

ТРУДЫ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВА-  
ТЕЛЬНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО  
ИНСТИТУТА (ЦНИГРИ)

Выпуск 67

TRANSACTIONS  
OF THE CENTRAL GEOLOGICAL AND  
PROSPECTING INSTITUTE

Fascicle 67

В. Н. ВЕБЕР

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СРЕДНЕЙ АЗИИ**  
**ЛИСТ „АУЛИЕ-АТА“, р. VII, л. 6 (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ)**

С 1 картой и 2 таблицами.

V. WEBER

**GEOLOGICAL MAP OF CENTRAL ASIA**  
**AULIE-ATA SHEET**

With 1 map and 2 plates



ОНТИ

НКТП

СССР

Т Р У Д Ы  
ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВА-  
ТЕЛЬНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО  
ИНСТИТУТА (ЦНИГРИ)

Выпуск 67

TRANSACTIONS  
OF THE CENTRAL GEOLOGICAL AND  
PROSPECTING INSTITUTE

Fascicle 67

В. Н. ВЕБЕР

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СРЕДНЕЙ АЗИИ  
ЛИСТ «АУЛИЕ-АТА», р. VII, л. 6 (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ)

С 1 картой и 2 таблицами.

V. WEBER

GEOLOGICAL MAP OF CENTRAL ASIA  
AULIE-ATA SHEET

With 1 map and 2 plates



НКТП

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
ЛЕНИНГРАД 1935 МОСКВА

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
История исследования и литература	3
Глава I. Описание маршрутов	7
I. Бассейн р. Арысь	7
II. Бассейн р. Бугунь.	20
III. Бассейн р. Боролдай	21
IV. Бассейн р. Терса	32
V. Бассейн Куркуреу . . .	34
VI. Бассейн оз. Бийлю-куль . . . . .	34
VII. Район г. Бурул и бассейн р. Асса	43
Глава II. Стратиграфия	50
Глава III. Изверженные породы .	65
Глава IV. Геморфологический очерк	66
Глава V. Тектоника	72
Глава VI. Полезные ископаемые	79
Summary	82

Ответственный редактор *М. Ф. Шитиков.*

Техн. редактор *А. М. Усова.*

Корректор *П. А. Васильев.*

Сдано в набор 10/VI 1935 г.

Подписано к печати 21/X 1935 г.

Формат 72×110.

Изд. № 603

Тип. зн. в 1 бум. л. 135.480.

Ленгорял № 30158.

Тираж 800—авт. л. 11. Бум. л. 3,5.

Заказ № 706.

## ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛИТЕРАТУРА

Первым исследователем, давшим представление о геологическом строении северо-западной четверти листа, был Н. А. Северцов, хотя и зоолог по специальности, но плодотворно занимавшийся и геологическими вопросами. Он работал в районе хр. Кара-тау в 60-х годах прошлого столетия, пересек хребет несколькими маршрутами, частью со своими помощниками Фрезе и Никольским. Северцов рассеял неправильное представление Гумбольдта о существовании меридионального Болора, проходящего на водоразделе Арыси и Чу в месте отрога Кара-тау, дал правильное орографическое описание бассейнов Арыси и Таласа и хребта Кара-тау. Самый Кара-тау он разделил на две части, назвав восточный — Кечкене (малый) Кара-тау, известное и местному населению. Им открыты каменноугольные месторождения в хребте, затем разведанные Татариновым, хотя и неправильно отнесенные к каменноугольному возрасту, но подстилающие породы были определены правильно, как принадлежащие горному известняку. По сходству пород Малого и Большого Бурулов с породами Александровского хребта Северцов справедливо говорит о том, что «формация северного склона Александровского хребта почти без перерыва переходит на Кара-тау». Им опубликованы: 1) «Поездка в западную часть Небесного хр. (Тянь-Шань) или Цун-лин древних китайцев от западных пределов Заилийского края до Ташкента» (с геологической картой и разрезами. Зап. Р. геогр. общ. по общей геогр., т. I, стр. 75. 1867), 2) «Путешествие по Туркестанскому краю и исследование нагорной страны Тянь-Шаня. СПб. 1873». Никольский опубликовал: «Донесение в Главный штаб о результатах исследований горно-разведочной партии, произведенных в Туркестанской области в течение осени 1866 г.» (Изв. Р. геогр. общ., 1867, т. III, стр. 91) и А. Фрезе — «Краткий геологический обзор северной части Кокандского ханства, заснятой войсками Зачуйского отряда» (Горн. журн., 1865, т. II).

По поводу месторождения угля по Ак-тасты-булак ряд статей принадлежит А. С. Татаринову (Горн. журн., 1866, I и III, стр. 395; 1867, II, стр. 53; 1868, I, стр. 452; в Изв. Р. геогр. общ. 1868, III, стр. 327 и в материалах статистики Туркестанского края, Ежегодник, 1873, вып. II, стр. 460). О том же месторождении есть статья Майера в Горн. журн. 1871, № 12, стр. 365.

Главным образом около вопроса о значении Татариновской копи для края работали в 80-х годах Г. Романовский с И. Мушкетовым. От работ Романовского осталась 30-верстная геологическая карта 1885 г. и его палеонтологическая монография «Материалы по геологии Туркестанского края» — 1876 г., а И. Мушкетов дал «Туркестан», т. I, 1886 г. и т. II, 1906 г. и «Краткий отчет о геологич. путешествии по Туркестану в 1875 г.» (Зап. Р. геогр. общ. по общ. геогр., т. XXXIX, вып. I, 1910 и в Зап. СПб. мин. общ., ч. XII, 1877), то же издан отдельно в 1876 г. Отношение угленосных отложений к каменноугольным известнякам долго оставалось спорным, но на геологической карте 1885 г. этих авторов они показаны как юрские и вся карта верно передает характер строения Кара-тау. Разрезы Бурулов нельзя признать правильными: на Б. Буруле нет древних сланцев, а на разрезе («Турк.» II, стр. 40) также нет девонских

пород; что же касается третичных отложений, показанных на геологической карте на Б. Буруле, то они действительно походят на третичные по внешнему виду, но возраст их во всяком случае древнее (карбон). В районе Чанглака Мушкетов наблюдал хлоритовые сланцы, на которые налегают между прочим мелафировые сланцы и известняки с окаменелостями, покрываемые конгломератами («Туркестан», т. II, стр. 107). В общем же нашему району не посчастливилось на исследование И. Мушкетова, потому что главное внимание им было обращено на угольное месторождение.

После большого перерыва в начале нынешнего столетия остро встал вопрос о снабжении края минеральным топливом, и в 1904 г. в нашем районе поисками угля был занят В. Вебер, уже сравнительно густыми маршрутами пересекавший Кара-тау (Большой Кара-тау и юрскую полосу), давший более детальную карту и описание («Геологич. исследования в Сырдарьинской обл. в 1904 г.», Изв. Геол. ком., 1905 г., т. XXIV, стр. 349). В 1906 г. он же работал при изысканиях Туркестано-Сибирской жел. дор., в поисках строительных материалов и исследуя грунты выемок и пр., попутно им велись и геологические наблюдения, расширенные, по сравнению с 1904 г., на восток до Аулие-ата (О горнопромышленности вдоль Ташкент-Варненской жел. дор., I участок, Арыс-Ташкент-Аулие-ата, Тр. Комиссии по исследованию района Турк.-Сиб. жел. дор., СПб. 1909, кроме того отчет с литологической картой, приложенный к напечатанному отчету нач. изысканий инж. Голембиовского). В 1904 г. им была освещена площадь Большого Кара-тау, в 1906 г. работы были расширены на Бурулы. Эти работы, начатые в связи с конкретными заданиями, были в 1915 г. продолжены уже как съемка листа Аулие-ата, причем исследование сосредоточены на восточном склоне Кара-тау, преимущественно в Бурулах. В следующем, 1916 г., район был им снова посещен, тоже в связи с конкретным вопросом о месторождениях полезных ископаемых, но преимущественно вне нашего листа (См. также: Вебер, «О некоторых месторождениях в полосе Семиреч. ж. д.», Изв. Геол. ком., 1918, XXXVI, прилож. к протоколу 23 янв. 1917 г., стр. 38).

В 1922 г. бассейн Терса в гидрогеологическом отношении исследовал П. М. Васильевский, опубликовавший в 1925 г. извлечение из своего отчета (Гидрогеологич. исслед. системы р. Терс, Аулие-Атинск. у. Сырдарьинской области в 1922 г. Вестн. ирриг., 1925, № 9, стр. 35—76) с приложением геологической и гидрогеологических карт и серии геологических разрезов. В стратиграфической части он пользовался данными доклада В. Вебера в Турк. отд. Геогр. общ., почему тамдинские известняки считал за верхнесилурийские. Ценность работы Васильевского — в гидрологии района; геологическая карта верно передает распространение отложений. В 1921 г. инж. А. Анискович сделал около д. Галкино очень интересную находку листоватых сланцев с отличными остатками рыб, насекомых и растений, — находку, вызвавшую буквально паломничество на это место. Здесь делала сборы: З. Ф. Гориздро-Кульчицкая («Рыбные сланцы в Туркестане», Изв. Ср.-аз. ком. по делам музеев и охр. пам. стар. искусства и природы, 1926 г., и «Рыбные сланцы Кара-тау», Изв. Турк. отд. Геогр. общ., 1923, т. XVI), М. И. Брик в 1923—24 гг. («О некоторых юрских хвойных растениях. Туркест. Бюлл. Ср.-аз. гос. ун., 1925, вып. 10, стр. 197), А. В. Мартынов («О некоторых результатах изучения насекомых из юрских сланцев Туркестана», докл. Ак. н., 1925, стр. 105 — «To the knowledge of fossil insects from jurassic beds in Turkestan», Изв. Ак. н., 1925, ч. I, стр. 233; ч. II, стр. 569, т. III, стр. 753. «К познанию ископаемых насекомых юрских сланцев Туркестана» (5), «О некоторых формах жуков», Ежегодн. Р. пал. общ., т. V, ч. I) и А. Н. Турутанова в 1928 г. («Юрская флора хр. Кара-тау, Тр. Геол. муз. Ак. н., т. VI, стр. 131—172), ею же обработана часть сборов Э. Фальковой с р. Кочкар-ата («Первая находка папоротника *Stachypteris* в юрских отложениях Туркестана», Изв. Ак. н., 1929, стр. 139—186).

Начиная с 1917 г., здесь же экскурсировал В. Г. Мухин, взявший, как тему, изучение юрских отложений, но пока давший лишь короткие заметки («Некоторые данные об юрских отложениях Каратаусских гор», Изв. Турк. отд.

Р. г. о., 1923, «О характере юрских отложений Туркестана», Бюлл. Ср.-аз. гос. ун., 1924, вып. I, и доклад в Минералог. общ.).

В 1924 г. В. Вебер продолжал прерванную съемку в сторону к северо-западу в Малом Кара-тау, причем была найдена нижнесилурийская фауна на р. Тамды, найдены признаки каледонской складчатости и дан очерк строения Кара-тау («Восточный Кара-тау, Аулие-атинск. уезд, Туркестан», Изв. Геол. ком., 1925, т. XLIV).

В 1926 г. работы Вебера 1904 г. были перекрыты гидрогеологическими исследованиями Е. А. Фальковой («Гидрогеологич. иссл. в басс. р. Боролдая и Бала-бугуни в хр. Кара-тау», Тр. Ср.-аз. гос. ун., сер. VII, вып. 10, 1928 г., и то же несколько подробнее и с геологическими разрезами, в Изв. Ассоц. научно-иссл. инст., 1928, т. I, вып. 1—2, стр. 142) и Н. В. Подоба («Краткий гидрогеологический очерк басс. р. Чайяна и Бугуна». Ibid., вып. 9); вторая работа только в небольшой части захватывает наш район. Работы эти содержат много новых стратиграфических данных, основанных на палеонтологических сборах, определенных рядом специалистов. Работа Е. Фальковой вместе с отчетами В. Вебера — наиболее важны для познания строения Западного района.

В 1926 г. Прибийлюкульскую низменность исследовал С. Н. Колов (Мат. для геологии и гидрологии оз. Бийлю-куль Сырдарьинского округа и Казахской ССР», Вестн. ирриг., 1930, № 5, стр. 64), использовав и те рукописные материалы, которые ему удалось найти. Автор дает свой разрез для палеозойских отложений, не указывая мощностей и строгой последовательности. Впервые найдена фауна в горизонтальных отложениях низовьев Ассы, и они показаны на карте как каменноугольные. Дается очерк климата, гидрологии и общий географический обзор; много ценного гидрогеологического материала.

В 1925 г. В. Вебер дополнил свои наблюдения по Малому Кара-тау, посетил рудник Сулейман-сай, причем коллектор П. Чуенко по его поручению скартировал и опубликовал заметку о строении его окрестностей («Свинцовые местор. Сулейман-сай», Вестн. Геол. ком., 1927, № 5, стр. 10). Затем в 1927 г. на этом руднике В. Вебером была произведена съемка в масштабе 1:2000, Е. Янишевским минералогическое обследование [«Свинцово-ванадиевое месторождение Сулейман-сай в Казакстане», Тр. Геол.-разв. упр., вып. 109. (Геологическая карта взята из работы Вебера)], но отчет Вебера по этим работам не напечатан. В привезенных Вебером образцах С. Смирнов первый открыл ванадинит («Находка ванадиевых руд в Сулейман-сайском месторождении», Вестн. Геол. ком., 1928, № 1, стр. 29). В 1928 г. на Сулейман-сай была организована экскурсия во время III съезда геологов, для которого Вебером составлен путеводитель (Местор. Сулейман-сай в «Путеводителе по съезду»). В 1930 г. интересный 2-верстный планшет начал сниматься топографически, а в 1931 г. на его геологическую съемку поехала партия Д. Тарасова с консультацией Вебера, и здесь же практиковались студенты Ленингр. Геол.-разв. инст. В том же году на правом берегу Арыси работал В. Галицкий с гидрогеологическим заданием.

Микроскопическое определение пород сборов Вебера было произведено А. Мейстером и А. Шильниковым и для Восточного Кара-тау В. Николаевым, им же определены и породы Э. Фальковой. Девонские окаменелости обработаны Д. Наливкиным («Брахиоподы среднего и верхнего девона Туркестана», Тр. Геол. ком., 1930, вып. 180). Каменноугольные окаменелости определены М. Янишевским (сборы Э. Фальковой — Д. Наливкиным), мшанки — А. Никифоровой.

Юрские рыбы частью описаны З. Гориздро-Кульчицкой (см. выше), растительные остатки Сьюордом («Юрские растения Кавказа и Туркестана», Тр. Геол. ком., 1907, вып. 38), А. Турутановой-Кетовой и М. Брик (см. выше), насекомые В. Мартыновым (см. выше), девонские растения из Б. Бурула определены М. Залесским, некоторые трилобиты В. Вебером («Трилобиты Туркестана», Тр. Геол. ком., вып. 178). Основу же для палеонтологии Туркестана дал Г. Романовский в «Материалах для геологии Туркестана».

Настоящая работа не решает многих вопросов по стратиграфии района, что отчасти объясняется иными задачами, вызвавшими геологические исследо-

вания (поиски угля в Большом Кара-тау и работа по изысканиям железной дороги в 1904 и 1906 гг.), отчасти отсутствием основы наиболее важного планшета в Малом Кара-тау. Предполагалось кончить работу более детальной съемкой, но автором это выполнено не было, так как топографическая съемка своевременно подготовлена не была.

В своей рецензии на настоящую статью В. Николаев указал на ряд неточностей и ошибок, за что приношу ему свою благодарность. Согласно его указанию, например, исправлен возраст пенеплена Малого Кара-тау, но гипотезу о повороте Таласа, которую рецензент не принимает, я сохранил: ее можно или развивать дальше, или откинуть.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Настоящая работа была окончена к 1 октября 1931 г. В том же году на восточном склоне Малого Кара-тау производил исследования Д. Тарасов, продолживший их в 1932 г. В те же годы в описываемом здесь районе вел работы В. Галицкий и в 1932 г. В. Худяков (оба в юго-восточных частях Кара-тау); копия настоящей работы в 1932 г. у них была в руках. Так как их исследования ввели местами существенные поправки к изложенным здесь выводам, то я воспользовался их отчетами (которые будут опубликованы) и сделал подстрочные примечания, исправляющие мои выводы. В этих случаях при подстрочных примечаниях сделаны в скобках ссылки на авторов исправлений. По сравнению с первоначальной рукописью я переименовал названия «Восточного» Кара-тау на «Малый» Кара-тау, согласно Н. Северцову, который его называл «Кичкине Кара-тау», и «Западный» Кара-тау на «Большой» Кара-тау.

Ко времени печатания нашей работы (IX—35 г.) хр. Кара-тау детально исследован рядом геологов и составлена геологическая карта, в которую вошли частью и наши данные. Из опубликованных работ надо указать на статью О. Сергуньковой, весьма важную для стратиграфии нижнего палеозоя («Стратиграфия палеозоя западной оконечности таласского Ала-тау», Мат. по геол. Средн. Азии, вып. I, 1933, Ташкент).

## ГЛАВА I

### ОПИСАНИЕ МАРШРУТОВ.<sup>1</sup>

#### I. БАССЕЙН р. АРЫСЬ.

##### Река Арысь

Река Арысь, имея в длину всего 200 км, представляет собой один из крупных притоков Сыр-дарьи по количеству проносимой воды, по ширине и разработанности своей долины. Относится Арысь к типу рек Кара-тау, т. е. берущих начало из родников и текущих в широкой долине с излучинами; лишь одна из ее вершин Джебаглы, берущая начало из снеговых гор, относится к типу Ала-тау. На западной границе нашего листа (рис. 1) ширина долины (между коренными берегами) около 5 км, где от истока остается всего 50 км. Собственно Арысь (без Джебаглы) берет начало из многочисленных родников около плоского водораздела Чак-пак, но ниже в 45 км с правой стороны в нее впадает очень короткий правый приток Балыкты, всего 3 км длиной, вытекающий из одного родника и прибавляющий к Арыси воды больше, чем ее течет выше устья Балыкты.

Пестроцветные третичные породы, налегающие на палеозой на юго-западном склоне Кара-тау, в пределах нашего листа уже не обнажаются, обнажен лишь палеозой островками, оторванными от палеозойского массива хребта аллювиальными отложениями.

Начиная с низовьев, ближайший к реке выход палеозоя находится на правом притоке Каирчакты, а от устья Балыкты на протяжении 9,5 км до бугра Тюлькы-баш тянется вдоль реки невысокая гряда, сложенная девонскими породами. Опишем эту гряду, начиная с запада.

Немного ниже соединения двух вершин Кок-булака обнажаются (92<sub>4</sub>)<sup>2</sup> темные глинистые известняки верхнего девона с *Chonetes nana* Vern., *Productus vlangalii* Rom., *Camarotoechia turanica* Rom., *Spirifer verneuili* Murch. и стеблями криноидей, а в 400 м на SW (94) кроме того выбиты: *Schizophoria striatula* Schl., *Camarotoechia* cf. *neapolitana* Whidb., *Athyris angelica* Hall, ядра пелеципод и одиночные кораллы; эти известняки переслаиваются песчаниками. Как направление, так и угол падения меняются: южнее падение SW 185° ∠ 30°, а западнее предыдущего (96<sub>4</sub>) SW 240° ∠ 30°, так что в общем мы имеем купол, замкнутый с юго-восточной стороны. По р. Джилянды, левому притоку Кок-булака, в 1 км от устья падение (97<sub>4</sub>) SE 105°, а еще в 400 м выше (99<sub>4</sub>) SW 215° ∠ 35°, в этом месте выбиты: *Camarotoechia hamburgii* Day, *Athyris ambigua* Sow. (?), *Spirifer verneuili* Murch., *Athyris ange-*

<sup>1</sup> Распределение маршрутов см. карточку (рис. 1), на которой показано римскими цифрами деление на бассейны, арабскими — номера маршрутов.

<sup>2</sup> В описании маршрутов номера в скобках соответствуют номерам полевых обнажений; так как цифры эти в разные годы повторялись, то цифра внизу показывает год исследований. Если нет подстрочного номера, надо понимать 1904 г. Обнажения Антонова имеют пометку А.

Иса Hall и ядра гастропод. Выше по Джилянде в 3,5 км от устья (100<sub>4</sub> и 101<sub>4</sub>) падение SW 185—200°  $\angle$  40°, которое держится и дальше к востоку. Здесь в 5 км от устья выбиты: *Camarotoechia* sp., *Spirifer aquilinus* Rom. (104<sub>4</sub>), *Schizophoria striatula* Schl., *Schuchertella* (?) *umbraculum* Schl., *Chonetes nana*

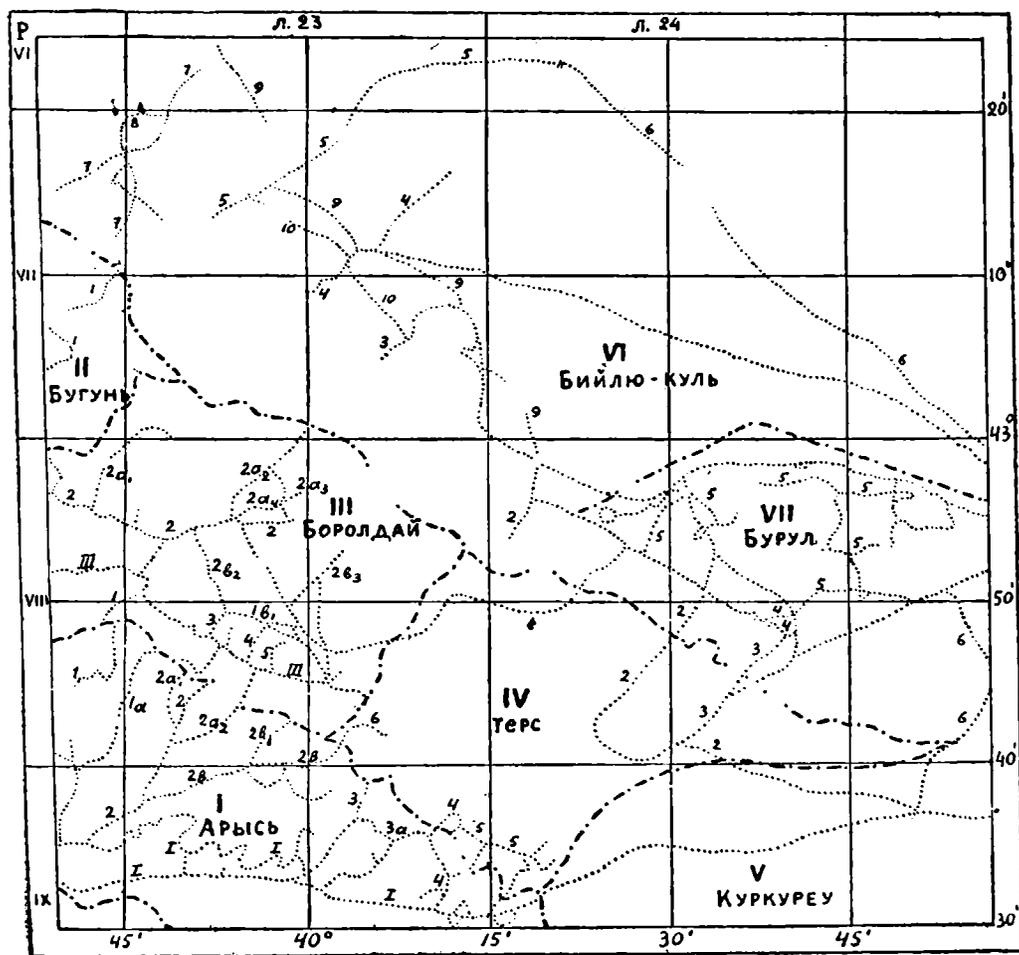


Рис. 1. Маршруты—мелкий пунктир. Римские цифры и грубый пунктир—районы по бассейнам, арабские цифры—№№ маршрутов. На рамке: слева и сверху разбивка на 2-верстные плиты, справа и снизу—географические координаты (от Пулкова). Масштаб 1:840 000.

Vern., *Productus vlangalli* Rom., *Camarotoechia turanica* Rom., *Spirifer verneuil* Murch. У речки Джилянды правый берег, на котором обнажен верхний девон, пологий, левый же, сложенный лёссом, обрывистый.

Южнее, в 1,5 км на склоне уже к р. Балыкты, гора сложена (622<sub>4</sub>) толстослоистыми (слои до 2 м) сильно смятыми известняками, в которых окаменелостей не найдено, но повидимому тоже относящимися к верхнему девону; на следующем же к востоку отроге горы (623<sub>4</sub>) на девон налегают неслоистые известняки нижнего карбона, судя по их светлой окраске и изъеденной каррами поверхности. К югу от этого места, в верховьях р. Балыкты есть изолированный выход каменноугольных известняков. Родник Балыкты вытекает из ямы около 100 м в поперечнике (t° воды 12,5° С 26/VIII 1904 г.). Существование этого сильного родника связано с карстовыми явлениями у водораздела хр. Каратау (см. стр. 13).

На почтовой дороге известняки эти падают круто на S, также обнажаются они севернее дороги посредине между д. Корниловкой и с. Тюльку-баш. В общем падение держится южное (от SE 155° до SW 215°) под углами от 30 до 60° и, как исключение, на крайних юго-восточных выходах падения на E (626<sub>4</sub>) под  $\angle 30^\circ$ .

В 2,5 км на запад от вершины г. Тюльку-баш сменяется часть разреза верхнего девона (627<sub>4</sub>) на мощность в 690 м, где вверху имеем 110 м темных известняков (местами содержащих кремни и кварцевые песчаники), то толсто, то тонкослоистых. Ниже через 385 м пропуска (нанос) известняки содержат галечки тоже известняка, причем порода часто мраморовидна, толстослоиста и почти черная. Ниже через 105 м пропуска снова имеем на 53 м известняки, налегающие на глинистые сланцы; возможно, что сланцы прослаивали и предыдущие известняки и вероятно они занимают пропуски в разрезе. К сожалению, разрез не доходит сверху до каменноугольных известняков, а снизу до песчаниково-конгломератовой тюлькубашской толщи. Последние должны быть недалеко от почвы смиреного разреза, но известняки нижнего карбона, судя по обнажению у Корниловки, отстоят далеко от кровли нашего разреза; мы, однако, не вправе считать мощность верхнего девона упятеренной (т. е. 3,5 км), так как возможны перегибы свиты, что видно например в кровле нашего разреза. В целом девон падает к S—SW, но часто широтное простирание сменяется меридиональным.

Вершина Тюльку-баш хорошо выделяется и с железнодорожной линии; она сложена красноватыми песчаниками, представляющими собой отличный строительный материал (церковь в с. Ванновке), идут они на выделку жерновов и особенно катков для молотыбы. Падение песчаников на восточном склоне SW 195°  $\angle 40^\circ$  (629), в 1,5 км на W пад. SW 225—230°  $\angle 70—12^\circ$  (526<sub>4</sub>), а на SW (530<sub>4</sub>) оно на S  $\angle 75^\circ$  непосредственного налегания верхнего девона на песчаники, которые в наших предварительных отчетах с Бронниковым названы были «поддевонскими», нигде не видно. Коллектор А. Юферов в 1904 г. специально искал контакт этих двух свит, но везде встречал их отделенным наносом, и вопрос о степени согласованности остался невыясненным. Бронников для района дальше на NW считает залегание несогласным, что возможно справедливо и для нашего района, так как если часть тюлькубашских песчаников относится к нижнему силуру, то верхний девон на восточном склоне Малого Кара-тау уже несомненно залегает несогласно на силуру<sup>1</sup>.

Севернее горы Тюльку-баш в 4 км находится среди наноса друтой островок Кош-чоко, сложенный тюлькубашскими песчаниками и темнозелеными кристаллическими туфами кварцевого кератофира, переслаивающимися конгломератами (галька преимущественно кремневая); иногда песчаники сланцеватые и пад. SW 210°  $\angle 40^\circ$ , т. е. в ту же сторону, что и на Тюльку-баш.

Мощность песчаников на г. Тюльку-баш, приняв угол падения в 55°, получим около 1800 м. Если бы мы приняли и выход у Кош-чоко, где измерено то же падение ( $\angle 40^\circ$ ), то мы получили бы мощность в 3,7 км. Надо думать, что это значительно преувеличенная цифра, так как у Ванновки свита при неизменном падении на SW 215—230°  $\angle 32—40^\circ$  (среднее 35°) получается в 1400 м мощности, а дальше на NE она перегибается в складки (антиклиналь и синклиналь), которые по простиранию на NW выйдут между Тюльку-баш и Кош-чоко. Таким образом на правом берегу Арыси мощность тюлькубашских песчаников не меньше 1500 м.

Экспедиция на г. Кош-чоко между прочим была вызвана тем, что на рукописной карточке, составленной И. Мушкетовым (из архива), здесь был помечен выход угля, и будто бы Фрезе в песчаниках по Кулан-су нашел *Calamites*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тюлькубашские песчаники в своих верхних горизонтах относятся к девону и согласно подстилают верхнедевонские известняки (по сумме новейших работ).

<sup>2</sup> Северцов. Путешествие в Туркестанский край и т. д., стр. 43.

Однако никаких признаков угля нами обнаружено не было, и песчаники эти относятся не к юрским, на которые, однако, некоторые разности тюлькубашских песчаников похожи, тем более, что последние иногда содержат неясные растительные остатки.

В то время как Арысь правым берегом прижимается к коренным породам, левый занят громадными галечниковыми выносами р. Джебаглы. Особенно близко к палеозою река подходит у Тюльку-баш и Ванновки, даже по почтовому тракту кое-где видны небольшие выходы сланцев. Начиная с большого села Высокого, палеозой Куланских гор подходит к реке высокими горами. К югу от тракта и с. Высокого в двух буграх (западный называется Сюре) обнажаются (512<sub>а</sub>) известняки, подобные тем, что выступают в большой выемке у разъезда Чакпак. Известняки Сюре простираются на NW 300° и везде по склону лежат обломки кремня, выпавшие из известняков. На восточном бугре (513<sub>а</sub>) обнажаются лишь кварцево-глинистые сланцы, пад. SE 170°  $\angle$  50°, пересеченные жилами кварца, а к северу от г. Сюре и тракта, западнее Высокого, обнажаются кремнистые породы, но простирающиеся уже меридионально (150, 151<sub>а</sub>).

Возраст этих пород остался невыясненным, но он несомненно нижнепалеозойский, тот же, что и породы Чакпакской выемки.

К востоку от с. Высокого расположена группа родников, дающих начало Арыси. Дебит этих родников настолько велик, что ими питается с. Высокое (400 дворов)<sup>1</sup>. Окружающие породы — желтоватые мраморы (515<sub>а</sub>), трещиноватые и прикрытые «каменным лёссом», мощностью в 4 м. Западнее выступают (514<sub>а</sub>) песчаники, переслаиваемые сланцами, простирающиеся NW 300° и переходящие в сланцевые известняки. Породы пересечены жилами кварца, полого падающими на NW 280°.

Против с. Высокого на южном склоне г. Джебаглы большие скопления наносов совершенно не соответствуют области видимого питания, причем в сторону Арыси они срезаны обрывом в 40 м высоты, образующим террасу, шириной около 400 м. За с. Высоким к югу от тракта подходит железнодорожная линия, прорезающая около перевала Чак-пак большую скальную выемку в мраморовидных известняках, обыкновенно лишенных слоистости; лишь кое-где можно было определить простираение на NW 335—345° (509<sub>а</sub>). Поиски в продолжение нескольких дней не обнаружили фауны ни в выемке, ни на обмытых поверхностях. Эти же породы обнажены и севернее тракта. На правом берегу р. Тере-булак у тракта (139<sub>а</sub>) обнажены черные кремнистые известняки, пад. NE 25°, пересеченные жилами кварца; на них налегают известняки, пад. NE 20°  $\angle$  20—25°, обнажающиеся вкрест простираения на 200 м.

В 1 км на Е от начала предыдущего обнажения на вершине отрога г. Балакулан снова видны выходы толстослоистого доломитизированного известняка, мощностью в 20 м; дальше по падению, через 50 м пропуска, желтый мелкозернистый известняк переходит через 20 м в белый сахаровидный мрамор, пад. NE 25—30°  $\angle$  90°, мощность 200 м; а еще далее порода снова приобретает вид обычного доломитизированного известняка. Эти породы вкрест простираения протягиваются на 2 км. Мощность их определить трудно, потому что вначале они падали полого, затем вертикально, а в конце залегание определить нельзя; но эта мощность по видимому велика, порядка до 1000 м. Налегают на эти известняки черные сланцы (144а), относящиеся к горизонту а<sub>1</sub> разреза В. Николаева<sup>2</sup>, часто пронизанные на поверхности крупными порами в 1 мм диаметром неизвестного происхождения. Западнее на вершине горы найдены выходы метаморфизованного кварцевого порфира (143b<sub>а</sub>, 144<sub>а</sub> с—d). Отметим здесь, что выходы той же породы были встречены в 5 км западнее на поперечном маршруте по Бала-кулану и в 3 км восточнее на горках, водораздельных с бассейном Таласа, так что кварцевый порфир сечет широтной жилой описанную древнюю

<sup>1</sup> Другая группа истоков Арыси, вдвое меньшая, вытекает из родников, находящихся в наносе водораздела с Терсом.

<sup>2</sup> Предварит. отч. 1924 г. Изв. Геол. ком., 1925, т. XLIV, стр. 350.

свиту. Южнее выходов древнего палеозоя на конце Куланского отрога хребта Кара-тау коренные породы закрыты выносами Таласского Ала-тау.

## 1. Река Каирчакты

(Табл. II, разр. 1)

Этот приток впадает в Арысь с правой стороны, почти на границе нашего листа. В 1,5 км от устья начинаются выходы нижнего карбона (473<sub>4</sub>) в виде сглаженных скал толстослоистого известняка с плохими окаменелостями, среди которых найдены *Fenestella cesteriensis* cf. var. *anchorica* Nik. и *Phillipsia*. Кое-где к известнякам прислонены конгломераты древних террас. Эти конгломераты образуют в 1 км выше по левому берегу (474<sub>4</sub>) большие обнажения, узкой лентой окаймляющие палеозойские известняки около русла. Нижнекаменноугольные известняки протягиваются на 2 км и у зимовки Темир (476<sub>6</sub>) сменяются известняками черными, с хорошо выраженной слоистостью, хотя и крупной. Местами они переполнены *Spirifer verneuili* Murch. и имеют мощность около 65 м; на них налегают тонкоплитняковые известняки (b<sub>1</sub>), иногда косослоистые, пад. SW 225—230° ∠ 50°, мощностью в 130 м; выше толстослоистые известняки падают на SW 180—205° ∠ 40—50° и переслаиваются с плитняковыми известняками (c), местами содержащими *Rhynchonella*, мощностью тоже 130 м, а еще выше залегают массивные известняки, по виду нижнекаменноугольные. Эта свита изображена в виде колонки на табл. 1 (II).

Выше по реке в различных расстояниях от русла обнажается верхнедевонская тонкослоистая черная известняково-сланцевая толща, пад. SW 210° ∠ 22°. В 8 км (по прямому направлению) от устья из небольшого обнажения (478), в которой известняки падают SW 250° ∠ 60°, собрана обильная, но однообразная фауна со *Spirifer verneuili* Murch., *Camarotoechia turanica* Rom., *Spirifer aquilinus* Rom., *Athyris angelica* Hall. В 1 км выше разделения Каирчакты, по тропе, идущей между двумя ее вершинами, выступает еще верхний девон со *Spirifer verneuili*, пад. SW 245° ∠ 80° (479<sub>4</sub>), но несколько выше уже залегают «тюлькубашские» песчаники.

Таким образом мы имеем здесь на 6 км верхний девон вкрест его простирания, между обнажениями 476 и 479, причем в промежутке между ними падение сохраняется на SW, что показывают и обнажения восточнее по Кудук-саю, впадающему с правой стороны в Кок-булак. Здесь (620<sub>4</sub>) плитняковые известняки падают на SW 200—205° ∠ 45—48° и содержат *Productus vlangalii* Rom., *Camarotoechia pleurodon* v. *karatauensis* Nal., *Spirifer verneuili* Murch., *Sp. aperturatus* Schl., *Crinoidea*, *Favosites*, *Orthoceras*. Однако надо заметить, что в этом месте породы уже обнаруживают сильные нарушения, а по простиранию дальше на SE выступают песчаники, образующие брахиантклинальный заворот пластов. Мы получаем здесь мощность верхнего девона порядка 3000—4000 м (?).

Недалеко от обн. 478 Каирчакты делится на две вершины, из которых правая больше. По последней будем продолжать описание маршрутных наблюдений. В 1,5 км от устья на левом берегу обнажаются еще верхнедевонские конгломератовидные известняки, круто падающие на SW 240° (540<sub>6</sub>), то же и на правом берегу в 1 км выше (541<sub>6</sub>), а в 0,5 км еще выше на обоих берегах уже выступают нижележащие песчаники пад. SE 105° ∠ 25°, в то время как налегающие на них сланцеватые известняки верхнего девона в недалеком от них расстоянии падают круче (S ∠ 50—55°). Эти замеры, конечно, не доказывают несогласного залегания между той и другой свитой; на обн. 542 между девонскими породами, поставленными на голову, и подстилающими их песчаниками (залегания не видно) всего 2 м расстояния, но здесь проходит как раз зона жил, и повидимому контакт здесь тектонический.

На водораздельной тропе между Каирчакты и его левым притоком Коктанта хорошие обнажения песчаников и конгломератов видны лишь в 5 км север-

нее начала тропы, где (483<sub>4</sub>) эти породы пересечены по N—S жилами барита, мощностью до 2 м. Такие же жилы есть в 3,5 км южнее (480<sub>4</sub>), а севернее с баритом находится и бурый железняк (484<sub>4</sub>); образец песчаника отсюда А. Шильников определяет как кварцевый порфир-псаммит.

Маршрут по Каирчақты прошел среди тьюлкубашской песчаниково-конгломератовой толщи, которая брахиантиклинально замыкается к западу от Каирчақты. Так, по одному из правых притоков, в 4 км выше резкого поворота Каирчақты на восток, мы видим падение песчаников, здесь малинового цвета (685<sub>4</sub>), на NW 355° ∠ 22°, а в километре к западу (686<sub>4</sub>) на водоразделе с Кутурганом (вне нашего листа) обнажены верхнедевонские отложения, пад. круто SW 225°; в 1,75 км выше того места, где на Каирчақты спускается тропа (водораздельная с Коктан-ата), песчаники полого падают к северу (485<sub>4</sub>), замыкая купол. Однако здесь складчатость более сложная, чем брахиантиклиналь: в 1 км севернее (486) падение NW 276° ∠ 25°, а в 400 м восточнее (487<sub>4</sub>) пад. NE 30° ∠ 37°; дальше к востоку измерено пологое восточное падение, так что и здесь около контакта с девонскими известняками залегание песчаников весьма спутанное.

По левому склону оврага, впадающего в Каирчақты, у последней зимовки Токубая встречена совершенно заросшая канава, проведенная метров на 50 по широте, в отвалах которой много бурого железняка (есть ромбоэдрические псевдоморфозы) и медного колчедана с зеленью. Оруденелые песчаники (тьюлкубашского типа) налегают на конгломераты (488<sub>4</sub>), падающие NE 25—47° Севернее уже обнажены верхнедевонские известняки. Разрез, который здесь смелен (шагами), следующий (489<sub>4</sub>):

- а) Розоватые, очень мелкозернистые, известковые песчаники, с черными крапинками; обнажены на 62 м.
- б) Песчаники глинисто-известковые, очень мелкозернистые и песчаные сланцы разных цветов (малиновые, серо-зеленые, светложелтые) с прожилками кальцита, барита, с натечными формами кальцита, железным блеском и бурым железняком, сверху малиновые сланцы, внизу нанос на 33 м. . . . . 107 м.
- в) Известняки, внизу песчаные, . . . . . 21 м
- г) Пропуск (сбоку, в овраге выходы зеленовато-серой брекчии с кусками известняка) . . . . . 45 м.

