею выходы воды.

Второй вопрос относительно использования поверхностных вод может быть разрешен путем постановки специальных наблюдений над режимом поверхностных вод. Мною же будут приведены только некоторые результаты наблюдений над силевыми потоками, прошедшими в районе Узекдагского хребта в 1926 г.

*С аллювиальными и пролювиальными отложениями* связан всего 31 выход воды. Они дают в общей сложности дебит в 8,2 сек. л. В большинстве случаев эти отложения питаются за счет вод, вытекающих из коренных пластов различных свит. Минерализация их очень раз-

ная—от вполне удовлетворительных до горько-соленых вод, совсем непригодных для употребления.

Разбросаны эти источники по всей площади. До сих пор имели место весьма слабые попытки путем разведочных работ перейти к более рациональному использованию воды этих отложений.

В дальнейшем следует поставить разведочные на воду работы в следующих пунктах:

В целях возможного водоснабжения Тенардитового рудника необходимо произвести разведочное шурфование и бурение по ряду долин, спускающихся с южного склона Кюрендагского хребта к северо-восточной оконечности Узек-Дага. Легкую разведку целесообразно поставить в долине р. Торонглы, выяснив попутно условия лучшего каптажа источника № 1074. Затем осмотреть ряд ущелий, проходящих к северу от источника № 1080, зондируя толщи наносов в отношении содержания в них воды.

В районе кяриза № 1069 возможно получение небольших количеств воды. Линию неглубоких шурфов следует направить вдоль северного края долины, приурочивая их к выходам плотных сенонских мергелей и мелоподобных известняков. Такие же разведки на воду можно поставить на юго-западе вдоль Обойского хребта по другим балкам в районе распространения отложений сенона и датского яруса. Нельзя рассчитывать на получение больших количеств воды; по всей вероятности выходы воды будут получены с ничтожными расходами, но они могут иметь значение в отношении расширения скотоводческой площади.

Представляет большой интерес северный склон Данатинского хребта. Здесь проходят многочисленные плоские долины, покрытые толщей аллювиальных отложений, в которых зачастую имеется вода. Питание аллювия происходит за счет вод, вытекающих главным образом из сенонских отложений. Для сбора воды сооружены ямы и глубокие каналы. Улавливание воды может проводиться полнее. Для этого следует поставить разведочные работы посредством каналов и шурфов по долинам возле источников №№ 1108, 1108а, 1109, 1111, 1112, 1118 и 1128.

Особенное внимание привлекает район источника № 1123, где уже сейчас для сбора воды устроено местными жителями примитивное гидротехническое сооружение в виде канавы длиной в 50 м. при глубине в 4 м. Шурфование выяснит направление потока воды в аллювиальных наносах и даст материал для суждения о лучшем его улавливании.

В районе колодцев Елма-Куи № 1130 вода добывается из пролювиальных галечников. Вода плохого качества, сильно минерализованная, но она имеет весьма важное значение в жизни этого края, так как является крайним западным водным пунктом. К западу и к югу от колодцев Елма-Куи расположена безводная пустыня. Разведка здесь будет весьма полезна. Рекогносцировочная разведка редкими шурфами к востоку-северо-востоку осветит в отношении водоносности пролювиальные галечники, пролетаяющиеся вдоль выхода на поверхность подакчагыльских конгломератов. Более детальная разведка в районе колодцев может привести к расширению сети колодцев. Шурфы в случае нахождения воды могут быть легко превращены в колодцы.

По долине, направляющейся к западу от источника № 1139, имеют большое развитие аллювиальные и пролювиальные наносы. В них возможно присутствие незначительной, сильно минерализованной воды, которая может быть вскрыта колодцами. Предварительно необходимо произвести разведку шурфованием.

Вдоль сухой долины, имеющей в нижней части название „Абри-Чай“, расположены колодцы и источники №№ 1156, 1157, 1158 и 1159. Все источники заложены в аллювиальных наносах. Минерализация воды



повышается по мере удаления от верховьев долины. Долина совершенно не разведана в отношении водоносности. Разведка здесь нетрудная, шурфы будут неглубокие, в легко проходимых породах. Не мешало бы заложить один—два более глубоких шурфа по долине к юго-западу от источника № 1159. Здесь если и будет встречена вода, то, по всей вероятности, сильно минерализованная и неудовлетворительного качества. Высказанное предположение относительно возможной непригодности воды нуждается все-таки в подтверждении. Этот район в настоящее время совершенно безводный, и открытие здесь воды принесет явную пользу.

По правой стороне долины Гяурли между оврагом Абри-Чай и источником № 1174 находится ряд долин, спускающихся на юг от хребта Чалджи. Все эти долины совершенно сходны с верхней частью долины Абри-Чая. Дно их также перекрыто толщей аллювиальных наносов, и здесь не исключена возможность открытия небольших запасов воды. Разведка потребует проведения отдельных неглубоких шурфов. Перед разведкой необходим объезд для осмотра долин и выработки плана разведочных работ.

Долина сухого оврага Гяурли в нижней части, к западу от меридиана, проходящего через источник № 1174, сплошь закрыта толщей аллювиальных наносов. Мощность их, повидимому, значительная. На пологих низких склонах развиты пролювиальные песчано-глинистые, редко галечниковые отложения. Выходы воды в виде колодцев и источников совершенно отсутствуют. Трудно вообще рассчитывать на открытие здесь неглубоких горизонтов воды, а если она, сверх ожидания, и будет встречена, то будет сильно минерализованной и непригодной для употребления. Поэтому разведка здесь вряд ли может дать положительные результаты.

Район долины Ала-Дере считается безводным. Он обследован очень слабо. Находящийся здесь колодезь Ходжа-Кули № 1178 дает воду плохого качества с глубины 13 м. Следует после рекогносцировочного объезда поставить разведку посредством бурения и шурфования в аллювиальных наносах по долинам, находящимся в верхних частях гидрографической системы Ала-Дере.

*Акчагыльские отложения* очень бедны водой. С ними связано 13 выходов воды с общим дебитом в 0,66 сек./л. Все выходы воды отличаются ничтожным расходом и мало удовлетворительным качеством. Нет достаточных данных для постановки разведок на воду на обширных площадях, покрытых акчагыльскими отложениями.

*Палеогеновые отложения* представляют огромную толщу, мощностью до 1.000 м., и имеют преобладающее развитие на изученной площади. Во многих местах долины устланы слоем аллювиальных наносов. Но, несмотря на обширное развитие палеогеновых отложений, с ними связано всего лишь 8 источников с общим дебитом в 2,68 сек./л.

Площади распространения палеогеновых отложений можно назвать безводными. Зарегистрированные источники находятся главным образом в районе, примыкающем к хребту Чалджа. Повидимому, питание некоторых из них происходит за счет вод, вытекающих из коренных пластов верхне-меловой свиты. Источники же, подобные № 1165, возникающие на палеогеновых отложениях, отличаются и незначительным дебитом, и плохим качеством.

