T P Y A BI

ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫШУСК 32. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРЕЯ (№ 9)

нишнк . л. А

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И ГИДРОГЕОЛОГИИ РАЙОНА ЧУШКАКУЛЬСКОЙ АНТИКЛИНАЛИ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫШ. 32 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (Ж 9). 1940

Главный ред. акад. А. Д. Архангельский

Отв. ред. Б. А. Петрушевский

А. А. ЯНШИН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И ГИДРОГЕОЛОГИИ РАЙОНА ЧУШКАКУЛЬСКОЙ АНТИКЛИНАЛИ

І. ВСТУПЛЕНИЕ

Пустынные степи, лежащие к югу от Мугоджарского хребта, — один из наименее изученных уголков Казахстана, да, пожалуй, и вообще СССР. Они очень слабо заселены, на больших пространствах лишены источников пресной воды и до сих пор не привлекали внимания исследователей, потому что казались лишенными каких-либо естественных богатств. Наши сведения об их физической географии и геологии основаны, главным образом, на маршрутных наблюдениях путешественников середины прошлого века, т. е. времен фактического присоединения Казахстана к России, когда петербургским правительством был организован ряд полувоенных, полунаучных экспедиций для ознакомления с районами действия русских войск на подступах к Средней Азии. Эти сведения поверхностны, отрывочны, местами даже недостоверны и, конечно, недостаточны для суждения о производительных силах страны с точки зрения современной науки.

Одним из наиболее существенных вопросов геологического строения степей, лежащих к югу от Мугоджар, является вопрос о возможности получения здесь артезианских пресных вод. Положительное разрешение его дало бы мощную базу для развития в этих степях животноводства, а местами даже земледелия и вместе с тем вообще для хозяйственного освоения края. Отдельные наблюдения старых исследователей в связи с более новыми работами в соседних районах уже весной 1936 г. заставляли думать, что на территории между Мугоджарами, Устюртом и Аральским морем существуют артезианские бассейны с большими запасами пресной воды. Поскольку наличие их тесно связано с определенными структурными условиями, большое значение для гидрогеологической характеристики местности приобретало изучение ее тектоники.

В степях к югу от Мугоджар до 1936 г. была известна одна определенная тектоническая структура — Чушкакульская антиклиналь, в ядре сложенная континентальными и морскими породами меловой системы, а на крыльях мощными толщами третичных глин. Уже эта складка представляла большой интерес для гидрогеологических выводов а некоторые данные заставляли думать, что подобные ей и, может быть, только менее резко выраженные структуры имеются в степях и к западу, и к востоку от нее.

Геологический отряд Мугоджарской экспедиции 1936 г., которым руководил я, не мог уделить много времени работам вдали от массива Мугоджарских гор, но включил в свою программу автомобильный маршрут в район Чушкакульской антиклинали для выяснения некоторых

вопросов ее стратиграфии и тектоники и для сбора данных о возможности получения на ее крыльях артезианских вод. В организации этого маршрута следует отметить инициативную роль ученого секретаря Уральской секции СОПС М. К. Расцветаева.

и. история геологического изучения района

Район Чушкакульской антиклинали лежел в стороне от обычных торговых путей из России в Среднюю Азию. Впервые русские проникли в его пределы, повидимому, лишь в 1839 г. во время первого неудачного похода на Хиву оренбургского генерал-губегнатора В. А. Перовского, предпринятого в ответ на захват лордом Ауклэндом Кабула. В этом же году на восточном берегу Чушкакульского озера было основано упраздненное впоследствии Ак-булакское укрепление, которое и было, собственно говоря, предельным пунктом продвижения на юг русских войск. С войсками до Ак-булакского укрепления доходил известный своими путешествиями на Новую Землю и в Бухару натуралист А. Леман, но своих наблюдений здесь он не опубликовал (Соловьев, 1936).

В 1839 же году годные офицеры Е. Ковалевский и А. Гернгросс, следовавшие для разведки минеральных богатств в Бухару, были остановлены хивинцами вблизи северной оконечности песков Большие Барсуки и, направившись для соединения с русскими войсками в Ак-булакское укрепление, пересекли с северо-востока на юго-запад район Чушкакульской антиклинали. В своей работе (1840), помимо ряда сведений географического порядка, они сообщают, что верхняя часть "чинков" 1 левого берега р. Чегана, а также плоские "склоненные к западу" вершины гор Али-тау и Бакир-тау сложены железистыми песчаниками и конгломератами, ниже которых лежат мергеля красно-желтого и пепельносерого цвета с богатой фауной. Среди этой фауны вместе с белемнитами и аммонитами (Ammonites lineatus Schloth.) указываются, повидимому, третичные формы из родов Rostellaria, Turritella, Nucula, Isocardia, Cassis и Donax. Отсюда можно заключить, что в формацию "мергелей" Е. Ковалевский и А. Гернгросс включили и палеогеновые глины и действительно карбонатные породы верхнего мела. На горе Бакир-тау мергель "проникнут медною зеленью и медной лазурью с примаскою самородной налетелой меди". "По удостоверению некоторых", здесь же находили куски железистого конгломерата, "окрашенные медной зеленью с прослойками медной лазури". Никем из позднейших исследователей это сообщение о медных рудах на горе Бакир-тау не было подтверждено. Слои Чушкакульского р-на, по данным Е. Ковалевского и А. Гернгросса, "везде совершенно горизонтальные".