Таким образом здесь обнажены тьюлкубашские песчаники на мощность в 248 м (табл. I, 1); известняки (в) не походят на верхнедевонские. Пропуску (г) соответствует разрыв, причем западное крыло переместилось на SE относительно восточного. Поперечный здесь сброс или иного направления, — определить не удалось.

Продолжая наш разрез по маршруту, мы встречаем известняковую толщу, в которой найдены верхнедевонские окаменелости; от нижних слоев к верхним отсюда имеем: из «е» — *Productus vlangalii* Rom., *Spirifer verneuilii* Murch., *Sp. aquilinus* Rom., *Athyris bayeti* Rig.; из «f» — *Spirifer verneuilii* Murch.; из «g» — *Schuchertella* (?) *umbraculum* Schl., *Productus vlangalii* Rom., *Camarotoechia hanburgii* Dav., *Spirifer verneuilii* Murch., *Athyris bayeti* Rig.; из «i» — *Productus praelongus* v. *simplicior* Whidb., *Camarotoechia* sp., *Spirifer verneuilii* Murch.; из «k» *Productus vlangalii* Rom., *Camarotoechia hanburgii* Dav., *Spirifer verneuilii* Murch. Толща эта падает на NE 25°, мощность ее 161, 5 м (489 f—k), однако истинную мощность и здесь определить не удалось, так как дальше за наносом, шириной в 107 м, хотя снова обнажаются известняки верхнего девона, но падают они в обратном направлении (на SW 195° ∠ 50°), и мощность известняков на этом северном крыле около 300 м.

Отсюда маршрут наш свернул на восток, к тропе, идущей по водоразделу двух вершин Каирчақты. В вершине левого притока (Сандалы-таш) девонские сланцеватые известняки падают на NW 195° ∠ 35° (490<sub>4</sub>), а восточнее, уже на тропе (по нашему разрезу 1, обн. 493<sub>4</sub>) падение NW 300°, так что и здесь девон перегибается в антиклиналь, видимую непосредственно на крутых склонах.

оврагов. Однако нарушения не ограничиваются этими перегибами, но дальше на тропе пад. SW  $240^\circ \angle 55^\circ$  (494<sub>4</sub>), а севернее (495<sub>4</sub>), в 300 м, пласты поставлены на голову по NE  $20^\circ$ . Этими девонскими породами мы подошли к обрыву, сложенному массивными светлосерыми известняками, очень трещиноватыми и, к сожалению, немymi. Вскоре, однако, по маршруту эти известняки сменяются, как будто подстилая, черными брекчиевидными известняками, сильно железистыми и затем песчаниками (497<sub>4</sub>), крепкими, с кварцевыми жилами и с обломками кварцевого порфира, так что породу можно назвать кварц-порфир-псаммитом; кое-где она переслаивается углистыми сланцами (498<sub>4</sub>).

Тропа поднимается на гребень, отделяющий вершины Каирчакты, а на перевале (500<sub>4</sub>) песчаники становятся сланцеватыми и поставлены на голову по SE  $150^\circ$ . Опустившись на левую из вершин правой Каирчакты, мы встречаем после наноса известняки (501<sub>4</sub>), сначала массивные, а дальше в 0,5 км к северу плитняковые, пад. SW  $235^\circ \angle 55^\circ$ ; в 1 км севернее падение уже обратное (NE  $50^\circ \angle 35^\circ$ ), образуя антиклиналь. Несколько дальше (504<sub>4</sub>) известняки пloyчато изогнуты и, сохраняя общее падение на NE, переходят в тонкослойный мрамор.

В этих мраморах наблюдаются неправильной формы воронки до 5 м глубиной и 12 м в поперечнике; вершины саев на обоих склонах водораздела с Боролдаем сухие, и даже русла их заросли, так как вода уходит в воронки. Мраморы по тропе обнажаются до перевала на Боролдае, где их падение (505<sub>4</sub>) E  $\angle 60^\circ$ , а на боролдайском склоне (506<sub>4</sub>) пад. NE  $25^\circ \angle 60^\circ$ . Здесь карстовые явления крупнее и многочисленнее.

По Каирчакты мы видели, что контакт тюлькубашских песчаников и верхнего девона обычно тектонический. К этим же песчаникам относятся, вероятно, и песчаники обн. 497—500; что же касается известняков мраморовидных 501 и 505, то они, вероятно, принадлежат нижнему карбону, в которых карстовые явления не редки. Более загадочными являются известняки обн. 496; по светлой окраске они более сходны с нижнекаменноугольными известняками. Возможно, что разрывы с большой амплитудой действительно опустили их на уровень с песчаниками.

Продолжение геологического разреза I на Боролдайском склоне см. на стр. 28.<sup>1</sup>

### I, 1а. Река Каирчакты (левая вершина)

(Табл. II, разр. 2)

Обе вершины р. Каирчакты текут параллельно в расстоянии около 12 км, но перед слиянием резко поворачивают навстречу друг другу. На крутом повороте в 4 км от устья обнажаются на правом берегу малиновые песчаники, пад. SW  $190^\circ \angle 16^\circ$  (618<sub>4</sub>), на левом конгломераты (619<sub>4</sub>) с кремневой и кварцевой галькой, а в 1,5 км выше (617<sub>4</sub>) — темные крепкие песчаники с полиэдрической отдельностью.

В километре выше левая вершина Каирчакты делится в свою очередь на двое; мы прошли по правой, меридиональной вершине, где то там, то здесь обнажалась тоже песчанико-конгломератовая толща, с общим падением к S, но в 7 км выше поворота реки (613<sub>4</sub>) падение началось обратное.

Здесь же на правом берегу на валунно-галечниковой террасе рассеян ряд выработок, тянувшихся метров на 60; больше выработок на левом берегу в 400 м выше (612<sub>4</sub>). Выработки эти представляют собой неглубокие (заваленные) ямы, окруженные валом отвалов; эти отвалы настолько стары, что валуны заросли лишайниками, и местные жители не помнят, кто и что здесь добывал, но по

<sup>1</sup> На разрезе 1—1 (табл. II) показано несогласное налегание верхнедевонских известняков на тюлькубашские песчаники. Это несогласие следует, по видимому, показывать ниже, именно между песчаниками и залегающими ниже зелеными сланцами и конгломератами (по сумме новейших данных).

расположению работ на старой террасе добыча могла быть только на золото. В настоящее время неразработанных частей террас осталось немного, и это место интересно только тем, что бассейн речки выше имеет площадь всего в 15 кв. км, т. е. весьма ограниченное пространство, где можно организовать поиски на коренное месторождение.

Окружающие породы — песчаники и конгломераты, падающие к N (в одном месте смерено на NW  $355^\circ \angle 45^\circ$ ). Несколько выше (610<sub>4</sub>) песчаники уходят под известняки, очевидно верхнедевонские, залегающие в этом месте (видимо) согласно. Известняки эти брекчиевидны, соответствуют известнякам обн. 496 правой вершины Каирчакты, но затем они сменяются также песчаниками (608<sub>4</sub>), за которыми следуют черные известняки (а), залегающие в ядре наклонной на юг складки (рис. 2) (607<sub>4</sub>) толстослоистых известняков (b). Если действительно можно соединять воздушным седлом выходы известняков (b) и (b'), то получим наклон складки к югу.

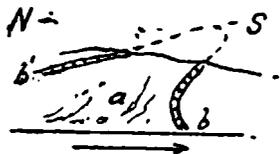


Рис. 2.

На водоразделе выступают синеватые известняки и мраморы, пад. NE  $60^\circ \angle 35^\circ$  (603<sub>4</sub>), занимающие высоты водораздела с Боролдаем. Под этими мраморами лежат черные известняковые сланцы с пиритом. На этом пересечении мы не встретили верхнедевонской свиты с окаменелостями; возможно, что черные известняки, залегающие под водораздельными мраморами, принадлежат верхнему девону. Нарушения здесь очень сильные, что видно хотя бы на рис. 3, сделанном на соседнем маршруте (по Юсале-су) в той же полосе нарушений. Известняки — мраморы водораздела — и здесь (602<sub>4</sub>) имеют карстовые явления, как и по правой вершине Каирчакты. Мощность известняков не меньше 100 м.

#### 1, 2. Река Кок-булак (правая вершина)

(Табл. II, разр. 4)

Кок-булак течет почти в широтном направлении на запад. Обнажения верхнего девона в его низовьях и по левому его притоку Джилянды были описаны выше, вместе с описанием строения возвышенности, протягивающейся от устья Джилянды до г. Тюльку-баш. Правая вершина Кок-булака, маршрут по которой мы опишем, течет с пер. Чиликты; она меньше широтного главного потока.

В 3 км от устья этой вершины Юферовым наблюдались выходы (90, 91) тюлькубашских зеленоватых песчаников. Выше по реке первые выходы той же свиты видны у впадения с левой стороны притока Канай, и с перерывами они протягиваются до устья правого притока — р. Юсале.

Выше устья Юсале виден только нанос, и лишь в 4 км обнажены толстослоистые известняки (585<sub>4</sub>); они массивны, но повидимому падают к N; в 150 м к NE известняки песчанисты (584<sub>4</sub>), а еще дальше брекчиеваты. Возраст этих известняков остался неизвестным.

Мы подходим к известняковому обрыву на водоразделе, где у перевала Чиликты (580<sub>4</sub>) обнажены белые и серые известняки, полого падающие к N, но в направлении на SW они круто перегибаются, давая впечатление, что это — поднятое крыло сброса, а внизу под обрывом (581<sub>4</sub>) видны известняковая брекчия и ноздреватые кварцевые жилы с пиритом (псевдоморфозы — пентагональные додекаэдры лимонита).

#### 1, 2а. Река Юсале

(Табл. II, разр. 3)

В 2 км к западу от предыдущего маршрута сделан небольшой маршрут по Юсале-су — правому притоку чиликтинского Кок-булака.

Около устья выступают тюлькубашские песчаники с ржавыми концентрическими кругами по трещинам (587<sub>4</sub>); выше по реке песчаники переслаиваются

со сланцеватыми песчаниками и конгломератами серого и малинового цвета. Обнажения этой толщи в 3 км от устья сменяются (592<sub>4</sub>) известняками, налегающими на песчаники, с падением NE  $50^\circ \angle 50^\circ$ , темносерыми плитняковыми, местами конгломератовидными и принадлежащими по внешним признакам к верхнему девону (окоменелостей не найдено). Местами известняки сланцеваты и приобретают вид филлитов, содержа на поверхностях наложения серицит. На протяжении около километра падение держится на NE  $\angle 40-50^\circ$ , но затем свита претерпевает сильное нарушение, что хорошо видно на рис. 3<sup>1</sup>.

Этот небольшой разрез дает нам возраст известняков обнажений 584 и 585 предыдущего маршрута как предположительно верхнедевонский, но остаются неопределенного возраста породы Юсале, нарушенные в промежутке между

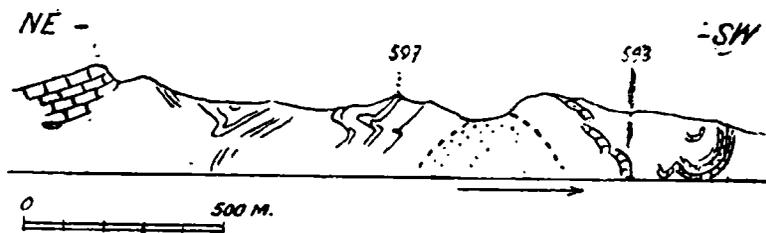


Рис. 3.

этим девонном и известняками водораздела. На разрезе и эти породы показаны как верхнедевонские, руководствуясь разрезом по Канаю (см. маршрут. 2а<sub>2</sub>).

### I, 2а<sub>2</sub>. Река Канай

(Арысский склон, табл. II, разр. 5)

(Маршрут А. Юферова и В. Антонова)

Невдалеке от устья обнажаются тюлькубашские песчаники (121<sub>4</sub>) с галькой и прожилками кварца. Выходы песчаников тянутся на 3 км, где на них налегают зеленовато-серые известковые сланцы, иногда черные и переходящие в сланцы кремнистые, прослаиваемые известняками, в которых Антоновым найдены верхнедевонские окаменелости. В 4 км от устья падение устанавливается на SW (иногда до  $90^\circ$ ), и сланцы переходят в серые песчаники, местами с железной слюдкой, видимой мощности около 500 м, так что после синклинали верхнего девона снова обнажаются подстилающие их песчаники, в свите которых выше по реке появляются и конгломераты (149). В 5,2 км от устья Каная (148) уже обнажаются серые массивные известняки, мощностью около 300 м, иногда мраморовидные и сходные с теми, что обнажаются на перевале. Залегают ли эти известняки в синклинали на девонских известняках или отсечены разрывом — не выяснено, во всяком случае Юферов указывает на присутствие в этих светлых известняках карстовых явлений, свойственных известнякам водораздела. Выше по реке обнажаются сланцы и сланцеватые известняки, в которых Антонов обнаружил совершенно раздавленную фауну, среди нее, однако, можно было различить *Spirifer* и *Rgynchonella*, обычные роды верхнего девона. Падение держится юго-западное, но есть и перегибы пластов. В 1600 м от перевала уже начинаются сплошные выходы известняков и мраморов, слагающих и водораздел.

<sup>1</sup> На рисунке изображено обнажение на левом склоне р. Юсале, к нему ниже по течению (обн. 593) прибавлено то, что обнажается на правом склоне.

## I, 2b. Река Кок-булак (левая вершина)

Эта широтная вершина р. Кок-булака по количеству воды и длине является главной и берет начало с перевала (очень низкого) того же имени.

На протяжении 10 км от разделения Кок-булака эта левая вершина течет среди наносов; лишь посредине этого пространства есть выход (121<sub>а</sub>) тюлькубашского песчаника; сплошные же обнажения начинаются недалеко от устья правого притока Бос-тургай, где обнажены только серые, тонко- и толстослоистые известняки, пад. NE 25°  $\angle$  55—90°. Часто известняки сланцеваты, переходя в серицит-хлоритовые сланцы, пересечены жилами кварца (638<sub>а</sub>) и сильно метаморфизованы. Эти породы были осмотрены на 5 км во время маршрута по предгорьям на Чауль-алмас (параллельный с юга приток), и везде падение держалось крутым то к югу, то к северу. Свита местами зеленоватая, напоминающая древние сланцы оси Малого Кара-тау; действительно ли это так, или верхнедевонские породы здесь подверглись столь сильному метаморфизму, осталось невыясненным. На карте эти породы показаны как предположительный нижний палеозой.

В 3,5 км выше устья Бос-тургай на левом берегу небольшое пересечение дало следующее: в 1,5 км к югу от реки и в 1 км южнее водораздела с Чауль-алмасом выступают (26<sub>а</sub>) черные и зеленоватые слюдистые сланцы, пересеченные жилами охристого кварца. Эти породы вкрест простирания тянутся на 2 км (считая от подошвы горы), а на левом склоне Кок-булака (28<sub>а</sub>) видны сначала высыпки, а затем и выходы песчаников и конгломератов (тюлькубашских), под которые, если придавать значение падению на SW 210°  $\angle$  50°, уходят светлые метаморфизованные известняки (29<sub>а</sub>); на самом же Кок-булаке известняки раздроблены в брекчию и видны сильные нарушения (30<sub>а</sub>). Это место находится против устья правого притока Беке-булак. Выше, в 1 км известняки пад. SW 190° (круто), они светлосеры, мраморовидны, часто брекчиеваты, с плоскостями отдельности, падающими NE 30°  $\angle$  40° и с жилами кварца. Выше через 90 м (34<sub>а</sub>) замерено падение SE 155°  $\angle$  28°, а через 300 м (35<sub>а</sub>) SE 120°  $\angle$  40°. Несмотря на однообразное падение, свита повидимому образует изоклинные складки, что видно непосредственно на обн. 35<sub>а</sub> (рис. 4). В 2 км выше (37<sub>а</sub>) тонкослоистые известняки падают NW 290—295°  $\angle$  40—50°, и это западное падение. ( $\angle$  20—30°) держится на 3 км, а затем уже недалеко от перевала сменяется в восточное и юго-восточное под  $\angle$  45—65°. Известняки, иногда мраморы, переслаиваются конгломератами с известняковой, по преимуществу, галькой. Конгломераты налегают на неровные поверхности известняков. Перед подъемом на перевал начинаются выходы ортоклазового порфира (42<sub>а</sub>), которые не прекращаются до перевала. В начале выходов порфира найдены известняки с биотитом (41b<sub>а</sub>) и брекчия кремнистого сланца с порфирировым цементом, из чего можно заключить, что порфирировые интрузии моложе свиты известняков. На подъеме к перевалу кремнистые сланцы тонкослоисты и падают NE 60—85°  $\angle$  60—70°; они должны по своему положению уйти под известняки г. Букуй-тау. Возможно, что кремнистые породы представляют собой измененные известняки; последние повидимому приподняты лакколитом порфира, так как порфиры и кремнистые сланцы уходят под известняки, и падение пород направлено от порфирировых выходов. Сами известняки тоже сильно метаморфизованы и передавлены.

## I, 2b. Река Бос-Тургай

(Табл. II, разр. 6)

Правый приток Кок-булака дальше всех притоков врезался в хр. Кара-тау. В 1 км выше устья выступают (640<sub>а</sub>) разнообразные тонкослоистые известняки, падающие SW 210°  $\angle$  20—25°, а в 600 м выше (642<sub>а</sub>) на NW 340°  $\angle$  35°, еще в 1 км выше (644<sub>а</sub>) на S около 35°, а около колена речки, где она из широтного переходит в меридиональное направление (645<sub>а</sub>) пад. NW 280°  $\angle$  55°.

а через 200 м (646<sub>а</sub>) на NW 295° ∠ 45—50° Таким образом здесь нет караусского простираения и вообще нарушения сильны. Известняки в большинстве случаев черные, сильно трещиноватые и часто брекчиеваты. Красивые формы выветривания в виде столбов, пиков обусловлены кливажем, таково же происхождение очень живописных скал Беркут-уя (орлиное гнездо). Эти породы развиты почти до самого перевала.

Под перевалом выступают кварцевые порфиры (650<sub>а</sub>), по определению А. Шильникова представляющие собой баркевиксит-микроклиновый кератофир.

К западу, в 150 км от перевала, по водоразделу кремнистые известняки слоисты и падают SW 240° ∠ 16° Такие незначительные углы падения тоже говорят за лакколитообразную форму залегания порфира.

На северо-восточной стороне перевала (боролдайской) найдены и порфириты (альбитизированный, турмалинизированный микропорфирит пилотакситовый) (652b) и альбитизированный интерсертальный порфирит (652a).

В 3 км от перевала на предыдущие породы налегают (653<sub>а</sub>) черные давленные слоистые известняки, падающие к северу ∠ 40°, а в 1,5 км от перевала уже коренные породы кончаются, уходя под нанос вершины Боролдая.



Рис. 4.

### 1, 3. Река Кулан (правая вершина)

(Табл. II, разр. 8)

Кулан впадает в Арысь около Тюльку-баша, в 5 км от устья принимает с левой стороны приток Чалакты, а в 10 км делится на две вершины, из которых левая, наибольшая, имеет продольное к хр. Кара-тау направление.

Коренные выходы начинаются недалеко от разделения и представляют собой спорадические обнажения на сглаженных увалах глинистых сланцев, сначала (88<sub>а</sub>) поставленных на голову по SE 115°, а затем (86<sub>а</sub>) падающих SW 195°, но тоже под крутым углом. Вкрест простираения эти сланцы, иногда кремнистые, иногда зеленоватые филлиты, тянутся на километр и налегают (84<sub>а</sub>) на песчаники и зеленые конгломераты с кремневой и кварцевой галькой (тюлькубашские). Эти песчаники в свою очередь образуют антиклиналь, так как выше по течению заметно падение на NE (северо-восточное крыло антиклинали), и подстилают (81<sub>а</sub>) сланцеватые серые известняки, падающие NW 335° ∠ 30° с чешуйками железного блеска, и кварцево-глинистые сланцы, за которыми уже идут, налегая на них, известняки разнообразного состава, по большей части сильно метаморфизованные. Сначала они поставлены на голову по NW 350° (80<sub>а</sub>), затем (77<sub>а</sub>) в 800 м они падают NE 80° ∠ 25—30°, через 680 м (76<sub>а</sub>) на SW 195° ∠ 50° и в 3 км от устья сменяются (72<sub>а</sub>) порфирами, иногда флюидальной структуры, обнажения которых доходят до перевала. Недалеко от контакта с порфирами известняки становятся брекчиеватыми.

### 1, 3а. Река Кулан (левая вершина)

Пропустив первые 5 км, где эта вершина Кулана течет по простираению, подмывая северный склон хребтика Кулан-тау, мы на колене русла Кулана (на водоразделе Кулана и его притока Чалакты залегают тюлькубашские песчаники на обн. 97<sub>а</sub>) видим сланцеватые песчаники и глинистые сланцы, зеленые и трещиноватые с жилами охристого кварца, толщиной до 5 см (98<sub>а</sub>). В километре выше поворота Кулана (101<sub>а</sub>) выступают песчаники, подобные тем, что выступали в ядре антиклинали по правой вершине Кулана. Однако их распространение здесь очень незначительно, и они вскоре сменяются сильно метаморфизованными породами — известняками, мраморами, известковыми песчаниками, конгломератами со сланцевой галькой, кремнистыми сланцами и зелеными фил-

литами; часто они образуют брекчии и пересечены местами очень густой сетью кварцевых жил, до 30 см толщиной. Жилы эти режут под некоторым углом простирание (например на обн. 111 простирание сланцев NW 325°, а жил 325°). Общее простирание этих пород NW—SE, падение же чаще крутое. Эти породы были прослежены по большой Куланской дороге до низкого водораздела с уроч. Дун-саз.

Эти же породы, неопределенного палеозойского возраста, обнажаются и на северо-восточном склоне Кара-тау. Та же сложность как в литологическом, так и в тектоническом отношении наблюдалась и выше по Кулану до его вершины, а на северо-восточном склоне устанавливается падение на NE. В этой части Кара-тау не только не было найдено каких-либо окаменелостей, но не подмечено и каких-либо отметных горизонтов. Породы эти весьма древние, вероятно синхроничны породам Чакпакского перевала в верховьях Арыси (см. стр. 10). Возможно, что их метаморфизация обязана порфиловым интрузиям и связанным с ними тектоническим нарушениям.

### I, 3б. Река Чалакты

(Табл. II, разр. 9)

Чалакты — левый широтный приток Кулана. К югу от устья его между Чалакты и с. Ванновка есть серия обнажений тюлькубашских песчаников, иногда с кремневой галькой прослойками, иногда зеленоватых, очень трещиноватых, простирающихся SW 205—240°, причем общее крутое падение их на SW, но есть и перегибы пластов. На восточном краю Ванновки падение у зеленых сланцев и конгломератов NE 60°  $\angle$  40°. В 3 км от устья, на левом берегу (91<sub>а</sub>) выступают зеленоватые сланцы, а несколько выше (90<sub>а</sub>) серо-зеленые песчаники, иногда сланцеватые, падающие NE 55°  $\angle$  62°, указывая, что свита антиклинально перегнута от обнажений левого берега, где падение юго-западное.

Однако в 2 км выше, где начинаются обнажения хребтика, ограничивающего котловину Сары-тур с юга, падение снова на SW (крутое); здесь выступают (746<sub>1,5</sub>) грубые песчаники, с обломками сланца, подстилаемые кремнистыми сланцами. Нарушения здесь весьма сильные и непосредственно видимые (плочатость и разрывы). Дальше к NE мы встречаем (93<sub>а</sub>) известняки, пад. SW 190—200°, переходящие в зеленоватые сланцы; пласты и здесь сильно смяты, хотя падение в общем держится на SW. Сланцы пересечены прожилками кальцита и кварца; в породах много бурого железняка и пустот.

Хребтик, замыкающий котловину Сары-тур, имеет в ширину всего 0,5 км, прорывается речкой Чалакты, а за ним расположена котловина, покрытая мелким щебнем песчаников и сланцев. На правом берегу Чалакты видно (747<sub>1,5</sub>), что за породами хребтика идут песчаники, сходные с тюлькубашскими, занимающие вкрест простирания полосу, шириной больше 2 км до водораздела с левой вершиной Кулан-су (97<sub>а</sub>).

Известняки и кремнистые сланцы хребтика относятся к породам более древним, чем тюлькубашский песчаник котловины Сары-тур. За это говорит, во-первых, налегание первых на вторые на обн. 746, во-вторых, содержание в песчаниках обломков сланца. Контакт песчаников с кремнистыми сланцами повидимому тектонический, оруденение и сильные нарушения на обнажениях 94 и 95 говорят за это.

### I, 4. Река Бала-кулан

(Табл. II, разр. 10)

Короткий правый приток Арыси Бала-кулан, всего в 6 км длины, течет на юг. В 2,5 км от устья на левом берегу обнажения коренных пород начинаются (138<sub>а</sub>) сланцеватыми песчаниками и кварцево-глинистыми сланцами, хорошо слоистыми, иногда досчатыми, пад. NE 37°  $\angle$  59°, однако в 100 м южнее

наблюдается полная складочка. Несколько севернее (137<sub>а</sub>) среди кремнистых пород, в которых проходят дайки кварцевого порфира, они пересечены кварцем. Севернее через пропуск (нанос) в 200 м выступают (136<sub>а</sub>) на 300 м вкост простираются известняки, частью сланцеватые, пересеченные кальцитовыми прожилками и падающие на NE 30° ∠ 60°, за которыми обнажены песчаники то красноватые, то серые или зеленые, повидимому падающие NW 335°. На правом склоне Бала-кулана выступают (152<sub>а</sub>) толстыми плитами известняки, пад. NE 15° ∠ 53°, в которых кое-где видны прослойками линзы кремня. В этих известняках (153<sub>а</sub>) расположена старинная выработка на медь<sup>1</sup>. Известняки здесь толстослоисты и поставлены на голову по SE 95—100°; кроме того в них наблюдается хорошая отдельность по N—S; по этой-то отдельности и располагаются примазки малахита и медной зелени; местами медные соединения с бурым железняком проникают и в толщу известняка. Выработка идет вниз, но во время моего посещения в 1906 г. она была завалена, поэтому мощности оруденения определить не удалось. Лучшие штуфы были взяты из отвалов. Хотя кристаллические известняки поставлены на голову, но в окрестностях месторождения наблюдаются разнообразные нарушения. От первой выработки в 100 м на NE 70°, немного ниже, есть вторая выработка, длиной около 30 м; здесь известняки падают SW 245° ∠ 65°

Песчаники, сменившие известняки, тянутся по реке на километр, затем (133<sub>а</sub>) они снова сменяются известняками, сильно раздавленными, железистыми, а через 200 м превращенными в брекчию (132<sub>а</sub>). Эти известняки обнажаются до водораздела (129<sub>а</sub>), где на южном склоне они падают SE 115° ∠ 90° и на северном N ∠ 70°; таково же падение на водоразделе в 3 км на юго-восток (155<sub>а</sub>), где оно на NE 15°

## 1, 5 Восточный конец хр. Большой Кара-тау

Некоторые обнажения вблизи р. Арысь были описаны при маршруте по этой реке. Известняки-мраморы большой Чакпакской выемки вероятно относятся к известнякам *d* разреза Николаева<sup>2</sup>. В 1 км на NE от церкви в с. Высокое отроги Кара-тау прорезаны продольной долиной Терес-булак; на правом ее склоне недалеко от почтовой дороги обнажаются (139<sub>а</sub>) черные кремнистые известняки, пад. NE 25° ∠ 20—25°, густо пересеченные кварцевыми жилами и подстилающие тонкослоистые известняки. На левом склоне около тракта (141<sub>а</sub>) выступают толстослоистые известняки, сильно метаморфизованные, переходящие в белый мрамор, сохраняющие предыдущие простираения, но поставленные на голову; эти известняки — продолжение известняков Чакпакской выемки. В 3 км на NE от места, где Терес-булак пересекает почтовый тракт, выступают темные брекчиевидные известняки и доломиты (142<sub>а</sub>), а немного севернее небольшим выходом обнажаются (143<sub>а</sub>) кварцевые порфиры и дальше снова известняки разных оттенков, везде сильно метаморфизованные, частью брекчиеватые. Этими известняками сложены горы вплоть до полосы юрских отложений у северо-восточной подошвы хр. Кулан-тау. Залегание известняков сильно нарушенное; в тех местах, где оно могло быть смерено, получено простираение по NW—SE, углы же падения обычно крутые, до 90°. Особенно раздроблены в брекчию известняки на своем северо-восточном краю, где проходит большой послеюрский сброс.

Глазомерные карточки Чакпакского месторождения угля<sup>3</sup> со времени моего посещения, так же как и история этого угля, приведенная в указанном

<sup>1</sup> Интересно, что в отвалах найдены каменные балды, очевидно для разбивания руды при рудоразработке. Эти балды представляют собой валуны, с насеченным пояском, по которому вероятно балда охватывалась гибкой рукояткой. Хотя эти орудия имеют палеолитическую примитивность, работа ими производилась в историческое время. Совершенно такие же орудия обнаружены на Тюя-муюнском руднике в Фергане.

<sup>2</sup> Предв. отч. 1924 г. Изв. Геол. ком. 1925, XI, IV, стр. 350.

<sup>3</sup> Вебер. О некоторых месторождениях в полосе Семиреченской жел. дор. Изв. Геол. ком., 1918, т. XXXVI, проток. 21/1 1917 г., стр. 40.

отзыве, теперь утратили свое значение, так как Чак-пак в узком понимании лишен промышленного значения. Все усилия теперешних разведок направлены к тому, чтобы выйти из района Чакпакской мельницы, где угля уже нет, на северо-запад, где, наоборот, юра развита под наносами на большую мощность<sup>1</sup>.

Незначительные возвышенности в виде бугров-останцев на SE от с. Кремневка и на правом берегу р. Чак-пак сложены палеозойскими малиновыми конгломератами, поставленными на голову по (733<sub>15</sub>) NW 310°. На них налегает небольшой клочок юры, пад. SW 195° круто, упирающийся с юго-запада в сброс, за которым обнажаются кремнистые сланцы (736<sub>15</sub>), переслаивающиеся с грубыми песчаниками. Дальше к юго-западу на них налегают юрские конгломераты и угленосная серия Чак-пака. Небольшие отдельные бугры на восток и север от Кремневки (443) сложены брекчиеватыми известняками, которые по своему положению придется ниже конгломератов обн. 733 и соответствуют известнякам Чакпакской выемки.

## II. БАССЕЙН р. БУГУНЬ

### I, 1. Бугунь

Наш лист захватывает лишь вершину реки. На нее мы вышли с водораздельной тропы, между Бугунью и Алмалы.

На границе нашего листа в известняках падение умерено на SE 150° ∠ около 30°<sup>2</sup>. В известняках наблюдаются прослойки кремня. Известняки эти дальше содержат в массе стебли криноидей, но больше ничего не обнаружено. Урочище Кызыл-дыгрес сложено пологой синклиналью известняков, на восточном краю которых из-под них выступают песчаники, пад. SW 260° ∠ 50°, но это падение не держится постоянным, породы местами смяты; наблюдаются и пологие залегания.

В 1700 м от обн. 820 выступают кремнистые сланцы, пад. полого SW 190° (824<sub>1</sub>). Отсюда мы повернули на север, чтобы выйти на Бугунь, и в 300 м (825<sub>4</sub>) тоже кремнистые сланцы падают NW 290° ∠ 40°; но и это падение не сохраняется, и в 400 м севернее оно на NE 70°, а еще в 300 м дальше умерено на W ∠ 30°.

На Бугуни темносерые мелкозернистые известняки (826<sub>4</sub>) залегают сначала горизонтально, затем выше по течению измерено падение NE 10° ∠ 25° и NE 50° ∠ 40°, а в 2 км восточнее рамки нашего листа (826<sub>4</sub>) снова залегают кремнистые сланцы, пад. полого на NW 335°. В 1900 м выше (827<sub>4</sub>) плитняковые известняки поставлены на голову по NW 285°, а выше Курджайляу, недалеко от зим. Юсуп (828<sub>4</sub>) и слияния саев Каргалчак и Кетай видно, что пласты из южного падения брахиантиклинально заворачивают в падение на NW, так что шарнир погружен на восток. Однако по саю Каргалману в 150 м от устья (829<sub>4</sub>) известняки с кремневыми линзами падают на NE 30° ∠ 40°, а в 250 м выше (830<sub>4</sub>) S ∠ 65°, где обнажаются тонкослоистые черные и глинистые известняки. Выше по реке идет с перерывами следующий разрез (мощности приблизительны):

- |   |       |
|---|-------|
| а) Слабо обнаженная часть, занятая по видимому сланцами и песчаниками   | 200 м |
| б) Известковые сланцы с перерывами, покрытыми наносом, местами с прослойками плотного известняка и известковистого песчаника. | 45    |
| с) Большой пропуск; кое-где видны высыпки песчаника.  | 235   |

<sup>1</sup> В настоящее время многолетними разведками, ведущимися под руководством Н. Шабарова, открыто под мощными наносами большое угленосное поле к NW от Чак-пака с рабочими пластами.

<sup>2</sup> Западнее, вне листа падения S и затем SW, т. е. замыкание брахиантиклинали с юга.

- d) Туфовые песчаники, часто конгломераты и местами брекчии (832<sub>4</sub>);  
в конгломератах редкие валуны известняка, часты глыбы кварце-  
вого порфирита (833<sub>4</sub>)
- e) Пропуск . . . . .
- f) Светлосерые известняки

460 м  
200 " "  
325 "

1465 м

Окаменелостей нигде не удалось найти.

### 1b. Река Бала-бугунь

Этот левый приток Бугуни течет сплошь среди палеозоя, ограничивающего юрскую полосу с северо-востока. В области нашего листа Бала-бугунь пробила ущелье, сложенное толстослоистыми темносерыми известняками (806<sub>4</sub>), вверху переходящими в песчаники с кварцевой галькой; кое-где найдены были плоские *Productidae*; падение SW 210°  $\angle$  50°. В нижних горизонтах известняк становится массивным, светлосерым, но еще ниже (807<sub>4</sub>) почти черный, плитняковый, но без кремней, как в верхних горизонтах. Здесь уже видно, что из-

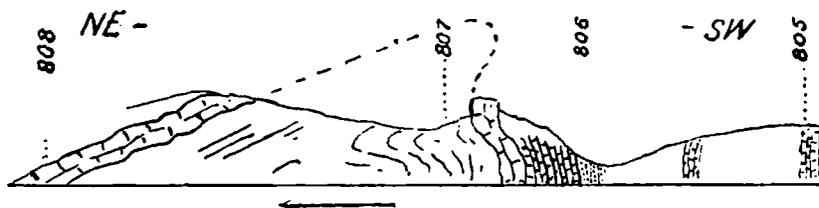


Рис. 5.

вестняки антиклинально перегибаются, и в 1,5 км выше у выхода из ущелья (808<sub>4</sub>) падение уже к NE (рис. 5).

После ущелья начались известняки, переслаивающиеся малиновыми песчаниками, на которые несогласно налегают у соединения сав железистые юрские песчаники, покрывающие углистые сланцы и залегающие либо горизонтально, либо с пологим уклоном на ENE (809<sub>4</sub>). Небольшая экскурсия на NW на водораздел с р. Алмалы по юрской полосе показала, что в свите есть прослойки очень оригинального гагата до 5 см толщиной, причем отмечено 3 горизонта на мощность в 20—25 м.

## III. БАССЕЙН р. БОРОЛДАЙ

### Улькун Боролдай

Боролдай — наиболее крупный поток, стекающий с Кара-тау в сторону Сыр-дарьи. В пределах нашего листа Боролдай в верховьях течет в продольной долине, а ниже он прорезает в известняках г. Ак-тау поперечное глубокое ущелье. Это ущелье сложено массивными, преимущественно белыми известняками, переходящими в мраморы, образующими громадной высоты обрывы. Недалеко от рамки листа, на правом берегу эти белые известняки покрываются темной свитой слоистых известняков; те же темные известняки южнее опущены по сбросу по крайней мере на 300 м; сброс этот простирается по NW—SE. Темные известняки явно моложе белых (известняки «обрывов»), что видно на г. Ак-чеку, и относятся не к верхнему девону, на свиту которых они по внешнему виду подходят, но к карбону. В белых известняках, несмотря на усиленные поиски, найдены лишь неопределенные остатки, в темных лишь стебли криноидей и неопределимые гастроподы, в других же местах каменноугольные мшанки.

Ущелье тянется вверх по течению до ур. Ала-гушук, где (756<sub>4</sub>) сразу резко меняется ландшафт на сглаженный и открытый. При образовании боролдайского сброса поднималось юго-западное крыло настолько медленно, что креп-

кие известняки успевают пропиливаться Боролдаем. Даже в ущелье Боролдай сохраняет спокойное течение.

При входе Боролдая в ущелье<sup>1</sup> породы сильно перемяты; надо думать, что здесь проходит большой сброс, по которому известняки г. Ак-чеку подняты; в этом случае мы гору Ак-чеку должны рассматривать как горст, шириной около 3 км. Сброс этот определяется сильно смятыми около стены обрыва сланцеватыми зеленоватого цвета известняками, которые вскоре к NE выпадают; по затеганию же зеленоватые песчанистые известняки, падая SW  $245^\circ \angle 45^\circ$  (758<sub>1</sub>), как бы уходят под известняки г. Ак-чеку. Горы Ак-чеку на вершине имеют хорошо выглаженные абразионные поверхности (рис. 6), образовавшиеся перед отложением юры.

В 1,5 км к востоку от  $39^\circ 45'$  меридиана сланцеватые известняки (43<sub>25</sub>) содержат пирит и в 600 м дальше (47<sub>25</sub>) падают SW  $220^\circ \angle 55^\circ$ , как бы подстилая белые известняки, выступающие глыбой в 150 м в поперечнике. В расстоянии 1 км на правом склоне Боролдая (76<sub>24</sub>) уже видны высыпки юрских плитняковых песчаников.

В устье левого притока Караш-булак Боролдай образует резкое колено, здесь же черные известняки и углистые известковистые сланцы падают SW

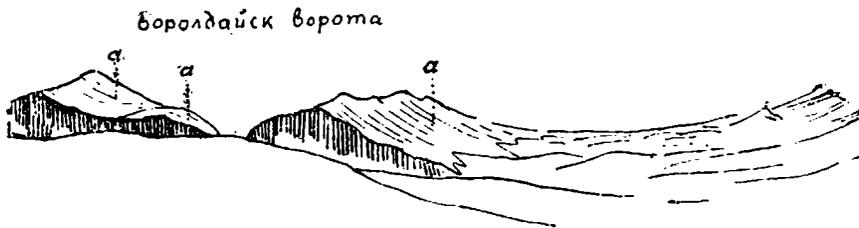


Рис. 6.

$210^\circ \angle 35^\circ$  Выше по Боролдаю значительный пропуск в обнажениях, река течет в густом лесу, сильно извиваясь, так что дорога многочисленными бродами переходит с одного берега на другой. У устья Баэт-булака гряда скал сильно нарушенной известняково-глинистой свиты отжимает течение Боролдая (569<sub>1</sub>). В устье Чиликты (570<sub>1</sub>) в сланцеватых известняках ниже наблюдается сильное смятие и раздробленность их в брекчию, в то время как в 1,5 км выше (568<sub>1</sub>) и еще выше в 1 км (567<sub>1</sub>) мощная свита этих известняков падает ровными пластами на NE  $20^\circ \angle 50^\circ$ , так что по видимому юго-западное падение является результатом близости боролдайского сброса, вдоль которого и течет эта часть реки. В известняках вторичные кристаллы кварца (в шлифе), какие обычны и в верхнедевонской толще.