Исходя из этих данных, можно рекомендовать разведку на воду по долинам, врезанным в палеогеновые отложения вблизи складок, сложенных отложениями сенона и датского яруса, т.-е. в аллювии долин, спускающихся с Кюрендагского, Данатинского, Чалджинского и Куйлярского хребтов. Вероятно, водоносность здесь обуславливается характером

аллювиальных наносов, происшедших от разрушения сенонских плотных мергелей и мелоподобных известняков. На остальной площади распространения палеогеновых отложений по долинам имеется слой недостаточно мощных аллювиальных наносов, сложенных тонким песчано-глинистым материалом, в котором не задерживается вода,—поэтому на этой площади всякие разведки на воду бесполезны.

*Свиты тулона, сенона и датского яруса* слагаются плотными мергелями и мелоподобными известняками, которые чередуются с глинами и более мягкими мергелями. Общая мощность всех отложений составляет в общей сложности 620 м. Плотные мергели и мелоподобные известняки сильно трещиноваты. Мощность их, как показывает геологический разрез, разная, от 10 до 63 м. В нижней части геологического разреза между пластами плотных мергелей залегают водоупорные глины. В более верхних частях разреза между двумя мощными пластами мелоподобных известняков, мощной пачкой плотных мергелей и пластом плотного известкового песчаника залегают более мягкие, во многих случаях сильно глинистые мергели, которые являются водоупорными горизонтами.

Такое строение благоприятствует созданию водоносных горизонтов в толщах плотных сильно трещиноватых мергелей и мелоподобных известняков. На предыдущих страницах было указано, что со всей свитой связано 59 источников, имеющих общий дебит в 18,4 сек./л. Расходы отдельных источников обычно незначительные. Наибольший дебит от 0,5 до 3,2 сек./л. имеют источники №№ 891, 1073, 1068, 1088, 1086, 1143, 1137, вытекающие из отложений сенона. Из ряда источников, вытекающих из датского яруса, выделяются три источника: №№ 1091, 1092 и 1162, с дебитом от 2,0 до 2,25 сек./л.

Качество воды обычно удовлетворительное в тех случаях, когда вода непосредственно вытекает из коренных пластов сенона или датского яруса, как об этом свидетельствуют источники №№ 1073, 1088, 1143, где содержание хлора равно 70—96 мгр. на 1 л. В источнике № 1169 содержится хлора 91,4 и  $SO_3$  388,5 мгр. на 1 л. воды при жесткости в 16,8 нем. град. Степень минерализации воды значительно повышается, если вода проходит до своего выхода на поверхность через толщи аллювиальных галечников. Количество хлора возрастает до 200—500 и даже до 3.500 мгр. на 1 л. Характерным примером является источник № 1092, где содержится  $Cl$  384,9 и  $SO_3$  667,8 мгр. на 1 л. воды при жесткости в 24,1 нем. град.

Все источники расположены вокруг Кюрендагского, Обойского и Данатинского хребтов и затем вокруг хребта Чалджи и Куйляра. Многие из них нуждаются в расчистке и каптаже, что несомненно поведет и к улучшению качества воды, в силу изложенных выше соображений, и затем к значительному увеличению дебита.

Следует организовать более детальный осмотр долин в полосе сенонских отложений между источниками №№ 890 и 1068, так как здесь в ближайшем будущем станет на очередь вопрос о водоснабжении тенардитовых рудников. Непосредственное питание их водой более или менее удовлетворительного качества может происходить в значительной мере за счет водных запасов этого района.

Можно поставить осмотр, сопровождаемый неглубоким бурением или шурфованием, по долинам вдоль южного склона Чалджинского хребта между пунктами №№ 1172 и 1162 и также вдоль западного склона между пунктами №№ 1162 и 1163.

Полезно организовать детальное гидрогеологическое исследование, сопровождаемое разведкой в районе Куйлярского хребта. Здесь путем

шурфования можно определить места выхода воды из коренных пород. В результате устройства ряда хорошо оборудованных колодцев вблизи выходов воды из коренных пород последует улучшение качества воды. Последнее обстоятельство может иметь значение, если принять во внимание, что Куйлярские колодцы являются своего рода центром большого скотоводческого района.

*Сеноманские отложения* состоят из плотных песчаников, которые чередуются с глинами и песчанистыми глинами. Мощность отдельных пластов плотных песчаников колеблется от 17 до 58 м. Между песчаниками залегают глины песчанистые, глины известковистые и глины более чистые, сланцеватые, мощностью от незначительных прослоек и до 125 м. Общая мощность всей свиты 587 м.

Песчаники большею частью мелкозернистые, нередко сливные. Водоносность их обуславливается исключительно их трещиноватостью. Незначительность общего дебита—всего 50 сек./л.—при 34 водных пунктах объясняется отсутствием больших пустот, так как трещины очень тонкие.

Результаты анализов показывают, что воды удовлетворительного качества, в особенности вблизи их выхода из коренных пород. Качество заметно ухудшается при прохождении вод по аллювиальным наносам. Эти воды являются лучшими в изученном районе.

Дебит источников разный, от весьма незначительного и до 10 сек./л. в источнике Мамед-Мурат-Чешме № 1122.

Некоторые источники действуют периодически только в течение лета, как, например, источник № 1071. Его расход 27 июня 1927 г. был равен 2 сек./л., а 26 сентября 1927 г., т.-е. через три месяца, он совершенно иссяк.

Исследования показали, что источники, связанные со свитой сеноманских песчаников, использованы далеко не в полной мере. Дебит несомненно увеличится при расчистке и лучшем каптаже головок. Много воды бесполезно расходуется на фильтрационные потери. Требуют ремонта гидротехнические сооружения на источнике № 1056. Необходимо на источнике № 1101 поставить небольшую разведку неглубокими шурфами и вскрыть источник, заваленный силевыми наносами.

В районе источников №№ 1104, 1105, 1106 и 1107 следует поставить разведку посредством неглубоких шурфов поперек долины. Полезно отдельные шурфы пробить вверх по долине и по боковым балкам. На основании разведки можно выработать лучшие способы улавливания воды, чем те, которые практикуются в настоящее время.

Заслуживает внимания район источника № 1117 и затем район источника № 1122, где имеются каналы для улавливания воды. В последнем месте дебит весьма значительный.

Вообще говоря, вся площадь развития сеноманских отложений между источниками №№ 1106 и 1122 изобилует выходами воды со значительным дебитом. Этот район по сравнительному обилию воды выделяется на обследованной площади. Постановка детальных исследований, сопровождаемых разведочными работами, может привести к увеличению общего дебита.

В районе кяриза № 1126 надлежит неглубокими шурфами проверить, все ли воды улавливаются кяризной системой.