В 1842 г. с посольством в Хиву полковника Г. И. Данилевского пересек северную часть Чушкакульского р-на ботаник Т. Базинер (Basiner, 1848). Его геологические коллекции были обработаны Г. Гельмерсеном (Гельмерсен, 1845; Helmersen, 1844, 1848). На р. Аты-джаксы Т. Базинер собрал фауну, среди которой Г. Гельмерсен определил Belemnites mucronatus, Coeloptychium и Isocardium, установив тем самым существование здесь меловых отложений. На чинки левого берега р. Чегана Т. Базинер поднялся у горы Джитай, где нашел выходы галечников и железистых конгломератов. Г. Гельмерсен указывает, что ему отсюда были доставлены светлосерый мелкозернистый песчаник с мелкими чешуйками слюды, темносерый роговик, белый кварц и конгломерат, состоящий из обломков роговика, кремнистого сланца и белого кварца, связанных кремнистой массой и бурым железняком. В 30 верстах южнее подъема на Чаграйское плато и "около 10 верст к югу от речки Арас-

¹ Так называются в Западном Казахстане крутые обрывы общирных стеловых плато.

кули" Т. Базинером была найдена на поверхности раковина Voluta, заполненная мелкозернистым глинистым серым песчаником. По определению Г. Гельмерсена, она близка к Voluta ambigua из лондонской глины или Voluta crenulata. Г. Гельмерсен добавляет, что из этого же места происходит найденный Е. Ковалевским Cassis texta. На северном берегу оз. Кошкар-ата Базинер наблюдал садку горькой соли толщиной в 3 дюйма, ниже которой лежал черный песчанистый ил, а под ним "глиняная почва

Устюота". В 1857 г. Чушкакульский р-н посетили путешествовавшие по Западному Казакстану географ Н. Северцев и ботаник И. Борщев. Н. Северцев прошел от урочища Донгуз-тау через Чушкакульское озеро, горы Али-тау и Бакир-тау к южной оконечности Мугоджар и оттуда к верховьям р. Чегана, где соединился с И. Борщевым, поднимавшимся от Донгуз-тау вдоль долины р. Чегана. Затем оба путешественника направились к соленому озеру Кашкар-ата и, обойдя его с запада, отправились на юго-восток к берегам Аральского моря. Н. Северцев в своей главной работе (1860) дает очень вольную схему стратиграфии исследованного пространства. В Чушкакульском р-не он отмечает меловую "формацию зеленого песчаника", которая якобы распространена "по всему северному чинку Устюрта, в степи между Эмбой и Устюртом и между Устюртом и Яман-тау, обнажается у озера Кошкар-ата и в овраге Асю-тасты". Формация подразделяется на два яруса: нижний из них составляет "рыхлый рассыпчатый песчаник, белый, желтый, иногда красножелтый, редко зеленоватый", а верхний — мергель глинистый и вязкий или песчанистый и рассыпчатый, белого, а чаще серого и желто серого цвета; между обоими ярусами обычен пласт сильно железистого краснобурого очень твердого песчаника. К мергельному ярусу Н. Северцев относит светлые палеогеновые глины гор Кос-дюрт-куль и Ак-дюрт-куль на севере Чушкакульского р-на. Из мергелей он указывает белемниты, в числе прочих мест и с северных склонов Устюрта, что, повидимому. ошибочно. На р. Асю-тасты Н. Северцевым открыты выходы лигнитов с остатками двусеменодольных, отнесенные к меловой формации зеленого песчаника. На самом деле это континентальный олигоцен. В кровле "меловых мергелей" на чинках Устюрта отмечены третичные железистые песчаники; между Али-тау и Бакир-тау "страшно изрытые толщи солонцеватых, рассыпистых мергелистых наносов с крупными кристаллами гипса, из которых торчат вертикальные стенки твердого песчаника"; на о. Чегане такие же "стенки" с наклонением 80° к югу; на горе Косдюрт-куль "вертикальные трещины из засожшего серого вудканического ила". "Стенки песчаника" и "трещины с вулканическим илом", т. е. нептунические дайки, автор совершенно справедливо связывает с "сильными землетоясениями".

Другую свою небольшую статью (1862) Н. Северцев посвятил вопросу о характере связи между Мугоджарами и Устюртом, причем разбирает он этот вопрос преимущественно со стороны орографической.

Весьма интересны наблюдения спутника Н. Северцева — ботаника И. Борщева, который в двух своих статьях (Борщев, 1865; Borszczow 1860) утверждает, что в 1859 г. он обнаружил на правом берегу р. Чегана, при самом подножии Устюрта и на меридиане мугоджарской гряды, "следы скалистых рифов, имеющих одинаковое направление с мугоджарской грядой, т. е. с ССВ на ЮЮЗ, и состоящих из трещиноватого диорита, которого толщи падают почти вертикально". "Рифы эти, — пишет И. Борщев, — до такой степени занесены мергельным рухляком, пропитанным солью и наполненным кристаллами селенита, что кристаллическая порода, их составляющая, выступает только местами, возвышаясь не более как на 1—2 аршина над поверхностью почвы" (Борщев, 1865, стр. 4). Это старое указание было чрезвычайно интересно в связи с во-

просом о направлении подземного продолжения кристаллической оси Мугоджар.

Породы склонов Устюрта И. Борщев, подобно своему сотоварищу

по путешествию, относит к меловой системе.

Н. Северцев и И. Борщев пишут, что слои горных пород между

Мугоджарами и Устюртом залегают горизонтально.

Присутствие в степях к югу от Мугоджар крупной антиклинальной структуры, являющейся как бы их продолжением в толще молодых меловых и третичных пород, было установлено на основании беглых рекогносцировочных работ только в 1914 г. М. М. Пригоровским (1915—1 и 2). Позднее, в 1926 г., им совместно с П. В. Васильевым была составлена для северной части антиклинали 10-верстная геологическая карта (Пригоровский и Васильев, 1929). Для южной половины антиклинали никакой геологической карты до наших работ составлено не было.