В 1 км выше мы вступаем по Боролдаю в область развития наносов и террас; река принимает с левой стороны ряд коротких притоков, стекающих с Кара-тау. Между устьями Балта-булак и Байток-булак на правом склоне довольно близко подходят к Боролдаю каменноугольные известняки (Visé) горы Архарлы, а в 7 км от начала наноса обнажаются известняки (655<sub>1</sub>), пад. N — NE  $\angle 10-20^\circ$ , содержащие плохие одиночные кораллы; эти же известняки на правом склоне видны на 5 км кверху, причем по правому притоку Кой-бастау видно (731<sub>15</sub>), что на визейские известняки налегает свита малиновых песчаников, пад. NW. Вероятно эти песчаники залегают мульдообразно, потому что на север от их выходов, в 2 км (730<sub>15</sub>), а также к югу, снова выступают массивные известняки Visé; на южном выходе известняки содержат прослойки с галькой.

Выше Боролдай уже ветвится на ряд вершин и совершенно незаметным перевалом отделяется от бассейна р. Терс.

<sup>1</sup> См. фот. 4 в статье Э. Фальковой, стр. 146 (см. обзор литературы).

## III, 2. Река Кчик-Боролдай (Чугурчак, Кочкарата)

Кчик-Боролдай сливается с Большим Боролдаем западнее нашего листа; в пределах последнего речка течет в глубоком ущелье, соответствующем ущелью г. Ак-чеку Большого Боролдая. Расстояние между двумя Боролдаями в области развития слабой юры всего 8 км, а в ущелистых частях часто 5 км, так что, казалось бы, легче было прорезать палеозой г. Ак-чеку соединенными силами; однако обе реки проделали отдельно эту работу. По ущелью не ездят, так как есть обходная тропа севернее, в области развития мезозоя.

На западной границе листа, к юго-западу от зимовки Чугурчак, среди наноса можно наблюдать несколько выходов юры на правых склонах реки. В 1,5 км к северу от реки юрские песчаники (228<sub>1</sub>), пад. SW 210° ∠ 20°, как продолжение падения свиты в этом направлении по р. Сунгу. Еще севернее, к западу от зимовки Чугурчак есть среди наноса еще высыпка юрских пород (803<sub>1</sub>) и торчащие пласты досчатых песчаников, падающие SW 212° ∠ 65—70° (804<sub>1</sub>).

Выше широкая долина реки покрыта наносом, из-под которого восточнее правого притока Сунгу отдельные возвышенности сложены палеозойскими известняками, частью брекчиеватыми (777<sub>1</sub>); эти известняки небольшим выходом обнажаются и на правом берегу Сунгу, где они падают к югу. Около устья Урта-сунгу (775<sub>1</sub>) выступают обрывистые скалы брекчиеватого известняка, пад. SE 170° ∠ 65°, содержащего лишь стебли лилий, а западнее на эти известняки (уже на соседнем листе) несогласно налегают юрские конгломераты, пад. W ∠ 35° (776<sub>1</sub>). Такие же конгломераты с галькой песчаника и известняка выше устья Сунгу (774<sub>1</sub>) поставлены на голову по NW 285°, а на левом берегу (773<sub>1</sub>) выступают сланцы, с линзами песчаника до 15 см толщиной, падающие SW 200°, вероятно юрские; южнее они вздергиваются у сброса, круто падая на N. Здесь же во вторичном залегании видна глина с галькой и кусочками угля. Если здесь и есть коренной выход юры, то в очень узкой синклинали. Выше в 2 км (770<sub>1</sub>) на левом берегу залегают горизонтальные четвертичные конгломераты, а на правом, восточнее сая Долоналы, обнажены (769<sub>1</sub>, 768<sub>1</sub>) юрские породы, полоса которых начинается у Урта-сунгу (798<sub>1</sub>), где они падают SW 205° ∠ 28° и прикрываются горизонтальными конгломератами. Юру слагают железистые песчаники и листоватые серые сланцы, налегающие на плитняковые песчаники, частью углистые. У мазара, в устье Аулинын-булака (767<sub>1</sub>) падение SE 175 ∠ 15° на правом берегу Кочкарата, а на левом (766<sub>1</sub>) досчатые тонкослоистые песчаники с углистыми листоватыми сланцами, пад. SW 215° ∠ 13°. В 1 км выше мазара (520<sub>1</sub>) пад. досчатых песчаников на правом берегу всего 7° на SW 220°; песчаники здесь местами содержат гальку; кое-где из этих песчаников, где они более толстослоисты, делают жернова (521<sub>1</sub>)<sup>1</sup>. В 1900 м от мазара (522<sub>1</sub>) юрские песчаники несогласно налегают на малиновые палеозойские известняки, пад. SW 210—220° ∠ 67°, а затем до 90°. Здесь мы вступаем в область палеозоя, поворачивая на NE, юра же далее к востоку скрывается вскоре под наносом.

В этом месте Кочкарата принимает с левой стороны большой приток Талды-булак, текущий по простиранию юрской свиты на NW. Несколько выше устья этого притока на правом берегу (524<sub>1</sub>) находится большое обнажение палеозойских песчаников, падающих S ∠ 25°, дальше падение SW 205° ∠ 38° (525<sub>1</sub>), и еще дальше пласты горизонтальны (526<sub>1</sub>), так что свита волнисто изогнута, с общим падением на SSW. У устья Каранын-булака река течет широтно, и здесь среди песчаников появляются конгломераты (527<sub>1</sub>), плохо сцементированные, с галькой преимущественно филлитовой (из оси Малого Кара-тау);

<sup>1</sup> Песчаники эти иногда имеют состав туфов порфинового кератофира, вероятно как вторичное образование из туфов этого состава палеозойской толщи.

падение держится пологим, но меняется<sup>1</sup>; здесь проходит пологая антиклиналь, а у устья Букан-сунги в малиновой свите залегание горизонтальное.

В 1300 м выше устья левого притока Кендыр-булак (549<sub>1</sub>) выступают конгломераты с галькой исключительно зеленых филлитовых сланцев. Еще выше обнажены мелафиры (548<sub>1</sub>) покровом мощностью в 300 м, прослаивающие черные слоистые известняки, падающие круто на NE 50° (547<sub>1</sub>); здесь же сильные нарушения в виде очень крутой антиклинали.

Отсюда ответвляется тропа на верховья Эспенбет-булака (см. маршр. 2а<sub>3</sub>).

#### ПРАВЫЕ ПРИТОКИ КАЧКАРАТА

### III, 2а<sub>1</sub>. Река Сунгу

(Табл. II, разр. 14 и 15)

Крупный правый приток Чугурчака (Качкарата) — Сунгу — впадает среди наноса юрской полосы; севернее дороги, идущей по правому берегу Чугурчака, проходит гряда палеозойских брекчиеватых известняков, образующих на левом берегу Сунгу большой, а на правом маленький выход, причем они падают к S. В 2,25 км выше устья (778<sub>1</sub>) обнажаются глинистые сланцы неизвестного возраста (юрские?), рассыпающиеся на округлые куски. В 400 м выше (779<sub>1</sub>) юрские глинистые песчаники, пад. SE 165° ∠ 50°, налегающие дальше под более крутым углом на малиновые и зеленые туфовые песчаники кварцевого кератофира, падающие NE 10° ∠ 30° (780<sub>1</sub>).

Здесь в юре найдены были выходы сажи с кусками угля, которые доходили до 18 см толщиной (800<sub>1</sub>) в двух местах. Заданная расчистка показала, что куски угля рассеяны на 3 м, но здесь в 1904 г. не были поставлены разведки Бронникова, так как это место далеко от железной дороги; однако среди других мест юрской полосы, конечно кроме Татариновской копи, это место дает большие надежды на нахождение рабочего пласта.

Среди малиновых песчаников кое-где видны пропластки песчаного известняка (781<sub>1</sub>) с жилками кальцита. Малиновый песчаник Шильниковым под микроскопом был определен как туф кварцевого каратофира. Известняки конгломератовидные, плитняковые, мощностью около 15 м падают полого на SW. Выше (783<sub>1</sub>) в свите появляются туфовые конгломераты. Падение становится обратным на NE ∠ 30°—40°, а в 3 км от устья (783<sub>1</sub>) зеленовато-серые известковистые сланцы, переслаивающиеся с известняками, падают NE 50° ∠ 55°. В известняке найдены гастроподы и плохие *Productidae*. Прослойки известняка обнаружены в свите и в 1 км выше (784<sub>1</sub>). Существует ли здесь один известняковый горизонт или тот же самый перегнут в складки, наклонные к SW — осталось неизвестным.

Выше уже обнажаются сплошные малиновые песчаники (785<sub>1</sub>), падающие полого (NE 75° ∠ 10°), выше в 250 м (786<sub>1</sub>) немного круче (NE 80° ∠ 22°). В 2 км выше (787<sub>1</sub>) песчаники известковисты и прослаиваются сланцеватыми песчаниками. Песчаники содержат почти исключительно обломки сланцев водораздела Кара-тау, и по микроскопическому определению А. Шильникова — это сланцы кварцевого кератофира. Падение держится под углом около 30° на NE 30°, но в километре выше (788<sub>1</sub>) уже намечается обратное падение, на SW 215° ∠ 38° (789<sub>1</sub>). Дальше угол падения увеличивается до 75° и в 1 км (790<sub>1</sub>) он на SE 170° ∠ 60°, где малиновые песчаники, переслаивающиеся с конгломератами, содержат и прослой известняка, возможно того же, что были ниже по течению. Если мы имеем здесь синклиналь с более пологим южным крылом и крутым северным, то здесь мощность малиновой толщи получается не меньше 1300 м, и мощные конгломераты залегают ниже малиновых песчаников (= а Чанглакского разреза, см. табл. I, III).

<sup>1</sup> Выше устья Биомбай-булака в 400 м (528) пад. NE 5° ∠ 25°; в 400 м выше (529) SW 245° ∠ 22°; в низовьях Бас-сунги (530<sub>1</sub>) снова на N (NE 35° ∠ 37°).

Дальше мы свернули на восток по водоразделу, где развиты конгломераты, которые в 3 км от Сунги (792<sub>4</sub>) падают SW 200° ∠ 32°.

Маршрут по Урта-сунги, следующему притоку р. Кочкарата выше Сунги, ничего не прибавил к предыдущему.

### III, 2а. Река Бас-сунги (Эспенбет-булак)

(Табл. II, разр. 12)

В 400 м от устья (530<sub>4</sub>) малиновые песчаники падают NE 35° ∠ 37°, в 2,45 км от устья (531<sub>4</sub>) свита падает обратно к SW 220° ∠ 30°, а между этими двумя точками падение, оставаясь пологим, меняется несколько раз. Свита здесь почти сплошь сложена конгломератами, подстилающими малиновые песчаники и кое-где переслаивающимися известняками в несколько метров мощности (532<sub>4</sub>). Выше в 400 м речка делится на 2 вершины, из которых левая — Эспенбет-булак — течет вкост простираения, по которой мы и выбрали маршрут.

В 1 км от разделения (533<sub>4</sub>) конгломераты, пад. SW ∠ 55°; мощность их огромная, они зеленоватого цвета в отличие от малиновой свиты песчаников. Кое-где (в устье Туган-булака) есть перегибы свиты, но в 2 км 100 м от разделения (534<sub>4</sub>) конгломераты становятся на голову и содержат валуны известняка, реже зеленых сланцев. Валуны достигают величины 1 м, и в них найдены *Syringopora* и *Productus deruptus* Rom., т. е. турнейская форма. Замечательно, что углового несогласия со следующей свитой нет, конгломераты поставлены на голову или очень круто падают на SW, налегая под тем же углом на турнейские известняки. Перерыв здесь несомненен, но несогласие параллельное. Эти конгломераты с почти вертикальным залеганием доходят, во всяком случае, до Туган-булака, где заметны и перегибы пластов, так что мощность конгломератов не меньше километра. В незначительном прослое известняка, в 1 м толщиной, в конгломератах (15<sub>4</sub>) найден неопределимый *Bellerophon*.<sup>1</sup> Залегание конгломератов согласное с вышележащей малиновой песчаниковой толщей, причем последняя тоже содержит конгломераты, т. е. обе свиты принадлежат одной серии осадков.

Смеренный по Эспенбет-булаку разрез (снизу) следующий (см. табл. I, IV):

а) Зеленые листоватые хлоритовые сланцы, пад. NE 50° ∠ 80°	
б) Среди наноса кое-где торчат черные известняки, местами превращенные в брекчию, вверху этой не обнаженной толщи есть пласт поставленного на голову известняка (с)	265 (?) м
д) Известняки темные, хорошо слоистые, пад. NW 315° ∠ 65° (верхнедевонские ?)	170
е) Конгломераты малиновые, с прослойками песчаника того же цвета, внизу галька мельче, и конгломераты переслаиваются сланцами	425
е <sub>1</sub> ) Прослоек зеленоватого мергеля	5
е <sub>2</sub> ) Малиновые сланцы, переходящие в зеленые и малиновые песчаники	33
ф) Толстослоистые известняки, пад. SW ∠ 80°	50
г) Конгломераты	63
н) Известняки конгломератовидные	64
и) Пропуск (нанос)	32
к) Миндалекаменные порфиры и туфовые конгломераты	156
л) Конгломераты	21
м) Известняки кремнистые, тонкослоистые с <i>Syringothyris</i> , <i>Spirifer</i> , <i>Productus deruptus</i> Rom., <i>Chonetes</i> , <i>Phillipsia kirgistica</i> n. sp., наверху на 70 м закрыто наносом (п)	150
о) Конгломераты с валунами турнейских известняков, в основании очень больших размеров (до 1,5 м)	очень большая до 1000 м (?)

В сланцах а есть жилы молочного кварца до 10 м мощности; эти сланцы прослежены до водораздела. В разрезе по Эспенбету без труда узнаются со-

<sup>1</sup> Этот же известняк обнажается и у астрономического пункта.

ответствующие члены Чанглакского разреза (табл. I, III), но мощности иные. Отчасти последнее обстоятельство может быть объяснено неточностью измерения (шагами) Эспенбетского разреза.

### III, 2a<sub>3</sub>. Верховья Эспенбет-булака

По тропе на верховья Эспенбет-булака с р. Кочкарата (см. стр. 24) в 1300 м от последней выступают (546<sub>4</sub>) палеозойские конгломераты, образующие 2 складки, а в 1 км дальше на р. Норбут-булак (545<sub>4</sub>) конгломераты эти, мощностью в 50 м, круто падая на NE  $\angle 40^\circ$ , уходят под известняки; в конгломератах исключительно известняковая галька, мелкая и частью остроугольная. Выше Кочкарата входит в область развития филлитовых сланцев Кара-гау.

### III, 2a<sub>4</sub>. Река Букан-сунги

(маршрут Антонова и Чуенко)

Правый приток р. Кочкарата — Букан-сунги до разветвления течет на 6 км с ней параллельно. В 1,7 км на правом берегу выступают красные конгломераты с галькой, между прочим и малинового песчаника, падающие SW  $220^\circ \angle 225^\circ \angle 40^\circ$ . В 3 км выше река выходит из ущелья, сложенного конгломератами с известняковой галькой, пад. SW  $225^\circ \angle 82^\circ$ . Оба эти обнажения, приняв угол падения  $60^\circ$ , дают мощность конгломератов около 1800 м, если только нет повторений свиты между двумя указанными выше обнажениями. Выше по течению начинается чанглакская турнейская свита. Вкратце здесь такая последовательность (снизу):

а) Сланцы-филлиты . . . . .	
б) Известняки (девонские ?) . . . . .	280 м
в) Красные конгломераты и сланцы . . . . .	около 650 "
г) Конгломераты с различными пропластками и линзами	210 "
е) Мицдалекаменные эффузивы . . . . .	35 "
ф) Конгломераты . . . . .	60 "
г) Известняки с <i>Productus deruptus</i> и др.	250 "

1485 м

и) Конгломераты (верхне-палеозойские) 1800 (?) м

### III, 2b<sub>3</sub>. Река Чанглак

По Чанглаку, небольшому левому притоку Кочкарата, мы имеем лучший по полноте разрез палеозоя — от зеленых филлитов до малиновых песчаников верхнего палеозоя включительно (табл. I, фиг. III). Этот разрез был частично мной приведен в предварительном отчете<sup>1</sup>.

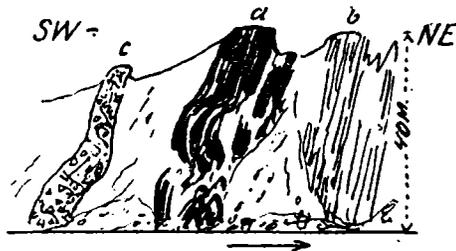


Рис. 7.

В основании разреза выступают зеленые филлиты а, на которые налегают известковистые сланцы, пад. NE  $48^\circ \angle 70^\circ$ , местами пльичато изогнутые, местами черные, мощностью 30 м. Вряд ли здесь сланцы б налегают на филлиты нормально, так как они сильно нарушены на краю, а в 1,5 км к NW вблизи контакта видна скала известняковой брекчии с, выход

которой падает круто к SW (рис. 7). Повидимому сланцы б относятся уже не к филлитовой толще оси хребта, но к свите, залегающей выше, так же как и по

<sup>1</sup> Изв. Геол. ком., 1925, т. XIII, стр. 6 и 8. Этот разрез был смерен в 1915 г. (№ 719), в 1924 (№№ 25—35) и в 1925 г. (№№ 6—8). Мы приводим разрез комбинированный, несколько отличающийся от приведенного в предварительном отчете.

Эспенбет-булаку, где тоже обнаружена зона раздробления. Степень согласованности сланцев *a* и *b* определить трудно, потому что у сланцев *a* видна только ложная сланцеватость.

с)	К сожалению, дальше к SW мы имеем пропуск на . . . . .	160 м
с <sub>1</sub> )	Однако кое-где выступают выходы пористых, железистых, частью брекчиеватых известняков-доломитов, иногда сильно смятых Вероятен разрыв.	135 "
d)	Известняки темные, иногда конгломератовидные, в верхних горизонтах тонкоплитняковые, пад. NE 50° / 68°. В основании (у водопада) найден <i>Spirifer ex gr. verneuili</i> (?) . . . . .	125
e)	Песчаники розовые, но преобладает нанос (в нижней части сплошь) . . . . .	160 "
i)	Малиновые конгломераты с мелкосланцевой галькой, пересланцающиеся песчаниками. Конгломераты слабо сцементированы. Ниже конгломераты лучше сцементированы и выступают в 140 м от кровли высокой скалой. Кроме мелкой сланцевой гальки есть валуны известняка. Внизу конгломераты переходят в конгломератовидные известняки, тоже содержащие гальку . . . . .	320 "
g)	Известняки вверху малиновые, ниже серые, затем снова малиновые и с мелкой галькой (прослойками) . . . . .	63
h)	Известняки, песчаники грубозернистые и конгломераты; свита малинового цвета, наверху свита скрыта под наносом на 35 м . . . . .	около 90
i)	Известняки, большей частью мергелистые, то толсто, то тонкослоистые, ближе к кровле малиновые, в нижних частях свита состоит из более крепких пластов известняка, просланцаемых мергелями. Невдалеке от кровли найден <i>Productus</i> , <i>Martinia</i> , <i>Syringopora</i> . . . . .	145
к)	Пропуск . . . . .	40
l)	Конгломераты, частью туфовые, мицдалекаменных порфиритов, типа спилитов; таких покровов не меньше 2, мощностью в 45 м (в почве) и 32 м (в расстоянии 110 м от кровли). В гальке много известняка . . . . .	275
m)	Мергелистые известняки, мощностью 15 м, немые. (В почве на 42 м пропуск, в кровле на 55 м) . . . . .	112 "
n)	Крепкие, толстослоистые известняки, образующие ущелье-ворота. Местами известняки кремнистые. Много крупных кораллов, раздвоенных <i>Spirifer</i> , <i>Euomphalus</i> . . . . .	35
o)	Нанос, среди которого кое-где выступают глинистые сланцы, местами углистые <sup>1</sup> ; покрываются сланцы пластом грубого песчаника, серого, аркозового, мощностью 5 м, над которым пропуск (нанос) мощностью в 27 м . . . . .	103
p)	Известняки тонкослоистые, желтые и серые, то кремнистые, то песчанистые или глинистые, с богатой турнейской фауной, среди которой <i>Productus deruptus</i> Ro m., <i>Phillipsia kirgisisca</i> n. sp., <i>Orthis</i> , <i>Rhynchonella</i> , <i>Spirifer</i> . Местами известняк приобретает вид мрамора, местами содержит мелкую гальку . . . . .	98
q)	Конгломераты толстослоистые с валунами преимущественно известняка, есть и конгломераты и малиновые песчаники. В одном из валунов известняка виден был крупный <i>Productus</i> . Цвет конгломератов зеленый и малиновый . . . . .	550 "
г)	Малиновые песчаники	

### III, 3. Река Баэт-булак и Чалдыбай-булак

Это небольшие притоки, впадающие в Боролдай против Чиликты. По Баэт-булаку, в 1 км от устья (60<sub>25</sub>), выступают скалы толстослоистых известняков, сильно трещиноватых, немых и преимущественно темносерых. Судя по нарушениям, здесь близко проходит разрыв. В верховьях на водоразделе с Талды-булаком (554<sub>4</sub>) выступают серые известняковые конгломераты (в гальке серый известняк), а по левой вершине (555<sub>4</sub>) выступают юрские досчатые песчаники, пад. NE 5° / 40°, со знаками донной ряби, налегающие на предыдущие конгломераты, лишённые видимой слоистости.

По Чалдыбай-булаку, метрах в 200 от устья (63<sub>25</sub>), обнажены сланцеватые известняки, полого падающие на NE, хотя и помятые. Выше в 1 км (62<sub>25</sub>)

<sup>1</sup> Здесь, по рассказам, накопили до 3 фунт. угля. Во всяком случае, практического значения этот уголь не имеет.

неслоистые известняки падают уже обратно на SW  $\angle 35^\circ$ , а еще выше в 600 м (61<sub>2б</sub>), обнажены горизонтальные или полого падающие на ESE конгломераты, налегающие на конгломератовидные известняки, местами брекчиеватые и густо пересеченные жилками кальцита. Выше обнажений нет.

Известняки по этим маршрутам относятся к известнякам горы Архарлы (Visé), конгломераты же известняковые по видимому — базальные юры.

#### 4. Река Тас-кумыр-булак

Юрские породы, полого падая к SW, вскоре упираются в палеозойские известняковые конгломераты (561<sub>1</sub>), падающие NW  $345^\circ \angle 65^\circ$ ; дальше видно, что в свите есть и известняки, падающие в ту же сторону от  $40$  до  $60^\circ$ . Ниже по оврагу, в расстоянии 2 км от копи (562<sub>1</sub>), после наноса обнажаются снова известняковые конгломераты и известняки до самого устья, причем падение меняется то на NE, то на SW.

### III, 5. Река Асельвик-булак

Небольшой правый приток Боролдая. Обнажения осмотрены на тропе левого берега, частью на водоразделе с соседним оврагом. В 800 м от Боролдая (656<sub>1</sub>) обнажаются черные известняки с черным кремнем и плоскими окаменелостями брахиопод и кораллов; выше (657<sub>1</sub>) видно, что залегание пологое к N (NW  $340^\circ \angle 25^\circ$ ), и в свиту входят известняки песчаниковидные, с галечкой, а местами и конгломераты. Еще выше (660<sub>1</sub>) встречен пласт в 17 м известняка, переполненный *Productus*, лежащих выпуклостью створок вверх, падающий NE  $20^\circ$  и подстилаемый малиновым мелкозернистым известняком, содержащим кварц.

Выше (661<sub>1</sub>) выступают песчаники и конгломераты, падающие NE  $20^\circ \angle 25^\circ$ . Известняки, переполненные *Productus*, встречены выше (664<sub>1</sub>), падение их здесь SE  $125^\circ \angle 18^\circ$ , где Асельвик ветвится на несколько вершин. Наконец, на гребне г. Архарлы (665<sub>1</sub>) конгломераты с песчаниковой и известняковой галькой (валуны до 15 см) падают SE  $130^\circ \angle 15^\circ$ . Здесь видно, что известняки Архарлы преслаиваются конгломератами.

## В. ЛЕВЫЕ ПРИТОКИ БОРОЛДАЯ

### III, 1. Река Караш-булак

(Табл. II, разр. 13)

Караш-булак — небольшой приток Боролдая на границе планшета VIII—23, вершиной сходящийся с вершиной правой составляющей Каирчакты.

В 400 м от устья (518<sub>1</sub>) черные известковистые сланцы с пиритом смяты, и дальше в 1 км (517<sub>1</sub>) на правом берегу видна непосредственно смятая складка (рис. 8), а еще выше в 200 м уже сланцы падают SW  $215^\circ \angle 70^\circ$ . Выше тропа на Каирчакты сходит с Караш-булака, идет между его двумя вершинами; в 1,5 км (515<sub>1</sub>) падение остается все еще юго-западным (SW  $205^\circ \angle 35^\circ$ ), сланцы становятся зелеными и затем подстилают черные, частью сланцеватые, мраморовидные известняки, в которых найдены лишь разрезы мелких стеблей лилий (514<sub>1</sub>). Выше свита (513<sub>1</sub>) становится на голову по SE  $105^\circ$ , и несколько выше (512<sub>1</sub>) в кварцсодержащих известняках, которые здесь становятся кремнистыми и падают круто к N, найдены мшанки *Fenestella* cf. *multispinosa* Ulrich, *Fen. rudis* var. *major* n. var. (по определению А. И. Никифировой). Первая из этих мшанок в Сев. Америке встречена в Кеокуке (турне), но и она лишь схожа с американской, вторая же новая разновидность; во всяком случае эта свита принадлежит карбону. Выше (511<sub>1</sub>) мы имеем темносерые известняки, часто с кварцеватыми линзами и прослоями и затем глинистые, известковистые сланцы с кубиками пирита (509<sub>1</sub>). Залегание в этой части свиты очень спутанное, па-

дение то пологое, то крутое (чаще), причем в разные стороны, простирание же держится северо-западное. Налегает эта толща на известняки-мраморы тонкослоистые, описанные в маршруте по Каирчакты.

Маршрут по Карашу прошел одной каменноугольной толщей, мощность которой вследствие нарушений и отсутствия отметных горизонтов осталась неопределенной, но она должна измеряться многими сотнями метров. Если последовательность пород в низовьях речки, при однообразном юго-западном падении, не перебита разрывами, то мы имеем в нижней части черные известняковые сланцы, иногда с пиритом, на которые налегают уже тоже сланцеватые мраморовидные известняки, иногда кремнистые, с мшанками. Вероятно зеленоватый цвет сланцеватых известняков не служит возрастным отличием от черных.

Характерно, что на этом маршруте мы встретили только сланцеватые темные известняки, но не было известняков «обрывов» Боролдайского ущелья, и им вероятно соответствуют известняки на водоразделе, на которые налегают пиритовые черные известняковые сланцы, надо думать те, что по Боролдаю венчали гребень горы Ак-чеку. Либо

горст Ак-чеку к SE замирает, либо мы имеем, что вероятнее, добавочные нарушения, уловить которые не удалось. Что сильнейшие нарушения есть, показывают как отдельные обнажения, так и быстрая смена падений. К сожалению, кроме стеблей лилий, ничего в известняках «обрывов» найдено не было. По своему сложению, эти известняки не имеют вида молодых, будучи частью мраморовидными, и залегают они на вершинах Большого Кара-тау, контуры имеют они случайные, фестончатые, такие, которые должны иметь остатки покровов, но пока данных к тому, чтобы видеть в них доказательство покровной структуры, у нас нет, и проще их считать подстилающими черную сланцевоизвестковую толщу с мшанками.

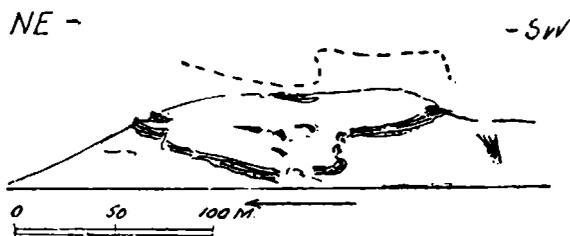


Рис. 8.

### III, 2. Река Чиликты (Боролдайский склон)

В устье выступают зеленоватые известковистые сланцы, пад. SW  $210^\circ$  (54<sub>25</sub>), но местами они сильно смяты в крутые антиклинали, даже превращены в брекчию (570<sub>4</sub>). В этих сланцах (53<sub>25</sub>) найдены *Fenestella* aff. *polymorpha* Coudra, *Fen.* aff. *suoruclis* Coudra и *Batostomella* sp., которые, по мнению А. И. Никифоровой, наиболее близки к верхнекаменноугольным формам Сев. Америки. Боролдай делает здесь большую излучину. Выше по течению черные, листоватые глинистые сланцы, простираясь NW  $300^\circ$ , очень круто падают к S (571<sub>4</sub>). Выше в 1 км наблюдается в этих сланцах крутой синклинальный перегиб, а еще в 1 км они сменяются (573<sub>4</sub>) белыми известняками — мраморами, залегание которых определить нельзя. Эти известняки в 1 км выше по реке (574<sub>4</sub>) превращены в брекчию и по видимому являются аналогами известняков «обрывов». Далее за мраморами, снова начались (56<sub>25</sub>) известняковые мшанковые сланцы (обнаружены *Rhambopora* sp.), которые хотя и раздавлены, но сохранили общее падение на NNE (около  $25^\circ$ ), хорошо заметное в 1,5 км не доходя перевала (575<sub>4</sub>). Ниже они сменяются сначала толстослоистым известняком с карровыми поверхностями и сравнительно небольшой мощностью (около 150 м). Эти известняки (577<sub>4</sub>) прослаиваются (?) кремнистыми сланцами, почти белыми, с розовым оттенком, кальцитовыми прожилками и пад. NW  $320^\circ \angle 35^\circ$ . Дальше (ниже ?) обнажены темносерые мелкозернистые доломиты (не вскипают с HCl), пад. NE  $30^\circ \angle 18^\circ$  (578<sub>4</sub>), в свою очередь сменяющиеся белыми известняками, подобными тем, что обнажались ниже по течению на обн. 573.

На известняки «обрывов» налегают черные сланцы, иногда с пиритом, а подстилают их сланцы кремнистые, тоже черные, а иногда черные известняки, входящие в ту же серию осадков, что и кремнистые сланцы. Возможно, что эти подстилающие породы относятся к верхнему девону. Маршрут по простиранию на NW вдоль основания известнякового обрыва мало выяснил нового, так как везде осыпи скрывают контакты свиты сланцевой и известняков-мраморов. Последние падают чаще полого на NE (600<sub>4</sub>). В 2 км на NW от пер. Чиликты видно, что сланцевая свита падает NE 30° ∠ 50°, а резко разбитой кливаж обратно ∠ 80°. Две ветви мраморов, вытянутых вдоль хребта, повидимому представляют собой крылья синклинали по саю Кугонкура, по Чиликты же проходит синклиналь с разрывом, как показано на нашем разрезе.

### III, 3. Река Канай (Бололдайский склон)

(Маршрут Б. Антонова)

В 1700 м от устья (143A<sub>23</sub>) серые сланцы с пиритом, пересеченные жилами кальцита и кварца, пад. SW 210° ∠ 30°, в 200 м дальше сланцы прослаиваются известняками, местами криноидными; дальше известняки то с пиритом, то окаменелые. Падение затем становится более крутым, до 50°, но в одном месте обратное, на NE; местами в известняках прослойки песчаника. В 1200 м не доходя до перевала, сланцы с пиритом имеют падение только 15—20° на SW 210°, а выше в 600 м уже начинаются мраморы, на перевале пересеченные жилами кварца до 10 м толщиной. К этому можно добавить наблюдения Юферова в 1904 г., который отметил брекчию (131) в том месте, где начинаются мраморы, но падение сланцев Юферов отмечает северное и сланцы налегающими на мраморы. На юго-восток от перевала Канай на гребне хребта видна лежащая складка (рис. 9), которая дала впечатление Антонову, что мраморы надвинуты на сланцы к северу.



Рис. 9.

Юферова в 1904 г., который отметил брекчию (131) в том месте, где начинаются мраморы, но падение сланцев Юферов отмечает северное и сланцы налегающими на мраморы. На юго-восток от перевала Канай на гребне хребта видна лежащая складка (рис. 9), которая дала впечатление Антонову, что мраморы надвинуты на сланцы к северу.

### ПРОДОЛЬНЫЕ МАРШРУТЫ ПО ЮРСКОЙ ПОЛОСЕ

(начиная с северо-запада на юго-восток)

В уроч. Чугурчак перед входом Кочкарата в известняковое ущелье юра выступает среди наноса пятнами, показанными на нашей карте. Юра здесь, падая к SW, упирается в сброс, отделяющий ее от каменноугольных известняков. Известняки, покрывающие юру, которым можно придать меловой возраст, обнажаются западнее, в урочище Карабас-тау, вне нашего листа. В таких же условиях залегают и юрские небольшие выходы севернее ущелья Боролдая. Эта же юрская ветвь из-под наноса обнажается дальше к юго-востоку почти до Татаринской копи, где южная ветвь соединяется с северной.

Южная ветвь от северной отделяется грядой палеозоя (визейские известняки), выходы которого, среди наноса четковидно выступают в направлении общего северо-западного простирания свит.

Северная ветвь, более интересная с точки зрения угленосности, начинается (не считая останца в верховьях Алмалы) на р. Сунгу, где признаки угленосности довольно благоприятны. Падение северной ветви тоже к SW, и надо думать, что и здесь она упирается в сброс, проходящий на границе юры и палеозойской четковидной гряды; может быть, конечно, что здесь проходит лишь антиклиналь, в этом случае с крутым северо-восточным крылом.

На Урта-сунги (798.), юрские песчаники и сланцы, пад. SW 205° ∠ 28°, с таким же и более пологим углом юра налегает на малиновые песчаники палео-

зоя, а дальше на SE, пересекая р. Кочкарата, переходит на ее левый берег. После перерыва (нанос) в 2 км юра снова выходит по Талды-булаку, левому притоку р. Кочкарата. В 9 км от устья (675<sub>4</sub>) юра падает под  $\angle 15-20^\circ$ , налегая на малиновую толщу, падающую (676<sub>4</sub>) NE  $20^\circ \angle 60-70^\circ$ , меняя лишь простирание, а в 2,5 км выше в устье правой вершины Талды-булака (673<sub>1</sub>) выступают черные плитняковые известняки, полого падающие к NW и относящиеся к Архарлинской гряде известняков Visé. Те же серые известняки на водоразделе в вершине сая Байбосунь (впадает в Кочкарату) падают NE  $10-45^\circ \angle 55^\circ$ , а на левом берегу Талды-булака пад. SW  $210^\circ$  пологое, т. е. здесь повидимому на северо-восточной стороне известняков последние, вообще падая полого на SW, круто обрываются на NE, загибаясь антиклинально под крутым углом; вероятно это заворот у сброса, по которому опустилось северо-восточное крыло, т. е. повторение того же типа сбросов, что были и в других местах юрской полосы. По Талды-булаку (671<sub>1</sub>) видно, что известняки с *Lithostrotion* согласно подстилают малиновые и зеленые песчаники.

В верховьях Баэт-булака, впадающего в Боролдай с левой стороны, мы имеем соединение двух ветвей юры, о которых было сказано выше. В левой вершине Баэт-булака полоса юры после соединения становится очень узкой (в 300 м), юго-западная сторона падает к NE  $5^\circ \angle 40^\circ$  (555<sub>1</sub>), вздергиваясь на палеозой.

Многочисленные балки, на равных расстояниях пересекающие в направлении юго-запада свиту, стекая с г. Архарлы, содержат выходы досчатых юрских песчаников, на водоразделах же между ними нанос.

В верховьях Тас-кумыр-сая находится одно из старейших в крае месторождений угля, получившее имя Татариновской копи и работающее с 70-х годов. Гора Архарлы, благодаря тому, что она сложена крепкими известняками, и потому, что они антиклинально подняты, возвышается резко на фоне пониженных мест, занятых слабыми малиновыми песчаниками и юрой.

Известняки горы Архарлы светлосерые, но местами черные, пересеченные жилами кальцита, и содержат много кораллов *Zaphrenlus patula* Mich., *Michelinia winnei* Rom., а также *Productus giganteus* Mart., по определению Г. Романовского. Юго-западный склон горы пологий, противоположный — крутой. Падение известняков пологое ( $30^\circ$ ), местами залегание почти горизонтальное. Залегание каменноугольного известняка часто согласно с налегающей на него юрой, но местами, например к юго-востоку от Татариновского лога, падение палеозоя до  $40^\circ$ , более крутое, чем юры. Падение северо-восточного склона Архарлы крутое к NE и в эту же сторону падают и малиновые туфовые песчаники. Хотя непосредственного стыка известняков и песчаников (по части контакта я прошел) наблюдать не удалось (осыпи), но повидимому известняки Архарлы подстилают малиновые песчаники, и, кроме того, судя по наличию раздробления известняков, этот крутой перегиб не обошелся без разрывов. Малиновая свита падает на NE, что видно тоже на тропе, ггибающей гору Архарлы с севера: в верховьях сая Ак-тас (666<sub>1</sub>) пад. NE  $20^\circ \angle 55^\circ$ , в верховьях Чанглака (667<sub>4</sub>) падение туда же почти вертикальное, а западнее (668<sub>1</sub>) на NE  $22^\circ \angle 62^\circ$ . На тропе, ответвляющейся с вершины Чанглака на Кочкарату через уроч. Марка-джунгусы, в вершине оврага Бургунды (12<sub>2,5</sub>) пад. NE  $65^\circ \angle 40^\circ$ , в 2 км на NW (13<sub>2,5</sub>) пад. обратное — SW  $220^\circ \angle 18^\circ$ , но еще дальше падение снова становится северо-восточным. Таким образом, малиновая свита образует несколько пологих складок, в общем вместе с Чанглакским разрезом (стр. 27) образуя синклинали.

В этом случае известняки г. Архарлы, относящиеся к визейскому ярусу, должны были бы иметь свое продолжение на северо-восточном крыле этой синклинали; однако таких известняков там нет. Объяснение этому можно дать двоякое: 1) архарлинские известняки фациально выклиниваются в направлении к древней сланцевой оси Кара-тау, так как по Чанглаку мы имеем известняки турне. Заметим, что и в Бурульском разрезе в верхних горизонтах к турнейским формам начинают привходить визейские (*Productus giganteus*).

Визейские известняки оказались по Чанглаку во время продолжительной эрозии (550 м мощности конгломератов) смытыми. Конгломераты Чанглакского разреза налегают с параллельным несогласием на турнейские отложения, что видно было по Эспенбет-булаку и Чанглаку (10<sub>3в</sub>).

На юго-восток от Татарининовской копи видно, что налегавшая на палеозой юрская свита здесь является смытой, обнажаются только известняки. Палеозойские выходы продолжают в этом направлении почти до самого верховья Боролдая, а дальше мы имеем сплошной нанос и изредка выходы «каменного лёсса».

#### IV. БАССЕЙН ТЕРСА

##### Терс (правые притоки в верховьях).

Терс от Бахтиар-булака до с. Бурное имеет характер степной реки, — по выражению Северцова, — со множеством излучин в русле, шириной 200—300 м, по лёссовым отложениям, использованным под поливную и главным образом багарную культуру пшеницы. Левые притоки верховьев Терса текут довольно круто и в глубоких долинах, размывая филлитовые сланцы оси Кара-тау, правый же склон очень пологий и обнажений коренных пород не содержит, зато здесь весьма распространены покровы «каменного лёсса», особенно ближе к водоразделу Терса с Боролдаем. Обращает на себя внимание правильное, перпендикулярное к Терсу, направление его притоков, особенно левых.

Водораздел Терса с р. Кочкарата, как и с Боролдаем, совершенно незаметен.

##### IV. 1. От устья Бахтиар-булака на пер. Ботокара

Маршрут не дал ничего существенного, всюду обнажения принадлежали зеленой сланцевой свите, причем падение не выходило из юго-западного направления, чаще крутого, но местами только в 5°. Перед перевалом широкое плато, на которое с юго-запада дорога подымается полого, северо-восточный склон от перевала крутой.

Если сравнить пересечение Кара-тау через Улькун-сай, то можно заметить, что степень метаморфизации на пересечении Ботокара сильнее, и уже много зеленых хлоритовых сланцев (по Теспе-саю обн. 363—364<sub>в</sub>), дальше на северо-западе мы уже не найдем известняков, и вся толща будет хлоритизирована. Обращает также внимание, что кварцевые жилы сосредоточены на юго-западном склоне, их несравненно меньше на крутом северо-восточном.