Необходимо в районе группы источников Барсли № 1107 и Мамед-Мурат-Чешме № 1122 организовать правильные наблюдения над режимом этих источников, хотя бы в течение одного года, и результатами этих наблюдений руководствоваться при решении вопроса о целесообразности детальных разведок на воду и в дальнейшем о выгоды новых каптажных работ.

*Альбские сложения* слагаются толщами плотных, известковистых песчаников, мощностью от 30 и до 90 м., которые переслаиваются пластами сланцеватых глин толщиной от 15 и до 75 м. Общая мощность всей свиты до 300 м.

Песчаники мелкозернистые, плотные, некоторые пласты сливные. Вода скопляется почти исключительно по трещинам, чем и объясняется их водоносность. Всего к ним приурочено 20 водных пунктов с приблизительным дебитом в 15 сек./л.

Полевые анализы свидетельствуют, что все воды, поступающие из альбских отложений, хорошего качества, в особенности те, которые вытекают непосредственно из коренных пластов. Минерализация воды значительно увеличивается при ее прохождении по аллювиальным наносам.

Выделяются в отношении количеств воды кяриз Арват № 896 с дебитом в 1,6 сек./л., источник Кара-Кысы-Чешме № 1119 с дебитом в 8 сек./л. и затем источник Тайтаулук 4-й № 1148 с дебитом в 1,3 сек./л. Расходы остальных 17 водных пунктов незначительные, от сотых долей секундолитра и до 1 сек./л.

Дебиты многих источников можно повысить при лучшей разработке и лучшем каптаже их головок. Обращает на себя внимание район источников №№ 893, 893а, 894, 895, 896, 897, 898, 899 и 900 с общим дебитом в 5 сек./л. Здесь следует поставить небольшие разведочные работы и на их результатах заняться разработкой вопроса по улучшению каптажа. Воды этих источников поступают с глубоких горизонтов, о чем свидетельствуют сравнительно высокие температуры. Многие источники выделяют сероводород. Источник № 895 газирует, при чем среди газов имеются редкие газы в количестве 1,0952% по объему. Все эти факты заставляют выделить эту группу источников и признать ее нуждающейся в особом детальном гидрогеологическом исследовании, сопровождаемом легкой разведкой.

Кяриз Джыгырдакли № 1110 в прежнее время отличался большим дебитом. Ныне он бездействует. Вода удовлетворительного качества. Осмотр района с легким шурфованием выяснит условия питания кяриза. Кяризная система требует ремонта.

*Аптские отложения* представлены на изученной площади главным образом септариевыми глинами, входящими в состав верхней части аптского разреза. Нижняя серия глауконитовых песчаников обнажается только в ядре Казанджикской складки, и с нею связаны только два источника №№ 1051 и 1053.

Свита септариевых глин состоит из двух пачек песчаников в 15 и 70 м., которые переслаиваются с мощными толщами водоупорных глин в 50 и 90 м. Общая мощность свиты равна 240 м. В этих отложениях имеется 9 выходов воды с дебитом от весьма незначительного и до 2,6 сек./л. Вода в песчанике скопляется главным образом по трещинам.

Следует поставить детальное исследование с разведкой неглубокими шурфами в районе источника № 1075. Водой этого источника в дальнейшем можно будет воспользоваться для водоснабжения тенардитовых рудников. Вода по данным полевого анализа отличается вполне удовлетворительными качествами.

Необходимо отремонтировать кяриз № 1120, который в настоящее время завален и не дает воды. В районе источника Темен-су № 1124 условия благоприятные для выхода воды. Необходима детальная разведка шурфами вдоль линии сброса для выявления условий, наиболее благоприятных для вывода воды.

Особое внимание привлекает источник Джан-Мамед-Чешме, где наблюдается выделение газа, в состав которого входят редкие газы

в количестве 1,0952"/<sub>10</sub>, по объему. Нуждается в обследовании весь южный склон долины. И, наконец, разведочные работы в отношении возможности увеличения дебита можно поставить в районах источников №№ 1136 и 1146.

Не представляется возможным заранее определить цифру увеличения общего дебита всех водных пунктов, которые существуют в настоящее время и которые могут быть открыты в дальнейшем. Собранные факты показывают, что сейчас на всей огромной площади в 3.500 кв. км. имеется 177 водных выходов. Все они во второй половине лета и в начале осени 1926 г. давали приблизительно 147 сек./л. Если даже удастся путем кропотливых разведочных работ несколько повысить это количество, то все-таки и в последнем случае нельзя будет строить каких-либо мелиоративных планов на таких скромных водных ресурсах. Но поисковые работы на новые колодезные воды и разведочные работы, имеющие своей задачей увеличение общего дебита, необходимо проводить в жизнь, так как каждый лишней секундолитр влечет за собой улучшение скотоводческого хозяйства, представляющего единственное богатство края.

*Артезианские воды* на изученной площади несомненно имеются. Напорные воды могут существовать в мергелях и мелоподобных известняках сенона и датского яруса, в многочисленных пластах трещиноватых песчаников сеномана, альба, апта и, наконец, в трещиноватых известняках верхнего и нижнего баррема (свиты *А* и *Б*). Тектонические формы в виде брахиантиклиналей и брахисинклиналей с денудированными ядрами и крыльями благоприятствуют накоплению воды. Пласты, собирающие воду, имеют незначительное распространение на поверхности, так что нельзя рассчитывать на значительный приток воды. Мощные толщи палеогеновых отложений, перекрывающие водоносные горизонты в пределах существующих синклиналей, делают артезианские горизонты технически недоступными.

Сооружение *искусственных водоемов для сбора атмосферной воды* представляется задачей, практическую целесообразность которой необходимо рассмотреть. Местные жители устраивают их повсюду—на мелких балках, на площадках, на дорогах, с целью задержать хотя бы небольшие количества воды для водопоя скота. Вместимость их самая разнообразная, от нескольких кубических метров и до 5.000 куб. м. Вода обычно удовлетворительного качества.

До сих пор совершенно не изучен вопрос относительно типа такого рода сооружений, наиболее подходящих для этого района. Обширное развитие водоупорных палеогеновых отложений и затем акчагыльских глин позволяет широко распространить сеть таких водоемов и хотя бы отчасти обводнить юго-западную часть обследованной площади, которая в буквальном смысле является безводной страной.

## СИЛЕВЫЕ ВОДЫ.

В главе „приблизительный подсчет общего активного дебита вод на обследованной площади“ указано очень большое несоответствие между количествами выпадающих атмосферных осадков и количеством воды, которая выходит в изученном районе на поверхность в виде источников и колодцев. Были указаны некоторые меры для лучшего использования подземных вод, а также было отмечено, что значительную помощь вопросам обводнения края может оказать устройство небольших водоемов для сбора небольших потоков дождевой воды.