По данным М. М. Пригоровского, осевая полоса антиклинали слагается несчаной толщей сеноман-турона; на крыльях ее лежат морские осадки сенона, представленные глинами мукронатовой зоны и меловыми мергелями ланцеолятовой зоны, а пространства к востоку и к западу от антиклинали сложены мощной толщей гипсоносных серо-зеленых глин джаиндинской свиты, которую М. М. Пригоровский предположительно относит к верхам мела и низам палеогена. Джаиндинские глины в чинках Устюрта и на вершинах столовых гор кроются железистыми песчаниками и конгломератами континентальной свиты, которую автор относит к верхам палеогена и низам миоцена. Антиклиналь, по М. М. Пригоровскому, осложнена куполообразными вздутиями и сбросами, продольными и поперечными к простиранию слоев. Один из таких сбросов он проводит (во второй, более поздней работе) вдоль западного крыла антиклинали, объясняя им отсутствие здесь характерной фации мукронатовых глин.

Складчатостью, по М. М. Пригоровскому, охвачены все слои разреза, кроме самой верхней песчано-конгломератовой континентальной толщи,

которая залегает уже горизонтально.

В основании джаиндинских глин, в основании лянцеолятовых мергелей и на юге антиклинали в подошве мукронатовых глин М. М. Пригоровским отмечены слои фосфоритов. Отдельных наблюдений этого исследователя, давшего первый действительно научный обзор геологического строения Чушкакульского р-на, мы еще коснемся в дальнейшем изложении.

Одновременно с первыми маршрутами М. М. Пригоровского на юг от Мугоджар, в бассейне среднего течения р. Эмбы, частично захватывая район р. Ата-джаксы, изображенный на нашей карте, работал А. Н. Замятин. Им разработана местная стратиграфия верхнего мела и палеогена, впеовые выделена залегающая между ними джаиндинская свита немых гипсоносных глин и опок и, что особенно для нас интересно, установлено существование к западу от Чушкакульской антиклинали еще одной параллельной ей полосы поднятий. Это обстоятельство, не отмеченное в сводной геологической литературе и недостаточно подчеркнутое самим А. Н. Замятиным, совершенно непреложно вытекает из приводимого им фактического материала. В своих работах А. Н. Замятин (1914—1918) отмечает, что р. Ата-джаксы выше впадения р. Джаинды на протяжении 8 км пересекает полосу сеноманских (по нашему мнению, скорее альбских) песков и песчаников, которая протягивается в меридиональном направлении на север к Батпак-кулю, а на юг-вверх по руслу Кум-сая. На востоке пески кроются фосфоритовым слоем нижнего сантона, который, падая на восток, уступает место в разрезах сначала серым мергелям зоны Pteria tenuicostata Roem., а далее глинам зоны Belemnitella mucronata Schloth. На западе пески ядра поднятия в разрезе по р. Ата-джаксы контактируют непосредственно с мукронатовыми глинами, что дает основание предполагать здесь сброс. А. Н. Замятин (1916) приводит любопытные данные о несогласии между меловыми породами и джаиндинской свитой. Последняя в верховьях Кум-сая, срезая верхний сенон, ложится прямо на мергеля птериевой зоны, а на севере антиклинали близ оз. Батпак-куль — даже на пески сеномана.

На восток, в сторону Чушкакульской антиклинали А. Н. Замятин доходил до линии столовых гор Намаз-тау, Бакир-тау, Али-тау. Он отмечает, что вершины их сложены железистыми песчаниками и конгломератами, а склоны—серыми гипсоносными джаиндинскими глинами. В пониженных пространствах развиты те же джаиндинские глины, между Бакир-тау и Али-тау пересеченные сложной системой нептунических даек кварцитового песчаника. В долине Мане-сая А. Н. Замятин описывает ряд обнажений меловых пород.

Кроме геологов, Чушкакульские степи посещались в предвоенные годы почвоведами Переселенческого управления. Их отчеты, однако, носят узко специальный характер, содержат мало геологических данных и хороши, главным образом, своими прекрасно выполненными фотографиями. Б. А. Скалов (1909) впервые отметил, что холмы к востоку от Чушкакульской грязи "сложены не мелом, а белоснежными песками, пестрыми, черными, серыми, красными и желтыми глинами". Это указание на присутствие глубоких горизонтов континентального мезозоя в ядре чушкакульского поднятия позднейшими исследователями было пропущено и подтвердилось только во время наших работ.

Другой почвовед, Н. Д. Емельянов (1916), проехавший по р. Чегану от Арал-бая до Чушка-куля, отмечает, что долина р. Чеган сложена плотными соленосными коричневатыми глинами, с большим количеством сульфатов. Почвы здесь не развиты и представляют собой глинистые бескарбонатные солончаки. Подробно им описываются пухлые коры выветривания на крутых склонах, сложенных гипсоносными глинами.

В новейшее время, кроме М. М. Пригоровского и П. В. Васильева (1929), район Чушкакульской антиклинали посетил еще ряд исследователей, однако о геологии его они ничего не сообщают или сообщают очень немного. В 1926 г. этот район частично захватил своими работами почвенно-ботанический отряд Казахстанской экспедиции Академии Наук СССР. Эмбенская партия отряда во главе с Р. Ю. Рожевиц и И. П. Герасимовым, пройдя весной из Темира на юг западнее нашего района, вернулась на север через урочище Донгуз-тау, долину р. Чегана, Чушкакульскую грязь и гору Али-тау, а осенью вторично пересекла западную окраину района, спустившись по Мане-саю к Донгуз-тау. Устюртская партия того же отряда во главе с М. Д. Спиридоновым и при участии Б. А. Борнемана, идя от г. Челкара, пересекла среднюю часть антиклинали приблизительно по линии от мыса Аралбай к горе Али-тау (Неуструев, 1928). Нивелировка отряда, наблюдения над почвами и четвертичными отложениями Чушкакульского р-на обработаны И. П. Герасимовым (1928, 1930—1, 2 и 3), сборы третичной флоры — А. Н. Криштофовичем (1930).