##### IV. 2. От с. Бурное, вверх по Терсу и на пер. Улькун-сай-асу

К юго-западу от с. Бурного по дороге (287<sub>в</sub>) выступают сланцы, пересеченные кварцевыми жилами, падение волнистое на SW 190°  $\angle$  65°. Следующие выходы находятся против устья р. Чак-пак, где падение SW 215—240° крутое, жилы кварца идут на NW 330° (289), в 200 м дальше (290<sub>с</sub>) падение NE 50°, угол падения крутой, до 90°, в 3 км дальше пад. SW 227°, крутое. То же простирание и те же крутые углы падения сохраняет свита и по дороге на Улькун-сай, по которой прошел наш маршрут. В 3 км от Терса (293<sub>в</sub>) в свите находятся туфы, падающие SW 220°  $\angle$  45—55°, пересеченные мощными жилами кварца.

Дальше, перейдя наносы р. Бакатэй, мы на левом берегу Кызыл-молды (294<sub>в</sub>) имеем большое обнажение сланцев, пад. SW 220°  $\angle$  65° с прослойками известняка, в которых, однако, никакой фауны найдено не было. На правом берегу Урта-бакатэй (295<sub>в</sub>) из сланцев вытекает родник,  $t=11,1^{\circ}$  (11/VIII). На левом берегу р. Бакатэй (296<sub>в</sub>) свита падает круто на NE 15° и содержит много известняка, кроме сланца. В 1200 м дальше (297<sub>в</sub>) падение обратное (тоже крутое), а немного дальше в свите много известняков, пересеченных кальцитом,

но все время переслаивающихся со сланцами. На перевале Улькун-сай, на который дорога с юго-запада поднимается со слабым уклоном, выступают (300<sub>8</sub>) преимущественно известняки, а на северо-западе непосредственно виден синклинальный перегиб.

#### IV. 3. От с. Бурное на пер. Куюк

Мы прошли не только по почтовому тракту, но и в 2 км северо-западнее, где бричкам легче восточный спуск. До перевала почти сплось дорога идет лёссовыми отложениями, и лишь ближе к перевалу начинаются щебневая пустыня и обнажения (383<sub>8</sub>) сланцеватых песчаников, сланцев и среди них сланцевого кератофира. Подъем легкий.

#### IV, 4. Маршрут на Кулан-тау (табл. II, разр. 7)

Маршруты через Кулан-тау от уроч. Дун-саз и другие были предприняты в поисках окаменелостей, но они не дали в этом направлении никаких результатов. Из известняковой плотной брекчии у подножия горы (122<sub>8</sub>) бьет сильный родник ( $t=11,3^{\circ}$ ). Выше перевал занят (115<sub>8</sub>) известняками, падающими круто SW  $190^{\circ}$ , вообще же сильно смятыми. В 100 м ниже смирено падение NE  $30^{\circ} \angle 52^{\circ}$  (116<sub>8</sub>), обнаружены и крепкие кварцитовидные песчаники (117<sub>8</sub>), сильно ожелезненные и по видимому налегающие на предыдущие известняки, а также зеленые блестящие сланцы, измятые и пересеченные жилами кварца. Порода смята и раздроблена.

В 2 км на юго-восток еще одно пересечение обнаружило у подножия (123<sub>8</sub>) известняки, падающие к долине  $\angle 35-40^{\circ}$ , доходящие до водораздела и тоже раздробленные, брекчиеватые.

#### IV, 5. У подножия Кулан-тау

Вдоль всего подножия Кулан-тау палеозой представлен желтоватыми брекчиеватыми известняками, к которым, очевидно сбросом, примыкают юрские отложения, выступающие обрывками среди наноса. На границе 2-верстных планшетов (VIII—23 и IX—23) восходящей струей (165<sub>8</sub>) бьет родник ( $t=9,8^{\circ}$ ). Известняки местами образуют недоступные обрывы и поставлены на голову. За грядой этих известняков расположена продольная долина Аман-сай, покрытая наносом. Выше по тропе выступают мраморы, иногда известняки, с жилами кальцита, иногда кремнистые. Залегание весьма разнообразное, но общее простираение идет вдоль хребта. Ближе к водоразделу (156<sub>8</sub>), в 100 м от него есть и песчаники, очень крепкие с жилами кварца по NE  $60^{\circ}$ . Соотношение песчаников с мраморами осталось не выясненным.

#### IV, 5. То же у подножия Кулан-тау

К югу от с. Галкино (Успенское) в 1921 г. инж. А. Анисковичем были обнаружены замечательные «рыбные» сланцы с юрской отлично сохранившейся фауной и флорой, о чем см. стр. 63 в главе о стратиграфии (юра). Падение сланцев SW  $225^{\circ} \angle 32^{\circ}$ , а сверху, недалеко от палеозоя, NE  $45-50^{\circ} \angle 46^{\circ}$ . Вкрест простираения от палеозоя до палеозоя 2 км.

#### IV, 6. Тас-булак (на пер. Кок-булак)

(Маршрут Антонова)

Весь маршрут прошел сильно разложившимися порфирами. Лишь у перевала, к северу от него (163<sub>25</sub> А), выступают темносерые сланцы и темные массивные мелкокристаллические известняки, а на самом перевале белые и серые кремнистые сланцы, пад. NE  $50^{\circ} \angle 70^{\circ}$ .

Вдоль северо-восточной стороны Кара-тау у подошвы проходит хорошая колесная дорога, на которой с северо-востока обнажаются отдельными буграми выходы палеозоя среди наноса. Так, против Даниер-булака в 2 км от подножия Букуй-тау обнажаются серые, красноватые песчаники, переходящие в конгломераты с галькой известняка, сланца и песчаника (166<sub>25</sub> А). Следующая к юго-востоку горка (167<sub>25</sub> А) в 900 м по простиранию от предыдущей сложена известняками, в которых найдены *Productus giganteus* Mart (?), *Streptorhynchus*, *Rhynchonella*; падение NE 60°  $\angle$  50°; тем же известняком сложен и большой бугор между Джильянды-булаком и Сакрама-булаком в 1,5 км к юго-западу (168<sub>25</sub> А).

## У. БАССЕЙН КУРКУРЕУ

### Из с. Грозное в с. Бурное

Дорога частью идет вдоль ряда родников, вытекающих из основания сухой дельты Куркуреу. Эти родники расположены двумя ясно выраженными дугами, слегка выпуклыми к северу, соответственно внешним очертаниям, очевидно двух водоносных горизонтов в теле дельты. Это место носит название Мын-булак (1000 родников). Южный (верхний) ряд родников связан с какими-либо лёссовым водоупорным горизонтом, с налегающим на него галечным, северный (нижний)<sup>1</sup> имеет водоупорным горизонтом коренные породы — сланцы Кара-тау, выходы которых замечены в сайке на дороге (284<sub>6</sub>); они подстилают известняки, сильно изъеденные на поверхности и падающие SW 210—200°, угол падения крутой. Выходы зеленых сланцевых песчаников замечены и на обнажениях (285<sub>6</sub> и 286<sub>6</sub>). Очевидно, через сухую дельту Куркуреу просачиваются воды Ала-тау и, если бы не бурение в конгломератах, артезианскую воду можно было бы получить везде на площади дельты. То же мы имеем в Коканде на дельте Соха, а у Чак-пака бурение инж. Рывкина в 1906 г. дало столь сильно фонтанирующую воду в галечниках дельты, что выбрасывало штанги.

## VI. БАССЕЙН оз. БИЙЛЮ-КУЛЬ

### 1. К югу от оз. Бийлю-куль

Озеро Бийлю-куль не глубокое, со всех сторон имеет низменные, заросшие камышом берега. В северной части принимает в себя р. Ассу, которая вытекает из озера в нескольких километрах севернее, так что озеро представляет собой как бы боковой придаток реки.

Породы бурульской толщи по окраине Кара-тау выступают на поверхности в последний раз в уроч. Кара-бастау до Улькун-сай-асу, дальше же к Бийлюкульской низменности подходят сланцы и песчаники, отграничиваясь прямой линией от шлейфа, спускающегося к озеру подножья гор в виде ровно наклоненной щебневой пустыни; наклон шлейфа около гор 0,06, ближе к озеру 0,02, до большой дороги, а дальше на 2 км до озера наклона нет, и низина заросла камышом (уроч. Илекты-саз). Безжизненная подошва Кара-тау издали кажется совершенно ровной, как бы сглаженной (более высоким уровнем Бийлю-куля), но прорезанной рывтинами наиболее значительных саев, глубоко врезавшихся в Кара-тау. Ровно срезанная граница сланцев Кара-тау дает впечатление проходящего здесь сброса, признаки которого мы наблюдали на продолжении этой границы к юго-востоку. Во всяком случае опускание Бийлю-кульской впадины относительно каратауского пенеплена хорошо видно на профилях (см. фиг. 2, на стр. 11 моего предварительного отчета в Изв. Геол. ком., 1925, XLIV), упрощенных на фиг. 24 (стр. 79).

<sup>1</sup> Два соседних родника 14 августа дали разную температуру: 11,5° и 12,8°.

## VI. 2. Берк-кара

Берк-кара — наибольший из потоков, стекающих с Кара-тау в Бийлюкульскую низменность и глубже других врезающийся в сланцевый хребет. Все эти потоки густо заросли лесом, в котором много диких яблонь, и имеют большие уклоны, представляя собой горные речки, в отличие от рек противоположного склона Кара-тау. При выходе Берк-кара из ущелья расположен лесной кордон среди старой роши, какая бывает обычно около мазаров, но здесь мазара нет, и роша служила местопребыванием именитых кочевников, на что указывают многочисленные курганы<sup>1</sup>, из которых некоторые очень значительной высоты.

Невдалеке от кордона начинаются обнажения темносерых сланцеватых песчаников, граувакк, падающих SW 230—240°  $\angle$  70—75° (может быть это кливаж), сильно смятых и переслаивающихся с глинистыми сланцами (38<sub>24</sub>). Дальше видно, что свита густо пересечена в различных направлениях линзообразными жилами молочного кварца по NE 80°; есть жилы до 70 см толщиной (39<sub>24</sub>). В 400 м от кордона сланцы содержат много пирита и круто падают на SW 215°. Выше в свите начинают преобладать сланцы зеленые, рассланцованные иногда до степени листоватости (41<sub>24</sub>), переслаивающиеся крепкими слюдистыми песчаниками; падение вертикальное, а дальше в 450 м на SW 220° крутое. Еще выше в свите преобладают зеленые шелковистые сланцы (пиритосерицитовые); кварцевые жилы обычны, кварц нередко ноздреватый и охристый; анализы сланцев на Au дали отрицательный результат.

Мы прошли по Берк-кара только 5 км. При выходе реки на равнину она прорезает предгорный шлейф глубоким каньоном, что указывает на недавнее понижение базиса эрозии.

## VI. 3. Гора Джитым-чоку и на р. Тамды

После перерыва, занятого наносами Бийлюкульской котловины, коренные выходы, как продолжение бурульской площади, начинаются в 5 км от западного берега озера. Наиболее выдается г. Джитым-чоку, сложенная известняками, переходящими в мраморы, падающими полого к SW (46<sub>24</sub>). С юго-западной стороны в понижении проходит дорога по обнажениям красного крупнозернистого аляскитового гранита (46 а), местами переходящего в микропегматитовый гранит-порфир (46 а, с); кроме того гранит прорезан жилами аплита (46 d), очень сходного с песчаником. Кое-где в граните видны куски кремнистой породы (46 b). Известняки старше гранита и превращены в контакте в мрамор.

К юго-западу от этого гранитного поля выступают (643<sub>16</sub>) невысокие холмы, на гребнях которых гривками выступают темносерые, полосатые, кремнистые сланцы, переслаивающиеся песчаниками, пад. NW 330°  $\angle$  40°; однако это не общее падение свиты, на самом деле она сильно смята. Западнее, уже на низменности и к югу от большой известняковой горы выступают среди наноса ряд ярко окрашенных в красный цвет холмов (пад. NE 10°  $\angle$  30°), настолько сильно ожелезненных, что на красную краску есть выработки. Чаше порода представляет собой доломит, в котором по трещинам видны примазки железного блеска. Метрах в 100 южнее выступают крупнозернистые биотитовые граниты (645а), в которых запутаны куски темнозеленого порфирифта.

Гора Ак-тау, длиной в 4 км, сложена известняками, выходы которых пережаты около сильного родника Котур-булак (есть мазар). На восточном краю горы (645<sub>15</sub>) известняки переходят в мраморы, пloyчато изогнуты и в общем падают к N, составляя на северном склоне южное крыло синклинали, северное крыло которой находится в г. Джитым-чоку; на юго-западном склоне горы есть повидимому крутой антиклинальный перегиб. В 2 км восточнее Котур-булака на северном склоне г. Ак-тау мраморы падают NE 80° (649<sub>15</sub>), в ущелье Котур-

<sup>1</sup> На карте нанесено до 30 курганов.

булака пад. NE  $5^\circ \angle 90^\circ$ , так что породы в этой горе сложены брахиантиклинально, в месте же пережима Котур-булака проходит антиклиналь северо-восточного простирания.

Родник Котур-булак вытекает из белых толстослоистых мраморов, переходящих к югу в серые слоистые известняки; к северу от родника на 50 м еще идут мраморы, а затем через пропуск в 20 м начинается свита аркозовых песчаников с галькой гранита, еще дальше, через 120 м, сменяющихся среднебурульской толщей турнейских известняков, содержащих преимущественно коралловую фауну; выходы этой свиты, однако, спорадичны и вскоре скрываются под наносом. Свита падает на NE круто ( $\angle 50^\circ$ ) и даже поставлена на голову.

От Котур-булака мы прошли на р. Тамды и по северную и по южную сторону известнякового гребня.

Южная дорога захватила (650<sub>15</sub>) продолжение гранитных выходов, южнее горы Ак-тау и тоже обнажающихся в виде небольших пятен среди наноса. С запада и юга к этим гранитам снова примыкают мраморы, сильно раздробленные, окремненные, а по трещинам, падающим на NW  $275^\circ$  и реже на NE  $10^\circ$ , находятся прожилки колыб-таша, добываемого туземцами небольшими выработками (651<sub>15</sub>). Дальше к SW за полосой наноса идет новая гряда известняков горы Бультук-тау, прорезаемая ущельем речки Арба-таш, стекающей со сланцевого Кара-тау. На северо-восточном конце ущелья (652<sub>15</sub>) известняки пад. N  $\angle 75^\circ$ , ниже их видны темносерые песчаники. Ущелье все сложено известняками и доломитами, падающими к северу на протяжении больше 2 км, а за ними расположена пониженная полоса — Большой Карой, занятой черной сланцево-песчанниковой свитой, которую мы назвали «каройской»<sup>1</sup>. Отношение каройской свиты к известнякам здесь неясное.

Не заходя на низменность Карой, мы повернули назад и прошли на северо-запад по Малому Карою, между известняковыми горами Бультук на юго-западе и Ак-тау на северо-востоке. На юго-западном краю Малого Кароя нанос скрывает преимущественно песчаники и глинистые сланцы, а на северо-восточном — сланцы кремнистые. Свита круто поставлена и лучше обнажена по р. Тамды.

#### VI, 4. Река Тамды

При выходе р. Тамды из короткого ущелья г. Ак-тау расположен кишлачек Тамды, за которым река поворачивает на восток к оз. Бийло-куль, но вскоре пересыхает. За кишлаком Тамды речка течет среди обрывистых стенок, сложенных лёссовидным суглинком.

К северо-востоку от известняков Ак-тау выступают в мелкосопочнике граниты на обоих склонах реки. Выходы гранита на левом берегу имеют ширину около 4,5 км и на северо-восточном краю перекрываются (657<sub>15</sub>) аркозовыми песчаниками, мощностью около 200 м, большей частью серыми, почти сплошь состоящими из зерен кварца; в них есть разности более богатые полевым шпатом; кроме серого, встречаются также красного цвета, попадают и выклинивающиеся пласты известняка, пад. NE  $40^\circ \angle 60^\circ$ .

Идя вкост простирания на NE, мы через 34 м пропуска наблюдаем:

Известняк, падающий  $\angle 75^\circ$ , вверху переходящий в известковистый песчаник (мощность 8,5 м); внизу он содержит гладкие брахиоподы; через пропуск в 117 м выступают известняки, падающие NE  $\angle 40^\circ$ , а немного дальше на E  $\angle 90^\circ$ , т. е. они сильно изогнуты; в этом известняке много кораллов и мшанок (мощн. 5 м). Через 85 м пропуска известняк падает под  $\angle 70^\circ$ . Дальше на протяжении 225 м много гривок известняка с массой *Lithostrotion*, а через 190 м известняки имеют очень путанное залегание и обратное падение к SW. В 85 м дальше в известняках, кроме кораллов, много *Productus*, *Dielasma*, а из мшанок *Fenestella* cf. *limbata* Foerste и *Septopora biserialis* var. *burulica* Nik. (658<sub>15</sub>).

<sup>1</sup> Вебер. Восточный Кара-тау. Изв. Геол. ком., 1925, т. XLIV, стр. 2, отд. отт.

Идя дальше на северо-восток, мы через нанос в 600 м встречаем (659<sub>16</sub>) гривку песчанистого известняка, пад. NE 45°, как северное крыло антиклинали. Эта антиклиналь к северо-западу замыкается, заменяясь дальше новой. В рельефе уже появляются такыры. Через 200 м угол падения только 20°, а еще через 200 м падение обратное, пологое. Через 150 м еще можно отметить одну антиклиналь, через 300 м пологую синклиналь. Дальше в 550 м уже встречаем известняковые конгломераты (660<sub>15</sub>) верхнего члена «бурульской толщи».

Рельеф здесь совершенно сходен с рельефом южного склона Б. Бурула — ряд наклонных террасовидных гривок, образованных более крепкими пластами. Однако и здесь падение не держится пологим, местами оно доходит до 40°, но быстро снова сменяется пологим или горизонтальным, т. е. складки флексуры. Далее к северу уже устанавливается рельеф, в котором выделяются не наклонные гребни, но останцы, местное название которых «сенгиры», обусловленные горизонтальным залеганием свиты. Эта полоса горизонтального залегания начинается приблизительно в 13 км от ущелья Тамды. Местность безводная, с формами пустынной дефляции.

Вернемся к тамдинским воротам у кишлака Тамды.

При выходе речки из этих ворот, против мазара Тугай-бек (664<sub>15</sub>) видно, что мраморы и доломиты ущелья налегают на прорвавшие их граниты; южнее (665<sub>16</sub>) в толще доломита проходят ленточные кремнистые сланцы, мощностью около 60 м, падающие к S. Здесь в овраге, около разделения сая на две вершины в доломитах, на границе с покрывающими их кремнистыми сланцами, находятся небольшие заваленные туземные выработки на медь. Доломиты очень трещиноваты, видны повсюду ~~скала~~ скользящая, из которых одно падает NE 75° ∠ 55°, а другое с южной стороны выработки на NE 45°. Выработка, длиной в 10 м, у устья имеет ширину 3 м, у забоя она в виде узкого прохода. Главное орудение по первому сбросу; рудная жила по нему суживается до 16 см, у устья раздувается до 1,2 м. Руды исключительно окисленные, содержание небогатое. Около устья главной выработки с юго-восточной стороны есть еще выработка в 2 м по жиле, круто падающей на SE 140°, толщиной до 0,2 м. Есть еще мелкие закопашки.

Короткое ущелье в мраморах и доломитах г. Ак-тау служит как бы воротами в орошенную часть Малого Кароя. Эти ворота сложены вертикально поставленными мраморами и доломитами в северном конце и серыми известняками в южном. Площадь Малого Кароя занята темной, почти черной свитой сланцев, песчаников, граувакк, поставленных на голову и изоклиналино сложенных [посредине Кароя (55<sub>24</sub>), на протяжении всего 60 м, вкrest простираются видны непосредственно 2 антиклинали].

Известняки горы Бультук-тау на северо-восточном конце сильно окремнены, раздавлены, а в русле бьет сильный восходящий родник (есть грифон и в коренных породах), собственно и дающий воду Тамды, так как выше родника в ущелье Тамды воды почти нет. Возможно, что по северо-восточному краю Бультук-тау проходит разрыв, весьма естественный, принимая во внимание разницу в сопротивляемости изгибу известняков и каройской свиты. Известняки Бультук-тау вкrest простираются занимают полосу шириной в 3,5 км и представляют собой то массивные, то сравнительно тонкослоистые разности пепельно-серого цвета, чаще они массивны, мелкокристалличны и переходят в доломиты. Тщательные и длительные поиски увенчались успехом, благодаря настойчивости коллектора П. П. Чуенко, лишь в одном месте<sup>1</sup>.

Выше мы нашли лишь неопределимые остатки; И. С. Комишан нашел еще едно месторождение фауны, но тоже плохой.

Поиски в 1931 г. группы студентов в 15 чел. дополнили существенно наши сборы, но новых мест с хорошей фауной тоже не найдено. Фауна, очень разно-

<sup>1</sup> Это место находится на правом берегу в 1 км вверх от родника, против того места, где тропа, идя вверх по течению, спускается к реке и переходит с левого берега на правый.

образная и богатая, состоит преимущественно из трилобитов: различные обломки сем. *Asaphidae*, много *Lichas (Amphilichas) bronnikovii* Web. (n. sp.), *Apatocephalus assai* Web. (n. sp.), *Glaphurina sirigata* Web.<sup>1</sup>, много *Iliaenus*, несколько *Pseudosphaerexochus*. Кроме трилобитов, головоногие *Orthoceras*, из кораллов мелкоячеистые *Favosites*, много ортид и неопределенные остатки иглокожих. Несомненно мы имеем нижний силур (подробнее см. стр. 53). Общее падение известняков в Бультур-тау к NE  $\angle$  50—65°; если нет в свите перегибов или разрывов, то мощность известняков получается приблизительно в 2750 м.

В 150 м от главного известнякового массива г. Бультук, уже в полосе Большого Кароя выступает продольная гряда сланцев с пластом брекчиеватого желтого доломита (655<sub>15</sub>), измятого, линзообразные пропластки которого есть сбоку от главного пласта (рис. 10). Свита Большого Кароя однородна в своем разнообразии — преобладают темные цвета сланцев и песчаников, редко известковистых; падение чаще 90°, местами крутое к SW. Западный обрыв известняков горы Бультук в нижней четверти занят сланцами, причем контакт очень неровный.



Рис. 10.

#### VI, 5. Река Кок-тал и маршрут на оз. Ак-куль

Река Кок-тал стекает со сланцевого Кара-тау ~~с~~ вершинами, но перед известняками г. Бультук обе крайние вершины ~~поворачивают~~ поворачивают под прямым углом к средней и, составив один поток, прорезают и Бультук и Ак-тау вкрест простирания. Воды в Кок-тале ниже ущелья мало, так как она разбирается на орошение оазиса выше.

На пересечении по Кок-талу мы имеем те же породы, что и на пересечении по Тамды, лишь каройские котловины не выравнены под плоскость, как это

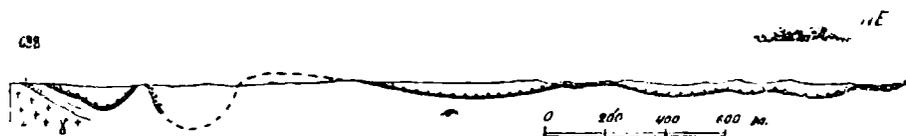


Рис. 11.

наблюдается дальше к юго-востоку, но всхолмлены в адыры. Известняки Ак-тау на юго-западном краю круто падают к NE, налегая на каройскую свиту, падающую метрах в 100 от известняков на NE 55°, дальше поставленных на голову или падающих на SW. По Кок-талу к юго-западу от Ак-тау граниты не обнажаются, но в кремнистых сланцах видна крутая антиклиналь, выступающая гребнем. Известняки Ак-тау сильно окремнены, и короткое в них ущелье (600 м) показывает сильное нарушение до смятости, вероятно обусловленное гранитной интрузией. При выходе из ущелья мраморы прилегают к прорвавшему их красному крупнозернистому авгитовому граниту (687<sub>15</sub>), переходящему в граниты серые.

При выходе Кок-тала из ущелья на правом берегу в мраморах глубоким шурфом обнаружены незначительные включения галенита. По стенкам мрамора есть плоскости скольжения, захватывающие и гранит. Посредине шурфа проходит окремненный мрамор с офикальцитом, мощностью в 0,8 м, в всячем боку проходит плоскость сброса, в 0,6 м от него в контакте с окремненным мрамором

<sup>1</sup> В описании туркестанских трилобитов (В. Вебер. Трилобиты Туркестана, стр. 40) эта форма условно отнесена к *Cratalurus*; в 1930 г. вышла работа Ulrich, в которой установлен им новый род *Graphurina*, к которому и относится новый вид *strigata*.

видны прожилки медной руды. Крупнозернистый гранит прорезан жилами аплита как на месторождении Сулейман-сай (51<sub>23</sub>). Галенит мы нашли только в отвалах.

Гранитное поле по Кок-талу имеет ширину около 7 км; в гранитах параллелепипедальная отдельность заметна только на юго-западной его стороне и отсутствует на северо-восточной, где на граниты налегают (688<sub>15</sub>) белые кварцевые мелкозернистые песчаники, аналоги аркозовых песчаников в других местах разреза. Эти песчаники здесь имеют всего 12 м мощности, и на них налегает известняк мощностью в 6 м с *Syringothyris*, *Athyris*, *Rhipidomella miclina*, *Lithostrotion*. Далее на северо-восток мы имеем свиту среднего члена бурульской толщи, изогнутую иногда в крутые, иногда в пологие складки. Крутые складки наблюдаются около гранита (рис. 11), затем идет полоса, занятая пологими складками, шириной в 9 км, за которой снова наблюдаем (692<sub>18</sub>) известняки, содержащие *Productus*, *Bellerophon* и *Fenestella rudis* var *maior* Nik. и др. За крутым уступом в сторону NE (пад.  $\angle 60^\circ$ ) начинается азизина, занятая красноцветными породами верхнего члена бурульской толщи, то горизонтальными, то полого ( $\angle 10^\circ$ ) падающими на NE с обычными сенгирами, такырами и пр.<sup>1</sup>

Километрах в 8 от Куроласа к оз. Ак-куль, на уроч. Киндыкты, пласты песчаника верхнего члена Бурула падают к северу под углом  $45^\circ$ , образуя таким образом еще один уступ в сторону Ак-кульской котловины. Этот уступ вероятно не тот, что наблюдался на уроч. Куролас, но другой. На 10-верстной карте показаны горы к северу от оз. Ак-куль и к востоку от него; на самом деле там проходит терраса, высотой метров 25, увенчанная более крепким горизонтально лежащим пластом конгломерата.

#### VI, 6. От оз. Ак-куль в Аулие-ата

У брода Тас-кичу находится последнее обнажение коренных пород — горизонтальных красных плитняковых песчаников. Река Асса течет здесь лениво, так что у берегов зарастает. Дальше брода дорога проложена на 30 км ровной степью до песков отмеченных на 10-верстной карте. Пески эти располагаются дугой по дельте Таласа, окаймляя внутреннюю часть дельты, сложенную более крупным материалом, и здесь же теряются арыки Таласа. Пески по большей части закрепленные, лишь в северной части сохранили подвижные участки. Далее идет полоса, орошаемая колодцами и, наконец, поливаемая арыками из Таласа. Все встреченные бугры, обоозначенные на карте, оказались песчаными, частью искусственными.

#### VI, 7. Река Шабакты

Котловина Б. Карой у Шабакты не имеет уже ровного дна, но сильно повышается и имеет адырный рельеф. При взгляде на северо-запад заметно, что известняки г. Бультук перекрывают каройскую свиту неровной поверхностью, и юго-западная граница налегает не на каройскую свиту, но на зеленые сланцы оси Кара-тау. Таким образом к северо-западу от долины Шабакты силурийские известняки замыкают каройскую котловину, будучи труднее размываемыми по сравнению с песчаниками и сланцами Кароя.



Рис. 12.

<sup>1</sup> На уроч. Куролас, в центре засыпанного такыра, стоит хорошо сохранившаяся каменная баба.

Рис. 12, сделанный с правого берега Шабакты, иллюстрирует налегание известняков; в месте на заднем плане видна ровная столовая поверхность неразмытой части пенеплена.

Не доезжая до ущелья Шабакты, мы на левом берегу (671<sub>15</sub>) видим смятые известняки, прислоненные к на голову поставленным сланцам. В горе Чулак-кунгей такое же соотношение пород можно хорошо видеть и на левом берегу Шабакты. На юго-запад от Чулак-кунгея выход известняков в синклинали очень небольшой; дальше на северо-западе был осмотрен контакт обеих свит (рис. 13), причем везде каройская свита имеет совершенно иное залегание, чем покрывающие ее известняки; например песчаники падают  $NE\ 20^\circ \angle 55^\circ$  (59<sub>24</sub>), а известняки  $W\ 270^\circ \angle 20^\circ$  в точке D (рис. 14). Нигде, однако, не удалось наблюдать самого контакта, в лучшем случае расстояние между обеими породами было 20 м, и осталось не выясненным, существуют ли в контакте базальные образования.

По ущелью Шабакты видны известняки, сильно передавленные (и с массой кварцевых жил), большей частью листоватые, падающие  $NE\ 30^\circ$  (846<sub>4</sub>). Ближе к концу ущелья известняки прослаиваются полосатыми кремнистыми сланцами, падающими в ту же сторону, что и известняки. В конце ущелья, при общем падении на NNE, известняки являются тоже смятыми.

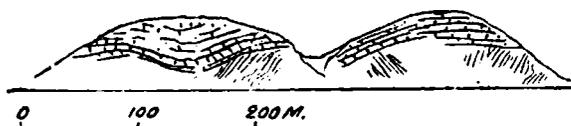


Рис. 13.

Для вырешения вопроса об отношении известняков-доломитов нижнего силура горы Бультук к свите Большого Кароя наиболее важный разрез дает именно Шабакты. Впечатление получается такое, что они налегают несогласно. Если бы и были найдены признаки крупного тектонического разрыва,

это тоже не решило бы вопроса, так как при интенсивной дислокации, которую испытали обе свиты, они разнo поддавались бы давлению. Небольшой же выход на юго-западной окраине Б. Кароя, в 5 км от Шабакты на юго-восток, где известняковый выход как бы уходит под сланцы Кара-тау, указывает, что здесь имеется разрыв.

Разрывы в известняках несомненно есть, на что указывает как бы рваный, уступами, контакт известняков и подлежащей каройской толщей. Например, по левой из вершин Шабакты, в основании полого падающих на SW известняков, виден (рис. 14, точка А) ступенчатый сброс, падающий  $SW\ 225-230^\circ \angle 55-73^\circ$ . Известняки горки А на SW подходят к наносу долинки и обнажаются небольшой гривкой в горке С (тот же рисунок), где они падают круто на SW  $210^\circ$ , со сбросовыми поверхностями, падающими в ту же сторону. По простираению на SE уже обнажаются сплошным разрезом каройские породы, сменяющиеся с юго-запада зелеными хлоритовыми сланцами свиты Кок-джота. Далее на SE от гривки С известняки выступают четковидно лишь в 1,5 км.

Другой маршрут (№ 8) прошел не по ущелью, но в обход его к NW, через известняковую гору в уроч. Чульсай-керкасы. Это урочище представляет собой ровное плато, и реки стекают (рис. 15) в него только на северо-востоке (на юго-западном склоне есть только короткие овраги), прорезая постепенно все глубже и глубже известняковый массив плато. Ближе к северо-восточному краю плато на ровной его поверхности (672<sub>16</sub>) встречена пещера в серых мелкозернистых мраморах, падающих круто на NE  $57^\circ$ , на высоте 150 м над Малым Кароем. Вход в пещеру очень узкий. Сама же пещера, по словам местных жителей, очень большая. У подножия горы Чульсай-керкасы в бурой каройской свите есть небольшие гривки известняка, протягивающиеся по NW — SE. Большей величины четковидные гривки проходят и на северо-восточной стороне Малого Кароя.

Известняковая гряда, составляющая продолжение Ак-тау, сильно расширяется на северо-западе, по сравнению с ее юго-восточным концом, и раздваи-

вается котловиной, занятой сланцами и песчаниками каройской толщи (675<sub>16</sub>). Северо-восточная ветвь спускается крутым обрывом к низменности; известняки здесь вздергиваются с падением на SW, образуя синклиналь, они налегают на тонкослоистые черные известняки, сильно передевленные песчаники и кремнистые сланцы, сходные с каройской свитой, которые в свою очередь сменяются красными гранитами (677) у зимовки Биске (рис. 15), где они выступают неширокой полосой вдоль хребта и вкоре прирываются аркозовыми песчаниками и турнейской свитой известняков.

#### VI, 9. Продольные маршруты по северо-восточному подножию г. Ак-тау

От зимовки Биске (см. выше), где аркозовая свита представлена преимущественно кварцевыми песчаниками и имеет незначительную мощность, пройдя 1,5 км к юго-востоку, встречаем аркозовые песчаники, уже мощные. В их толще есть хорошие красные яшмы, толщина пластов которых до 2 м, но к сожалению они сильно разбиты трещинами, по крайней мере с поверхности (686).

Аркозовые песчаники походят по распространению их в толще турнейских известняков на свиту Сулейман-сая, в отличие от Б. Бурула, где аркозовая толща обособлена. В 6 км от зим. Биске (681<sub>16</sub>) аркозовые песчаники уже имеют около 200 м мощности; они красные, мелкозернистые, и в 1,5 км дальше они замыкают антиклиналь граниты, образуя (в 1 км дальше) две антиклинали на протяжении 100 м вкост простирания.

Родник Айдар вытекает из-под скалы известняка, прослаивающего аркозы. От этого родника наш маршрут пошел на юг, пересекая наискось известняки Ак-тау. Дальше же на юго-восток гранитное поле сильно расширяется, достигая наибольшей ширины по Кок-талу.

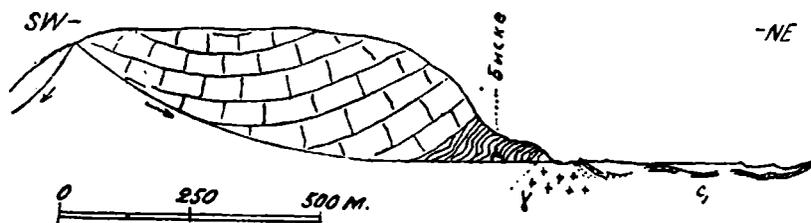


Рис. 15.

Между Кок-талом и Тамды на стыке гранитов и мраморов г. Ак-тау есть месторождения медных руд (52<sub>2</sub>). Мраморы здесь имеют слоистость (?), параллельную их стыку с гранитами и падающую к N 50°; в контакте развита скарновая порода с хорошими кристаллами граната. Мощность рудной жилы в почве наклонной выработки доходит до 1 м. Выработка неправильная, наклонная по падению на 6 м; внизу проведены короткие штреки, вскрывшие жилу, мощностью от 0,3 до 0,5 м, гранатовой породы с хорошими участками окисленных медных руд. Жила однако не только раздваивается, но и выклинивается до тол-

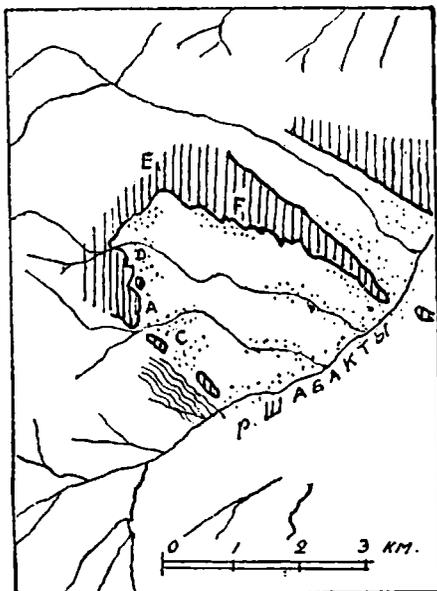


Рис. 14. Доломиты по Шабакты (вертик. штриховка), каройские песчаники (точки), хлоритовые сланцы (волнистая штриховка)

щины проводника. Гранит крупнозернистый, мелкозернистого, как у аплитовых разностей, не видно.

На гранитном поле видны типичные формы выветривания, причем происходит энергичное лущение (десквамация) не только по выпуклым поверхностям, но и по вогнутым, при этом отлущиваются значительной величины тонкие плитки (невдалеке от свинцово-ванадиевого рудника Сулейман-сай). Описание рудника и его окрестностей делать не будем, так как по этому поводу мной опубликована статья<sup>1</sup>. Напомним, что граниты крупнозернистые прорезаны мелкозернистыми аплитами. Граниты прорезали нижнесилурийские известняки Ак-тау и омраморизировали их; в тех местах, где они прорезали сланцы, куски последних были увлечены гранитной магмой, и получилась брекчия с гранитным цементом и кусками сланца. К северу от озера аплиты залегают в виде пластовых залежей в кремнистых сланцах. На нижний силур и на граниты несогласно налегает бурульская толща, разрез которой мной дан (табл. I, VIII) и которая образует причудливые изгибы ступенчатого характера (в плане), которые легко было бы скартировать, если бы была основа. Интересно, что гранитное дно бассейна бурульской свиты было очень неровным, гранитные острова выдавались еще во время отложения известняков, почему здесь и получились многочисленные пласты аркозовых песчаников уже среди морских турнейских известняков, чего не было на Б. Буруле, где после отложения аркозов море залило все гранитные выступы. В основании аркозовой свиты часты прислоненные налегания ее на граниты, причем при теперешнем вертикальном почти падении аркозовой свиты некоторые пласты упираются в гранитные выступы, за которыми по другую сторону те же пласты снова притыкаются к граниту и идут дальше.

Гранитные поля своим сглаженным и мелкобугристым рельефом резко отличаются от полей, занятых осадочной бурульской свитой, где рельеф типично грядовой, с торчащими гривками известняков, причудливо следующих изгибам складчатости. Эоловая эрозия проявляется на гранитах не только в формах развевания, но и в безотточных впадинах, каковые есть например невядалеке от Тамды, по дороге на Сулейман-сай. Эоловые формы в гранитах получают десквамацией (лущением), и разрушаемый материал только уносится ветром.

Сравнительно большое поле гранита обнажается и к юго-востоку от Тамды, но уже значительно прикрытое наносом, а еще дальше остаются лишь выходы свиты турнейских известняков.

#### VI, 10. Продольные маршруты по Малому Карю

Вдоль по котловине Малого Каря мы прошли только от Кок-тала на юго-восток и на SW до Шабакты. К северо-западу от Кок-тала с юго-западной стороны известняковой гряды Ак-тау выступают красные граниты (684<sub>13</sub>). Гранитное поле было оконтурено в 1931 г. студентами-практикантами. По юго-западной стороне гранитов они примыкают к кремнистым сланцам, куски которого местами впаяны в гранит, или последний дает тонкие апофизы в сланцы. В свите кремнистых сланцев по Кок-талу есть прослойки пестрой кремнистой породы — грубозернистого песчаника с красным полевым шпатом. Эти аркозовые песчаники указывают на то, что существуют граниты досилурийские, выходов которых мы, однако, в пределах нашей площади не видели обнаженными на поверхности. Гранитное же поле, о котором было сказано выше, моложе кремнистых сланцев. Известняки превращены в мраморы, и по контакту их с гранитами найдены незначительные примазки медной зелени и магнетит. К юго-западу от гранитов черные кремнистые сланцы идут на 600 м, а дальше обнажаются тонкослоистые песчаники и листоватые сланцы типичной каройской свиты.

На правый берег Кок-тала граниты не переходят, зато здесь проходит четкообразная гряда доломитов и известняков (667<sub>13</sub>), зажатых повидимому в синклинали каройских пород (преимущественно кремнистых сланцев).

<sup>1</sup> Месторождение Сулейман-сай. Путев. к III Всес. геол. съезду.