В последнее время Институтом Ирригационных Исследований при Управлении Водного Хозяйства Туркменской ССР обращено внимание на силевые воды и сделаны попытки организовать наблюдения в этом направлении. Силь—это местное название внезапных проливных дождей. По обычно сухим гидрографическим системам быстро протекают воды, несущие огромные массы рыхлого материала и перекатывающие иногда весьма крупные, до нескольких кубических метров, обломки твердых горных пород. Таким образом сили дают в короткое время большие количества воды, которые быстро стекают вниз по долинам.

Наблюдения над силевыми водами довольно затруднительны, так как наблюдатель не всегда находится на месте прохождения сила, а материалы, собранные впоследствии по устным сведениям, зачастую неправильно изображают действительность. Мне пришлось участвовать в работе Института Ирригационных Исследований по выработке следующей регистрационной карточки, которую я считаю не лишним привести для сведения полностью.

### Сообщение о силевом потоке <sup>1)</sup>.

1. Название реки . . . . . сая <sup>2)</sup>.
2. Место наблюдения.
3. Время прохождения сила . . . . . год . . . . . число . . . . .  
месяц.
4. Время начала сила . . . . . год . . . . . число . . . . .  
месяц.
5. Время конца сила в . . . час. (утра, дня, ночи) . . . . . числа.
6. Время наивысшего уровня воды в . . . час. (утра, дня, ночи)  
. . . . . числа.
7. Насколько поднялся наибольший уровень воды в реке во время  
сила в метрах.

Каков наибольший уровень воды над дном сая во время сила в метрах.

8. Какова наибольшая ширина разлива у места наблюдения в метрах.

9. Определите, если возможно, ряд сечений и скоростей в данном пункте наблюдения и заполните данными следующую табличку:

Число.	Час (утра, дня, ;	Ширина потока в метрах	Средняя глубина потока в метрах.	Средняя скорость течения воды в метрах в секунду.
	ночи).			

10. Взятие пробы (полная бутылка, хорошо вымытая водой из силевого потока и обязательно закупоренная пробкой).

Ч и с л о .                      Ч а с .                      П р и м е ч а н и е .

<sup>1)</sup> Форма, принятая в Институте Ирригационных Исследований при Управлении Водного Хозяйства Туркменской ССР.

<sup>2)</sup> Отвечать следует лишь на те вопросы, относительно которых имеются надежные сведения. Подчеркиваются те ответы, которые заполняющим считаются правильными.

11. Причина, вызвавшая силь (ливень, затор льда, горный обвал и проч.).

12. Сообщите, если имеются, метеорологические наблюдения над ливнем и о сопровождавших его явлениях (гроза, дождь, град и проч.). Укажите, на какой станции наблюдения производились.

13. Сообщите расспросные сведения о месте, времени и продолжительности ливня.

14. Какова площадь, охваченная ливнем (какой район).

15. Покрывают ли склоны реки или сая лесом, кустарником, травой, или совершенно лишены растительности.

16. Если склоны покрыты лесом, то укажите, каким: высокоствольным или кустарниками; густым или редким; отдельными участками или сплошным; на протяжении всего склона или только в нижней части по дну долины.

17. Не было ли в последние годы усиленной вырубке леса или выкорчевки его под богару или для других надобностей.

18. Всегда ли сáй сухой . . . . . или в саяе обыкновенно бывает ток воды от . . . . . месяца до . . . . . месяца.

19. Река в прежнее время была многоводнее, чем в этом году. По саяе в прежнее время протекало больше воды, чем в этом году.

20. Какова высота наблюдаемого вами сая по сравнению с ранее бывшим (выдающаяся, средняя, незначительная).

21. Часто ли бывают сии на этой реке или в этом саяе.

22. Когда был последний силь, предшествовавший описываемому Вами: . . . . . год . . . . . месяц . . . . . число.

23. Какие разрушения произведены описываемым Вами сием (ирригационные сооружения, дороги, селения, поля, гибель скота, людей и т. д.).

24. Какие изменения произошли в русле реки у места наблюдений (размыв берегов, перемещение русла, образование отмелей, размыв дна).

25. Какие могут быть намечены мероприятия по борьбе с сиеями в описываемом Вами районе.

26. Принимает ли население какие-либо меры по борьбе с сиеями.

27. Что Вы можете еще добавить о наблюдаемом Вами сиее и вообще о сиеях на описываемом Вами участке.

28. Не знаете ли Вы лиц, которые в Вашем районе интересуются сиеями и располагают сведениями за прошлые годы.

29. Укажите свою фамилию, имя и отчество.

30. Укажите род Ваших занятий.

31. Ваш адрес.

32. Какие вопросы сведений для Вас непонятны, и что в этих сведениях пропущено и желательно прибавить.

33. Когда заполнены сведения . . . . . год . . . . . месяц . . . . . число.

34. Желаете ли Вы быть постоянным корреспондентом по вопросам о сиеевых потоках.

В 1926 г. на площади между ст. Казанджик и Куйлярскими колодцами прошло несколько сиеевых дождей. Наблюдения были произведены только над сиеевыми потоками в бассейне р. Агез-Дере. Привожу следующие результаты наблюдений:

№ 1077 представляет место замера и наблюдений. Над северной половиной бассейна р. Агез-Дере 23 июня 1926 г. между 16 и 17 часами прошел внезапный проливной дождь. Вода стекала по балкам, спускающимся с Узекдагской возвышенности и в частности по балке Кызыл-

Чешме. Южной половины бассейна, т.-е. области распространения палеогеновых отложений, дождь почти не коснулся.

В месте наблюдений дно долины плоское, сложено аллювиальными глинами с редкими линзами галечников. Ширина долины до 350 м. Все данные наблюдения для большей наглядности сведены в следующей таблице:

Время наблюдений 1926 г.	Дебит в секундо-литрах.	Взвешенные в воде частицы—0/0 по объему.	Жесткость—немецкие градусы опред. по Кларку.	Cl (мгр. на 1 л.)	SO <sub>3</sub>	Цвет.	Вкус.	Употребление.	Примечание.
23, VI 18 час. 45 м. . . . .	—	—	18,5	280,0	Имеется				Быстро подходит первый вал воды.
23 VI 19 час. .	550,0	—	—	—	"	Грязный зеленовато-желтый.	Солоноватый.	Н е т.	Максимум подъема.
23, VI—19 час. 15 м. . . . .	500,0	—	—	—	"				Пошла на убыль.
23, VI 19 час. 35 м. . . . .	350,0	—	18,5	227,5	"				Постепенно убывает.
24 VI 14 час. .	1,5	0,001	12,0	157,5	"	Прозрачный, слабая муть.			—

Таким образом, через точку № 1077 в результате этого проливного дождя прошло приблизительно 20.000 куб. м. воды, вполне пригодной для питья. Надо заметить, что замеру подверглась лишь незначительная часть силевых вод, восточные же потоки совсем не были учтены.