В 1928 г. к югу от Мугоджар экскурсировал известный геоботаник и геоморфолог И. М. Крашенинников, но своих наблюдений эдесь, насколько мне известно, он не опубликовал.

В 1929 г. непосредственно к западу от Чушкакульского р-на производил геологическую съемку и гидрогеологические наблюдения от ЦНИГРИ О. С. Вялов. Его обстоятельный очерк (1931), к сожалению, лишь в очень небольшой степени касается бассейна Мане-сая, изображенного на нашей геологической карте.

В самом Чушкакульском р-не и на прилегающей части Устюрта в 1929 и 1930 гг. производил геологическую съемку и поисковые работы геолог ЦНИГРИ Г. В. Богачев. О своих работах он опубликовал только два предварительных сообщения (1930, 1932), прибавляющих очень мало нового к данным М. М. Пригоровского. Его рукописная карта, которую

мне удалось видеть в ЦНИГРИ, не только не точна, но и принципиально не верна во многих отношениях. Рукописный отчет Г. В. Богачева, о котором упоминает О. С. Вялов (1935), остался мне неизвестным.

У южной оконечности Мугоджар, горы Джаман-тау, в 1930 г. производил шурфовочные работы геолог Нефтяного института Л. П. Смирнов, но описания их результатов он также не дал. Об этих работах упоминает в одной из своих статей сам Л. П. Смирнов (1933) и О. С. Вялов (1935).

Наконец, в 1933 г. самую северную часть Чушкакульской антиклинали пересек я с П. Л. Безруковым. Мы впервые обнаружили в ядре антиклинали выходы пестрых глин континентального мезозоя, но полагали, что к югу их полоса быстро скрывается под песками альба (Безруков и Яншин, 1937).

Ш. ВАДАЧИ И ХАРАКТЕР РАБОТ

Наш отряд ставил своей задачей уточнение стратиграфии пород, слагающих антиклиналь, выяснение характера дислокаций в разных ее частях, проверку указаний И. Борщева о присутствии диоритов к югу от Чушка-кульского озера и изучение гидрогеологии района. Для получения некоторого гипсометрического материала и решения вопроса о возможности получения самоизливающихся вод, во время маршрута велась барометрическая нивелировка с параллельным взятием отметок по стационарному анероиду на базе экспедиции, расположенной на ст. Берчогур. Однако изменения давления во время маршрута оказались слишком резкими и неодинаковыми с колебаниями отметок анероида на базе. В результате нивелировка дала материал только для определения некоторых относительных превышений, но не позволила сравнить между собой в высотном отношении удаленные части антиклинали.

По первоначальному плану мы предполагали двигаться на юг вдоль долины р. Чегана и возвращаться назад вдоль западного борта антиклинали, делая с отдельных точек этого маршрута боковые поездки на восток и запад. Однако полное отсутствие воды в полосе, прилегающей к р. Чегану, и трудная проходимость для автомащин развитых здесь палеогеновых глин с дайками кварцитовых песчаников, которые в долинах образуют сложный мелкосопочный рельеф, а на водоразделах дают общирные площади пухлых солончаков, — заставили от этого варианта отказаться и придерживаться в течение всего маршрута осевой части антиклинали, сложенной плотными породами континентального мезовоя.

В первый день (1 июля) маршрута мы достигли родников у северозападного подножия массива Джаман-тау, которым кончаются на юге Мугоджарские горы. На утро мы отправились к возвышенностям в верховьях р. Терс-бутака, затем пересекли антиклиналь в юго-западном направлении к горе Кос-дюрт-куль на левом берегу р. Кокпекты, оттуда проехали на юг с целью установления северного конца полосы сенонских отложений на западном крыле антиклинали, пересекли западную половину складки на восток до горы Батыр-сара и продвинулись от нее к югу до колодцев Муз-бель. З июля были изучены разрезы горы Муз-бель и совершена поездка на восток для проверки указаний М. М. Пригоровского о существовании здесь меридиональной линии колодцев в полосе сенонских отложений. Попытка подъехать к чинкам Устюрта в урочище Арал-бай не удалась и отряд вернулся в осевую часть антиклинали к родникам у подножия горы Караче-тау. Четвертый день маршрута был занят осмотром родников Караче-тау и переездом на юг к Чушкакульской соленой грязи. 5 июля часть отряда занималась изучением верхнего мела на берегах Чушка-куля, а часть обследовала степи на юго-восток от грязи с целью поисков здесь диоритов, указанных И. Борщевым. 6 июля были осмотрены на протяжении 12 км северные

чинки Устюрта, лежащие против окончания антиклинали. Одновременно часть сотрудников продолжала изучать разрез мела. 7 июля осматривались туронские отложения восточного крыла антиклинали против Чушкакульской грязи и разрезы континентального мезозоя в ядре складки. 8 июля отряд проехал на север по старой караванной дороге до подножия столовой горы Али-тау в области сплошного развития палеогеновых отложений, стсюда пересек вкрест простирания западное крыло антиклинали и выехал к родникам Караче-тау. 9 июля вдоль западного крыла складки мы проехали до Джаман-тау и 10 июля вернулись в Берчогур.