Котловина Большого Карюя, сложенная каройской свитой, замыкается за Шабакты известняками (рис. 12 и 14). К юго-востоку от Шабакты Большой Карюй приобретает постепенно характер ровно сглаженной котловины, полого поднимающейся к северо-западу, переходя у Шабакты в мелкосопочник. В направлении к Кок-талу по северо-восточному краю этой котловины тянутся высокие грядки, сложенные доломитами и известняками и отделенные от известнякового массива г. Бультук либо наносом, либо сланцами. Не доходя до Кок-тала видно, что известняковая гряда появляется (670<sub>15</sub>) и по юго-западному краю Карюя. Известняк здесь черный, весь раздробленный и протягивается на небольшое расстояние. Небольшой выход (всего метров 10 по мощности) на той же стороне Карюя отмечен нами и в 5 км к юго-востоку от Шабакты (841<sub>1</sub>).

По Шабакты каройская свита к северо-востоку от г. Чулак-кунгей до известняков г. Бультук сложена малиновыми и зелеными сланцами, переслаиваемыми зелеными слюдистыми и листоватыми сланцами, причем мощность этой части свиты не меньше 750 м; по Шабакты среди каройской свиты обнаружены кристаллические туфы (842) и туфовые сланцы (843) кварцевых кератофилов. Свита поставлена на голову с отклонениями то в одну, то в другую сторону, но повторений в этой измеренной части не наблюдается, так что повидимому изоклинальных складок здесь нет, в то время как между правой и средней вершинами Кок-тала (669<sub>18</sub>) хорошо видна складчатость каройских пород, причем углы падения то крутые, то они уменьшаются до 20°.

Четковидные выходы известняка на северо-восточной стороне Б. Карюя отмечены кроме указанных и на пересечении Тамды. В направлении на юго-восток каройская свита все более и более покрывается наносом и наконец выступает лишь отдельными небольшими пятнами, пока окончательно не уходит под наносы Бийлю-кульской впадины.

## VII. РАЙОН горы БУРУЛ И БАССЕЙН р. АССА

### Река Асса

Река Асса впадает в виде жалкого ручья в оз. Ак-куль на севере нашего листа, протекая через оз. Бийлю-куль.

Небольшая, по количеству воды, р. Асса имеет сложный бассейн. Главная ее вершина — р. Куркуруе — стекает с Таласского Ала-тау, но воды Куркуруе разбираются почти начисто, главным образом селом Грозное. Совсем не доходят до Ассы потоки, стекающие с Ала-тау западнее и отложившие мощные сухие дельты в уроч. Мын-булак с дугообразно расположенным двойным рядом родников, которыми питаются незначительные зимовки. Левая вершина Ассы — Терс — имеет вершину, сходящуюся с вершиной Боролдая, с незаметным водоразделом, как и у правой вершины Терса Чак-пак с бассейном Арыси. Прорвав коротким ущельем юго-восточную оконечность Кара-тау (г. Карача-тау), где железная дорога принуждена была пробить сравнительно длинный тоннель; обе эти вершины дают р. Ассу.

В ущелье Баш-капчагай Асса течет спокойно, прорезая песчаники и сланцы, сходные с каройской свитой, поставленной почти всюду на голову или с пад. на SW 215°  $\angle$  60—80°. При выходе реки из ущелья лежат конгломераты на неровно размывтой поверхности круто падающих пластов палеозоя. В деталях это место предполагавшегося перехода через Ассу изображено мной в отчете по изысканиям железной дороги<sup>1</sup>. Конгломераты спадают с палеозоя под  $\angle$  15—20°. Эти конгломераты вскоре выравниваются и затем начинают падать обратно в сторону, вверх по течению Ассы под углом около 3°, что видно например против зим. Чол-дала. Такое падение держится и дальше к северу до гранитного хребтика Кызыл-адыр, и уже вне рамок издаваемой карты (499<sub>с</sub>).

<sup>1</sup> Отчет по изысканиям Семиреченской жел. дор.

выступают высокие обрывы с 2 пластами конгломерата в красноватой лёссовидной породе, мощностью около 40 м. Эти пласты сверху перекрываются горизонтальными галечниками Ассы. Галька в конгломератах исключительно мелкая, сланцевая, к которой примешивается кварцевая, гранита же нет, в то время как у ассинских галечников много гранита. Породы очень напоминают «неогеновые» конгломераты Ферганы; возможно, что это и третичные отложения, которые развиты на юге и юго-востоке<sup>1</sup>. Но конгломераты при выходе Ассы из ущелья я считаю четвертичными, а их наклон обусловленным относительным опусканием низовьев р. Ассы. У зим. Садкей на правом берегу Ассы из галечников бьет сильный родник (температура воды — 11,7°).

Хребет Ичкеле-тау (западная часть называется Кызыл-адыр) прерывается «средним» ущельем (Урта-капчагай), сложенным гранитами, которых касаться не будем, так как главное их поле попадает в соседний с востока район.

После Кызыл-адыра Асса выходит на обширную низменность, разливаясь на несколько потоков, а у Б. Бурула уже широким руслом прорезает породы верхнего палеозоя (Паст-капчагай). Ниже она снова разветвляется, причем главный из потоков поворачивает к западу и впадает в Бийло-куль, из которого вытекает у северного конца озера и, блуждая по ровной низменности, впадает в Ак-куль.

## VII, 1. Река Ботокара

На протяжении 6,5 км с подъемом на 800 м мы в свите нижних двух третей маршрута насчитали 6 полных складок; местами наблюдалась столь сильная пloyчатость, что невозможно было определить, в какую сторону перегнуты пласты. На восточном конце сланцы падают (355<sub>а</sub>) SW  $\angle$  55°. Складки по большей части наклонены к SW, в этом направлении, в общем, падает свита.

## VII, 2. Река Улькун-сай-асу

Спускаясь с перевала Улькун-сай-асу заметно, что свита становится существенно песчаниковой, переходя даже в конгломераты. В одном месте видно как бы налегание конгломератов с кусками сланца на сланцы. Однако сильные нарушения, которые непосредственно видны, очень затрудняют правильное решение вопроса о наличии разных свит. Возможно, что при изоклиальной складчатости оказались зажатыми в ядре синклиналей какие-либо более молодые породы.

От перевала до конца сланцевой полосы при выходе дороги на равнину в свите мы непосредственно могли насчитать 8 полных складок при неизмен-

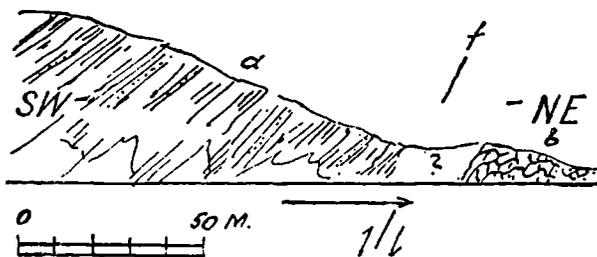


Рис. 16.

ных крутых углах падения. Уже в 1 км от перевала свита стала существенно состоять из листоватых филлитовых сланцев, песчаники же начали играть подчиненную роль. За последними выходами сланцев, падающих на SW 45—50° (314<sub>а</sub>), осыпи шириной в 100 м отделяют их выход от трещиноватых светлосерых известняков и доломитов, обнажающихся на 30 м, поставленных или на голову, или круто падающих на NE, известняков, явно принадлежащих другому возрасту, которые мы встретим в более ясных соотношениях к сланцам. Также неясны соотношения в двух выходах этих известняков у зим. Джума-кум; известняки здесь представлены тонкослоистыми мраморами, сильно измятыми и

<sup>1</sup> Николаев. Ичкеле-тау и др.

превращенными местами в брекчию. В устье Кичик-сай-асу (317<sub>6</sub>) соотношение доломитов и сланцевой свиты изображено на рис. 16. Доломиты *b* измяты и повидимому отделены от сланцев *a* сбросом. На правом берегу расстояние от выходов обеих пород всего 12 м.

### VII, 3. Дорога к NW от пер. Куюк

В 350 м от перевала (384<sub>6</sub>) уже начинаются сплошные обнажения черных песчаников и сланцев Кара-тау, поставленных на голову; дальше падение, в общем очень крутое, то отклоняется к северу, то к югу от вертикального. Спуск крутой, но легче куюкского.

### VII, 4. Гора Кызыл-гур

Небольшая возвышенность Кызыл-гур, длиной в 8 км, прислонена с северо-востока к сланцам оси Кара-тау на северо-запад от ст. Куюк почтового тракта.

Между сланцевой толщей Кара-тау и возвышенностью Кызыл-гур расположена сравнительно ровная низина, занятая вертикальными черными песчаниками «каройскими» (386<sub>6</sub>), шириной в юго-восточной части около 2 км. Гора Кызыл-гур прорезана двумя ущельями: одно на продолжении Кара-тая, другое, большее — Кызыл-гур, речками, стекающими с Кара-тау.

По юго-западной окраине гора сложена перекристаллизованными нижнепалеозойским известняком, обыкновенно брекчиеватым и переходящим в массивный мрамор. Осмотр (10—12<sub>24</sub>) отношений этих известняков к каройским песчаникам (хотя нигде не видно непосредственного стыка) показал, что известняки, с общим падением на NW (местами  $\angle 35^\circ$ ), с угловым несогласием налегают на песчаники, в общем круто падающие на SW. Никаких конгломератов в основании известняков не наблюдалось. Красные аркозовые песчаники, падая полого (около  $20^\circ$ ), налегают с угловым несогласием на известняки, падающие круче; например по ущелью Кызылгур аркозовые песчаники падают NW  $340^\circ \angle 18^\circ$  (399<sub>6</sub>), а известняки — NE  $10^\circ \angle 55^\circ$  (402<sub>6</sub>). В северо-западной части г. Кызыл-гур аркозовые песчаники перекрывают известняки и налегают непосредственно уже на каройские песчаники.

Эти брекчиеватые нижнепалеозойские известняки к северо-западу выступают небольшими выходами, сохранившимися от размыва; они были встречены нами у северо-восточной подошвы сланцевого Кара-тау при пересечении через пер. Улькун-сай-су (стр. 44). Далее к северо-западу выходы их перекрыты аркозами.

Тщательные поиски окаменелостей в этих известняках не дали никаких результатов. Мощность их, в виду обычного отсутствия слоистости, неопределена.

Важный вопрос о согласованности брекчиеватых известняков и каройских песчаников должен быть повидимому решен отрицательно, несмотря на то, что известняки хотя и спорадически, но выступают в одной полосе. Несогласие явствует из падения в разные стороны известняков и песчаников. На сопочке № 387 известняки занимают вершину сопки шапкой, а основание ее песчаниковое; осыпи не дают с несомненностью установить, что известняки не идут вглубь, но во всяком случае по простирацию эти известняки не продолжаютя. С вопросом о согласованности известняков и каройской толщи мы встретились в более северо-западных частях района, где повидимому эти же известняки распространены на широкие площади.

Вероятно известняки-доломиты г. Кызыл-гур соответствуют породам г. Буль-тук (см. стр. 55), или тамдинским известнякам.

### VII, 5. Гора Улькун-бурул-тау

В 1905 и 1906 гг. возвышенность Большого Бурула была мной сравнительно подробно обследована, так что вести описание его строения по моим маршрутам затруднительно. Улькун-бурул, с высшей точкой в 1070 м над уров-

нем моря и около 500 м над низиной Таласа, выделяется резко выраженной горой на фоне таласской низменности. Северный его склон круто обрывается к Таласу, южный и западный — пологий, что зависит от общего пологого падения бурульских отложений к югу.

На северном склоне в двух местах выступают граниты, составляющие основу каменноугольных осадков, на них налегающих, причем граниты древнее последних, так как у карбона нет метаморфизма, и в основании каменноугольной толщи залегают аркозовые песчаники, получившиеся от разрушения гранитов. В восточном выходе хорошо выражена вертикальная отдельность по NE 30°. Разрез каменноугольной толщи нами смерен на северном склоне, около восточного выхода гранита и по северному склону горы. Измерение конечно удобнее делать на северном склоне, где карбон падает круто, замеры же на пологом южном склоне неточны. На восточном конце восточного из гранитных выходов смерен (табл. I, VII) следующий разрез (снизу вверх):

a) Гранит с жилами лампрофировой породы мощностью до 4 м	
Навос . . . . .	18 м
b) Белый, слоистый мрамор . . . . .	1,5
c) Аркозовые песчаники, торчащие гривками среди разрушенного песчаника . . . . .	47,5
d) Плотный темносерый известняк (пад. NE 50° ∠ 85°) с разрезами брахиопод, выбить которых невозможно. В основании известняк пористый, железистый. Пачка известняков обнажается с перерывами. Пропуск (навос) . . . . .	32 23
e) Песчаники зеленоватые	10
Пропуск (навос) . . . . .	12
f) Прослоек крепкого известняка, пад. NE 70°	0,4
Пропуск (навос) . . . . .	4,5
g) Известняк окремнелый, черный, (характерный горизонт) . . . . .	5,5 "
Пропуск (навос) с отдельно торчащими пластами тонкоплитнякового известняка . . . . .	15,5
h) Торчащий гривкой известняк с плохой фауной, разбитой на обломки . . . . .	6,0
i) Тонкоплитняковые глинистые известняки, переслаивающиеся с мергелями . . . . .	9,0
k) Светлосерый известковистый песчаник	2,2
Пропуск (навос) . . . . .	10,0
l) Известняки глинистые и песчаные, переслаивающиеся с известняковыми песчаниками, местами переполненные окаменелостями; свита по большей части тонкослоистая, но попадаются и толстые пласты, конгломератовидные. Часты линзы, переполненные кустами <i>Lithostrotion</i> , нередко водорослеобразные рисунки; местами известняки сплошь состоят из обломков окаменелостей . . . . .	30
m) Та же толща известняков, но более песчаная, и окаменелостей содержит меньше; сами известняки часто состоят из обломков фауны, но в осыпях их нет, как в горизонте l. Известняки с поверхности светлые, внутри же темносерые . . . . .	21,0
n) Светлосерые плитчатые песчаники известковистые, обычно немые, лишь кое-где рисунки водорослей, иногда мелкие галечки известняка . . . . .	10,0 "
o) Мелкозернистый мраморовидный известняк в основании; выше с перерывами известняки обычные серые, с редкими и плохими окаменелостями . . . . .	20,0 "
p) Толстослоистые известняки с прослойками мергелистого известняка, переполненного окаменелостями . . . . .	2,5 "
q) Толстослоистые известняки темнее предыдущих .	15,0
Пропуск (навос) . . . . .	12,0
r) Торчащий прослоек известняка с редкими <i>Productus</i> и <i>Athyris</i> . . . . .	1,5
s) Торчащий известняковый горизонт. Известняк песчаный, часто содержит мелкие галечки известняка. Местами содержит богатую фауну .	8,0 .

319,0 м

Последний горизонт (s) является переходным к следующей свите бурульского разреза, окрашенной в красный цвет к конгломератово-песчанниковой. В горизонте s, как было указано, содержится иногда галечка известняка, но

в одном из прослоек с галькой попался и неокатанный *Productus*. Валун с турнейской фауной, какие были по Эспенбету (стр. 25), здесь отсутствуют. известковая галька везде хорошо окатана, мелкая и принесена издалека. Известняком с кончается разрез круто поставленных пород, кончается и изрезанный рельеф, и начинается ровная низменность, среди которой торчат гривки крепкого конгломерата. Падение пластов этой части разреза положе, однако мы не нашли углового несогласия в тех местах, где непосредственно видно налегание верхнего члена бурульской свиты на средний.

Разрез верхнего члена сделан с большими пропусками, начиная с кровли известняка *s*, падающего NW 350  $\angle$  15° (табл. I, VII):

Пропуск (нанос) . . . . .	9,5 м
t) Конгломераты с мелкой известняковой галькой, торчащие гривками среди красного наноса, скрывающего вероятно красно-бурые мергели (конгломерат 2,5 м, красный нанос 2,00 м, конгломерат 2,0 м, пропуск 18,0 м, конгломерат 4,0 м) . . . . .	45,5
u) Песчаники известковистые, плитняковые, торчащие среди наноса . Нанос с торчащими пластинами песчаника — 38,0 м, плитняковый песчаник, дающий крупных размеров доски <sup>1</sup> , местами косослоистый, светломалиновый, известковистый 6 м, нанос 11,0 м, песчаник, подобный предыдущему — 1,5 м, пропуск 18,0, песчаник 0,3 м, пропуск 4,5 м . . . . .	79,3
v) Конгломерат рывный <i>t</i> . . . . .	4,0
w) Красного цвета нанос (мергели?) с пропластками песчаников, около	50,0

188,3 м

Падение, начиная с горизонта *t*, снова становится крутым, давая пример обычного типа складчатости в виде моноклиналей-уступов. Вся серия бурульских каменноугольных отложений представляет собой осадки прибрежные, что видно из изменчивости разреза, обломочного характера осадков; даже в известняковой части (средний член) тоже есть галечники и обломки раковин. Восточнее предыдущего был смерен (630<sub>1в</sub>) другой разрез (через ломки гипса), изображенный на табл. I, фиг. VI. Описывать его не будем, ограничимся повторением его колонки <sup>2</sup>. Аркозовые песчаники *a* имеют здесь 117 м мощности, известняки *b* = (*d*)<sup>3</sup>, гипсы *b*, *c* и *d* равны пропуску между (*d* и *e*), но в предыдущем разрезе по видимому гипса уже нет. Также нет гипса *g*, и вообще горизонты от *b* до *h*, общей мощностью в 112 м, соответствуют промежутку между горизонтами от кровли (*d*) до почвы (*e*) мощностью в 70 м. Известняки *i* имеют мощность 40 м, известняки (*l*) 30 м, но горизонты *k* — *n*, преимущественно песчаников в предыдущем разрезе, сменились песчанистыми известняками. Надо заметить, что вследствие пологого падения точность замера этого нового разреза ниже точности предыдущего, где пласты залежали круто.

Нижняя, аркозовая, толща в одном месте, на восток от восточного гранитного выхода, содержит углистые прослойки, подавшие повод к разведкам, и даже на картах есть пометка о месторождении каменного угля.

Здесь (631<sub>1в</sub>) пласты падают SE 105°  $\angle$  12°, внизу видны выходы аркозовых песчаников, над которыми на 30 м по мощности — замкнутое место с шурфами, в отвалах которых, однако, нет ни кусочка угля, но лишь тонкие прослойки углистого сланца. В 200 м к западу (632<sub>1в</sub>) были видны следы сравнительно значительных шурфовочных работ, но и здесь видны лишь очень плохие пропластки углистого сланца в отвалах. Растительные остатки, собранные здесь, по определению М. Залесского, девонского возраста (впервые найдены Д. Л. Ивановым).

К востоку от восточного выхода гранита свита карбона образует крутую

<sup>1</sup> Плиты этого песчаника служат отличным материалом для тротуаров и мостиков через арыки в г. Аулие-ата.

<sup>2</sup> Разметку буквами см. Вебер. Восточный Каратау, Изв. Геол. ком., 1925, стр. 6 отд. от., фиг. 1.

<sup>3</sup> В скобках берем буквы предыдущего разреза (VII).

антиклиналь, выраженную на нашей тектонической схеме (рис. 20), южнее пласты идут меридионально, под  $\angle 70^\circ$  падая к востоку. Благодаря крутому углу падения явилась возможность промерить (шагами) верхнюю конгломератовую часть бурульской толщи.

На известняки *s* налегают:

Пропуск . . . . .	6,2 м
Известковистый плитняковый песчанник . . . . .	0,5 "
Пропуск; в конце видны красно-бурый нанос и кое-где выглядят красные мергели (637a) . . . . .	19,5 "
Тонкослоистый, известковистый песчанник (673b) (переслаивается мергелями) . . . . .	6,0 "
Пропуск . . . . .	48,0 "
Торчащий пласт песчанника . . . . .	2,0 "
Пропуск (нанос красный) . . . . .	15,0 "
Конгломерат . . . . .	1,0 "
Пропуск (красный нанос) . . . . .	4,4 "
Песчанники, равные предыдущим — 6-метровым . . . . .	8,0 "
Пропуск . . . . .	9,8 "
Песчанники, подобные предыдущим, но с малиновым оттенком . . . . .	0,5 "
Пропуск . . . . .	4,2 "
Красно-малиновые песчанники (637с) . . . . .	2,1 "
Пропуск . . . . .	16,5 "
Песчанники, равные предыдущим . . . . .	2,1 "
Пропуск . . . . .	15,0 "
Песчанники, подобные предыдущим, но с редкой известняковой галькой . . . . .	4,2 "
Пропуск . . . . .	51,2 "
Песчанники . . . . .	8,5 "

224,7 м

К сожалению, дальше пласты, как это обычно бывает на Буруле, из крутого падения перегибаются в горизонтальное залегание, и дальнейшее измерение стало невозможным. В этом разрезе мы почти не видим конгломератов, но преимущественно свита состоит из песчанников. Здесь тоже мы никакого углового несогласия этой верхней красной песчанниковой толщи с подстилающей ее известняковой не видим.

Эта свита покрывает весь треугольник восточной оконечности Б. Бурула до р. Ассы, причем по северному краю этого треугольника падение на NE  $15-20^\circ$   $\angle 40-50^\circ$ , у самой же Ассы оно пологое. Адыры, сложенные этой толщей, каменисты, бесплодны и окрашены в грязно-красный цвет. Свита обнажена отдельными холмами и на правом берегу Ассы.

К югу от горы бурульская свита полого падает к югу и, образуя пологую синклизаль, местами осложненную складками, как например у оз. Ак-куль, налегает на древний палеозой сланцевого Кара-тау, где разрез карбона несколько иной. Хорошие разрезы можно проследить по оврагу Алмалы и другим, к югу от уроч. Кара-бастау.

Наиболее полно разрез нами смерен по ущелью р. Алмалы, начиная с юго-запада, с низу (табл. I, V). От конца древних палеозойских известняков до первых обнажений аркозовых песчанников 95 м (нанос). Ниже по течению Алмалы начинается ущелье в песчанниках, падающих NE  $15^\circ$   $\angle 88^\circ$  (612<sub>15</sub>).

a) Красные аркозовые песчанники, то мелко-то крупнозернистые . . . . .	62,0 м
b) Известняки, большей частью фиолетовые, мелкозернистые, обычно немые . . . . .	21,0 "
c) Красные песчанники, местами косослоистые . . . . .	20,0 "
d) Серые, немые известняки . . . . .	3,9 "
e) Красные, аркозовые песчанники, пад. NE $20^\circ$ $\angle 63^\circ$ , выше $\angle 46^\circ$ (местами галька гранита), посредине пропуск в 40 м . . . . .	140,0 "
f) Нанос, кое-где высыпки песчанников . . . . .	28,0 "
g) Мелкозернистые песчанники (612e) . . . . .	32,4 "
h) Конгломератовидные известняки, прослаивающиеся мергелями и песчанниками, причем книзу преобладают песчанники . . . . .	13,6 "
i) Известняки слоистые, конгломератовидные, вверху на 14 м пепельно-серые, внизу окрашенные в кирпично-красный цвет . . . . .	16,9 "

к) Известняки неслоистые, пересеченные жилами кальцита. В верхних горизонтах на 20 см известняки окремнены . . . . .	8,1 м
л) Аркозовые красные грубозернистые песчаники . . . . .	20,0
м) Пропуск. Сверху пласт грубозернистого песчаника с галькой кремня и кварца, мощностью в 3 м, примерно посредине виден еще пласт грубозернистого песчаника (мощность, ввиду полого падения, точно дать трудно) . . . . .	около 110,0 "
п) Нанос, скрывающий вероятно известняки, выступающие в самом низу . . . . .	20,0 "
о) Известняк, падающий NE 45° ∠ 28° (дающий карниз), темный, массивный, с жилами кальцита и прослойками иряного камня. Окаменелости плохие, не выбиваются . . . . .	больше 11,0 "
<hr/>	
	482,9 м

Эта мощность почти целиком падает на нижнюю аркозовую свиту, сильно увеличившуюся в мощности по сравнению с более северными разрезами на Б. Буруле. Кроме того обращают на себя внимание известняки (*i*, *d* и *b*), которым аналогов в северном разрезе нет, если не считать тонкого прослойка в основании аркозовой свиты Б. Бурула. Известняк *o* на самом деле более мощный, чем 11 м, и может быть соответствует известняку *d* разреза VII.

Для продолжения измерения разреза мы перешли на северо-запад в ущелье Кызыл-сая. Здесь тщетно искали окаменелостей в известняках *o*. Этот горизонт здесь сильно смят и перебит сбросами северо-западного простирания, с опустившимися северо-восточными крыльями, а по ущелью видно, что известняки имеют сильную складчатость (рис. 17, I). Дальше на север хорошо обнажается вышележащая свита, но нет уверенности, что и здесь отсутствуют сбросы, которые преувеличили мощность свиты против действительной. Получен разрез, в котором известняк *o* соответствует известняку *o* разреза на Алмалы (615<sub>15</sub>) (см. верхнюю часть колонки V):

о) Известняки . . . . .	42,0 м
р) Нанос, в высыпках черный, скрытозернистый известняк, тонкоплитняковый . . . . .	42,0 "
q) Известняк гривкой, звонкий при ударе, немой . . . . .	5,0 "
г) Нанос, с высыпками как у <i>p</i> , а также мергелистого известняка . . . . .	68,3 "
с) Известняк гривкой с <i>Lithostrotion Geinitzella</i> и др., <i>Orthotetes</i> , <i>Productus cf. marini</i> (∠ падения 45°) . . . . .	3,0 "
т) Замытая толща известняково-мергельная ( <i>t</i> <sub>1</sub> —известняки с <i>Lithostrotion</i> , равные <i>s</i> , но не дающие гривок, 11,0 м; <i>t</i> <sub>2</sub> = <i>p</i> и <i>r</i> —37,0 м; <i>t</i> <sub>3</sub> —два пропластка в виде гривок известняка 2,0 м; <i>t</i> <sub>1</sub> = <i>t</i> <sub>2</sub> —40,0 м(?); <i>t</i> <sub>3</sub> —среди наноса высыпки известняка, с <i>Allorisma</i> , <i>Spiriferina octoplicata</i> —18,5 м . . . . .	108,51 (?)
у) Гривка известняка, окаменелости плохие . . . . .	5,5 "
в) Нанос . . . . .	37,01 (?)
w) Мощные известняки, местами переполненные мшанками: <i>Fenestella limbata</i> Foerste, <i>Fen. cf. serratula</i> Ulr., <i>Fen. multispinosa</i> Ulr., <i>Fen. rudis</i> var. <i>major</i> n. var. (Nikif.), <i>Septopora biseridlis</i> var. <i>burulica</i> n. var. (Nikif.); из кораллов, которые преобладают, <i>Lithostrotion</i> , <i>Geinitzella</i> etc., <i>Tabulata</i> , <i>Spirifer tornacensis</i> Kon., <i>Athyris</i> , <i>Dielasma</i> , <i>Rhipidomella michelini</i> , <i>Productus sermireticulatus</i> Mart. var. . . . .	50,0 " (?)
<hr/>	
	361,3 м (?)

Смерть горизонт *w* не удалось потому, что он выполаживается сверху в горизонтальное залегание, затем снова падает на NE. Выше видна еще гривка уже песчаника известковистого, плитнякового. Дальше измерение невозможно, так как пласты дают ряд моноклинальных складок. Горизонт *w* соответствует повидимому известнякам *l*—*q* разреза на Б. Буруле, но параллелизация возможна не путем отдельных измерений, а путем прослеживания пластов, что при обнаженности бурульской свиты не составит труда, но требует времени.

Против выхода Улькун-сай-асу (крайний сай на NW, пересекающий бурульскую свиту и стекающий с Кара-тау) от выходов каратауских сланцев и

песчаников до известняков карбона о расстояние вдвое меньше, чем на Алмалы, причем и падение всего  $30^\circ$  на NE, так что разрез Алмалы не может поместиться на столь суженном пространстве, и необходимо допускать существование сброса (617<sub>16</sub>).

Тектоника Б. Бурула в одном сечении изображена на рис. 18, где видна зависимость рельефа от состава пород. Подробнее структура Бурула описана в главе о тектонике (см. стр. 75).

## ГЛАВА II СТРАТИГРАФИЯ

### 1. Метаморфические сланцы

Наиболее древними породами района являются метаморфические сланцы, зеленого цвета по преимуществу, серицитовые и хлорито-филлитовые, переходящие в глинисто-филлитовые, переслаивающиеся песчаниками. Подобную свиту В. Николаев<sup>1</sup> обозначает знаком *Ms*, считает ее аналогом его «кенкольской свиты» и придает ей предположительно протерозойский возраст. Восточнее, в районе Чу-илийских гор, подобную свиту Д. Яковлев<sup>2</sup> обозначает значком *M*, указывает на нахождение ее гальки в несогласно налегающем на нее нижнесилурийском конгломерате; также и В. Николаев нашел по Кумыш-тагу нижнесилурийские известняки, несогласно на нее налегающие<sup>3</sup>.

Оба названных автора метаморфическую свиту делят на две части, преимущественно сланцевую и преимущественно песчаниковую, и оба затрудняются проводить: между ними границу<sup>4</sup>.

Благодаря развитию ложной сланцеватости и изоклинальных складок нет возможности определить мощность этой свиты, а в тех местах, где свита становится песчаниково-сланцевой («каройская», см. ниже), наблюдаются сильнейшие нарушения, и нет ни одного горизонта, по которому можно было бы определить точно число складок и подойти таким образом к мощности (например по Улькун-сай-асу по крайней мере 8 складок).

Свита зеленых метаморфических сланцев была мной в 1904 г. названа «кок-джотской». Такое название (кок — зеленый) подходит к той части ее, где она представлена хлорито-филлитовыми сланцами, но там, где она песчанисто-сланцевая и черного цвета, название неудачное. Между тем резкой границы ни в поле, ни на нашей карте мы провести не можем. На водоразделе восточного Кара-тау в средней и северо-западной его части это зеленые сланцы, но в юго-восточной части, на перевале Куюк и в месте пересечения ее Семиреченской дорогой свита сложена песчаниковой толщей, сходной с той, которую я назвал «каройской»<sup>5</sup>.

### 2. Каройская свита

В юго-восточной части хр. Кара-тау провести резкую границу между сланцево-песчаниковой толщей и хлорито-филлитовой трудно, но в северо-западной части хребта, на его восточном склоне, «каройская» свита резко отделяется от зеленой хлоритово-сланцевой своим черным, вообще темным цветом, и тем, что занимает она пониженные места (кара — черный, ой — изменность). В эту

<sup>1</sup> К стратиграфии и тектонике Таласск. Алатау. Изв. Геол. ком., 1930, XLIX, стр. 58.

<sup>2</sup> Восточная часть Чу-илийских гор. Изв. Геол. ком., 1929, XLVIII, стр. 59.

<sup>3</sup> В предварительном отчете за 1904 г. свиту эту я называл свитой метаморфических сланцев, «кок-джотской», возраста ее не определял, но сделал предположение, что она может быть окажется девонской, так как я находил в местах сильнейшего динамометаморфизма столь сильно измененные известняковые сланцы, что они подошли на описываемые сланцы, но содержали раздавленную верхнедевонскую фауну.

<sup>4</sup> На геологической карте у В. Николаева свиты *Mn* и *Ms* разделены.

<sup>5</sup> Восточный Кара-тау. Изв. Геол. ком., 1925, XLIV, стр. 2.

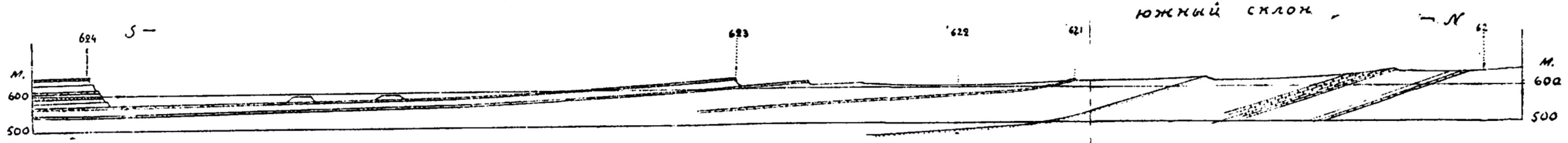
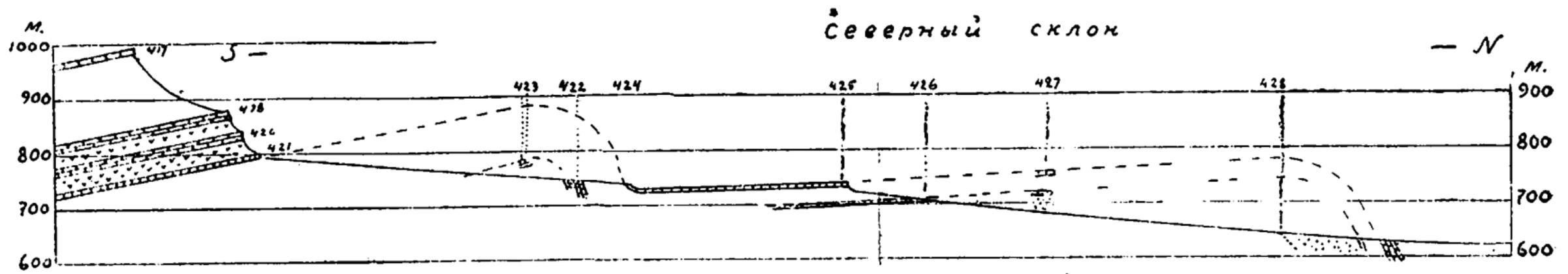
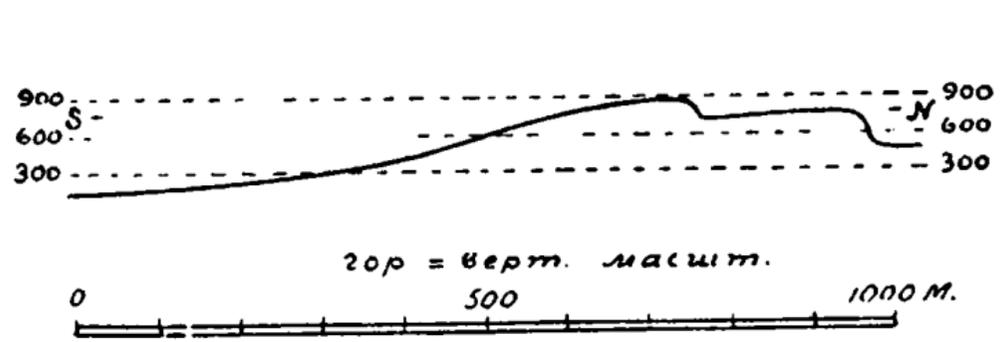


Рис. 18.

Зак. 706. В. И. Вебер

свиту входят черные мелкозернистые хлорито-серицитовые песчаники, преимущественно черного цвета кремнистые сланцы, сланцы глинистые и кристаллические туфы; в одном месте (по Кок-талу) наблюдались грубозернистые аркозовые чернокрасные песчаники, преимущественно же песчаники граувакковые. Мощность каройской граувакковой свиты и на Карое определить трудно, потому что она, вероятно, изоклиinally изогнута. По Тамды наблюдались перегибы пластов на полосе малого Кароя, шириной в 2 700 м, но на Шабакты во всю ширину Большого Кароя (3,5 км) наблюдается однообразное падение.

### 3. Куланские известняки

Главное затруднение при составлении геологической карты Большого (западного) Кара-тау состояло в том, что на меридиане  $40^{\circ}$  (приблизительно) свиты палеозоя еще были охарактеризованы, хотя и спорадически, каменноугольными окаменелостями: так, в г. Архарлы найдена фауна *Vise*, в сланцеватых известняках найдены мшанки, близкие к турнейским (не содержат окаменелостей известняки — мраморы «обрывов»); наконец, уже ближе к Арьси во многих местах обнаружена хорошая верхнедевонская фауна в известняках, налегающих на тюлькубашские песчаники. Последние не трудно было выделить, хотя они и не содержали окаменелостей, но вообще в юго-восточном конце Кара-тау фауны в палеозое совершенно найдено не было. С другой стороны, работами В. Николаева<sup>1</sup> в районе Джебаглинского хребта, разделенного лишь узкой полосой водораздельного наноса на перевале Чак-пак от нашего района, установлен очень важный раз-

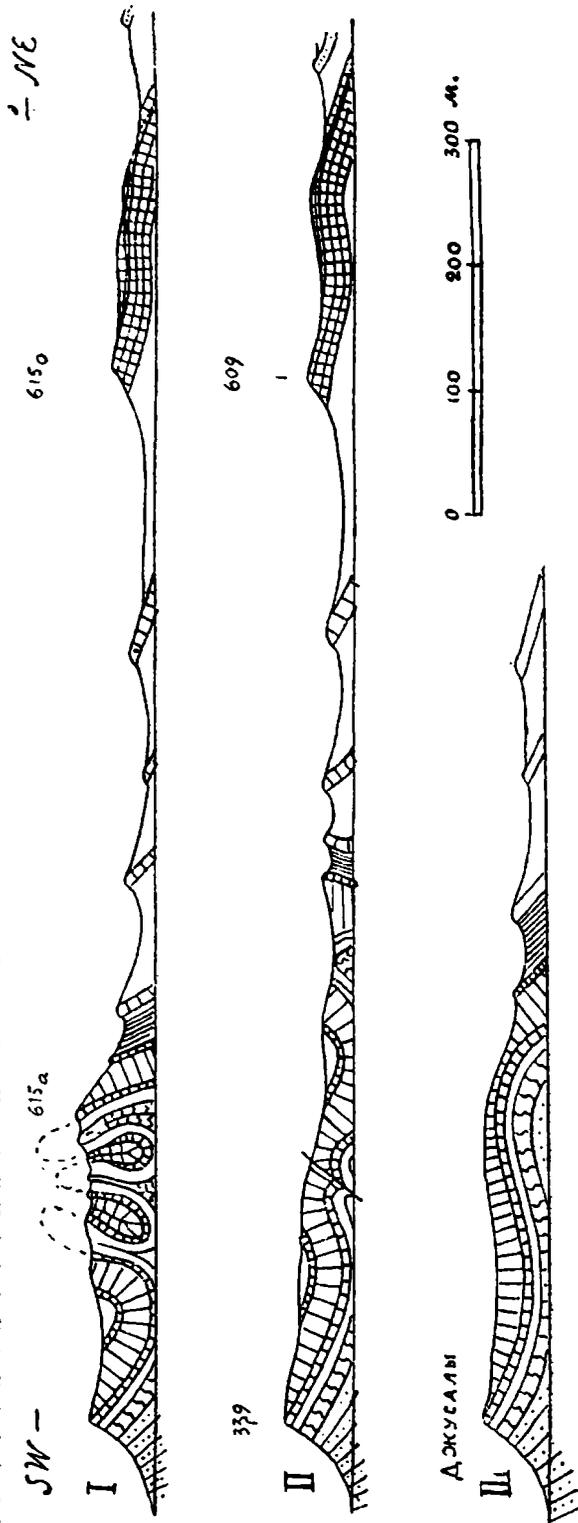


Рис. 17.

<sup>1</sup> Предв. отчет 1924 г. Изв. Геол. ком., 1925, XLIV, стр. 349, и у Сергуньковой в Мат. Геол. Ср. Азии, вып. I, 1933.

рез нижнего силура, подстилающего верхнедевонские известняки. Среди джебаглинского разреза нижнего силура мы узнаем сходные свиты в Кулан-тау.