№ 1078. В этом месте были произведены замер расхода, а также и наблюдения над силевым потоком, который явился в результате проливного дождя, прошедшего над северной половиной бассейна Агез-Дере. Узекдагская возвышенность почти не была затронута. Силевой поток проходил главным образом по балке Кызыл-Чешме. Дождь внезапно разразился между 12 и 13 часами 24 июня 1926 г. В 16 часов вода подошла к месту замера. Через 15 минут дебит составлял максимум и был равен 500 сек./л. С 16 ч. 30 м. вода начала постепенно убывать, и в 15 часов 25 июня ток воды прекратился. Общий дебит за все время силевого потока составил около 15.000—20.000 куб. м.

Данные полевого анализа пробы воды, взятой в 16 ч. 15 м.:

Жесткость . . . . .	16,9 нем. град. по Кларку.
Cl . . . . .	122,5 мгр. на 1 л.
SO <sub>3</sub> . . . . .	имеется.
Цвет . . . . .	грязный, желтовато-зеленый.
Взвешенные в воде частицы . . . . .	0,12 <sup>0</sup> по объему.
Вкус . . . . .	солоноватый.



Вначале вода несла много мусору и мути, потом она несколько очистилась, но не все же имела грязный, желтовато-зеленый цвет.

№ 1079 находится по долине Торонглы в 1,5 км. от места ее впадения в долину Агез-Дере. Проливной дождь разразился между 12 и 13 час. 24 июня 1926 г. Силевый поток подошел к месту замера в 14 часов, т.-е. спустя 1 час после начала дождя. Первая волна была наиболее разрушительной. Максимум расхода имел место через 5—6 минут после прохода волны через место замера и был равен 5.000 сек./л. С этого момента вода пошла на убыль. Ток воды прекратился через сутки. Всего прошло в силевом потоке около 350.000 куб. м. воды.

— Данные полевого анализа пробы воды, взятой в 14 ч. 15 м.

Жесткость . . . . .	22,1 нем. град. по Кларку.
Cl . . . . .	328 8 mgr на 1 л.
SO <sub>4</sub> . . . . .	имеется.
Цвет . . . . .	грязный, желтовато-зеленый.
Взвешенные в воде частицы . . . . .	0,53% по объему.
Вкус . . . . .	солончатый.

Вначале вода несла много мусору и мути.

В нижних частях довольно широкой долины Торонглы сохранились следы прежней обработки земли. Видны остатки арыков и выровненные площадки. Остатки арыков видны по долине Кызыл-Чешме. Такие же следы прежней обработки полей видны во многих других местах, где совершенно отсутствуют признаки выхода подземных вод на поверхность. Очевидно, все эти поля возделывались за счет силевых вод.

Приведенные факты указывают, что силевые воды могут дать сразу огромные количества воды удовлетворительного качества, которые могут быть собраны в искусственных водоемах. В районе развития палеогеновых глин имеется много мест, вполне пригодных для устройства таких водоемов. Предварительно, разумеется, следует выяснить их пригодность в техническом отношении.

На основании всех приведенных фактов можно в заключение сказать, что на значительное увеличение дебита подземных вод не приходится рассчитывать. Таким образом, единственной в настоящее время надеждой на увеличение водных ресурсов изученного края представляется использование атмосферных вод, выпадающих в виде силей.

## S U M M A R Y.

In the year 1926 hydrogeological explorations were carried on in the western part of the Kopet-Dag. These explorations present a continuation of a regular hydrogeological survey of the mountainous part of the Turkmenian Republic started in the year 1923<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> J. Nikchitch. 1) Le Kopet-Dag. 1924. Tachkent. 100 p., 1 carte géologique, 11 planches de coupes et de plans schématiques. 2) La ligne des sources thermales du Kopet-Dag. Messenger de l'Irrigation. 1925. Tachkent. P. 65—81. 1 carte géologique, 1 planche de coupes géologiques. 3) Depuis Kysyl-Arvat jusqu'à la station Artchman. 1926. Tachkent. 94 p., 1 carte géologique, 5 planches de coupes et de cartes détaillées. 4) De Baghir à la station Artyk. 1926. Tachkent. 68 p., 1 carte géologique, 1 planche de coupes géologiques. 5) La source sulfureuse d'Artchman. Comité Géologique. Matér. pour la géologie générale et appliquée. Livr. 115. Leningrad. 1926. 31 p., 1 carte géologique. 1 planche de coupes

The explorations of 1926 covered an area of 3,500 sq. km., from Kazandjik Station to the Kupliar Wells. The country rocks being exclusively well exposed, there was possibility of composing a nearly continuous geological section of the region. The description of the geological section is given in descending order, as follows:

The alluvium is developed along the river valleys. Proluvial deposits are well exhibited in the northern and north-western outskirts of the Kopet-Dag Range. Commonly observable along the mountain slopes are diluvial deposits. Parallel with the increase of the distance of its points of location from the mountains, the thickness of the material decreases; in areas far removed from the mountains thin loess-like clays and loam are deposited, sparsely disseminated among which are separate lenses of fine gravel.

The series of Sub-Akchaghylian conglomerates and sandstones is well pronounced on the Uzek-Dag, in the Giaurli valley, in the Kara-Ghez Range and in other points. Their total thickness attains in all 128 m. These rocks are underlain by the Akchaghylian series.

The most exhaustively studied the is series of Akchaghylian beds in the Uzek-Dag region. Located here at the base of the Akchaghylian is a basal conglomerate, 8,5 m. in thickness. It is overlain by grey and light green clays with *Cardium dombra* Andrus., *C. Nikitini* Andrus., *C. Vogdti* Andrus., *Maetra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus., *M. Inostranzevi* Andrus., *M. Venjukovi* Andrus., — 41,8 m. in thickness. Higher in the section follows a conglomerate composed of beautifully rolled pebbles, 1,7 m. in thickness; grey clays with *Maetra karabugasica*, 34 m. in thickness; a sandy series carrying lenses of gypsum, rock salt and Glauber salt in the form of thenardite and mirabilite. The total thickness of that saliferous series attains at places up to 4—5 m. Higher in the section prevail unfossiliferous pinkish sandstones and arenaceous clays, up to 100 m. in thickness. Pinkish arenaceous clays with *Cardium dombra* Andrus., *Maetra Venjukovi* Andrus., — 40 m. in thickness. Arenaceous clay, grey in colour, carrying *Cardium radiiferum* Andrus., *C. Karelini* Andrus., *C. dombra* Andrus., *Maetra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus., *Potamides caspius* Andrus., — 64,85 m. in thickness.