В маршруте, кроме меня, участвовали: начальник Мугоджарской экспедиции, ныне начальник Комитета по делам геологии И. И. Малышев, мой помощник геолог Р. Н. Принц и технические сотрудники.

В продолжение всего маршрута поддерживалась радиосвязь с нашей

базой на ст. Берчогур.

Благодаря быстроте передвижения на автомашине, отряду удалось за короткий срок обследовать очень большую территорию и внести ряд существенных дополнений в прежние представления о Чушкакульской антиклинали.

1V. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ РАЙОНА И ОБЩИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О НЕМ 1

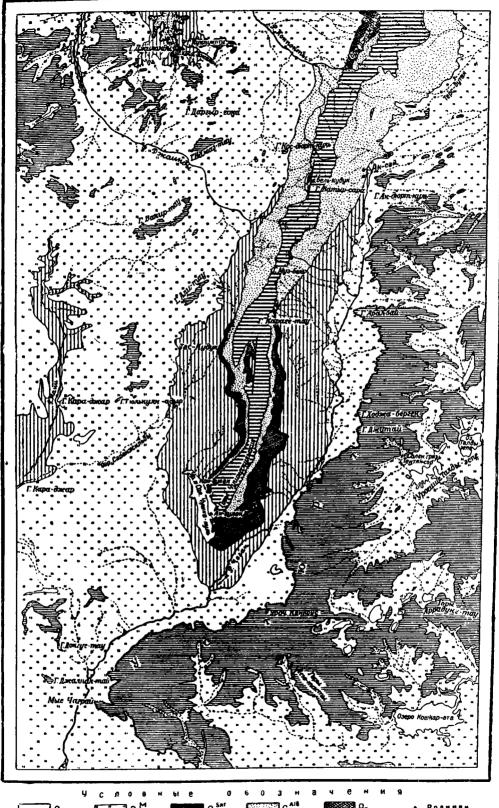
Результатом наблюдений во время маршрута явилась прилагаемая геологическая карта (фиг. 1)—первая геологическая карта всего района Чушкакульской антиклинали. Она составлялась на 2-верстной топографической основе старой полуинструментальной съемки и, конечно, не может претендовать на большую точность. Из приведенного выше описания маршрута видно, в каких частях она обоснована фактическим материалом, а в каких построена на данных экстраполяции. Для составления геологической карты периферических частей района нами использованы данные Г. В. Богачева (1932), О. С. Вялова (1931), А. Н. Замятина (1918) и М. М. Пригоровского (1929).

Район Чушкакульской антиклинали занимает полосу приблизительно меридионального направления, которая протягивается с севера на юг на 120 км от южного конца Мугоджар, — горы Джаман-тау, до окрестностей Чушкакульской соленой грязи. Ширина этой полосы около 40 км. На востоке и юге ее естественными границами служат обрывы (чинки) столового плато Устюрт, в которых слои третичной системы залегают уже с очень пологими углами наклона; на западе границы района ничем в рельефе не выражены и их приходится проводить условно по оси крупной синклинали палеогеновых глин, т. е. приблизительно по линии, идущей от урочища Донгуз-тау против мыса Чаграй на Устюрте к вер-

ховьям ор. Кокпекты и Аты-джаксы.

В орографическом отношении Чушкакульская антиклиналь представляет собой водораздел, на севере между саями, сбегающими в пески Большие Барсуки, и оврагами бассейна р. Эмбы, на юге между р. Чеганом и бассейном его крупного правого притока Мане-сая. На поверхности плоской и слабо выдающейся водораздельной возвышенности расположены отдельные, не связанные между собой в непрерывные цепи,—моноклинальные гряды и группы бугров, существование которых обусловлено неоднородностью дислоцированных пород ядра антиклинали. В разных местах они носят разные названия: Батыр-сара, Муз-бель, Караче-тау, Кызыл-шен. М. М. Пригоровский (1915—1, стр. 98) предложил

¹ Степи, расположенные на юг от Мугоджар, настолько мало изучены не только в геологическом, но и в географическом отношении, что я считаю целесообразным привести некоторые общие сведения о них, отчасти заимствованные из различных литературных источников, отчасти полученные во время нашего маршрута.



Фиг. 1. Схематическая гоодогическая карта района Чушкакульской антиканиали

всю совокупность этих поднятий называть Чушкакульским кряжем. На 2-верстной полуинструментальной военно-топографической карте 1850 г. название Чашкульских гор присвоено только самой южной группе возвышенностей, расположенной непосредственно близ Чушкакульской соленой грязи. Местные жители — казахи табынского рода — называют эти возвышенности Кызыл-шен. Над долиной р. Чегана горы Муз-бель и Караче-тау поднимаются на 110—120 м; их абсолютные высоты, вероятно, близки к 250 м. Гряды Кызыл-шен вначительно ниже.