Так, тюлькубашские песчаники Николаев параллелизует с его горизонтом *b*; в нашем районе они также покрываются девонскими известняками. Известняки-мраморы Чакпакской выемки («куланские») массивны, брекчиеваты, известняки *d* разреза Николаева «реже толстослоистые», но из всего разреза только они и обнажаются на продолжении друг друга, и нельзя себе представить, чтобы в расстоянии 2 км по каратаускому простиранию мы вместо силурийских известняков Джебаглы имели например каменноугольные известняки «обрывов», развитые в северо-западной части Кара-тау на водоразделах Большого Кара-тау. Надо думать, что геологическая ось Большого Кара-тау, сложенная нижним силуром, не совпадает с его орографической осью, но от Чак-пака идет на юго-западную сторону хребта, выявляясь чак-пакскими известняками, затем Тюльку-баш-Каирчактинской антиклиналью. Такому построению соответствует и распространение верхнего девона, непосредственно налегающего на «тюлькубашские» песчаники в Кара-тау и на песчаники, сходные с горизонтом (*b*) в разрезе Николаева по Джебаглы. Но где следует провести границу между каменноугольными осадками (известняки «обрывов» и сланцеватые известняки с мшанками), констатированными западнее 40° меридиана, с одной стороны, и нижнесилурийской джебаглинской толщей, с другой — мы сказать не можем. Вопрос этот усложняется интрузиями, метаморфизовавшими палеозой и нарушившими его, что вызвало изменение внешнего вида пород и отсутствие последовательности в разрезах.

Известняки «обрывов» белые, часто имеют карстовые явления и этим отличаются от известняков Чакпакской выемки или куланских серых, не имеющих провалных воронок.

На карте изображено, что верхнедевонские отложения налегают по Бос-тургаю несогласно на нижнем силуре, так как тюлькубашские песчаники не подстилают везде верхний девон. К сожалению, как раз в этом месте, т. е. юго-восточнее р. Бос-тургай, мы не имели маршрутов, и границы отложений у нас нанесены предположительно. Вопрос о согласованности верхнего девона и тюлькубашских песчаников служил спором между В. Николаевым и В. Мухиным и затем первым из них был разрешен в пользу последнего, но не в спорном месте, где контакт тектонический, а в другом. В нашем же районе он остался не разрешенным. Что действительно девонские отложения могут заворачиваться так, как изображено на нашей карте, показывают западные падения свиты, которую мы по Бос-тургаю предположительно считали верхнедевонской<sup>1</sup>.

Нижний палеозой на юго-восток от Бос-тургай мы не нашли возможным делить на свиты — лишь выделены песчаники, аналогичные тюлькубашским.

Мощность куланских известняков-мраморов очень большая, около 1 000 м<sup>2</sup>, и они так же, как и на Джебаглы, примыкают к кремнистым сланцам, кварцево-глинистым сланцам и редко песчаникам (сопки у с. Ванновское, маршруты по Кулану и пр.). Окаменелостей в них, несмотря на долгие поиски, найти не удалось. Мраморы эти местами представляют собой доломиты и по большей части имеют брекчиеватый характер; они представляют собой сплошную массу и лишь в одном месте (см. пересечение Кулан-тау) они прослаивались сланцами, мощностью всего в 75 м.

Эти известняки-мраморы и доломиты иногда белые (в выемке Чак-пака), чаще же темные; они развиты в юго-восточной части западного Кара-тау, примыкающей к Джебаглы-тау, в Малом же Кара-тау без непосредственной связи развита сходная и тоже мощная толща известняков-доломитов, типом которых являются известняки р. Тамды. Эти последние известняки подстилают

<sup>1</sup> На новой геологической карте, по данным Худякина, каменноугольные известняки доходят до края хребта на юго-востоке.

<sup>2</sup> Считая, что вкрест простирания по Кулан-тау они тянутся на 2 км.

несогласно на них лежащую бурульскую толщу, так что нигде не было в этом районе встречено вышележащих тюлькубашских песчаников с несомненным сходством, но в районе Сулейман-сая найдены кремнистые сланцы и темные песчаники, увлеченные в виде вплавленных кусков гранитной интрузией, а на противоположном краю гряды тамдинских известняков, уже в виде подстилающих известняки пород, обнаружены во многих местах кремнистые сланцы. Мы нигде не можем поручиться за отсутствие тектонического контакта, но контактирование известняков-доломитов с кремнистыми сланцами — повсеместное явление. И в этом факте мы видим аналогию с чак-пакскими известняками («куланскими») и с кристаллическими известняками (d) джебаглинского разреза, и в почве и в кровле имеющими кремнистые сланцы.

В Таласском Ала-тау Николаевым найдены по Кумыш-тагу известняки с нижнесилурийской фауной, причем обнаружены общие формы (см. ниже) с фауной р. Тамды (г. Бультук-тау); поэтому я считаю, что кумыш-тагские, тамдинские и куланские известняки-доломиты в общем одного возраста, однако из осторожности на нашей карте известняки куланские и тамдинские, т. е. Большого и Малого Кара-тау, показаны отдельно.

Кроме известняков Джебаглы, близко на продолжении расположенных с куланскими, в Северном Кара-тау Наливкин<sup>1</sup> наблюдал свиту мраморов и мраморовидных известняков (№ 2 у Наливкина), которые он помещает в последовательности выше свиты № 1 (Наливкин) известковистых стально-серых и зеленоватых сланцев. Не будут ли эти известняки аналогами куланских?

#### 4. Тамдинские известняки

Эти известняки и в значительной доле доломиты имеют большое распространение в северной части нашего района на восточном склоне Кара-тау. Наиболее полный их разрез находится по р. Тамды в ущелье между Малым и Большим Кароями, где при однообразном падении на NE в 45—50° и ширине вкост простирания (от места с окаменелостями) 2500 м получим их мощность в 1750—1950 м. Известняки обычно слоисты и преимущественно темносерые. Только в одном месте найдены окаменелости, если не считать отдельных находок выше по течению — плохих *Orthis*.

Относить к одному ярусу толщ указанной мощности трудно, но нет данных для разделения ее ни фаунистических, так как фауна найдена только в одном месте, ни литологических, потому что известняки ущелья не имеют какого-либо заметного горизонта, но различаются только толщиной слоев и в верхних горизонтах лишены слоистости.

Фауна Тамды имеет много *Orthis* и *Orthoceras*, гастропод (*Bellerophon*) и (?) *Steptotrochus mercurius* Barr., один плохой экземпляр, сходный с *Lituites iuliformis* Salt.; из кораллов — мелкочаечистый *Favosites* (редко), преобладают же ортиды и трилобиты. В последнее время фауны Кара-тау и Кумыш-тага были обработаны (в рукописях) автором трилобиты и Лесниковой остальные классы<sup>2</sup>.

Среди трилобитов найдены: *Apatoccephalus assai* n. sp., *Lichas (Amphilichas?) bronnikovii* n. sp. (много), *Iliaenus talassius* n. sp. и вероятно еще три вида *Iliaenus*, *Sphaerexochus asper* n. sp., *Isotelus* sp. (*Is. platymarginatus* Raymond?) и *Isotelus* sp., *Hystericurus binodosus* n. sp., *Hyst.* (?) *antonovi* n. sp., *Glaphurina strigata* n. sp. (= *Crotalurus strigatus* Wed.), *Petigurus* (?) *nero* Bill. (?). Общей формой с фауной из хр. Кумыш-таг в Таласском Алатау является *Hystericurus binodosus* из сем. *Solenopleuridae*.

Не вдаваясь здесь в подробный анализ трилобитовой фауны, состоящей сплошь из новых форм, так как это сделано мной в не напечатанной еще работе, укажем здесь, что возраст ее не определяется точно, но может быть принят в пределах Arenig — низы Llandeilo Англии, V<sub>III</sub> — C<sub>I</sub> Эстонии; сравнение с Сев.

<sup>1</sup> Северный Кара-тау. Изв. Геол. ком., 1924, XVIII, стр. 1066.

<sup>2</sup> Вебер, В. Трилобиты хр. Кара-тау (Туркестан). (Рукопись.)

Америкой дает с одной стороны *Chazy* (по *Glaphurina*), с другой — нижний отдел ордовика. Мы были бы склонны считать фауну Тамды старше *Chazy*, даже относить ее к низам ордовика, если бы *Glaphurina* не была найдена в Чу-илийских горах в его верхах (см. ниже)<sup>1</sup>.

По сравнению с фауной из хр. Джебаглы, тамдинская является более старой и, повидимому, близка по возрасту с караканской<sup>2</sup> из Чу-илийских гор.

Работа А. Лесниковой над брахиоподами, гастроподами и головоногими привела ее к тому, что фауна Тамды несколько моложе, чем это получилось по трилобитам, именно верхний *Chazy*. Лесникова определила: *Orthis nipponica* Kob., *Raphinesquina* cf. *chosensis* Kob., *Christiania* sp., *Triplecia* sp., *Modiolopsis* sp., *Bucanopsis* sp., *Sactoceras* sp.

В 1929 г. Водорезов в Киргизской степи нашел вместе с хвостовыми щитами *Bronteus*, *Sphaerexochus* (?) *Pliomera*, а также *Glaphurina* cf. *lamottensis* Ulrich, ту же форму одновременно нашел Д. Яковлев в Чу-илийских горах Андеркенын-ак-чоку вместе с богатой фауной, среди которой есть формы из верхов ордовика, именно виды, свойственные лептеновому известняку: *Sphaerexochus hisingeri* Warb., *Iliaenus* (*Bumastus*) *oviformis* Warb., *Ill. salairicus* Web. (?) *Lichas* (*Corydocephalus*) *törnquisti* Gürich. много форм, сходных с видами из того же яруса (*Amphilichas latifrons* Warb., *Holotrachelus punctiliosus* n. var., *Bronteus laticauda* Warb., *Cheirurus gelatinosus* Portl.) и др. Затем представители *Harpes*, *Cheirurus* (*Nieszkowskia*), *Pliomera*, *Asaphus* (*Isotelus*), *Remopleurides*, *Lichas* (*Metopolichas* и *Acrolichas*), по большей части новые виды.

Мы имеем характерного *Holotrachelus*, немногим отличающегося от кузнецких<sup>3</sup> и подрод *Amphilichas*, характерный в европейских фаунах для самых верхов ордовика, но в то же время *Glaphurina lamottensis* Ulrich и *Glaph. strigata* Web. — американские формы, свойственные нижней половине ордовика. Вообще же весь облик этой фауны имеет признаки верхов нижнего силура.

Еще одна форма, найденная на р. Тамды, заслуживает рассмотрения; это новый вид *Apatoccephalus*, *A. punctatus*. Этот род в Англии найден<sup>4</sup> в Llandeillo, и на этот английский вид тамдинский наиболее походит. Другие представители рода уже найдены не в среднем, а в нижнем ордовике [в Англии в тремадоке (*A. invitus*), в Скандинавии в известняке *Ceratopyge*, в С. Америке тоже в низах ордовика, в Beckmantown], так что вообще это древний род.

В 45 км к северо-западу от места находки фауны на р. Тамды В. Антоновым в 1927 г. в тех же известняках по р. Талды-булак (обн. 554) были найдены головные (неполные) и хвостовые щиты, сходные с головными щитами американских *Hystericurus*; обломок кранидия такой же формы оказался и среди сборов по Тамды; кроме того, здесь же найдена была глабель, очень сходная с глабелю *Petigurus nero* Bill., тоже американской формы, причем оба эти рода в Канаде встречены в низах ордовика. Отметим, что тождественный вид *Hystericurus* с тем, что нашел Антонов, обнаружен и среди фауны с г. Кумыш-таг, найденной В. Николаевым, причем в лучшей сохранности (только головной щит).

Таким образом фауна Тамды, с одной стороны имея с верхнеордовикской фауной Андеркенын-ак-чеку несколько общих форм, содержит древние американские формы, встреченные там лишь в низах ордовика. Мощности тамдинских известняков достаточно для того, чтобы охватить собой весь нижний силур, и в будущем, может быть, явится возможность разбить толщу этих известняков так, что в нее вложатся некоторые фауны, известные уже из Киргизской степи.

В Чанглакском разрезе литологическое сходство пористых брекчиевидных известняков (b — c) с известняками противоположного склона Кара-тау у Кы-

<sup>1</sup> Вебер, В. Верхне-ордовикские трилобиты Андеркенын-ак-чоку (в печати).

<sup>2</sup> Вебер, В. Ордовикские трилобиты колодца Кара-кан (басс. Чу, Средн. Азия) (в печати).

<sup>3</sup> Вебер, В. Верхне-ордовикские трилобиты Киргизской степи и Кузнецкого бассейна. Изв. Геол. ком., 1928, т. XLVII, стр. 223.

<sup>4</sup> Reed. The Lower Tal. bedded Rocks of county Waterford. Quart. Journ., 1899, v. 55, p. 769. *Tramoria punctata* из *Tramore Limest.*, что соответствует эхиносферитовому ( $C_1$ ) или куекерскому ( $C_2$ ) ярусу Прибалтики.

зыл-адыра заставляет предполагать, что мы имеем дело с аналогичными друг другу образованиями, относящимися к нижнему силуру, судя по известнякам Тамды. И по Чанглаку и на Кызыл-адыре мощность этих доломитизированных известняков далеко не достигает мощности известняков по Тамды, но в обоих случаях мы имеем признаки тектонического контакта между ними и филлитами оси Кара-тау. На карте мы объединили эти известняки. Надо заметить, что мы относим к одному возрасту известняки Бульдук-тау и Ак-тау, так же как и песчанно-сланцевые толщи Большого и Малого Кароя считаем разновозрастными. Вопрос этот был и может быть остался спорным, но мы держимся своей первоначальной точки зрения.

## 5. S — D. Тюлькубашская свита песчаников и конгломератов

Эти песчаники развиты в бассейне р. Арысь, где они слагают ядра брахи-антиклиналей на западном склоне Кара-тау. Эти песчаники Бронниковым и мной в отчете за 1904 г. были описаны как «поддевонские», так как они везде подстилали верхний девон; удобнее этот термин заменить новым, нейтральным в отношении возраста, так как их предположительно и силурийский возраст с некоторой долей вероятности установлен благодаря находке Мухина и Николаева<sup>1</sup> в 1924 г. нижнесилурийской фауны в г. Джебаглы, но в то же время они могут быть и девонскими.

Свита в нижней части существенно конгломератовая (с мелкой кремневой галькой) зеленого и малинового цвета, в верхней песчаниковая. Песчаники эти иногда малинового цвета, но чаще красноватого; они обыкновенно разбиты трещинами, по которым видны ржавые концентрические круги. Очень часто свита эта имеет жилы барита с бурым железняком, сидеритом и медными рудами; нередко они содержат и чешуйки железного блеска.

Аналогичные песчаники и конгломераты на западном склоне Малого Кара-тау под верхнедевонскими известняками отсутствуют. По этому ли это происходит, что здесь другая фация, или по тому, что сбросы отсекали эту часть нижнего палеозоя — остается неизвестным; вероятно и то и другое.

В верхней части по Каирчакты видна свита желтых песчаных сланцев, тоже с баритом и с железным блеском, мощностью 100 м; вероятно эти сланцы относятся тоже к тюлькубашской свите.

Мощность тюлькубашской свиты вероятно около 1400—1800 м (см. стр. 9), по Канаю (стр. 15) она не меньше 500 м. У Кош-чоко Фрезе нашел *Salinites*; надо думать, что это ошибочное определение, хотя растительные остатки в этой свите в виде неопределимых обрывков бывают. Надо заметить, что среди юрских угленосных песчаников встречаются неотличимые литологически от тюлькубашских. Тот же железистый цвет, те же ржавые круги по трещинам, то же обилие в свите конгломератов. Быть может это сходство и привело к тому, что у Кош-чоко предполагалось существование выходов угла.

Нижнесилурийский возраст для тюлькубашской свиты, как видно из вышеизложенного, может быть придан исключительно на основании находок в сходных отложениях хр. Джебаглы, где, по Николаеву, свита *b* связана «постепенными переходами» с горизонтом *c*, в котором найдена нижнесилурийская фауна с *Апрух*. Однако сомнение в правильности определения возраста тюлькубашских песчаников остается, потому что угловое несогласие между ними и верхним девоном в нашем районе не обнаружено, нет его и на Джебаглы; оно наблюдалось дальше на северо-запад Бронниковым<sup>2</sup>; что же касается постепенного перехода от нижнего силура к тюлькубашским песчаникам, то нахождение осколков кремнистого сланца по Чалакты (стр. 18) и псаммитов квар-

<sup>1</sup> Николаев, *ibid.* стр. 351. Здесь автор говорит, что «поддевонские песчаники и его горизонт *b* аналогичны и по литологическому составу и стратиграфическому положению».

<sup>2</sup> Бронников. Геологич. исследования в Сыр-дарьинской обл. в 1904 г. Изв. Геол. ком., 1905, т. XXIV, стр. 404.

цевого порфира, который повидимому моложе куланских известняков, заставляет повышать такой вероятный возраст песчаников. Куланские известняки и кремнистые сланцы старше амписковых песчаников с (Николаева); порфиры, входящие в состав тюлькубашских песчаников, может быть и более древние, чем порфиры Бос-тургая; песчаники Чалакты — не тюлькубашские и т. д. Короче, стратиграфическое положение свит старше верхнего девона остается определенным только там, где найдена фауна, в остальных же случаях можно строить лишь вероятные предположения; к таковому и отнесение части тюлькубашской свиты к нижнему силуру. Если переход действительно постепенный, то возможно относить свиту тюлькубашских конгломератов и песчаников к длительному периоду, занимавшему часть силура, нижний и средний девон.

В пользу девонского возраста тюлькубашских песчаников служит наблюдение в районе, очень удаленном от Каирчакты, именно по Кок-су, притоку Чаткала и по самому Чаткалу, где верхнедевонские известняки каратауского типа тоже налегают на песчаники, сходные с тюлькубашскими<sup>1</sup>. Находки, хотя и сомнительные, растительных остатков тоже говорят за девонский, а не силурийский возраст. Наконец развитие конгломератов в нижней части свиты тоже говорит за то, что перерыв скорее был между нижним силуром и тюлькубашской толщей, т. е. снизу, а не сверху. Таким образом приходится считать возраст верхней их части девонским, аналогом аркозовых песчаников восточного склона. Против этого говорит лишь указание Бронникова.

На карте мы обозначаем эту свиту S — D.

## 6. D<sub>3</sub>. Верхний девон (известняки)

В долине Арыси «тюлькубашские» песчаники покрываются мощной толщей известняков, содержащих верхнедевонскую фауну. На разрезе<sup>2</sup> я показал верхнедевонские отложения несогласно налегающими на силурийские (?) песчаники, хотя фактических данных у меня для этого не было, как нет их и сейчас. Для соседнего района Джебаглы на юго-востоке этот вопрос повидимому разрешается в сторону согласованности, а дальше на северо-западе Бронниковым в сторону несогласия. Перерыв между нижним силуром и верхним девонem вероятно был, так как вряд ли часть нижнего и весь верхний силур, нижний и средний девон представлен песчаниковой и конгломератовой тюлькубашской свитой, тем более, что в Малом Кара-тау этот перерыв установлен вместе с угловым несогласием девона и нижнего силура.

Разрезы известняковой фации верхнего девона приведены на стр. 12 и др. и на табл. I, I и II, причем мощность их измерена на 690 м непосредственно, но это минимальная цифра, полного же разреза смерить не удалось<sup>3</sup>. Д. Наливкин в своей работе о туркестанском девоне<sup>4</sup>, на основании собранного нами материала, дал исчерпывающую характеристику верхнедевонских отложений Кара-тау. Наливкин делит темные известняки верхнего девона на 2 зоны: а) верхнюю с *Chonetes nana* Na I., мощностью около 120 м, и б) нижнюю с *Camarotoechia turanica* Rom. мощностью в 250—300 м, наиболее богатую окаменелостями<sup>5</sup>. Ниже залегает свита (3) глинистых и кремнистых сланцев.

Мощность верхнедевонской свиты в бассейне Арыси (Каирчакты) как кажется доходит до 3000—4000 м, но это преувеличенная цифра, так как существуют перегибы свиты и правдоподобны цифры в 1100—1300 м достоверно смерено около 700 м).

<sup>1</sup> В. Вебер. К геологии басс. р. Чаткал в Туркестане. Изв. Геол. ком., 1929, т. XLVII, стр. 878 и 882.

<sup>2</sup> Вебер. Геол. иссл. в С.-Д. обл. в 1904 г. Изв. Геол. ком., 1905, XXIV, стр. 375

<sup>3</sup> На NW в Кара-тау Бронниковым (Изв. Геол. ком., 1905, т. XXIV, стр. 406) дается цифра мощности верхнего девона в 1725 м.

<sup>4</sup> Брахиоподы верхнего и среднего девона Туркестана. Тр. Геол. ком., 1933, вып. 180, стр. 156—160 и 170.

<sup>5</sup> См. списки фаун на стр. 158 и 159 у Наливкина, а выше переходные к карбону слон с *Productus mesolobus* Phill.

В направлении к северо-востоку на западный склон Малого Кара-тау морская фация верхнедевонских известняков уменьшается в мощности: по Букан-сунги В. Антонов дает их мощность в 280 м, по Эспен-булаку — 170 м, по Чанглаку — 125 м, т. е. намечается уменьшение мощности и в направлении SE.

### D<sub>3</sub>. Свита песчаников и конгломератов

В Чанглакском разрезе (стр. 27) морские верхнедевонские известняки (d) констатированы, но здесь (как было сказано) они имеют мощность всего 125 м. Эта мощность, сильно преуменьшенная по сравнению с такими же известняками западного склона Большого Кара-тау, получилась может быть от срезания части толщи разрывом, который повидимому проходит между с и d, но вероятнее оттого, что в верхней части девонской толщи мы имеем не известняковую, но песчано-конгломератовую фацию (горизонты e — h) мощностью в 633 м. Эта песчано-конгломератовая фация соответствует нижнему члену бурульской толщи — аркозовым песчаникам. В известняке i чанглакского разреза найден был мелкий неопределимый *Productus*; возможно что здесь мы еще имеем аркозовую толщу Сулейман-сайского разреза (табл. I), и заведомый карбон начинается только с горизонта m. В этом случае конгломератовая толща будет иметь мощность около 1100 м.

В нижнем члене бурульской толщи, сложенной преимущественно аркозовыми красными песчаниками, на Б. Буруле содержатся растительные остатки, найденные здесь впервые Д. И. Ивановым.<sup>1</sup> Наши сборы (около разведок на уголь) были осмотрены М. Залесским, который определил их как *Archaeopteris dissecta* n. sp. *Stigmatodendron burulense* n. g. et sp., причем первый род — девонский, второй по своему характеру примыкает к девонскому же *Stigmatocanna*. Мы имеем, во-первых, налегание в Чанглакском разрезе (табл. I, III) толщи песчаников (e) и конгломератов (f) на известняковый верхний девон (то же в Эспенбетском разрезе IV конгломераты e), а во-вторых, подстиление ими турнейских пород как на Чанглаке (III), так и на разрезах прибийлюкульских (V—VII); на Б. Буруле аркозовые песчаники содержат девонскую флору, на Сулейман-сая прослаиваются известняком с фауной, переходной от девона к карбону. Повидимому они частью принадлежат к верхнему девону, частью представляются переходными.

На западном склоне Малого Кара-тау морской девон покрывается красноватыми песчаниками, частью аркозовыми, и конгломератами (e и f табл. I, III и e IV) мощностью в 425—480 м, которые следует сопоставлять с нижним членом бурульской толщи (аркозовыми песчаниками), а в разрезе Сулейман-сая с аркозовыми песчаниками до первых известняков.

### D — C. Переходные слои между девоном и карбоном

Эти слои в районе Арыси неясно выражены серыми плитняковыми известняками, может быть и черными кремнистыми, небольшой мощности (около 60 м), причем только в одном месте, и то в районе западнее нашего листа, найден *Productus mesolobus* Phill., обычно же породы немые. Подстиляют они известняки «обрывов».

На Восточном Кара-тау в Чанглакском разрезе (табл. I, III) к этому возрасту мы относим 200 м немых известняков, соответствующих немым известнякам других разрезов, а также известняку e в сулейман-сайском разрезе (табл. I, VIII). Выше в чанглакском разрезе залегает толща конгломератов, туфов и эффузивов в 275 м (l), отсутствующих в разрезах восточного склона.

Сравнивая четыре разреза прибийлюкульской впадины (табл. I, V—VIII) мы,

<sup>1</sup> По определению Г. Романовского они принадлежат *Sphenopteris stricta* Sternb., *Lepidodendron* sp. ind.

во-первых, видим, что ни один горизонт не сохраняет своей мощности и литологического состава. На граниты или на древний палеозой налегают аркозовые песчаники от 80 до 160 м мощности. Вышележащая толща, которая на разрезах V—VIII обозначена знаком DC, то содержит аркозовые песчаники, то их не содержит (на северных склонах Бурула), но везде имеет известняки немые, кроме известняка *m* в сулейман-сайском разрезе (VIII). На одном из разрезов Б. Бурула в этой толще есть пласты гипса (VI). В разрезах VI и VII (Б. Бурул) турнейские известняки с фауной появляются в расстоянии 140 и 120 м от кровли аркозовых песчаников, а в разрезах у подошвы Кара-тау в расстоянии 600 м (V) и 540 м (VIII), причем в двух последних разрезах ниже известняков *o* (V) и *m* (VIII) развиты континентальные песчаники. Мы замечаем, что: 1) подтурнейские отложения песчаников и немых известняков мощнее у подошвы Кара-тау по сравнению с Б. Бурулом и 2) развитие песчаниковой фации у подошвы Кара-тау в направлении на NW (разрез VIII) больше, чем к SE.

## 7. С. Каменноугольные отложения

$C_1^f$  а) Турнейский ярус. В основании каменноугольной толщи в бассейне Арыси залегают сланцы, сланцеватые известняки с *Prod. mesolobus*, на которые налегают толстослоистые белые известняки, переходящие в мраморы, образующие на водоразделе Большого Кара-тау обрывистые скалы. Мощность этих известняков по Канаю (стр. 15) около 300 м, по Каирчақты не меньше 100 м. В этих известняках нами найдены лишь стебли криноидей. В северном Кара-тау светлые массивные известняки в несколько сот метров мощности содержат, по Д. Наливкину<sup>1</sup>, фауну турне, низы карбона в г. Даубаба немые<sup>2</sup>, и лишь в 700 м от основания встречен *Productus deruptus* R o m. В нашем районе по Арыси низы карбона, известняки «обрывов» залегают в области сильных нарушений, и соотношения их с подстилающими и налегающими на них сланцами и сланцеватыми известняками не являются несомненными. Параллелизация этих массивных известняков с нижнекаменноугольными известняками, обнаженными в устье Каирчақты и содержащими окаменелости<sup>3</sup>, сделана без достаточных оснований, исключительно по налеганию тех и других на верхний девон, по литологическому сходству и по карстовым явлениям, в них развитым и прослеженным по водоразделу на 12 км. Если бы эти известняки были силурийскими, что вряд ли возможно, то мы имели бы хороший пример покровной структуры, так как они залегают на высших точках именно покровами, давая крутые обрывы по краям и имея рваные контуры (такие известняки отсутствуют в других районах). Во всяком случае остается впечатление, что эти известняки надвинуты.

На известняки «обрывов» на северном склоне Большого Кара-тау залегают сланцеватые известняки, часто с пиритом<sup>4</sup>. Мощность этой толщи определить нельзя, потому что свита перегибается много раз, а на Боролдае уже проходит большой сброс. По Караш-булаку (стр. 28) свита повидимому должна измеряться сотнями метров; в нижней ее части залегают черные известковистые сланцы, иногда с пиритом, в верхней тоже черные сланцеватые известняки, иногда кремнистые и содержащие мшанки; местами сланцеватые породы приобретают зеленоватый оттенок (р. Чиликты). Мшанки турнейские (*Fenestella* aff. *polymorpha* Courda, *F.* aff. *subruelis* Courda и *Batostomella*), однако Э. Фалькова<sup>5</sup> из этих отложений (уроч. Алагушук) указывает *Fenestella ejuncida* M'Co у и *Phallopора* cf. *pluma* M'Co у, которые ближе к верхнекаменноугольным формам Сев. Америки (по опр. М. Шульга-Нестеренко).

<sup>1</sup> Очерк геологии Туркестана, стр. 79, 1926. Ташкент.

<sup>2</sup> Ibid., стр. 81.

<sup>3</sup> Вебер. Геол. иссл. в Сыр-дарьинской обл. в 1904 г., Изв. Геол. ком., 1905, XXIV, стр. 374.

<sup>4</sup> Пиритовые сланцы есть и в свите, подстилающей известняки «обрывов».

<sup>5</sup> Геологические исследования басс. Боролдая и Бала-бугунь. Изв. Асс. Н.-иссл. инст., 1928, т. I, вып. 1—2, стр. 153. Есть списки и с Бала-бугуни и Кара-бастау.

Турнейские известняки содержат обильную, пока не обработанную фауну на западном склоне Малого Кара-тау, по Чанглаку (табл. I, разр. III); по Эспенбету (разр. IV) и другим притокам р. Кочкарата. Здесь разрезы каменноугольной толщи являются удобными для измерения по своей непрерывности и вертикальному залеганию. Разрез по Чанглаку был частично приведен уже мной<sup>1</sup> и Фальковой<sup>2</sup>, причем здесь мы находим возможным сравнивать турнейские отложения западного склона Малого Кара-тау с отложениями восточного, на Бурулах (VI, VIII) и Сулейман-сае (разр. VIII). В чанглакском разрезе (III) в известняках *p* мы имеем те же отложения, что и в среднем известняковом члене бурульской толщи. Горизонты Чанглака *m—p* (III), общей мощностью в 330 м, соответствуют свите *o—w* (V), *l—s* (VII) и *m—w* (VIII), хотя в деталях<sup>3</sup> и наблюдаются различия, но они объединяются фауной и налеганием на песчаники.

Мощность известнякового турне в Малом Кара-тау следующая. На западном склоне: Букан-сунги — 250 м, Эспенбет-булак 150 м (?), Чанглак 350 м; на восточном склоне: Сулейман-сай 355 м, Алмалы 360 м, Б. Бурул 250 м<sup>4</sup>. Сравнивая между собой разрезы (V—VIII) толщи, которую я называл «бурульской»<sup>5</sup> и которую делили на три члена (нижний — песчаниковый, т. е.  $D_3^g$ , средний — известняковый, т. е.  $D—C$  и  $C_1^f$ , и верхний — конгломератово-мергельный, т. е.  $C_1^h$ ), мы видим сходство лишь в общих чертах, но в деталях различия сказываются даже на небольших расстояниях (сравнивая соседние разрезы VI и VII); еще большие различия заметны между удаленными друг от друга разрезами; по ним можно видеть, что аркозовая свита сильно меняет свою мощность, и немые известняки прослаивают ее не везде, гипс на северном склоне Б. Бурула (VIII) залегает линзами, в сулейман-сайском разрезе (VII) аркозовые песчаники прослаивают и известняковую свиту, верхний член бурульской толщи на разрезе VIII почти не содержит конгломератов, наоборот, на северном склоне Б. Бурула именно конгломераты прослаивают мергели, а невдалеке та же свита почти лишена конгломератов, замененных песчаниками, и т. п. Если на северо-восточном склоне Малого Кара-тау наблюдаются столь резкие фациальные изменения, то немудрено, что разрезы на юго-западном его склоне (разрезы III и IV) еще больше отличаются от них; аркозовых песчаников здесь нет, заместились они мощными конгломератами, верхнему же члену бурульской толщи соответствуют мощные конгломераты и малиновые песчаники, о которых будет сказано ниже.

$C_1^h$ . б) **Визейский ярус.** В районе М. Бронникова в хр. Кара-тау к северо-западу от нашего района известняки *Visé* с *Productus giganteus* и *Prod. striatus* имеют мощность около 1700 м, а в направлении на юго-восток на правом склоне Арыси, по данным В. Мухина<sup>6</sup>, мощность этого яруса около 900 м (под ними немые известняки на 800 м). В нашем районе известняки такой мощности не обнажаются, и единственным местом, где констатирован по окаменелостям этот ярус, является гора Архарлы, где еще Г. Романовским найдены и описаны были визейские окаменелости: *Productus giganteus* Mart., *Pr. striatus* Fisch., *Lithostrotion irregulare* Phill. Вряд ли известняки г. Архарлы имеют указанную для правого берега Арыси мощность, потому что этому совершенно не соответствует их распространение на небольшом участке этой горы. Севернее от нее распространена вышележащая малиновая свита песчаников, а к югу из-под юрских отложений выступают тоже визейские, но брекчиеватые известняки, переходящие в конгломераты, четковидно выступающие из-под юры, или наноса,

<sup>1</sup> Восточный Кара-тау. Изв. Геол. ком., 1925, XLIV, стр. 6. Отд. отд.

<sup>2</sup> Ibid., стр. 151.

<sup>3</sup> Может быть и случайно в чанглакском (*o* разр. I) и сулейман-сайском (*p* VIII) есть пласты углистого сланца.

<sup>4</sup> Э. Фалькова (loc. cit.), стр. 149 и 151 для турне дает мощность 200—300 м, а на Урта-сунги 440 м.

<sup>5</sup> Восточный Кара-тау, 1925, стр. 5. Отд. отд.

<sup>6</sup> Д. Наливкин. Ibid., стр. 82.

В треугольнике правого берега р. Арысь фаунистически у нас охарактеризована только верхнедевонская свита, и собственно только в одном месте найдена фауна нижнего карбона. На основании шатких признаков известняки «обрывов», налегающие на верхний девон и имеющие карстовые явления, отнесены к тому же отделу. Свиты более древние, чем верхний девон, начиная с тюлькубашских песчаников, не имеют аналогов в Малом Кара-тау, если не считать аркозовых песчаников нижнего члена бурульской толщи, точный возраст которой, как и тюлькубашской свиты, нам неизвестен.

На карте наибольшие затруднения были при проведении в районе пер. Бос-тургай границы между каменноугольной и девонской толщами, развитыми к северо-западу от этого перевала и нижнего палеозоя, к которому следует относить породы к юго-востоку от Бос-тургай, схожими с древними отложениями г. Джебеглы.

## 8. J. Юрские отложения

Юрские отложения залегают узкой полосой, разделяя Большой и Малый Кара-тау; ширина этой полосы не превосходит 8 км, длина же ее от Чакапа на северо-запад далеко выходит за пределы нашего листа. В. Мухин, который исследовал специально каратаускую юру, считает, что в Туркестане обнажена лишь самая прибрежная, песчано-глинисто-конгломератовая фация большой морской ингрессии, захватившей Туркестан и Европейскую часть Союза<sup>1</sup>. Таким образом Мухин повидимому считает юрские отложения прибрежно-морскими во-первых, а во-вторых распространение юры в Туркестане полагает бывшим не в виде отдельных, замкнутых бассейнов, заполнявших впадины на поверхности доюрского пенеплена, но на большие сплошные площади. Для первого положения у нас нет данных<sup>2</sup>, ибо угленосная юра Туркестана нигде не содержит морских окаменелостей, а лишь растительные остатки, поэтому распространенное воззрение на угленосные юрские отложения Туркестана, как континентальные, должно быть удержано. Относительно второго положения, вытекающего из первого, о сплошном распространении юры, следует тоже прийти к заключению, что у нас для этого нет никаких данных, и если в Бухаре морская юра констатирована, то это еще между прочим не дает повод считать, что юрское море покрывало и область всего Кара-тау. Такое построение разрезов в 70-х годах сделал Г. Романовский, полагая, что следует бурить на уголь там, где в Ферганской низине развиты меловые отложения. В настоящее время мы знаем, что на палеозой не всегда мезозой налегает, начиная с юры, и в Фергане с несомненностью угленосные осадки лежат изолированными небольшими бассейнами.

Таким изолированным бассейном в Кара-тау и является, по моему мнению, юрская узкая полоса, поэтому в 1904 г. при поисках угля я и дал заключение, что угля вне пределов этой полосы, ближе к железной дороге Арысь — Джулек, ожидать нельзя. Форма этого бассейна, в виде узкой полосы в 8 км ширины и 150 км длины — необычайная. Бассейн этот тектонического происхождения: впадина образовалась в грабене, местами опраниченном с двух сторон сбросами, местами же и чаще лишь с одной, юго-западной. В последнем случае прежнее распространение юры могло быть и шире к северо-востоку, чем оно наблюдается теперь и как изображено на нашей карте, да и к юго-западу юра могла доходить до боролдайского сброса, а может быть и за него, так как известняки Боролдайского ущелья сохранили поверхности абразии (доюрской?) и выходы юры по Кара-бастау представляют собой остаток именно этой прежней ширины юрского бассейна.

<sup>1</sup> Мухин. Некоторые данные о характере юрских отложений Туркестана. Бюлл. I Ср.-аз. гос. ун., 1923, № 1, стр. 14.

<sup>2</sup> Известняки, залегающие в кровле юры, о которых говорит Мухин как о юрских (стр. 15, Ibid.), фауны не содержат, и неизвестно, какого они возраста.

В юго-восточной части, около Чак-пака, юра, судя по бурению, достигает мощности во много сотен метров; около г. Архарлы обнажен лишь низ свиты, по Кочкарата. Э. Фалькова дает мощность в 400 м, а дальше на северо-запад по р. Бабате мощность юрских осадков еще больше. Столь большая мощность могла получиться лишь при одновременном оседании дна бассейна, особенно принимая во внимание грубообломочный материал осадков, который наблюдается в этой северо-западной части бассейна; это обстоятельство говорит тоже в пользу тектонического происхождения бассейна.

Хорошо обнажены юрские отложения в северо-западной части полосы, а на юго-востоке они закрыты мощным наносом. В нижней части юры сложена песчаниками, конгломератами и глинистыми сланцами; почти в основании (на Татариновской копи) песчаники и сланцы прослаиваются пластами угля. С Татариновской копи Сьюордом<sup>1</sup> переопределены описанные Романовским растительные остатки: *Equisetites ferganensis* Sew., *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Clad. nebbensis* Brongn. (?), *Taeniopteris* sp., *Clathropteris meniscoides* Brongn., *Pitiophyllum longifolium* Nath., *Ginkgo digitata* Brongn., *Phoenicopsis angustifolium* Heer, среди которых преобладают папоротники, причем в списке есть несколько рэтских видов. С Бугуни Сьюорд указывает: *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Clad. nebbensis* Brongn., *Clad. sp. cf. argutulium* Heer, *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *Taeniopteris* sp. cf., *T. vittata* Brongn., *Czekanowskia rigida* Heer. Из Чак-пака им же определен *Cladophlebis denticulata* Brongn.

К северо-западу от Татариновской копи видно, что выше залегают досчатые песчаники, мощность которых не определена, а в верхних горизонтах юры имеют развитие листоватые сланцы, впервые обнаруженные в 1921 г. инж. А. Анисковичем около д. Галкино у подножия г. Букуй-тау. Эти листоватые известково-глинистые, иногда битуминозные, сланцы замечательны тем, что расслаиваются на пластинки, толщиной в тонкий картон, и содержат настолько хорошо сохраненную фауну рыб и насекомых и флору, что место это по справедливости объявлено заповедником. Отсюда А. Турутановой-Кетовой<sup>2</sup> определены и описаны: *Equisetites ferganensis* Sew., *Clathropteris* sp., *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Cl. nebbensis* Brongn., *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *Con. burejensis* Zal., *Sphenopteris modesta* Bean., *Sph. tyrmensis* Sew., *Nilssonia taeniopteroides* Halle, *Ginkgoides sibirica* Heer, *Baiera* sp., *Phaenicopsis angustifolia* Heer, *Podozamites lanceolatus* Lind. & Hut., *Stachypteris olongata* Tur., *Stachypteris* sp., *Sphenopteris* cf. *moissenetii* Tur., *Sph. rotundiloba* Sap., *Ptilophyllum cutchense* Oldh. & Mor., *Otozamites hislopji* Feist., *Ot. latior* Sap., *Ot. sphenozamioides* Tur., *Ot. turkestanica* Tur., *Bennefithantus masculinus* Tur., *Zamites buchianus* Etting., *Problematospermum ovale* Tur., *Pr. olongatum* Tur.

Из хвойных описаны М. Брик<sup>3</sup>: *Brachyphyllum mamillare* Brongn., *Brach. expansum* Sew., *Brach. romanovskyi* Brick, *Cupressocarpus ovatus* Brick.