The Sub-Akchaghylian conglomerates, up to 70 m. in thickness, are located at the base of the Akchaghylian. This conglomerate series may present the basal conglomerate of the Akchaghylian, yet, the possibility is also not excluded of its corresponding to those conglomerates which in the other regions occur in the upper parts of the Sarmatian section being unconformably overlain by the basal conglomerate of the Akchaghylian.

The Middle and Upper Sarmatian is chiefly constituted of arenaceous rocks. Shelly limestones, in the form of several partings, up to 50 cm. in thickness, make up 0,5% of the entire series.

A fauna is present consisting of: *Cardium obsoletum* Eichw., *C. ex gr. Fittoni* d'Orb., *C. ex gr. protractum* Eichw., *Maetra Vita-*

géologiques et de plans. 6) Les barytes du bassin de la rivière Soumbar en Tourkménie. 7) The Yagman coal deposits. Comité Géologique. Matér. pour la géologie générale et appliquée. Livr. 114. Leningrad. 1926. 44 p., 5 planches. 8) Recherches hydrogéologiques dans la région de la source Sotour-Ata (Source Sacrée), avec 1 planche. Bull. du Com. Géol., t. XLVI. Leningrad. 1927.

J. Nikchitch et B. Ognév. Les eaux de Djebel. Comité Géologique. Matér. pour la géologie générale et appliquée. Livr. 78. Série de la hydrogéologie, Nr. 1. Leningrad. 1928. 62 p., 4 planches.

*liana* d'Orb., *Tapes gregaria* Partsch., *Bulla* cf. *Lajonkaireana* Bast. The total thickness of the whole series of Middle Sarmatian deposits is 295 m. There are no sufficient data allowing to eliminate with definite certainty the Upper Sarmatian. Only quite conditionally we may refer the continental Uzek-Dag series of red sandstones in part to the Upper Sarmatian, in part — to higher horizons of the Upper Miocene and to the base of the Pliocene.

The Lower Sarmatian is represented in Uzek-Dag by series of alternating arenaceous, arenaceous-argillaceous and, in lesser quantities, — of clayey deposits with *Cardium plicatum* Sok., *Syndesmia* cf. *reflexa* Eichw., *Ervilia* cf. *podolica*, etc. Thickness — 156,6 m.

The Pholas horizon consists of sandstones, clays, marls, — 68 m. in thickness, holding a multitude of *Pholas* cf. *dactylus* Bog. The Spaniodontella horizon is composed of clays, sandstones and marly clays with innumerable *Spaniodontella* cf. *gentilis* Eichw. Thickness 170 m.

The Chokrak horizon is traceable within the limits of the Uzek-Dag, Ala-Dag and of Mount Jalovach. The eastern part is characterized by a development of an unfossiliferous littoral, oolite-limestone facies. In the West an arenaceous facies is developed, in the lower parts of which the following fossils are present: *Pecten gloria maris* Dub., *Ervilia* cf. *praepodolica* Andrus., *Cerithium* sp. cf. *scabrum*, *Spaniodontella* cf. *intermedia*. The total thickness of the Chokrak beds does not exceed 43 m.

The Paleogene is distinctly traceable in the region of the Uzek-Dag and of Oboi River, where the section is as follows (in descending order): Series of finely foliated shaly clays with scales of *Meletta*, 130 m. in thickness. The Torym-Beur series consisting in its lower parts of unfossiliferous clayey beds and in the upper — of clayey arenaceous beds with *Ostrea prona* Wood., *Gryphaea Brongniarti* Bronn., *Pecten belicostatus* Wood., etc. Suppositively, it may be referred to the Lower Oligocene. Total thickness 320 m. The Kotur sandstones holding: *Ostrea* cf. *cymbula* Lam., *Modiola* sp., *Acromytilus* sp., *Pectunculus* sp., *Avicula* cf. *media* Sow. and most probably belonging to the Upper Eocene. Thickness 43,9 m. A series of red-brown sandstones and clays with sphaeroiderite nodules, 398 m. in thickness. Series of light grey, reddish and greenish Supra-Cretaceous marls barren of fauna. Thickness 112 m.

The Danian, Senonian and Turonian are chiefly represented by marly and clayey rocks, occurring among which in subordinated quantities are chalk-like limestones and interbeds of highly calcareous marls.

Discovered in the region of Oboi River, in the basal parts of the series are: *Conulus subconicus* d'Orb.; 370 m. higher, within the limits of the Senonian occur: *Echinocorys gibbus* Lam., cf. *conicus* Ag., *Micraster Schröderi* Stolley, *Inoceramus*, *Crinoidea*, etc.; other 230 m. higher the presence is stated of *Echinocorys sulcatus* Goldf., *Gryphaea*, *Terebratula*, etc. pointing to the Danian age of the series. Total thickness of the whole series — 620 m.

The Cenomanian is represented by arenaceous rocks with *Schloenbachia* aff. *varians* Sow., *Inoceramus* sp., etc., 587 m. in thickness. The Albian is also represented by sandstones with *Hoplites* cf. *tardefurcatus* Leymerie, *Douvilleiceras mammillaris* Schloth.; in the upper portion lie beds with *Hoplites* cf. *coelonotus* Pictet et Renevier, 305 m. in thickness.

The upper part of the Aptian Series is constituted by clays holding irregularly scattered dark calcareous concretions. In the upper horizons the following forms have been met with: *Aucellina caucasica* v. Buch., lower down — *Acanthoplites* aff. *Nolani* Seun., etc. Thickness 240 m.

The lower division of the Aptian is represented by glauconitic sandstones with a badly preserved fauna: *Astarte* cf. *gigantea* Desh., *Perna* sp., *Ostrea* sp. Thickness 405 m.

The Upper Barremian consists of clayey limestones and marls separating into pointed rods, from 2 to 12 cm. in length, and thin plates. In the adjacent regions there are rarely occurring *Heteroceras Geraudi* Kil., *H. Leenhardti* Kil., *Pulchella* aff., *Pulchella* d'Orb. Thickness 200 m. The Lower Barremian is the lowermost member of the section and consists of compact arenaceous limestones with poorly preserved casts of *Echinoidea*. Apparent thickness 90 m.

In the region of the Station Kazandjik a brachianticline is present; it trends in WNW 288° direction for a distance of about 30 km. Departing from it is an elongated fold traceable as far as the Oboi River. The Kazandjik brachianticline is highly eroded. Its core exposes the hard rocks of the Aptian and Barremian. It is asymmetrical, its northern limb being steeper inclined.

The other folds of that region are oriented in E—W direction, NE 80°, NE 63°. These folds are also distinguished by their asymmetric-structure. A detailed examination of all the folds developed in this region showed that the folds having axes oriented to the NW or W exhibit a steeper northern limb, and conversely, the folds having axes directed NE 63°—80° exhibit a steeper southern limb.