Существование цепи возвышенностей между южным концом Мугоджар и плато Устюрт, предполагавшееся еще натуралистами начала прошлого века (А. Левшин, 1832; Э. Эверсман, 1840), неоднократно приводило к мысли о генетической связи между этими крупными орографическими единицами. А. Гумбольдт считал Устюрт непосредственным продолжением к югу Урала и Мугоджар (Гумбольдт, 1915; Gumboldt, 1843). Эту же мысль проводил в своей классической работе К. Риттер (Ritter, 1832). Е. Ковалевский и А. Гернгросс, совершившие большое путешествие по Западному Казахстану в 1839 г., отмечают, что "геологическое строение Мугоджарских гор не допускает соединения их с Усть-Уртскими отрогами" и что в рельефе они разделены долиной верховий р. Аты-джаксы. Однако они впадают в глубокую ошибку и видят продолжение Мугоджар в столовых горах Али-тау и Бакир-тау, расположенных к западу от Чушкакульской антиклинали (Ковалевский и Гернгросс, 1840). Н. Северцев в специальной статье о связи Устюрта с Уралом приходит к выводу, что "в отношении орографическом Усть-Урт есть продолжение Уральского хребта, с которым он соединен непрерывающейся цепью высот, но в смысле геогностическом Усть-Уот самостоятелен; тут свойство почвы таково, --- говорит он, --- что некоторую связь его (во всяком случае не непосредственную) с Мугоджарами можно предполагать с некоторой вероятностью, но связь эту нельзя доказать точным образом (Северцев, 1862, стр. 81)". Как видно, для этого исследователя многое в природе Устюрта оставалось неясным. Отсутствие какой бы то ни было связи между этим эрозионным плато и Мугоджарами окончательно установлено только М. М. Пригоровским (1915-1), который открыл истинное орографическое и структурное продолжение их на юг - Чушкакульскую антиклиналь.

Важным элементом топографии Чушкакульского р-на являются обрывы столового плато Устюрт — Туманные горы древних карт и старых яищких песен. Они имеют эдесь чисто эрозионное происхождение и представляют собой крутой левый склон долины р. Чегана. Возникают чинки Устюрта, как это отметил еще М. М. Пригоровский (1914, 1915—1), постепенно. Уже в самом верховье р. Чегана, всего в 35 км от Джамантау, на его левом берегу обособляется столовая гора Ак-дюрт-куль с плоской вершиной, сложенной железистыми песчаниками и конгломератами тургайской свиты континентального олигоцена. Ее высота над руслом р. Чегана не превышает 35 м. Дальше на юг, по мере врезания долины р. Чегана, относительная высота глинистых уступов его левого берега все возрастает, причем сначала они еще разделяются между собой пониженными участками пологих склонов, но уже от широты мыса Арал-бай сливаются в одно сплошное обрывистое плато. Так возникает Чаграйское плато, или северный выступ Устюрта, который на востоке четкой границы не имеет, но постепенно понижается к меридиональной впадине, занятой песками Большие Барсуки. По нивелировке М.М. Пригорозского (1914, 1915-1) высота чинков (обрывов) Устюрта у мыса Аралбай равна 64 м, а в урочище Кенкоус, где долина р. Чегана, а вместе с нею и край плато, огибая периклинальное окончание Чушкакульской

¹ Эта опибка каким-то странным образом повторена в нашл дни А. А. Ковыревым (1927, стр. 24).

антиклинали, поворачивают на запад, она достигает уже 123.5 м. По нашей нивелировке непосредственно против конца антиклинали, в 12—15 км к западу от урочища Кенкоус, край плато Устюрта поднимается над долиной р. Чегана на 140 м. У мыса Чаграй, по данным И. П. Герасимова (1928), чинки имеют абсолютную высоту 220—225 м и поднимаются над низменным урочищем Донгуз-тау на 156—158 м. Такую же относительную высоту они сохраняют и на большом расстоянии дальше к югозападу, судя по нивелировкам И. П. Герасимова (1930—1) у мыса Чеген-бай и С. Н. Никитина (1893) у оврага Аще-айрык. Абсолютные отметки края плато при этом все время понижаются (у Аще-айрыка до 165 м).

Обрывы Устюрта на большей части своего протяжения круты и отвесны, по крайней мере, в верхней своей половине. Особенно низко они подмыты на выступах плато к долине р. Чегана, которые в географических работах по Устюрту обычно называются "мысами". В цирках между мысами нижняя часть обрывов почти всегда закрыта крупными

оползнями и осыпями.

К западу от возвышенностей Чушкакульской антиклинали среди низменной равнины синклинального строения расположен ряд довольно высоких столовых гор. С севера на юг это будут: Намаз-тау, Бакир-тау, Али-тау и горы без названия между низовьями Мане-сая и Чушкакульским озером. Между этими крупными возвышенностями поднимаются отдельные мелкие столовые останцы или "терткули". Вершины всех столовых гор и терткулей неизменно сложены плотным железистым песчаником тургайской свиты континентального олигоцена. Этот песчаник размывается значительно труднее, чем подстилающие его палеогеновые глины, что вызывает сочетание плоской вершины и крутых изрезанных склонов возвышенностей.

По абсолютной высоте горы, лежащие к западу от Чушкакульской антиклинали, повидимому, несколько ниже расположенных на той же широте чинков Чаграйского плато. Как и на этом плато, отметки столовых гор по мере движения к югу понижаются. Для останцов на левом берегу Мане-сая, где железистые песчаники тургайской свиты, правда, не сохранились уже, И.П. Герасимов (1930—1) приводит отметки в 123 м (Караджар I) и 120 м (Кара-джар II), для плато между этими останцами и в стороне от Мане-сая — отметку в 144 м.

Главным путем спада весенних вод для Чушкакульского р-на служит долина р. Чегана. Это типичная моноклинальная долина, проходящая с севера на юг вдоль восточного крыла антиклинали, приблизительно по границе меловых и палеогеновых отложений. Ее заворот на запад в южной части района совпадает с широтными простираниями слоев на периклинальном окончании складки. Начинается р. Чеган, как уже было сказано, близ Джаман-тау, а не в соровой котловине Чушка-куля, как об этом пишет И. П. Герасимов (1930—4). Русло реки имеет плоское песчаное дно шириной 15—20 м и вертикальные стенки, сложенные древним аллювием, высотой 3—4 м. Весной по нему проходит, повидимому, значительное количество снеготалой воды, но с началом лета от нее остаются лишь отдельные лужи, да и те впоследствии пересыхают. Во время нашей поездки воды в русле Чегана не было нигде.