Относительно происхождения листоватых сланцев мне представляется вероятным, что это эоловые образования, отложившиеся в водном бассейне. Подобное же образование мне приходилось наблюдать в плиоценовых отложениях о. Челекена<sup>4</sup>, где пылевые отложения прилипают к водной поверхности затопленных солончаков и затем, смочившись, тонут; в зависимости от направления ветра получают наслоения разного состава (и цвета). В отложениях у д. Галкино мы видим, наряду с остатками рыб и насекомых, оторванные части расте-

<sup>1</sup> Сьюорд. Юрские растения Кавказа и Туркестана. Тр. Геол. ком., 1907, нов. сер., вып. 38.

<sup>2</sup> Юрская флора хребта Кара-тау. Тр. Геол. муз. Ак. н., т. VI, стр. 131.

<sup>3</sup> О некоторых хвойных растениях Туркестана. Бюлл. Ср.-аз. гос. ун., 1925, вып. 10, стр. 198.

<sup>4</sup> Вебер и Калицкий. Челекен. Тр. Геол. ком., вып. 63, 1911, стр. 117.

ний. Тонкость зерна породы соответствует материалу, переносимому ветром. Во время пыльных сильных ветров в стоячий пресноводный юрский бассейн сносились ветром оторванные им части растений, росших «недалеко от берегов», и те насекомые, которые не смогли бороться с ветром или не успели укрыться от него. Таким путем объясняются листоватость и мелкозернистость породы, а также прекрасная сохранность и состав (водно-насушный) находимых в ней органических остатков.

Мощность юры по Чугурчеку Э. Фалькова определяет в 900 м, причем она условно считает существование двух горизонтов листоватых рыбных сланцев, и наверху свиты отмечает существование толстослоистого скрытокристаллического известняка мощностью не менее 100 м.

Возраст угленосной свиты не сразу был установлен как юрский. Поводом к неопределенности служило ошибочное представление о подстигании и о прослаивании горного известняка угленосными породами; И. Мушкетов затем отказался от этого взгляда; Н. Северцов тоже считал угленосные породы каменноугольного возраста. Э. Эйхвальд<sup>1</sup> по растительным остаткам отнес свиту к «каменноугольной формации», Щуровский, по аналогии с Кавказом, а Милашевич на основании изучения флоры — к юре, и в 1867 г. Татаринов<sup>2</sup>, основываясь на отзыве Броньяра, говорит, что угленосные отложения — юрские и что раньше он был введен в заблуждение. Затем Г. Романовский уже описывает флору как юрскую, Сьюорд относит в 1907 г. каратауские угленосные отложения к средней юре.

В последнее время каратауские сборы подверглись новой обработке. А. Турутанова-Кетова сопоставляет их с оолитовой флорой Индии и возраст считает не старше средней юры (для листоватых сланцев, с. Галкино, залегающих выше отложений со сбросами флоры Татаринской копи, бывших в распоряжении предыдущих исследователей); Мартынов, на основании изучения из тех же отложений насекомых, приходит к заключению, что возраст листоватых сланцев — верхняя юра, но не верхи ее, а низы.

Список описанных пока Мартыновым насекомых следующий:

*Carabopteron punctato-lineatum* Mart., *Car. punctatum* M., *Mesocupes primitivus* M., *Mesodascilla jakobsoni* M., *Semenoviola obliquo-truncata* M., *Tersus crassicornis* M., *Lithostoma expansum* M., *Nitidulina eclavata* M., *Necromera beckmanni* M., *Parandrexia parvula* M., *Archaeorhynchus tenuicornis* M., *Eumoiipites jurassicus* M., *Mesoraphidia inaequalis* M., *Protodiplatys fortis* M., *Pamphagopsis maculata* M., *Pamph. modesta* M., *Abolilus fasciatus* M., *Necrophasma shabarovi* M., *Karatawia turanica* M., *Chrysoleonites ocellatus* M., *Dilarites incertus* M., *Anaxyela gracilis* M., *Parorissus extensus* M., *Mesaulacinus oviformis* M., *Mesochelorus muchini* M., *Orthophlebia* (?) *phriganoides* M.

Хотя Сьюорд указывает, что среди сборов у Татаринской копи есть нескольких рэтских видов, однако он относит эти отложения к средней юре, не делая различия между флорами Татаринской копи и Бугуни, имеющей крепкие и спекающиеся угли, и ферганскими угленосными отложениями (Кизил-кия, Шураб и др.), имеющими угли слабые, легко рассыпающиеся и не дающие кокса.

## 9. Четвертичные отложения

Галечные отложения выносов («сухие дельты»<sup>3</sup>) развиты только у подножий гор типа Алатау (см. гл. IV). Реки же типа Кара-тау таких образований не имеют, перенося только мелкий материал и откладывая лёссовидные суглинки. Короче, у них образуется аллювий, но нет пролювия. Сухие дельты («мертвые») покрывают юго-восточную часть нашей карты, на уроч. Мын-булак, ясную «живую» дельту имеет Талас, причем ниже Аулие-ата галечную, а дальше к северу

<sup>1</sup> Письмо Татаринову. Турк. ежегодн., 1872, вып. I, стр. 52. СПб.

<sup>2</sup> Горн. журн., 1867, стр. 281.

<sup>3</sup> Вебер. Миграция сухих дельт в Фергене. Геол. вестн., 1930, стр. 42.

следуют пески; Асса после перерыва у Б. Бурула (Паст-капчагай) имеет такую же «живую» дельту, менее резко выраженную; наконец у Каратауских гор лишь в районе Бийлю-куль образуется щебневой шлейф из соединяющихся между собой выносов; здесь относительное поднятие Кара-тау надо считать новейшим.

На древности Кара-тау и связанном с этой древностью образовании лёссовидных наносов основано земледельческое значение района.

Лёссовидное, плотное образование, несогласно и спорадически покрывающее горизонтальными пластами древние породы, на которое я обратил внимание еще в 1904 г.<sup>1</sup>, названное по моему предложению С. Неуструевым «каменным лёссом», имеет большое распространение в долине Терса; иногда (у Чанглака) этот каменный лёсс содержит галечку; мощностью он здесь не больше 2 м, и всегда залегает небольшими островками, без видимой связи с какими-либо условиями образования в месте его нахождения. В верховьях Арыси (у родников) эта порода имеет мощность до 4 м, максимальную из тех, что мне пришлось наблюдать.

Из других образований четвертичные отложения района представляют собой обычные осыпи на крутых склонах, гранитную дресву на гранитных полях на северо-востоке; барханных песков в нашем районе нет, встречаются лишь бугристые, полуподвижные и т. п.

### ГЛАВА III

## ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ

Эти породы в нашем районе имеют ограниченное распространение.

**Граниты.** Граниты развиты только на восточном склоне Кара-тау — в Б. Буруле двумя выходами и севернее оз. Бийлю-куля. По определению В. Николаева, здесь развиты два типа гранитов: 1) граниты аляскитового типа, с ничтожным содержанием цветных минералов<sup>2</sup> и 2) гнейсовидные розовато-серые биотитовые граниты<sup>3</sup>.

Аплиты, связанные с гранитами, представляют собой жильную породу. Розовые аплиты имеют большое распространение в гранитных интрузиях около Сулейман-сайского рудника. Здесь они прорезают гранит жилками по различным направлениям, что хорошо видно и на гранитных полях к северу от рудника и в шурфах, заданных на контакте гранитов с мраморами как на руднике, так и при выходе р. Кок-тал из ущелья. В направлении от рудника к Тамды, севернее соленого озера, аплиты образуют пластовые залежи среди кремнистых сланцев нижнего силура. На Б. Буруле в граните встречена жила лампрофировой породы, мощностью в 2—4 м, типа авгитовых спессартитов (или керсантитов).

Возраст этих гранитных интрузий определяется тем, что они секут известняки (мраморы) и кремнистые сланцы нижнего силура и подстилают аркозовые верхнедевонские песчаники, точнее переходные отложения к карбону.

Особенно крупные поля занимают граниты в северной части района. Поверхность гранитов перед отложением аркозовых песчаников была неровно размыта, что обусловило заполнение аркозовой свитой углублений, и поэтому наблюдается выклинивание некоторых пластов в основании свиты, так что можно восстановить наличие древнего архипелага гранитных островов. В контакте с мраморами обычны месторождения меди, железа, реже свинца, марганца.

<sup>1</sup> Изв. Геол. ком., 1905, XXIV, стр. 385.

<sup>2</sup> Главнейшие минералы: микропертитовый K—Na полевой шпат и кварц, в небольшом количестве альбит, как переходная фация (?), микропертитовый гранит-порфир.

<sup>3</sup> Главнейшие минералы: альбит олигоклаз, кварц, ортоклаз, биотит (хлоритизированный). У этого типа по сравнению с первым преобладает плагиоклаз над ортоклазом, есть биотит.

По Кок-талу выше первого известнякового ущелья в свите, которую я считаю «каройской», т. е. не моложе нижнего силура, есть грубые песчаники с зернами красного ортоклаза. Эта аркозвая порода, материал для образования которой дали какие-то граниты, показывает, что существуют граниты старше, чем возраста между нижним силуром и верхним девоном, но в нашем районе такие граниты не обнажаются.

**Порфиры.** Порфиры найдены в нескольких местах на западном Кара-тау. По определению А. Шильникова<sup>1</sup> на пер. Бос-тургай выступают кератофиры баркевикит-микроклиновые,<sup>2</sup> а на северном склоне того же перевала найдены альбитизированные порфириты, иногда турмалинизированные. В вершине левого притока Кок-булака ортоклазовые порфиры (определение Мейстера) интересны тем, что в контакте с ними (стр. 16) находится брекчия кремнистого сланца с порфировым цементом. Кроме того по Кок-булаку порфировая интрузия залегает как будто лакколитообразно, так как падение известняков по ее краям пологое и периклинальное. С другой стороны, на обнажениях 484 и 497 по Каирчакты среди тюлькубашских песчаников оказались псаммиты кварцевого порфира, даже с кусочками порфира. Эти наблюдения показывают, что излияние порфиров произошло между временем отложения нижнепалеозойских «куланских» известняков и тюлькубашских песчаников, т. е. возраст их вероятно силурийский. Одновременны ли интрузии порфиров в Западном Кара-тау и гранитов в Восточном — неизвестно, но по возрасту они близки.

Наконец в Кулан-тау наблюдается интрузия кварцевого порфира, в виде широтной жилы в 3 км длины, среди нижнего палеозоя.

**Порфириты миндалекаменные.** Порфириты эти залегают покровами среди туфовых конгломератов по всему западному склону Восточного Кара-тау, подстилая турнейские известняки (см. табл. I, разрез VIII по Чанглаку и IX — по Эспенбету), так что возраст их излияния определяется довольно точно. Мощность порфиритовых покровов переменная: по Чанглаку (е) два покрова общей мощности около 80 м, а считая с туфовыми конгломератами 275 м, по Эспенбет-булаку 156 м, по Кчик-боролдаю 300 м (?) и по Букан-сунги (стр. 26), по В. Антонову, только 35 м; для определения центра излияния данных мало.

**Туфы.** Вулканическая деятельность выразилась не только в виде интрузий и эффузий, но и разнообразными туфами, которые весьма распространены в различных по возрасту отложениях. В нижнем силуре туфогеновые породы входят в состав, например, тюлькубашской свиты; так, на бугре Кош-чоко встречен кристаллический туф кварцевых кератофиров, такой же туф в каройской свите по Шабакты (обн. 842). Туфовые сланцы кварцевых кератофиров обнаружены А. Шильниковым в шлифах в различных местах малиновой свиты по Кочкарата (521), у Татарининовской копи (550), по Эспенбет-булаку в конгломератах, подстилающих турне (534-а и 537), а также в каройской свите по Шабакты (843). В свите аркозовых песчаников Бурула вместе с яшмами найден окремненный (кварцево-кератофиновый) туф, т. е. возраста верхов девона. Может быть и среди турнейских отложений, например в Сулейман-сайском районе, яшмы связаны с вулканическими туфами.

## ГЛАВА IV

### ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В описываемом районе часть его представляет собой горную страну с вытянутыми по NW — ES возвышенностями, от которой к северо-востоку расположена низменность, где теряются воды Ассы и Таласа. На юге описы-

<sup>1</sup> Покойный А. Шильников обработал породы, собранные мной в 1904 г., и оставил после себя рукопись, до сих пор не опубликованную.

<sup>2</sup> Влияние известняков на магму выразилось в некоторой концентрации Fe и редких земель (циркона), а растворение известняка создало окружение K—Na шпата лишайно распространяющимся в основную массу кальцитом.

ваемая часть листа ограничивается долиной р. Арысь и подошвой Таласского Ала-тау. В своем отчете по изысканиям Туркестано-Сибирской железной дороги<sup>1</sup> я разделил горы на два типа: Ала-тау и Кара-тау, в связи с этим же делением имеют отличный характер и реки, стекающие с гор различного типа. Тип Ала-тау имеет снежные горы с острыми вершинами и бурными реками, берущими начало в ледниках и снегах; тип Кара-тау, наоборот, — сглаженный рельеф, с остатками пенепплена и с реками, текущими медленно, с излучинами, про которые (Герс) Северцов сказал, что они имеют характер степных рек, а берут они начало из родников; для последнего признака характерна приставка «булак» (родник) к имени речек.

Хребет Кара-тау, юго-восточная оконечность которого здесь описана, делится на «Большой» и «Малый» Кара-тау понижением, занятым полосой юрских отложений. В своем отчете<sup>1</sup> я дал им название «Западный» и «Восточный» Кара-тау, которые считаю неудачными, так как правильнее говорить «юго-западный» и «юго-восточный» и неудобно при описаниях указывать склоны этих хребтов (например западный склон Западного Кара-тау). Удобнее вернуться к названию Северцова, взятому у местных жителей, т. е. Кичкине, что значит Малый для северо-восточной части хребта, придав название Большой для юго-западного. Это будет соответствовать и их сравнительной длине. Большой Кара-тау, высшая (в пределах нашего листа) точка которого Букуй-тау имеет отметку 1809,3 м над уровнем моря, а малый 1623 м; так что Кара-тау по туркестанскому масштабу — горы невысокие<sup>2</sup>.

Малый Кара-тау, благодаря однородности (сланцы) своего ядра, резче сохранил тип плоскогорья, Большой же сложен более разнообразными породами, поэтому по сопротивляемости размыву он несравненно сильнее расчленен, но и здесь, несмотря на глубокие ущелья, реки текут покойно, даже прорезая крепкие известняки — мраморы («обрывов»). Эти известняки на левом склоне верховьев Боролдая занимают вершину горы, но сверху местами срезаны сохранившейся поверхностью выравнивания.

Сравнительно трудно размываются и куланские известняки-доломиты. Наиболее слабыми породами являются юрские; несмотря на это Боролдай, текущий сначала вдоль их простирания, держится дальше не слабой юры, но врезается в сравнительно некрепкие турнейские породы, а затем ущельем и в известняки «обрывов»; то же делает и его правый приток Кочкарата.

Вообще Большой Кара-тау имеет очень сложный рельеф и разнообразные направления течения рек, Малый же Кара-тау на юго-западном своем склоне имеет продольные долины с поперечными, однообразно разработанными притоками, где склон пологий и поперечные долины на северо-восточном, крутом склоне. В северо-западной части хребта поперечные долины рек Шабакты, Кок-тал и Тамды прорезают твердые нижнесилурийские известняки соединенными силами своих вершин.

Зависимость рельефа от геологического строения особенно резко выделяется в северо-восточной части. Здесь сравнительно пологая ось хребта сложена зелеными филлитами, к северо-востоку чередуются продольные низины, сложенные сравнительно слабой каройской свитой с высокими грядами из силурийских известняков, прорванных ущельями. Поля, покрытые гранитом, являются тоже пониженными местами, рельеф здесь мелкобугристый, обремененный дефляцией. Еще дальше к северо-востоку следует грядовой рельеф, зависящий от различно сопротивляющихся выветриванию пластов каменноугольной бурульской свиты; наконец в области развития верхнего члена бурульской свиты и горизонтального ее залегания имеем типичный пустынный рельеф со столовыми горками, свидетелями (по-местному «сенгиры») и озерами во впадинах.

Большой продольный сброс по северо-восточной стороне древней сланцевой полосы Малого Кара-тау обусловил обрывистость склона, короткость

<sup>1</sup> Отчет изысканий Семиреченской жел. дор. в 1906 г.

<sup>2</sup> Вебер. Восточный Кара-тау. Изв. Геол. ком., 1925, т. XLIV, стр. 1.

стекающих на этом склоне саев и в депрессии образование озера Бийлюкуль. Если западный склон Малого Кара-тау имеет пологие склоны, реки имеют как бы степной характер, то восточный склон крутой и совершенно иного характера: долины испытывают сильную эрозию, уклоны их большие, потоки текут часто водопадами, одним словом здесь все признаки омоложенной эрозии. Река Берк-кара прорезает очень глубокий каньон в шлейфе, что ясно указывает на понижение базиса эрозии. Пенеплен Кара-тау явно сорван краевым каратауским сбросом, опустившаяся Асса-бийлюкульская впадина создала пониженный базис эрозии, в который стекают горного типа речки восточного склона.

Рельеф Б. Бурула подобен рельефу местности, занятой той же свитой дальше на северо-восток, но в силу более сложной тектоники (см. рис. 21) и рельеф получился сложнее.

Разница двух типов гор сказывается и в природе наносов, выносимых реками. У подошвы гор типа Ала-тау развиты громадной величины конические выносы<sup>1</sup>, главный материал которых — галечники, сцементировавшиеся в конгломераты; эти конгломераты развиты на юго-восточной границе нашей части листа, где они слагают уроч. Мын-булак, служившее летним местопребыванием ханов в VII веке. Выносы р. Асса и особенно Таласа сначала галечниковые, но затем материал становится мельче, и в расстоянии примерно около 25 км от вершины конуса имеем пояс песков. Реки типа Кара-тау имеют лишь лёссовый нанос, и во время изысканий Семиреченской дороги вопрос о балласте (исключив галечники Джебаглы, речку типа Ала-тау) стоял для участка Арысь—Сазтубе довольно остро. Развитие лёссовидных суглинков в бассейнах Боролдая и Терса обусловило высокое агрономическое их значение и густую сеть переселенческих поселков.

Обращает на себя внимание распределение речных систем. Большой Кара-тау сходит на-нет у зим. Чак-пак, упираясь в выносы Джебаглинского хребта и точно так же Малый Кара-тау в выносы Куркуреу. На смену этой оконечности Малого Кара-тау, несколько далее к северо-востоку, начинается хребтик Ичкеле, захватывающий нашу карту небольшим гранитным выходом на правом берегу Ассы; далее в таком же расстоянии отодвинута на северо-восток западная оконечность Александровского хребта у г. Аулие-ата. Между построением северо-восточного склона Малого Кара-тау, как это еще было подмечено Н. Северцовым, аналогично северному склону Александровского хребта (та же бурульская толща, налегающая на древние палеозойские сланцы). В распределении рек мы имеем продольную долину Таласа (рис. 19), прорывающую хр. Ичкеле ущельем Улькун-капка (отм. 400 с. — 835 м)<sup>2</sup>, вместо того чтобы течь дальше на запад у подножия Таласского Ала-тау, покинув быть может прежнее свое ущелье Кчик-капка.

Рассмотрим особенности еще следующих рек (рис. 19): Ассы (Терса) и Арыси. Терс (после слияния с Куркуреу называется Асса) в верховьях течет продольно, имея едва заметный водораздел с Боролдаем (отм. 540 с. — 1152 м), а у своей левой вершины Чак-пак такой же едва заметный водораздел с Арысью (отм. 535 с. — 1132,5 м). В верховьях Терс течет на юго-восток после слияния с Чак-паком широтно, затем река прорезает ущельем Баш-капчагай (отм. 423 с. — 902,5 м) палеозой Малого Кара-тау в горе Карача-тау и поворачивает на север, так что вершина и низовья направлены почти в обратную сторону. Опять-таки и здесь Терсу легче было составлять одну из вершин Арыси, чем, повернув на восток, ущельем просекать палеозой г. Карача-тау; возможно, что понижение у пер. Куюк (отм. 468 с. — 998,5 м) представляет собой такое же древнее русло Терса, как Кчик-капка Таласа (Ассы?). Река Арысь (см. стр. 7) вытекает из небольших родников и сразу же имеет широкую до-

<sup>1</sup> Вебер. Геологические исследования в Фергане в 1909—1910 г., Изв. Геол. ком., 1910, XXIX, стр. 665.

<sup>2</sup> Сохраняем отметки в саженях для удобства читателя, который пожелал бы сделать сравнения по существующим 2-верстным картам, имеющим не метрический масштаб.

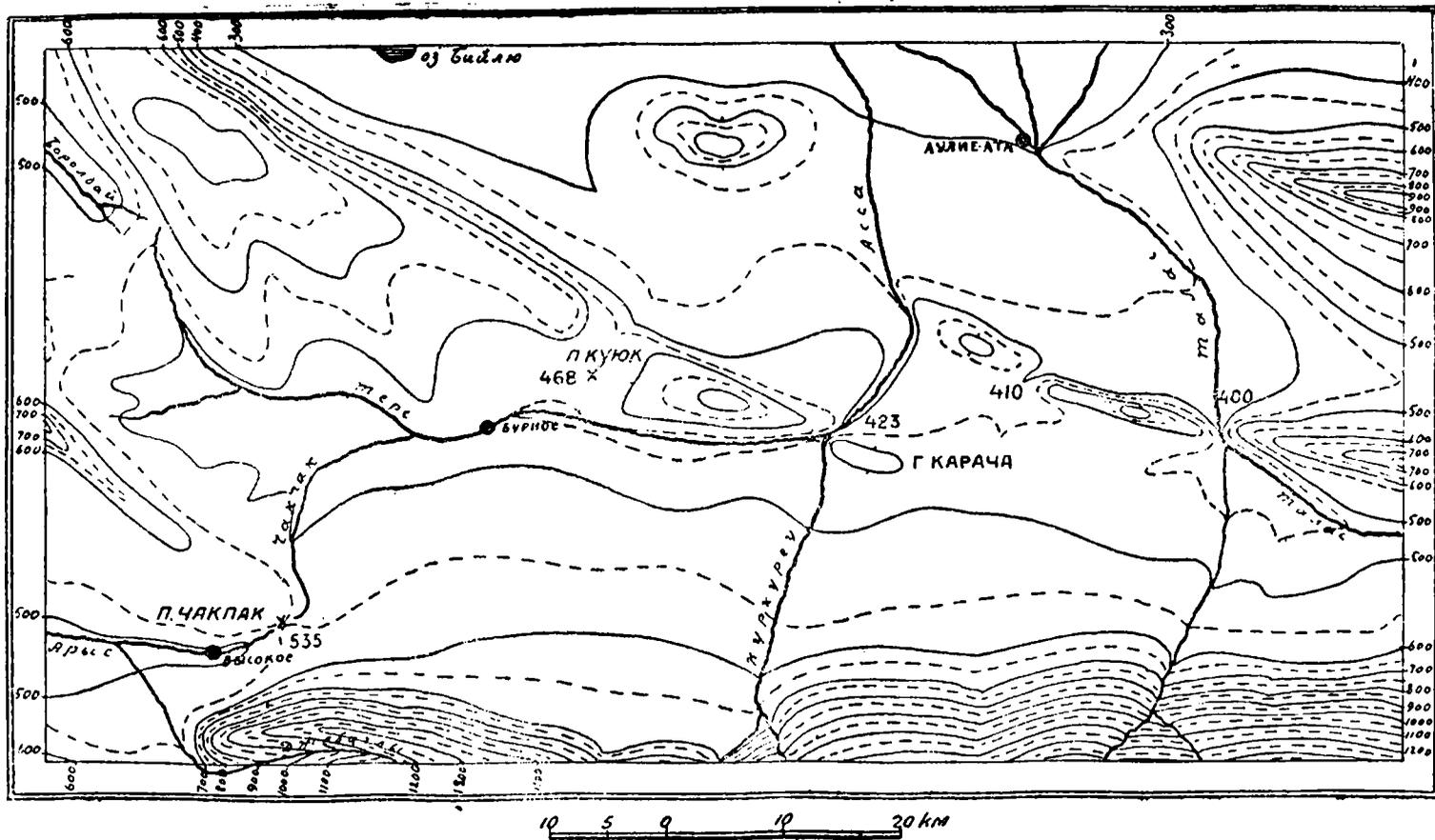


Рис. 19.

лину, совершенно не соответствующую количеству проносимой воды; сильный приток с левой стороны Джебаглы, вытекающий из ледничков Ала-тау, на ширину долины Арыси выше своего устья влиять не может.

Талас представлял собой вершину Арыси, и только таким путем можно объяснить ширину долины Арыси выше устья Джебаглы. На месте перевала Чак-пак этот древний Талас-Арысь протекал в крепких древнепалеозойских известняках. В настоящее время перевал Чак-пак (водораздел Арыси и Таласа) имеет отметку 535 с. — 251 м. Бурение инж. Рывкина в 1906 г. на перевале Чак-пак вблизи выходов палеозоя на глубину 30 с. (64 м) шло по галечникам; при обычной у подошвы хребтов мощности вынесенных с гор галечников, надо считать, что на водоразделе толщина наносов гораздо больше 30 с. (64 м), а так как верховья Терса всего на 105 с. (320 м) выше Чак-пака и размыв в этих верховьях очень медленный, то прежнее впадение Терса в Арысь вполне возможно. Для предположения, что Талас был вершиной Арыси мы имеем следующие цифры.

Если принять былую высоту русла у Чак-пака в 450 с. (960 м) и падение Таласа 4 с. на версту (0,008), мы получим, что у с. Ключевка Талас, как вершина Арыси, должен был бы иметь отметку русла в  $360 + 450 = 810$  с. ( $768 + 960 = 1728$  м).<sup>1</sup> На самом же деле теперь отметка русла Таласа здесь 480 с. (1024 м); но если бы он имел уклон современной Арыси (приблизительно 2 с. на версту, или 0,004), то у с. Ключевка отметка была бы  $450 + 180 = 630$  с. (1344 м), т. е. только на 150 с. (320 м) выше современной отметки Таласа у Ключевки. Николаев<sup>2</sup> указывает, что у Ключевки терраса имеет высоту в 30—40 с. (65—85 м), а если взять по карте не обрыв, но внешний край террасы, то получим 80 с (171 м), за которой снова имеем уступ высотой около 30 с. (65 м), дальше склон ровно и круто повышается по галечным выносам р. Читтанды, коренные же выходы начинаются на высоте около 650 с. (1387 м) на 170 с (363 м) выше Ключевки.

Таков цифровой материал, как будто бы не противоречащий нашей гипотезе о прежней величине бассейна Арыси. Этот цифровой материал позволяет даже не прибегать к относительному опусканию бассейна Таласа или поднятию Арыси, что конечно могло иметь место.

Надо думать, что Талас прежде протекал у подножия Таласского Ала-тау в широтном направлении, а Кара-тау, Ичкеле и Александровский хребет не были прорваны Ассой и Таласом. В это время левые поперечные, короткие и крутые притоки Таласа — Кара-бура, Бакаир, Куркуреу, Ак-сай — непрерывно своими выносами старались перепрудить сравнительно спокойное течение Таласа. Достаточно было выносами левых притоков поднять уровень Таласа до той, может быть небольшой степени, чтобы при большой силе произошло временное подпруживание и поворот Таласа к северу, например между Карача-тау и Кызыл-адыром (оконечность Ичкеле), т. е. в теперешнем направлении Ассы<sup>3</sup>. Как только такой поворот совершился, Талас, хотя и слабый сравнительно, перестал приносить дальше выносы потоков, текущих с Таласского Ала-тау, и эти выносы (Мын-булак) без труда отжали Терс и повернули его течение к востоку. Таким путем долина Арыси осталась без своей главной вершины и в настоящее время берет начало в широкой разработанной долине, на месте бывшего ущелья.

При повороте Таласа и Асы на север здесь, к северу от Кара-тау и Александровского хребта, началось накопление дельтовых осадков, и здесь же произошло относительное опускание, понижение базиса эрозии. Если Терс был скраден Таласом у Арыси, то вероятно и на едва заметном водоразделе Терса и Бородая произошло скрадывание, с увеличением первого за счет второго (однако этот вопрос остается невыясненным).

<sup>1</sup> Принимая по прямому направлению от Ключевки до Чак-пака 90 в. (96 км) и падение Таласа, равное современному.

<sup>2</sup> Хребет Ичкеле-тау. Изв. Геол. ком., 1922, т. XIII, стр. 84.

<sup>3</sup> Между карача-тау и Кызыл-адыром развиты горизонтальные конгломераты, реки же здесь нет.

Мы видели, что современная отметка Таласа у с. Ключевки на 150—330 с. (320—704 м) ниже, чем она должна была бы быть, если бы Талас представлял собой вершину Арыси. Если мы допустим понижение базиса эрозии теперешнего бассейна Таласа, в связи с опусканием области к северу от Кара-тау, то эти цифры не могут служить препятствием к принятию гипотезы поворота Таласа из бассейна Сыр-дарьи в бассейн Чу. Некоторые наблюдения дают повод к этому допущению. Нам представляется, что краевой сброс вдоль восточной границы сланцевого Кара-тау весьма молодой, вся тектоника Б. Бурула в нашей трактовке тоже молодая и представляет собой понижающиеся моноклиналильные уступы в сторону низменности, наконец, отметки конгломератов террасы Таласа, против Ключевки, по наблюдениям Николаева, на 170 с. (363 м) выше современного Таласа указывают, может быть, не на подъем Ала-тау, а на опускание низменности.

Еще одно наблюдение заслуживает внимания. На левом берегу Арыси, уже выше устья Джебеглы, как теперешнего, так и возможного, остались высокие, в 40 м высоты террасы; эти террасы расположены у самых истоков Арыси и очевидно образованы не теперешней рекой. Такое высокое расположение древнего русла как будто ослабляет значение приведенных выше отметок, где высота русла у Чак-пака давалась, как возможная, в 450 с., так как оно повышает отметку бывшего русла типетического Таласа у Чак-пака, но зато эти террасы дают неоспоримый признак существования древнего потока, протекавшего на месте теперешнего водораздела у Чак-пака.

Таким образом работа выносов левых притоков Таласа и опускание его низовьев обусловили скрадывание у бассейна Арыси площади, во много раз превосходящей ее современный бассейн. Схематически эта перемена направления русел представлена на рис. 20, где четвертая схема дает современное расположение русел. Мне кажется, что при-

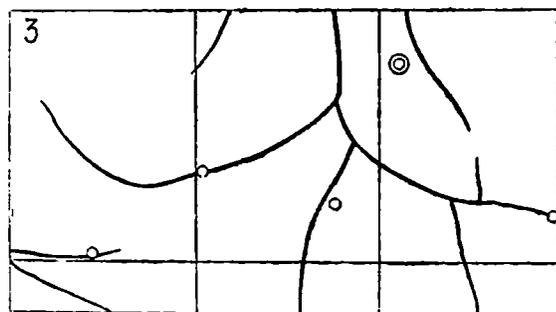
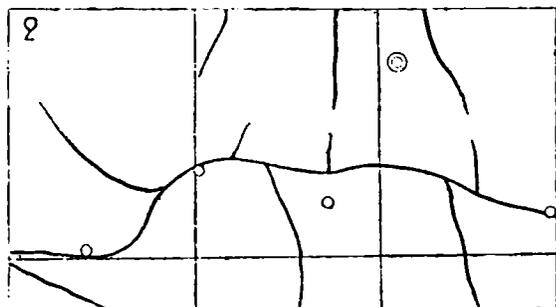
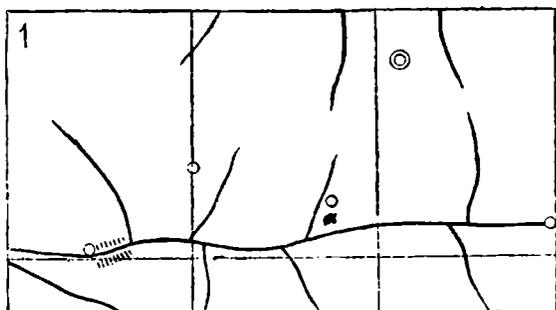


Рис. 20.

водимая гипотеза может для своего доказательства обойтись даже без помощи

местных поднятий, например области Чак-пакского водораздела, — поднятий, которые, как и допускаемые опускания, конечно имели место. Например около Чакпака должен проходить сброс («боролдайский»), но возраст этого сброса послепюрский, точнее времени его образования мы не знаем, но возможно, что прорыв Боролдаем и Кочкаратой ущельев в Большом Кара-тау связан с подъемом Кара-тау как Большого, так и Малого относительно юрской полосы для первого и бийлокульской низменности для второго, и возраст сбросов четвертичный; если это так, то для поворота Таласа мы получили бы более, чем достаточные возможности.

Перед отложением мезозоя поверхность Кара-тау была (как и в Фергане) пенепленизирована, и остатки этого пенеплена мы видим, во-первых, на наклонных теперь поверхностях туго размываемых известняков «обрывов» по Боролдаю (см. рис. 6), а на Малом, сланцевом Кара-тау эта поверхность пенеплена осталась в виде плоского водораздела, хорошо заметного издали; лучше всего видна поверхность пенеплена много дальше на северо-запад, в районе Туранского перевала<sup>1</sup>. Также хорошо выражена поверхность пенеплена в северо-восточной части района на г. Ак-тау и Бультук, причем здесь лишь известняки наверху срезаны ровной поверхностью, а каройские породы размыты и занимают продольные низменности. Возраст этих поверхностей не везде определяется, потому что нигде не сохранились останцы покрывавших их пород. Наклонные поверхности у Боролдайского ущелья — доюрские. На сланцевом водоразделе Кара-тау нет более новых пород, выравненные поверхности известняков Ак-тау и Бультук горизонтальны, а несогласно налегающие на нижний силур девono-каменноугольные отложения по большей части падают у их подножия круто. Так как между нижним силуром и верхним девоном на востоке нашего района был большой перерыв в накоплении осадков, то возраст поверхности выравнивания в этой части возможно было бы относить к этому периоду, однако выравненная поверхность сланцевого Кара-тау (составляющая продолжение поверхности известняков Ак-тау и Бультук) не может иметь столь древний возраст, но она во всяком случае образовалась до моноклинальных окраинных складок каменноугольных отложений на северо-восточном склоне, возраст которых я считаю четвертичным.

Низменная часть к северу от Бийло-куля и на Бурулах, как было сказано, имеет все признаки пустыни. Здесь характерным признаком пустынного режима являются безотточные впадины, обычно сухие, но в 1930 г. благодаря обилию осадков образовались многочисленные озера, отмеченные топографом. Дефляция на гранитных полях образовала причудливые формы выдувания, причем лущение пород (десквация) происходит не только по выпуклым, но и по вогнутым поверхностям. Ветер здесь играет роль не создателя таких ниш, но лишь уносит подготовляемый лущением материал. Такого же рода явления, вместе с загаром пустыни, дают и аркозовые песчаники; особенно убедительно этот процесс проявляется в районе Сулейман-сайского рудника.

Систематических наблюдений над террасами не велось. Хорошо выражены террасы по Боролдаю против Баэт-булака, где верхняя, высотой до 100 м, прослеживается на 3 км. Такая же терраса есть и на северном склоне г. Архарлы, там она шире и доходит до Кочкараты. По р. Асса видны три террасы; интересна высокая терраса в верховьях Арыси.

## ГЛАВА V ТЕКТОНИКА

Складчатость хр. Кара-тау очень точно идет по NW—ES, и в общем два Кара-тау представляют собой две антиклинали, в ядрах которых выступают древнепалеозойские породы, а между этими антиклиналями синклиналь сложена сверху свитой верхнего палеозоя и юрой. Шарниры юго-западной антиклинали и промежуточной синклинали погружаются к северо-западу, так что и тюльку-

<sup>1</sup> См. рисунок в моем отчете о Турланском месторождении. Изв. Геол. ком., 1917, XXXVI, прилож. к проток. 2, стр. 58.

башские песчаники брахиантиклинально замыкаются на северо-западе девонскими известняками, и широкая полоса, занятая юрой и каменноугольными породами на северо-западе, в направлении на юго-восток постепенно суживается, синклиналино замыкается, и в Таласском Ала-тау уже нет этих свит, а только нижний палеозой. Большой Бурул как будто образует еще синклиналь и антиклиналь, но его тектоника имеет своеобразные черты (см. ниже).

Наиболее древними породами юго-западной антиклинали являются куланские известняки. Тектонику их расшифровать невозможно, настолько они раздавлены в брекцию, кроме того, они редко обнаруживают слоистость. Эти известняки подверглись не только многократной складчатости, но и воздействию прорвавших их кварцевых порфиров. Представляя собой монолитную массу, вместе со скрытыми в них и под ними интрузиями они подвергались, вероятно, частым разрывам. Дальше на их продолжении к северо-западу мы имеем более молодые породы верхнего девона и нижнего карбона, на тектонике которых вероятно отразилось влияние этого монолитного ядра, и поэтому тектоника Большого Кара-тау является весьма сложной и лишь в небольшой доле разгаданной. Ряд разрезов арысского склона Большого Кара-тау, приведенных на табл. II, дает лишь упрощенное представление о тектонике этого склона, но на северо-восточном склоне повидимому сложность эта еще большая, вплоть до Боролдайского сброса. Особенно сильны нарушения в среднем палеозое около пер. Боз-тургай, так что даже обычные северо-западные простирания здесь редки и известняки превращены в брекции. Здесь происходит смена пород, слагающих Кара-тау, из среднепалеозойских в нижнепалеозойские. На карте граница девона и куланской свиты нижнего палеозоя показана пунктирно фестонами, соответственно тем складкам и замеренным падениям, которые удалось наблюдать<sup>1</sup>. Как видно по разрезам, невозможно усмотреть направления наклона ни осей складок, ни плоскостей разрывов. По Каирчакты, например, складки надвинуты на юг. Кроме складчатости существуют многочисленные разрывы, например крупный хорошо выраженный горст шириной в 3 км наблюдается по Боролдаю (стр. 22). Но и на юго-западном крыле приарысской антиклинали, где тектоника выражается как будто только в виде песчаникового ядра антиклинали, на котором залегают девонокие известняки, последние на правом берегу Арыси имеют падения в самых разнообразных направлениях.

Большой Кара-тау и его сложная тектоника доходит до Боролдайского сброса, который морфологически выражен руслом Боролдая выше ущелья, или, как его называют, «боролдайских ворот», а дальше на SE ровно срезанным краем Кара-тау, на границе с низменностью, покрытой наносом, скрывающим под собой юрские отложения. Этот сброс, по которому опустилось северо-восточное крыло в области развития юры, виден непосредственно, так как юра притыкается к палеозою, а там, где нет юры, например, в устье Чиликаты (стр. 29), — по смятию пород, развитию брекции, причем уже в 1 км на NE от сброса породы карбона однообразно падают на NNE.

Если мы боролдайский сброс проведем через Чак-пак дальше на SE под галечными выносами горы Джебаглы, то наш сброс, длиной в 70 км, продолжится еще на 110 км на перевалы Кара-бура и Кара-кульджа в Таласском Ала-тау<sup>2</sup>. Боролдайский сброс вероятно сложный и ступенчатый; уже в полосе развития юры наблюдается ему параллельный с меньшей амплитудой, разделяющей юру на две ветви. Этот второй сброс выражен не только двумя полосами юры, но и четкообразной полосой визейских известняков, часто брекчиеватых, которые обнажаются не только на Кочкарата, но и много дальше на юго-восток, около горы Букуй-тау. Может быть этот же сброс, или во всяком случае из той же системы сбросов, проходит около Чак-пака, отсекая небольшой

<sup>1</sup> Тюлькубашские песчаники по этой границе не показаны, но тектонический ли здесь контакт, — нами не выяснено.

<sup>2</sup> Николаев. К стратиграфии и тектонике Таласск. Ала-тау. Изв. Геол.-разв. упр. 1930, XLIX, стр. 65 и карта. Николаев предполагает, что этот сброс идет еще дальше, на Атойнак.

кочок горы от Чак-пакского месторождения. Несколько дальше на NO г. Архарлы представляет собой поднятое крыло относительно-опущенного с северо-восточной стороны крыла, сложенного вышележащими малиновыми песчаниками. В направлении на SW этот сброс затухает.