The anterior Kazandjik fold exhibits together with a general NE dip moreover a distinct NW 230°/80° dip in its north-western border. A similar feature is to be observed in the regions of Mincha and of Bakhardensk Lake.

The above mentioned facts allow to speak with some grade of probability of two intersecting fold systems possibly existing here. The first system has axes directed NW 290°—300°, and the second—NE 60°—70°. This supposition still needs further observations to be made, as there is moreover possibility of admitting that the different directions of the brachianticlines are a result of virgation of the folds.

In the region comprised between Kazandjik Station and the Kuyliar Wells the following breaks in the succession of strata may be stated:

A break is possibly existing between the Albian and Cenomanian deposits. In the region of the Danata anticline the Aucella marls and clays with *Hoplites* cf. *coelonotus* Pictet et Renevier lie unconformably upon the Middle and Upper Albian sandstones.

The uppermost sandstones of the Cenomanian series are highly peculiar. Occurring in them are plant rests, separate pebbles, whilst on their surface ripple marks are to be observed. The supposition, as to the transgressive position of the Upper Turonian marls upon the Cenomanian sandstones seemingly proves to be true.

In the region of Mount Yalovach, at the base of the Chokrak series, occur lenses of basal conglomerate. The thickness of the separate lenses does not exceed 0,5 m. The conglomerate lenses are wedging into the soft ochreous sandstone and at places utterly replacing this latter. These facts point to the existence of a break between the Paleogene and Middle Miocene deposits,

At the base of the Spaniodontella series, developed in the western borders of the Kopet-Dag, gypsum beds and pebbly sandstones are to be observed. In the last, between the Archman Aul and Mincha Kiazir there lies at the base of the Spaniodontella horizon a layer of basal conglomerate, 9 m. in thickness. Entering into the composition of the conglomerate are little worn fragments of compact Senonian marls, as well

as pebbles of Cenomanian and Aptian sandstones. The presence of these conglomerates proves the existence of a break in the sequence of strata and of mountain-forming processes prior to the beginning of the Middle Miocene transgression.

At the close of the Sarmatian age the areas lying in the region of the Kopet-Dag emerged from the sea and, further on, continental processes were developed. Nearer to the mountains mighty pebble beds were deposited, whilst farther from them an accumulation was going on of fine arenaceous clayey materials, mostly reddish in colour and at places showing a diagonal bedding.

Prior to the beginning of the Akchaghylian transgression there took place rather intense mountain-forming processes, due to which the Sarmatian deposits were folded. Simultaneously with this these newly formed folds suffered strong erosion.

During the next following, or Akchaghylian transgression, the sea overflowing the depressed portions of the relief, spread into the deep ancient valleys. The transgression of the Akchaghylian sea was also accompanied by an erosion of the projecting portions of the folds.

In the present time we may observe in a number of points the Akchaghylian basal conglomerate resting upon the eroded strata of older deposits, ranging from the Sarmatian to the Hauterivian.

The continental period succeeding the Akchaghylian transgression is characterized by the deposition of a considerable thickness of pebble beds and arenaceous-clayey deposits recorded from a number of points scattered all over the Kopet-Dag Range. Everywhere evidence is found of that subsequently to the deposition of the Akchaghylian and Supra-Akchaghylian series very intense dislocations have taken place within the limits of the Turkmen-Khorasan heights.

The orogenic processes have not ceased up to the present. This is evidenced by patches of pebble beds preserved in the water-divides at various heights, as well as by terraces observable in many points along dry valleys.

The works connected with the erection of the geological map of the region were accompanied by exhaustive hydrogeological observations. They consisted in the exploration of each separate point where water was stated to issue on the surface. Determined were the temperature, chemical composition, amount of discharge, the geology of the adjacent region, etc. For calculation of the water reserves it proved necessary to base upon the results of the meteorological observations executed in the town of Kyzyl-Arvat during the years 1900—1914. These data cannot be considered as sufficient. The numeration of the water points presents a continuation of the numeration of the springs studied in the regions of the Kopet-Dag lying farther East. The data respecting all the water points are given in tabular form and need no special explanation. The paper is appended by brief data respecting the waters of heavy rain flows and the methods of appreciating their amount.

# ОТ СТАНЦИИ КАЗАНДЖИК ДО КОЛОДЦЕВ КУЙЛЯР.

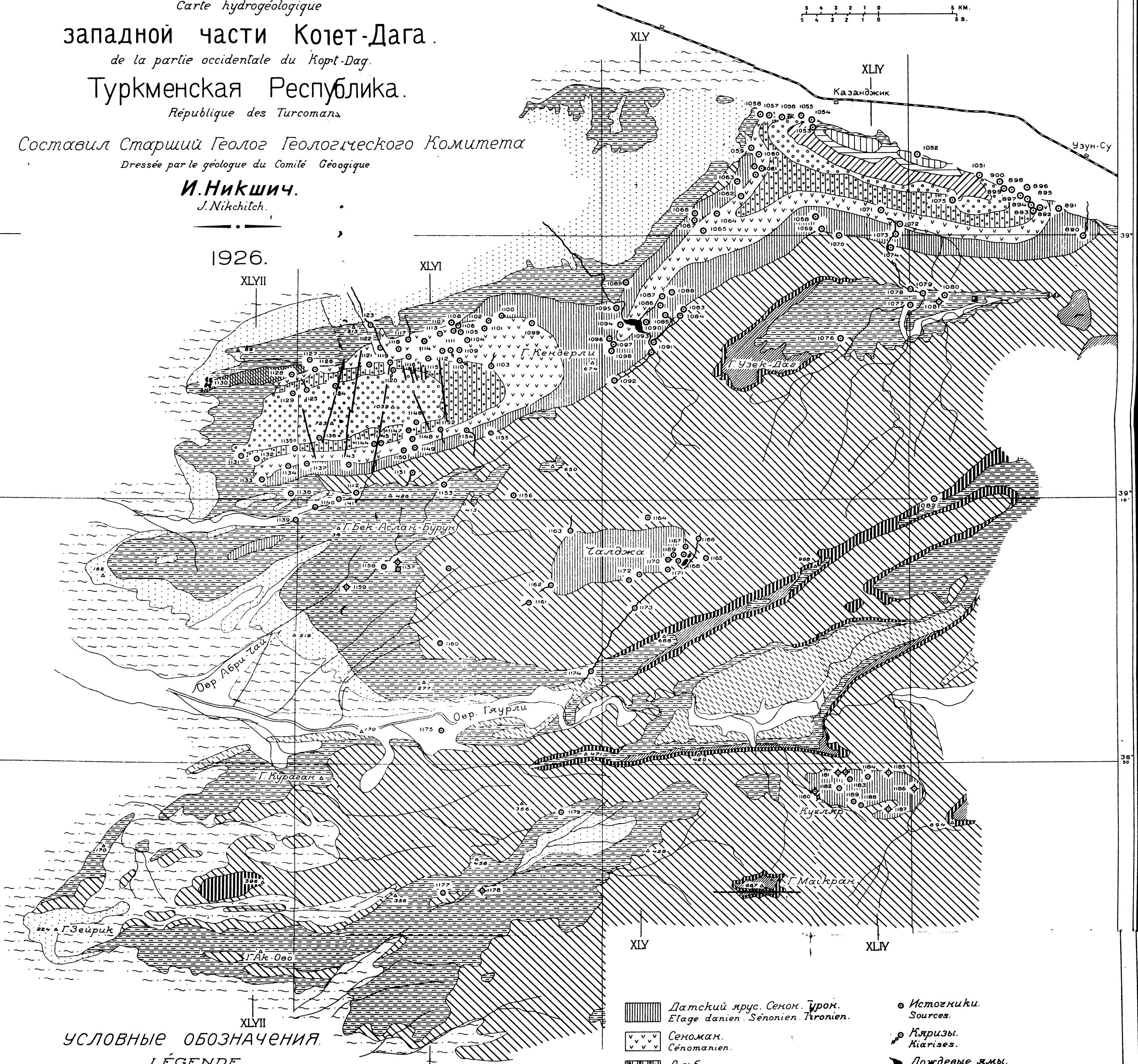
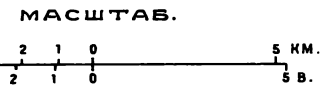
*De la station Kazandjik aux puits de Kouilar.*