Впадает Чеган, уже за пределами нашей карты, в крупную вытянутую в широтном направлении котловину у северного подножия Устюрта. После особенно снежных зим в наиболее пониженной части этой котловины образуется довольно значительное озеро, известное у местных жителей под наименованием Челкара. Вода в нем держится по несколько

лет, а потом надолго исчезает (Вялов, 1931, 1934—2, 1935).

Как совершенно справедливо отмечает М. М. Пригоровский (1921, 1935), крупная, хорошо разработанная долина р. Чегана не соответствует теперешнему его маловодью и, очевидно, образовалась в эпоху значительно более влажного климата и значительно более сильной эрозионной

деятельности. Я считаю весьма вероятным, что она приобрела близкий к современному вид еще в плиоцене.

Правые притоки р. Чегана, рассекающие восточное крыло Чушкакульской антиклинали, представляют собой суходолы, на характере ветвления и строемии долины которых резко отражается литологический состав прорезаемых пород. Западное крыло антиклинали рассекают такие же небольшие, главным образом, консеквентные овраги, которые на севере принадлежат системе р. Аты-джаксы, а южнее системе большого меридионального сая Мане, впадающего в р. Чеган близ гор Донгуз-тау.

Особое место в гидрографическом описании Чушкакульского р-на должно занять само, давшее ему название, Чушкакульское озеро. Оно расположено на западном крыле антиклинали близ ее южного окончания в полосе сенонских отложений. Впадина Чушка-куля вытянута по меридиану на 16 км, по широте на 2—3 км и отделена от долины р. Чегана очень узким и плоским водораздельчиком. Несомненно, она представляет собой переуглубленный и размытый боковой эрозией участок долины какого-то его отмершего правого притока.

Водосбор Чушкакульской впадины небольшой, питается она преимущественно грунтовыми водами и сейчас находится в стадии усыхания. В 1839 г. Е. Ковалевский и А. Гернгросс (1840) нашли здесь большое соленое озеро, заросшее густыми камышами; в окрестностях его водились многочисленные кабаны, находившие по берегам впадины пресную воду. На 2-верстной полуинструментальной карте съемки 1850 г. в Чушкакульской впадине показано "соленое озеро". Но на маршрутной инструментальной съемке 1871 г., произведенной Оренбургским отделением корпуса военных топографов (штабс-капитан Солимани), фигурирует уже название "соленая грязь". В настоящее время Чушкакульское озеро совершенно высохло. Большая часть его поверхности представляет собой голый и гладкий такыр, местами вязкий, местами же совершенно плотный, сложенный темносерой соленосной глиной. В нескольких местах вдоль восточного края бывшей озерной впадины сохранились небольшие участки топкой грязи, покрытой с повержности тонкой корочкой поваренной соли. Камыш растет только на северо-восточном берегу впадины вблизи родника Кок-булак. Кабанов в окрестностях Чушка-куля, конечно, давно нет. Высыхание озера, очевидно, стоит в связи с уменьшением количества осадков и понижением уровня грунтовых вод.

Ближайшие метеорологические станции, данными которых можно воспользоваться для характеристики климата Чушкакульского р-на. расположены на ст. Челкар Оренбургской ж. д. и в поселке на месте бывшего Эмбенского укрепления. 1 По данным этих станций, средняя сумма годовых осадков равна 181—197 мм; из этой суммы на летние месяцы в Эмбе приходится 61 мм, а в Челкаре всего 21 мм. Средняя годовая температура в Эмбе равна -1-4.7°, средняя температура января --14.8°, июля -1-23.7° (по Челкару средних данных нет в виду небольшой продолжительности цикла наблюдений). Для характеристики абсолютных колебаний температуры, влажности и испарения приходится обратиться к еще более северным станциям в г. Темире и г. Иргизе, где наблюдения производились в продолжение более 15 лет. В Темире абсолютный максимум июльской температуры равен $+42.4^{\circ}$ и абсолютный минимум январьской -38.3° , в Иргизе соответственно $+41.6^{\circ}$ и -43.0° . Кодебания температур, таким образом, в Темире достигают 80.7°, а в Иргизе 84.6°, что свидетельствует о реэко континентальном характере климата. Средняя относительная месячная влажность в Темире от $84^{\circ}/_{0}$ в январе падает до $47^{\circ}/_{0}$ в июле и августе, в Иргизе — от $86^{\circ}/_{0}$ в декабре до $34^{\circ}/_{0}$ в июле.

¹ Недавно начала работать еще метеостанция в Берчогуре, но срок ее деятельности недостаточен для получения средних цифр; кроме того, будучи расположена сравнительно высоко в горной долине Мугоджар, она не может характеризовать своими данными ниэменный и равнинный Чушкакульский район.

Средняя годовая величина испарения с поверхности воды, вычисленная по формуле Биджлоу с поправками на среднюю скорость ветра, в Темире равна 965 мм, а в Иргизе 1337 мм, т. е. во много раз превышает среднюю величину годовых осадков (Лебедев, 1928). Чушкакульский р-н, несомненно, отличается еще более жарким и сухим летом, чем районы, оха-

рактеризованные приведенными цифрами.