Идя дальше поперек хребта на северо-восток, мы видим широкую полосу синклинали, сложенную каменноугольными осадками и усложненную многочисленными складками, причем по соседним разрезам видно, что эти складки не продолжаютя далеко, но замирают и заменяются новыми. Этой мелкой сравнительно складчатостью объясняется широкое развитие отдельных толщ карбона, причем малиновая толща на северо-западе расширяется за счет сужения турнейской свиты, которая к северу от Архарлы лишь круто падает к SW, а дальше на NW дает ряд складок, весьма сложных и частых. Каменноугольные отложения и подстилающие их девонские (и силурийские) становятся на северо-восточном крыле синклинали на голову, налегая на филлиты оси Малого Кара-тау. Здесь между девонскими и силурийскими отложениями тоже есть продолжные сбросы, но ввиду невыясненности возраста установить их точно не удалось. Здесь повидимому проходит серия разрывов весьма крупных, большего значения, чем сброс Боролдайский (см. выше) и вероятно составляющих продолжение крупнейшего сброса в Таласском Ала-тау, установленного Николаевым. Заметим, что боролдайский сброс выражен и морфологически, чего нет у сброса по краю филлитовой оси Кара-тау. Боролдайский сброс во всяком случае постюрский; не потому ли сброс по краю филлитов не отразился на рельефе, что он старше Боролдайского?

Сланцево-филлитовая толща настолько сильно метаморфизована, раздвлена, рассечена кливажем, что при отсутствии отметных горизонтов не дает возможности установить, сколько раз она изоклиinally перегнута; даже в юго-восточной части, где свита сложена песчаниками, сланцами и отчасти известняками, т. е. повидимому свитой каройской, можно было насчитать несколько изоклиинальных складок, наклонных к юго-западу, но точное число перегибов и здесь неизвестно. На северо-восточном краю сланцевой полосы проходит третий крупный сброс — «каройский», так же как и боролдайский, отмеченный морфологически. Этот сброс на нашей части листа прослеживается на 135 км и так же имеет продолжение в Таласском Ала-тау. В северо-западной части он имеет простирание NW 308°, а в юго-восточной NW 301° (боролдайский сброс NW 302°), причем он не строго продольный, но под углом 18° пересекает простирание пород, налегающих на филлиты с юго-запада (NW 319°).

Наличие этого сброса устанавливается в северо-западной его части по резкой смене (на Шабакты) зеленых хлоритовых сланцев каройскими породами, чего нет в местах вне сброса, где границу между обеими свитами провести трудно, а также по тому, что выходы тамдинских известняков резко обрываются; дальше на юго-восток сброс выражен морфологически резким уступом к бийлокульской впадине; у Бурула сброс этот обнаружен в г. Кызыл-тур (стр. 45). Следует отметить, что у прорыва р. Асса в горах Карача четвертичные<sup>1</sup> конгломераты, везде горизонтальные, здесь вздергиваются на палеозой.

Область, занятая в северо-западной части листа каройской и тамдинской свитами, дислоцирована очень сильно, но дислокация резко реагировала на каройских сланцах и песчаниках по сравнению с тамдинскими известняками, о чем подробнее см. стр. 40. Основной вопрос о согласованности в залегании известняков и толщи Кароя до сих пор остается невырешенным, а потому и природа тектоники остается неясной; во всяком случае по границе этих двух свит видны разрывы, и самый стык этих пород обыкновенно имеет рваные края. Особенно в этом отношении интересен район р. Шабакты, где при первом взгляде напрашивается мысль о наличии покровной структуры; однако нигде не были найдены брекчии, и я склонен до получения новых фактов считать залегание тамдинских известняков на каройской свите по Шабакты (см. рис. 14) несогласным.

<sup>1</sup> В. Николаев считает их третичными (в рецензии на настоящую работу).

Еще далее на NE под крутыми, даже вертикальными углами на нижний силур и граниты налегает несогласно каменноугольная свита, начинаясь обычно аркозовыми песчаниками.

Тектоника Бурулов очень своеобразна. Каменноугольная свита налегает несогласно с юга на древний палеозой сланцевого Кара-тау, затем к северу свита переходит в пологую синклиналь, северное крыло которой всходит на вершину Большого Бурула, у северной подошвы которого выступают граниты. Дальше к северу свита круто, моноклиально перегибается в сторону низменности (см. рис. 18), причем такого строения моноклиальные уступы замечены несколько раз и в различные стороны: на западной оконечности Бурульской возвышенности в сторону Бийлюкульской депрессии наблюдается такой же моноклиальный перегиб на северо-запад, усложненный антиклинальными вздутиями; на восточной стороне образуется уступ в сторону р. Ассы.

Кроме этого основного перегиба в сторону низменности наблюдаются различного рода неожиданные, если можно так выразиться, по направлению и интенсивности сжатия свиты, отчасти выраженные на схематической карточке (рис. 21) тектоники Б. Бурула, где в горизонталях приблизительно через 100 м изображена поверхность одного из нижних пластов свиты. Так, видна крутая антиклиналь на западной оконечности Бурульской горы, неожиданная антиклиналь отбрасывается от главной севернее оз. Ак-куль и т. п. Наша карточка передает лишь часть тех нарушений, которые испытала бурульская свита, на самом же деле нарушения гораздо сложнее.

Геологический разрез, приложенный к моему предварительному отчету<sup>1</sup>, поперек Б. Бурула тоже дает представление о его тектонике.

Основной тип тектоники это ступенчатое понижение в сторону низменности, повидимому связанное с относительным понижением этой низменности, и возраст этих нарушений, как связанный с образованием низменности, должен быть весьма молодой. Что это так, доказывается полной зависимостью мелких форм рельефа от слагающих местность пород, причем эрозия не выработала здесь ясных долин, ни водоразделов, но создала запутанную сеть гривок и даже небольших олабастей, лишенных стока, как озерко Ак-куль, расположенное в синклинали (см. ниже).

Интересно вслушивание в западной части нашей карточки, усложняющее моноклинали; повидимому опускание Бийлюкульской низменности обусловило сморщивание уступа на границе этого опускания.

В юго-западной части Бурулов полоса, занятая свитой карбона, сильно сужена в связи со складками у бийлюкульского уступа, и здесь она претерпела несравненно более сильные нарушения, чем дальше к юго-востоку, где наблюдается лишь широкая складчатость в виде простой синклинали; на рис. 17 изображен разрез по оврагу Кызыл-сай (I), но Алмалы в 5 км к юго-востоку (II), по оврагу Джусалы в 4 км еще дальше (III). Разрывов в каменноугольной толще мы здесь почти не наблюдали, она оказалась достаточно гибкой, но около выхода гранита на северном склоне Б. Бурула есть и разрыв, потому что свита карбона наискось упирается в гранит.

Кроме моноклиальных складок, в тектонике Б. Бурула характерны спорадические антиклинали, с крутыми крыльями около замков, быстро выполаживающимися в горизонтальное или почти горизонтальное залегание.

Не меньший интерес представляет собой тектоника каменноугольной свиты к северо-западу от Бийлю-куля. Здесь тоже аркозовая и известняковая свиты круто спадают с гранитов и силурийских известняков, причем во многих местах, например к северо-западу от Сулейман-сайского рудника, где круто спадающие аркозовые песчаники и известняки притыкаются с двух сторон к гранитному выступу, нет никаких данных видеть тектонический контакт, так что приходится принять, что гранитная древняя поверхность, на которую откладывались аркозовые песчаники, повернулась почти на 90°, и граниты не проявили

<sup>1</sup> Восточный Кара-тау. Изв. Геол. ком., 1925, XLIV, стр. 11, фиг. 3.

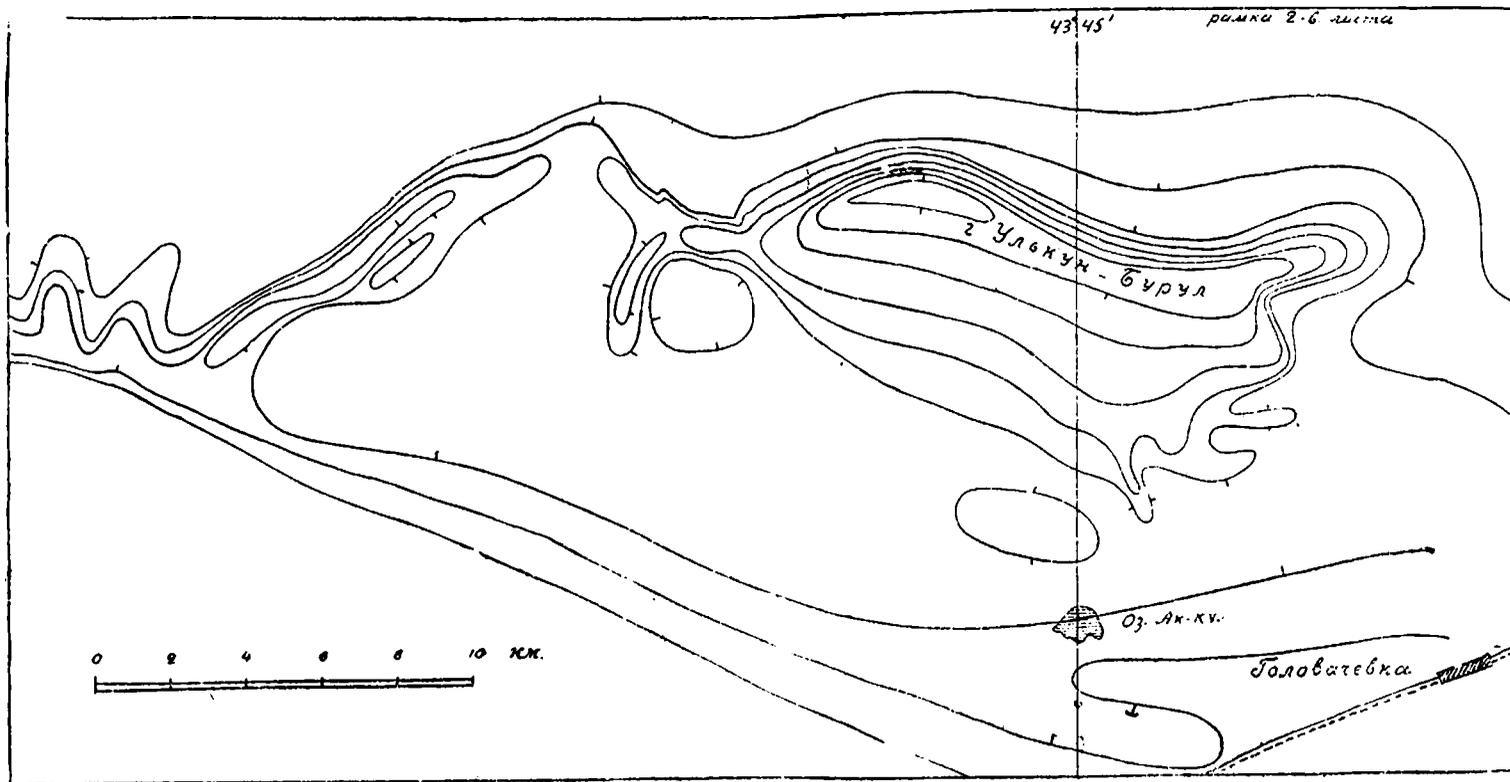


Рис. 21.

здесь свойств «жесткой» массы. Однако без разрывов, и весьма крупных, не обошлось, и на северо-восток от рудника прослеживается такой разрыв, по которому горизонтальное передвижение одного крыла относительно другого около километра (рис. 22). Пережим озера Бийлю-куль вероятно обязан близости гранита, соединяющего выходы на Б. Буруле и г. Джитым-чоку.

Возраст нарушений определяется в редких случаях точно. Из стратиграфического очерка мы можем видеть, что несогласия угловые и перерывы наблюдаются в следующих свитах:

### 1. Для Большого Кара-тау

1) Возможен перерыв ниже тюлькубашских песчаников, так как они содержат осколки кварцевых порфиров (повидимому прорвавших куланские древнепалеозойские известняки) и также кремнистого сланца (Чалакты, стр. 18).

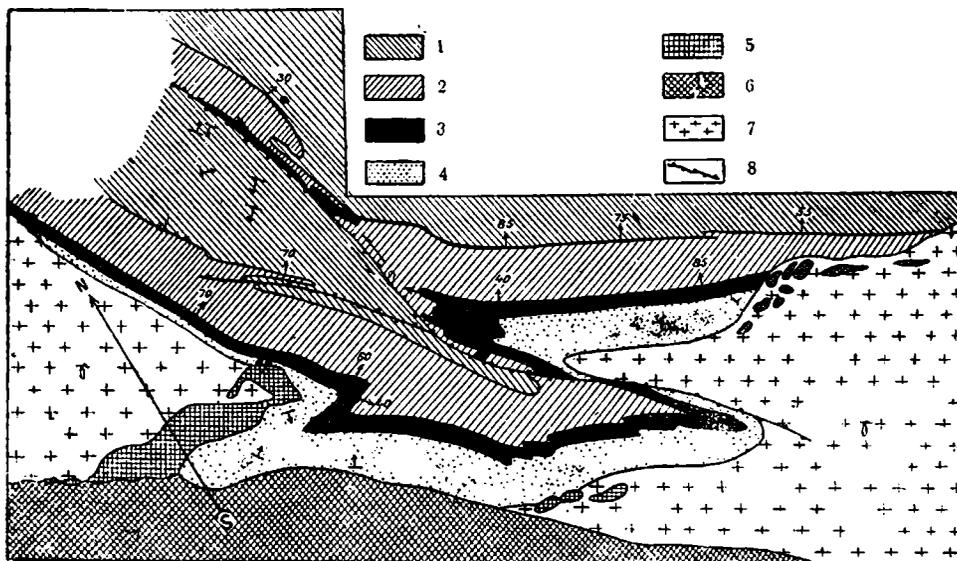


Рис. 22. Тектоника у Сулейман-рудника.

1—свита над известняком *т*. 2—свита между *т* и *г*. 3—свита между *г* и *с*. 4—аркозовые песчаники. 5—мрамор. 6—известняки *с*<sub>1</sub> и сланцы. 7—гранит. 8—разрывы.

Песчаники подстилаются мощными конгломератами, указывающими тоже на перерыв, возраст этого проблематического перерыва нам неизвестен, так как неизвестен возраст тюлькубашских песчаников. Но орогенных движений не было.

2) Углового несогласия между тюлькубашскими песчаниками и верхнедевонскими морскими отложениями в нашем районе не наблюдалось, но перерыв здесь очень большой, если действительно частью тюлькубашские песчаники — нижнесилурийские. Если же эти песчаники девонские, то может быть здесь не было не только орогении, но и перерыва.

3) Верхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения залегают согласно, и резкое несогласие наблюдается между юрой и карбоном, как результат варисийской орогении. Перед отложением юры был длительный период эрозии, образовавший поверхность выравнивания, во многих местах сохранившуюся. Угловое несогласие юры и карбона местами очень незначительное, например на Татариновской копи, однако юра налегает на различные горизонты карбона. Таким образом поздневарисийская орогения выражена слабо, — вывод вероятно происходящий оттого, что у нас наблюдения над юрой можно было сделать лишь на узкой полосе.

4) Альпийская орогения на юрских отложениях выразилась лишь в ступенчатом сбросе, с опустившимися северо-восточными крыльями. Эти сбросы послепюрские (и только), более точного возраста у нас нет, но если принять гипотезу о вытянутом узком бассейне, грабенообразно опускавшемся по мере накопления мощных осадков юры, то это опускание происходило в юрскую эпоху, затем сбросы произошли уже позднее, так как по краю юры нет каких-либо береговых образований, кроме как на северо-восточном краю полосы в районе р. Батпак, уже далеко за пределами нашей карты, к северо-западу.

## II. Для Малого Кара-тау

У Малого Кара-тау нам неясна тектоника метаморфических сланцев и отношение последних к каройской толще, тоже дислоцированной очень сильно. Складчатость метаморфических сланцев — результат древнейшей складчатости района. На западном склоне мы имеем: после отложения турнейских морских известняков они вышли из-под уровня моря и дали, размываясь, валуны и гальку конгломератам, их покрывающим (Чанглак, Эспенбет). Было бы естественнее

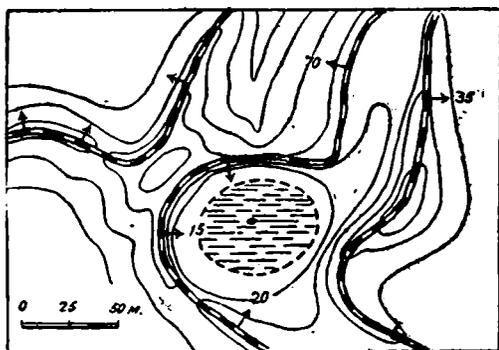


Рис. 23.

предполагать, что этот разрыв происходил после нижнего карбона, так что смылись и визейские известняки, но нас затрудняет находка Фальковой визейской фауны в прослойке известняков, приуроченных к той конгломератовой толще, которая покрывает турне (см. стр. 60). Так или иначе, но складчатой орогении здесь не было, и между конгломератами и турнейскими известняками несогласие параллельное.

На восточном же склоне наблюдались новые факты по сравнению со склоном западным, с признаками древних орогений:

1) Мы принимаем, что тамдинские нижнесилурийские известняки несогласно налегают на каройскую свиту.

2) Несомненное угловое несогласие, вызванное каледонской складчатостью, и предшествующий длительный перерыв размыта наблюдаются между тамдинскими известняками ( $S_1$ ) и аркозовыми песчаниками, относящимися к верхам девона<sup>1</sup>.

Выше каменноугольная свита непрерывна, и пока мы не имеем углового несогласия между средним и верхним членами бурульской толщи, но зато, как мне кажется, сильно проявляется позднеальпийская складчатость, четвертичная. Строение Б. Бурула, у которого наисильнейшие нарушения располагаются в краевой зоне в сторону талас-ассинской дельты и в сторону оз. Бийлю-куля, говорит за то, что эта краевая структура в виде моноклинальных уступов связана с прилегающей низменностью — депрессией. В тектонике той же толщи на северо-запад от Бийлю-куля (исключив сложную тектонику, обязанную, например около рудника Сулейман-сай, сопротивлению жестких гранитов и мраморов) мы наблюдаем то же самое, и сильно выраженные складки перед низменностью чаще всего обрываются крутым падением, за которым лежит область горизонтальных пластов. Здесь нет проявления региональной складчатости, но чисто местной, приуроченной к границе между горами и низменностью. Эти нарушения надо относить к весьма молодым, потому что эрозия не успела выработать здесь правильной сети дренажа. Безотточные озера есть на запад от Головачевки, есть

<sup>1</sup> Если бы тюлькубашские песчаники оказались девонскими, то эта фаза соответствовала бы № 1 на западном склоне, но на восточном она выразилась сильнее.

к югу от Бийлю-куля (рис. 23), по ущелью Кызыл-сая, которое образовалось вследствие изогнутости известняковых тривок. Местность, правда, носит характер пустыни, но здесь не дефляция выработала рельеф, а вода, потому что в рельефе всюду намечены овраги.

Из изложенного выше видно, что, помимо многочисленных сбросов, установить существование которых возможно только путем стратиграфических сопоставлений (включая и древний сброс по западному краю филлитовой оси), существуют сбросы, морфологически бросающиеся в глаза. Таковы сбросы «боролдайский» и «каройский». Если сделать поперечный профиль (рис. 24) через Кара-тау, то получим один уступ у Боролдая (I), второй у подножия Восточного Кара-тау (II), третий на северном склоне Бурула (III). Приведенный профиль сделан как схема четырех профилей, приведенных в моем предварительном отчете.<sup>1</sup> Морфологически наиболее резко выражены боролдайский и каройский уступы. Уступ бурульский соответствует смене крутого падения в горизонтальное к северу от Бийлю-куля, дальше на восток уйдет вероятно в северное под-

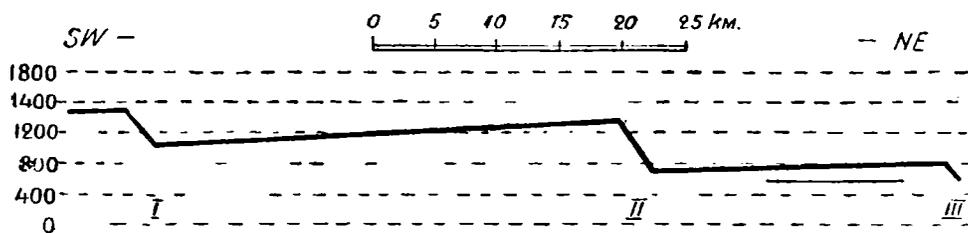


Рис. 24.

ножие Александровского хребта. Бурульский уступ образовался в четвертичную эпоху; вероятно и каройский уступ, связанный с бийлюкульской депрессией — четвертичный; еще сомнительнее (как четвертичный) — боролдайский уступ. Вероятно эти уступы образовались последовательно — сначала боролдайский, потом каройский и наконец бурульский.

Геологическую ось всего хребта в целом составляет Малый Кара-тау с его метаморфическими сланцами в ядре. Своим строением это — продолжение Александровского хребта, оторванное Таласом. Это — древний барьер, разделивший различные бассейны.

## ГЛАВА VI

### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые района были описаны мной в виде отдельных заметок и их краткая характеристика вошла в специальный сборник<sup>2</sup>, на номера которого мы и будем ссылаться ниже.

**Уголь.** Если не считать не имеющих значения углистых сланцев с тоненькими пропластками угля на Б. Буруле (№ 63) и углистые сланцы у Сулейман-сая (табл. I, VIII, p), угольные месторождения развиты в полосе, разделяющей оба Кара-тау. Начиная с юго-востока, уголь известен у Чак-пака (№ 62), но здесь, в узкой синклинали, пласт, мощностью в 0,72 м, надо считать выработанным. Ввиду непосредственной близости к железной дороге открытие рабочих пластов угля имело бы огромное значение, но дальше к северо-западу угленосные породы скрываются под мощным наносом, и нельзя не оправдать многолетних усилий найти буровыми скважинами пласты угля в этой закрытой

<sup>1</sup> Изв. Геол. ком., 1925, XLIV, стр. 11, фиг. 2.

<sup>2</sup> Вебер. Полезные ископаемые Туркестана. Изд. Геол. ком., 1913 г., прилож. I. изд. 1917 г. Также см. Изв. Геол. ком., 1917 г., Прот. 23, Прилож. II, I, стр. 38.

наносами местности. Во всяком случае теперь буровыми скважинами, проведенными Н. Шабаровым, обнаружена уже мощная толща юры с рабочими пластами угля на весьма значительную ширину, несравненно большую, по сравнению с бывшей узкой полосой прежнего Чак-пака.

Распространение юрских осадков видно на нашей карте, по которой в северо-западной части нетрудно восстановить их непрерывное залегание под показанным наносом. Не доходя, однако, от Чак-пака до Татариновской копи есть перерыв, где выступает карбон. Затем следует месторождение Татариновской копи. Эта копь, одна из старейших в крае, имеет свою литературу (см. Полезные ископаемые Туркестана № 115, стр. 68). К сожалению, она расположена далеко от железной дороги — во-первых, а во-вторых, пласт тонкий, так что запасы месторождения невелики. Вот почему с давних пор привлекало внимание Чак-пакское месторождение, расположенное у самого тракта, а теперь и железной дороги. Татариновская копь лишь в первое время работалась более или менее правильно, но затем ряд промышленников, бравших копь в аренду, работали без всякого порядка и маркшейдерских съемок, так что Татариновская площадь (по Тас-кумыр-саю) вся покрыта заросшими отвалами, завалившимися выработками, разобраться в которых нет возможности. Соседняя площадь тоже разрабатывалась в свое время без съемок и плана, хищнически, и запасы отличного татариновского угля остались невелики. Состав угля, его мощность и условия залегания приведены в сборнике (Полезные ископаемые Туркестана). Уголь спекается, годится на кузницы и потому всегда ценился в крае. Однако запасы на б. отводах Монины и Татаринова вероятно теперь ничтожны; поэтому необходимо произвести разведку дальше на северо-запад, где уголь будет залегать глубже, но главное внимание необходимо обратить все-таки на выяснение, нет ли угля в районе Чак-пака, к северу от Кремневки, так как удачный результат разведок дал бы хороший уголь и близко от железной дороги.

Дальше на северо-запад среди юрских отложений известно много выходов угля, все они перечислены (№№ 112—114), но наибольшие надежды подают выходы по Сунги (см. стр. 24), которые, однако же, будут еще дальше от железной дороги, но могут быть полезными на месте, например для вновь открытого месторождения по Байджансаю, расположенного к западу от нашего района.

По поводу каратауских углей все-таки надо указать, как общее их свойство, по сравнению с углями Ферганы (кроме восточных), на их незначительную мощность, хотя и высокие качества. Наличие юрских (угленосных) отложений еще не означает, что есть промышленный уголь, так что при разведках надо обнаружить и рабочие пласты.

Из металлических ископаемых известны месторождения меди, свинца, железа, цинка, ванадия, золота. Для приарысского района следует упомянуть имя местного охотника с р. Каирчакты, покойного Абду-Раима, указанию которого мы обязаны сведениями о месторождениях после исследований 70-х и 80-х годов.<sup>1</sup>

**Медь.** По Бала-сулану есть старинные выработки (стр. 19) (№ 68) на медь; выработки завалены так, что размеры месторождения выяснить не удалось, но вряд ли оно имеет значение для серьезной, не кустарной промышленности. Вероятно указание И. Мушкетова (№ 66) относится к этому же месторождению. Более благоприятное впечатление производит месторождение по Каирчакты (№ 69), где Агеев проводил разведочные каналы. Штуфы медного колчедана и зелени, залегающие в тюлькубашских песчаниках, очень богаты, и на это месторождение следует обратить внимание. Контакт гранитов и прорванных ими нижнесилурийских известняков к северу от оз. Байлю-куль содержит многочисленные железные и медные месторождения. Этот контакт был по моей просьбе пройден инж. Б. Воскобойниковым, а в 1931 г. студентами по Кок-талу. Более других в Малом Кара-тау заслуживает внимания место-

<sup>1</sup> В этих годах местные жители охотно показывали месторождения местным властям и приезжим исследователям. Абду-Раим показал и мне в 1904 г. все, что знал, а затем передал свои находки частной компании Агеева и Гагарина.

рождение (стр. 37) около Мазара при выходе р. Тамды из ущелья (№ 49—1/дополн. 1) и между Тамды и Кок-талом, ближе к последнему; и то и другое месторождения слабо работали. В последнем из них, находящемся на самом контакте мрамора и гранита, обнажается скарновая порода.

**Железо.** Признаков железных руд много в виде железного блеска, бурого железняка и сидерита в басс. Арыси и Боролдая, но все они не имеют практического значения. Магнетит и железный блеск нередки в контактовой полосе гранитов и мраморов нижнего силура в северной части Малого Кара-тау; но больших скоплений, стоящих разработок, нет.

**Свинец.** Свинцовые месторождения находятся в Малом Кара-тау, причем наибольшее из них было Сулейман-сайское<sup>1</sup>, остановившееся на 30-метровой глубине, где линзы руды выклинились и новые линзы глубже не были перехвачены тремя скважинами, проведенными Воскобойниковым. Однако руда сверху имела столь большую мощность, хотя и шла по простиранию недалеко, что необходимо разведки вглубь продолжить в поисках новых возможных линз, тем более, что здесь обнаружены ванадиевые соединения. Это месторождение, как свинцовое, если и не представляется самодовлеющим, при удаче разведок даст лишнюю руду заводам, выплавляющим свинец крупных месторождений. Во всяком случае содержание ванадия дает повод желать разведок, прежде чем окончательно признать месторождение выработанным.

Е. Янишевский смотрит пессимистически на возможность продолжения месторождения вглубь, так как выработки подошли к гидростатическому уровню.<sup>2</sup>

**Золото.** По Кулану золото было известно давно (№ 97), но оно бедное (12 долей на 100 п.); старинные работы (№ 96) по Каирчакты (стр. 13) подают надежду найти в верховьях коренное месторождение. Пробы, которые мы делали на золото из охристых кварцевых жил, прорезающих свиту филлитов Малого Кара-тау, не дали содержания золота.<sup>3</sup>

**Цинк.** Цинковые руды сопровождают свинцовые в Сулейман-сайском месторождении.

**Ванадий** обнаружен в образцах из Сулейман-сайского рудника впервые С. Смирновым (Находка ванадиевых руд в Сулейман-сайском месторожд., Вестн. Геол. ком., 1928, № 1), а затем и Е. Янишевским, описавшим месторождение (см. ссылку выше). Месторождение в настоящее время заброшено, так как руда выклинилась.

**Марганец.** Марганцовые руды найдены к югу от Сулейман-сайского рудника в контакте мрамора и гранита. Руда выступает в двух местах; в штуфах руда содержала  $M O_2$  — 30,52%,  $M_2 O_3$  — 9,83% и  $MO$  — 13,91%; она шла как флюс на свинцовую плавку, но запасы руды невелики, и самостоятельного значения она иметь не может.

Из второстепенных полезных ископаемых можно назвать гипс, который разрабатывается для нужд Аулие-ата в Б. Буруле, на северном его склоне в турнейской свите (см. табл. I, IV), незначительное месторождение гипса указывает Э. Фалькова в визейских конгломератах<sup>4</sup>.

Строительные камни отличных свойств представляют собой тюлькун-башские песчаники, они легко обделываются и обладают вероятно большой прочностью. Из них же делают жернова и вальки для молотыбы, широко распро-

<sup>1</sup> Чуенко. Свинцовые месторождения Сулейман-сай. Вест. Геол. ком., 1927, № 5, стр. 10. Рукописи Воскобойникова, Вебера и статья Е. Янишевского — Свинцово-ванадиево месторождение Сулейман-сай в Казакстане (Тр. Гл. геол.-разв. упр., вып. 109, стр. 1). Последняя статья является исчерпывающей.

<sup>2</sup> Янишевский, *loc. cit.*, стр. 32.

<sup>3</sup> Г. Леонов говорит, что «остатки подобной же... (как и по Саук-саю)... фабрики находятся и в Чимкентском у. в долине р. Кулан (Благородные металлы в Турк. крае и их добыча. Изв. Турк. О. Геогр. о-ва, 1918, т. XIV, вып. I, стр. 21). Ни место этой фабрики, ни источник, откуда Леонов почерпнул это сведение, нам неизвестны.

<sup>4</sup> *Op. cit.*, стр. 151.

страненные в сельскохозяйственном районе. Такими же хорошими свойствами обладают аркозовые песчаники, развитые на восточном склоне. Жернова делают также из некоторых сортов юрских песчаников. В верхах тюлькубашской свиты нередки жилы барита, по Каирчакты достигающие толщины в 2 м. Жилами кварца богаты филлиты оси Малого Кара-тау, достигающие местами большой мощности (10 м). Как в Бурулах, так и в районе Сулейман-сая много прослоек яшм, красивых рисунков зеленого и красного оттенка; с поверхности они сильно трещиноваты, но на глубине, вероятно, можно добывать хорошие поделочные куски. На восточном склоне Б. Бурула пропластки красивой яшмы имеют 40 см толщины, но кремнистая яшмовая порода имеет мощность до 7 м.

В контакте гранитов и нижнесилурийских известняков на северо-западе от оз. Бийлю-куль (стр. 36) есть незначительное месторождение агальматолита, откуда этот поделочный материал добывается для местных нужд.

Несмотря на громадное развитие сланцев, сланцев кровельных не обнаружено.

Как видно, горнопромышленное значение описываемого района невелико. Но поиски полезных ископаемых в нем продолжаются.

По Тас-кумыр-саю (Татариновская копь) Северцов<sup>1</sup> указывает на нахождение «отличного» точильного камня.

## SUMMARY

The described region composes the south-eastern part of the Kara-tau Range, which, by a zone of Jurassic rocks, is divided into the „Western“ (SW) or „Great“ and „Eastern“ (NE) or „Little“ Kara-tau and trends in NW direction.

The author exposes the history of the exploration of this region and the results of its traverse survey (chapter I).

Chapter II contains a stratigraphic sketch of the region.

1) The oldest rocks in the region are green metamorphosed schists (M) of unknown age and thickness, occupying the axial part of the Little Kara-tau and forming a set of isoclinal folds, the number of which is also not established.

2) Higher in the section lies a series of schists and graywacke sandstones (the „Karoï“ series), less strongly metamorphosed than the preceding one, yet not to such an extent, as to permit to draw a definite boundary between them. Its thickness is also great.

3) At the south-eastern extremity of the Great Kara-tau are developed white and dark breccia-like marbles, limestones and dolomites, everywhere unfossiliferous, named by the author the „Kulan“ limestones; their thickness is about 1000 m. These rocks are possibly analogous to the Ordovician „Tamdy“ limestones.

4) Near the south-eastern border of the region explored the so-called „Tamdy“ limestones and dolomites are developed; their thickness is 1750 m. The following fauna was met with in one of the partings: *Orthis nipponica* Kob., *Rafinesquina* cf. *chosensis* Kob., *Christiania* sp., *Triplecia* sp., *Modiolopsis* sp., *Bucanopsis* sp., *Sactoceras* sp., and the trilobites: *Lichas* (\**Amphilichas* ?) *bronnikovii* Web.,<sup>2</sup> *Illenus talasicus* n. sp. (cf. *Ill. fallax*), \**Glaphurina strigata* Web., \**Apathocephalus assai* Web., *Sphaerexochus asper* n. sp. (cf. *Pseud. vulcanus* Bill.), *Hystericurus binodosus* n. sp., *Hyst.* (?) *antonovi* n. sp. *Petigurus* (?) *nero* Bill., *Isotelus* sp. (cf. *Is. platymarginatus* Baym other and *Asaphidae*). A comparison of this fauna shows it to have, on the one hand, affinity with forms occurring in the top horizons of the Ordovician (*Amphilichas*; also *Glaphurina strigata* n. sp., a form the examined fauna has in common with the Ordovician of the Chu-Ili Mountains, belonging to the top parts of the Ordovician) and on the other, to have also common features with the

<sup>1</sup> Путешествие по Туркестанскому краю, стр. 69, примечание.

<sup>2</sup> The forms marked by an astrise are described by the author in his „Trilobites of the Turkestan“, 1932.

lower parts of the Ordovician of North America (*Hystricurus*); the author finds it possible to refer the Tamdy fauna to the Arenig — Lower Llandeilo, B<sub>III</sub> — C<sub>I</sub>, Chazy.

5) In the Great Kara-tau the Upper Devonian is conformably overlain by a series of unfossiliferous sandstones and conglomerates, known as the „Tiulkubash“ beds, 1400—1800 m. in thickness, belonging to the Devonian and probably also embracing a part of the Silurian.

6) Higher occur (in the western part of the region) marine Upper Devonian limestones described (already many times), not under 700 m. in thickness. In the Little Kara-tau (western slope) their thickness is 125 m. only, but for that there appears a series of sandstones and conglomerates, up to 1100 m. in thickness, while on the eastern slope there are already no marine Devonian deposits; instead of them occur arkose sandstones containing in places (on the Bolshoi Burul mount) a Devonian flora (*Archaeopteris dissecta* n. sp., *Stigmatodendron burulense* n. gen. et sp., according to M. D. Zalesky's identification). With these arkose sandstones the author compares certain sandstones of the western slope (*e* and *i*, pl. I, section III, also *e* section IV).

The passage beds between the Devonian and Carboniferous are represented on the Arys River by limestones, about 60 m. in thickness, with *Productus mesolobus* Phill., in section III of the Little Kara-tau (western slope). To them the author is referring 200 m. of unfossiliferous limestones underlying a series of effusives, 275 m. in thickness (pl. I, section III), while on the eastern slope (section VIII) the passage bed includes a limestone parting (*l*) with a poorly preserved fauna (*Athyris*, *Productus niger*, etc.).

The Tournaisian, with *Productus deruptus* Rom. is sharply pronounced on both slopes of the Little Kara-tau, where its complete sections (III, IV, VI, VII and VIII) could be measured (from 150 to 360 m.). In the Great Kara-tau unfossiliferous compact limestones-marbles are developed on the watersheds; they probably also belong to the Tournaisian. In the points where these limestones disappear, to be succeeded in SE direction by the „Kulan“ limestones, the boundaries of the corresponding deposits are shown conditionally by dotted lines.

The Visean characterized by fossiliferous limestones (with *Productus giganteus* and *P. striatus*) occupies but a restricted area in the Great Kara-tau, while to the east the limestones are succeeded by a conglomerate facies, up to 1000 m. thick. On the western slope of the Little Kara-tau these conglomerates are overlain by a purple sandstone series with *Spirifer bisulcatus*, 1250 m. in thickness belonging to the Middle Carboniferous. On the eastern slope the Tournaisian grades inconspicuously into the Visean, while on the western there appears in the roof of the Tournaisian a conglomerate with large limestone boulders enclosing the Tournaisian *Productus deruptus*, yet there is no angular unconformity between the Tournaisian and the Visean.

The Jurassic (coal-bearing) deposits do not present anything new; by the present author as well as by the other geologists, they have been previously described. They are but a continuation of the foliated shales with the celebrated fish and insect fauna and beautiful flora, which are regarded by the author as deposits of dust in an aqueous basin.

Lastly, Quaternary deposits are briefly characterized.

Of the igneous rocks, granites traversing the Ordovician and overlain by the Devonian arkose sandstones were met with in the region. Yet, in the „Karoi“ series arkose sandstones were likewise revealed, and for their formation have served some still older granites which are nowhere exposed in the region. Porphyries, keratophyres and quartz porphyries were met with only in the Great Kara-tau; they were extruded in the time interval between the deposition of the Tiulkubash and Kulan limestones. Amygdaloid porphyrites form sheets in the western slope of the Little Kara-tau, underlying the Tournaisian limestones (sections VIII and IX); their thickness is 70 m., inclusive the tuff-conglomerates, 160—300 m. Volcanic tuffs were observed in the Tiulkubash and Karoi series, in the purple sandstones and the arkose sandstones of the Bolshoi Burul.

In the geomorphological outline (chapter IV) the author gives a characteristics of glaciated mountains of the „Ala-tau“ type, with a dissected relief, rushing streams and great absolute heights, and of the „Kara-tau“ type, with a smoothed relief, quiet rivers and moderate heights.

In the second type, the more complex constitution of the Great Kara-tau, as compared with the Little Kara-tau, results in a stronger dissected relief, yet the streams retain their quiet character.

The author is noting the insignificant sharpness of watershed between the basins of the Arys (system of the Syr-Daria) and Ters (Assa, system of the Chu) rivers and believing that formerly the Talas has been the head of the Arys (fig. 19), the development of peneplaned surfaces and of steps produced by faulting are also pointed out by him.

Chapter V regards the tectonics of the region. The general direction both of folds and faults is NW—SE. On the whole, there are two anticlines (exclusive the tectonics of the Burul mount), with Jurassic or Upper Paleozoic rocks exposed in the synclines lying between them. The axes of the south-western anticline and of the intervening syncline pitch NW. In the Great Kara-tau a discontinuity is possible below the Tiulkubash sandstones. The Variscian orogeny is revealed in a sharp unconformity between the Jurassic and the Carboniferous, the Alpinian orogeny,—apparently but in step faults.

Chapter VI is devoted to the description of the mineral resources of the region, which have already been previously described (coal, iron, lead, gold, zinc, vanadium, manganese, building materials, etc.).

For the Little Kara-tau the author adopts conditionally an unconformable superposition of the Ordovician limestones of Tamdy upon the Karoi series. A doubtless result of the Caledonian folding is a discontinuity and angular unconformity between the Tamdy limestones ( $S_1$ ) and the arkose sandstones ( $D_2$ ).

Interesting are the shore-lines and the granite archipelago in the region of the Suleiman-sai Mine.

The tectonics of the Bolshoy Burul mount and of the zone trending further NW the author regards to be a recent one, connected with the depression of the lower parts of the Talas and Assa rivers and on the whole, bearing the character of monoclinical steps sinking towards the plain.

† The geological axis consists of metamorphic schists of the Little Kara-tau Range which represents a barrier of two basins, the northern of which is a continuation of the arch of the Aleksandrovski Range.