Гидрогеологическая карта  
*Carte hydrogéologique*  
западной части Копет-Дага.  
*de la partie occidentale du Kopet-Dag.*  
Туркменская Республика.  
*République des Turcomans*

Составил Старший Геолог Геологического Комитета  
*Dressée par le géologue du Comité Géologique*

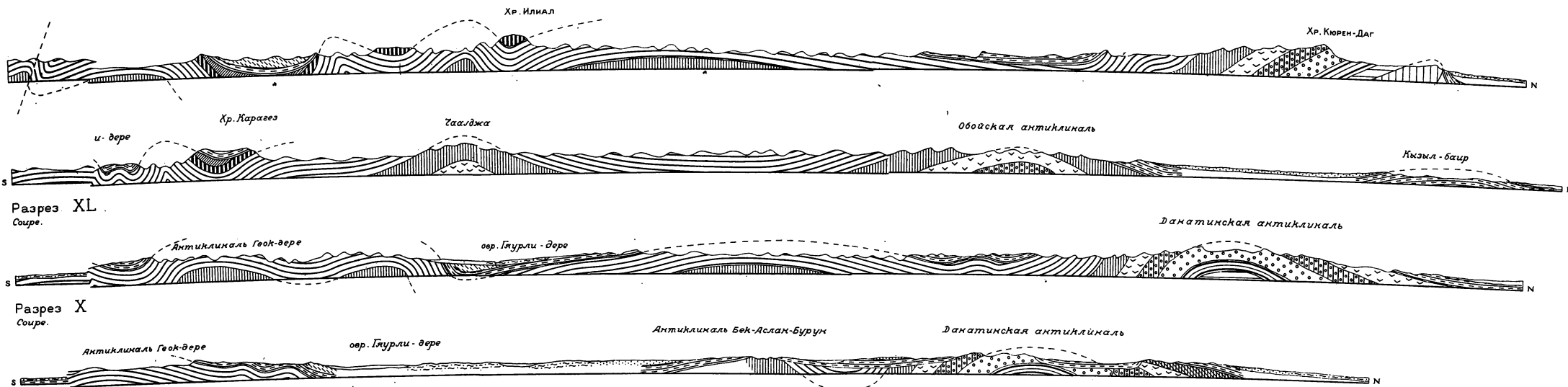
**И. Никшич.**  
*J. Nikschitch.*

1926.



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ. *LÉGENDE.*

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Аллювий.<br><i>Alluvions.</i>  | Подакчагыльские конгломераты.<br><i>Conglomérats sub-aktchaghyliens.</i>   | Сармат.<br><i>Sarmatien.</i>   | Источники.<br><i>Sources.</i>   |
| Пролувий. Преобладают лёссовидные глины.<br><i>Proluvium. Prédominance d'argiles loessoides.</i> | Средний миоцен. Фолладовые, спандонтелловые и чокракские слои.<br><i>Miocène moyen. Couches à phalades, spandontellées et couches de Tchokrak.</i> | Аргилы. Аргилы с септариевыми глинами.<br><i>Argiles à septaire.</i>         | Кяризы.<br><i>Kiarises.</i>   |
| Пролувий. Галечники.<br><i>Proluvium. Galets.</i>  | Палеоген.<br><i>Paléogène.</i>   | Аргилы. Аргилы с глауконитовыми песчаниками.<br><i>Argiles à glauconies.</i> | Дождевые ямы.<br><i>Fosses d'eau pluviales.</i>   |
| Надакчагыльские отложения.<br><i>Dépôts post-aktchaghyliens.</i>                                 | Глинистые известняки. Свита Б. Верхний баррем.<br><i>Calcaires argileux. Série B. Barrémien sup.</i>   | Сбросы.<br><i>Fautes.</i>  | Тенардиты.<br><i>Ténardite.</i>   |
| Акчагыль.<br><i>Aktchaghyli.</i>   | Известняки. Свита А. Нижний баррем.<br><i>Calcaires. Série A. Barrémien inférier.</i>  | Геологические профили.<br><i>Profils géologiques.</i>                        | Высота над уровнем Каспийского моря в метр.<br><i>Allitude au dessus du niveau de la mer Caspienne.</i> |



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.  
 LÉGENDE.

- |  |  |
|--|--|
|  | Акчагыл.<br>Akchaghyt.   |
|  | Подакчагильские конгломераты<br>Conglomerats sub-akchaghytiens.  |
|  | Сармат.<br>Sarmatien   |
|  | Средний миоцен. Фоладовые, спаниодонтелловые и токракские слои.<br>Miocène moyen. Couches à pholades, spaniodontellae et couches de tochrak. |

- |  |  |
|--|--|
|  | Палеоген.<br>Paléogène.  |
|  | Датский ярус. Сенон. Турон.<br>Étage danien. Sénonien. Turonien. |
|  | Сенонан.<br>Sénonaplien.   |
|  | Альб.<br>Albien.   |

- |  |   |
|--|---|
|  | Апт. Септариевые глины.<br>Aptien. Argiles à semailles.   |
|  | Апт. Глауконитовые песчаники.<br>Aptien. Grès à glauconies.                                     |
|  | Глинистые известняки. Свита Б. Верхбаррем.<br>Calcaires argileux. Série B. Barrémien supérieur. |
|  | Известняки. Свита А. Нижбаррем.<br>Calcaires. Série A. Barrémien inférieur.                     |