Засушливый климат отражается на характере почв и растительного покрова Чушкакульского р-на. На гипсоносных глинистых толщах палеогена и мукронатовой зоны верхнего сенона здесь огромное распространение получают пухлые солончаки, покрытые редкими кустиками разных видов полыни (главным образом, Artemisia pauciflora). Пониженные более плотные затакыренные участки среди глин поросли подушечками биюргуна (Anabasi salsa). Нередки голые такыры, совершенно лишенные растительности. На породах мергелистых фаций верхнего сенона, слагающих крылья антиклинали, развиты солонцеватые карбонатные почвы со светлыми видами полыни (Artemisia maritima, A. austriaca и др.), тем же биюргуном, итсигеком (Anabasis aphylla) и кокпеком (Atriplex canum). Супесчаные влагоемкие почвы развиты только в центральных частях антиклинали на породах континентального мезозоя. Там, где они не развеяны, они покрыты еркеком (Agropyrum sibiricum), изенем (Kochia prostrata) и ковылем (Stipa sareptana kasakorum). На аллювиальных террасах нередко наблюдаются облесованные почвы, характерными формами которых являются биюргун и эбелек (Ceratocarpus arenarius).

В руслах саев и у подножия обрывов Устюрта на песчаных почвах аллювиального или делювиального происхождения нередко можно видеть кусты тамариска (повидимому, Tamarix aralensis Bunge). Это самая крупная растительная форма района. Джидды здесь еще нет, саксаул же представлен только карликовыми формами (Arthrophytum lehmanianum). У родников растут куртины камыша (Phragmites communis).

На восточном берегу Чушкакульской грязи, где была наша стоянка, на древних аллювиальных отложениях овера развиты солончаковые луговые почвы с гипсом и карбонатами, покрытые густой растительностью из различных видов Elymus, Atropis, Seripus, Statice. Эти луга тянутся почти вдоль всего берега и вместе со злаковыми степями ядра антиклинали представляют главную кормовую базу района. Существование их связано с выходами пресных вод из альбских песков западного крыла складки. На северных, западных и южных берегах Чушкакульской грязи, сложенных глинами и мергелистыми породами верхнего мела, никаких лугов нет. Здесь развиты обычные солончаки с полынью и биюргуном. На периферии чушкакульских лугов бросаются в глаза обширные заросли ччевника (Stipa splendens).

Характерный вид имеет поверхность Чаграйского плато, на которое мы поднимались против южного конца Чушкакульской антиклинали. Это почти совершенно плоская равнина, усеянная щебенкой железистого песчаника, с грубыми скелетными почвами, редкими кустиками черной полыни и биюргуна. Интересно, что на чинках Чаграйского плато, на расстоянии 15—20 м от их бровки, часто образуется уступ, покрытый гидрофитной растительностью из Heleocharis palustris, Calamagrostis epigeios и даже зелеными зарослями камыша Phragmites communis. Эта полоса богатой растительности, свежей в продолжение всего лета, связана с выходами грунтовых вод из основания тургайской свиты континентального олигоцена и нередко располагается над совершенно голыми безжизненными обрынами серых палеогеновых глин.

В юго-западной части района при впадении в р. Чеган Мане-сая находится общирная аллювиальная или, может быть, дельтовая равнина, занятая оазисом Донгуз-тау. Мы до него не доехали. Судя по старым описаниям Б. А. Скалова (1909), более новым И. В. Ларина (1928), И. П. Герасимова (1928, 1930—3 и 4), М. Ильина и Р. Ю. Рожевиц

(1928), Донгузтауский оазис связан с весенними разливами р. Чегана, которые затопляют здесь значительные площади. После спада вод на заливных участках, обладающих слабо развитыми и слабо осолоненными луговыми почвами, развиваются прекрасные пырейные луга (из Agropyrum ramosum и Agr. repens), сеются ячмень, пшеница и просо. Довольно пресная вода держится здесь в продолжение всего лета на глубине 2—3 м от поверхности в песчаных прослоях аллювия, но дебит колодцев очень незначителен и они с трудом обеспечивают потребность местного населения.

Фауна района бедна и носит типичный полупустынный характер. В создании ландшафта особенную роль играют грызуны, в особенности же суслик (Citellus pygmeus Pall.) и песчанка (Rhombomys opimus Licht.). Колонии последней весьма многочисленны на всех рыхлых почвах и местами сильно затрудняют проезд на машине.

Населен Чушкакульский р-н очень слабо. В северной части его, близ колодцев Ак-сай и Бель-кудук, расположены летние кочевья (джайляу) и посевы проса казахов аула Муз-бель, которые зиму проводят значительно восточнее, в богатых кустарником урочищах песков Большие Барсуки. Во время нашей поездки на Бель-кудуке стояло шесть кибиток, на Ак-сае, по расспросам, столько же.

Средняя часть антиклинали, несмотря на существование здесь одного мощного родника (Караче-тау), не населена и, повидимому, даже не посещается (на роднике — выводок уток). К берегам Чушкакульской грязи выходят на летние месяцы для выпаса скота и косьбы сена казахи табынского рода, зимующие в урочище Донгуз-тау, расположенном в 50 км к юго-западу от Чушкакульской грязи. Во время нашей поездки на Чушка-куле у колодца Ак-булак стояло около 20 кибиток. Зимовок в пределах Чушкакульского р-на, за исключением Донгузтауского оазиса, нет. Причина слабой заселенности района заключается исключительно в бедности его выходами грунтовых вод, потому что кормовые угодья в осевой части антиклинали, на восточном берегу Чушкакульской грязи и местами в долине р. Чегана даже лучше, чем в полынных солончаковых степях к востоку и к западу от этой местности.

Во всем районе существует единственная, более или менее наезженная дорога, соответствующая "транспортной дороге 1839 г." на 2-верстной карте. Она идет из г. Темира, через р. Эмбу, р. Джаинды, гору Бакиртау, гору Али-тау и дальше вдоль западного крыла антиклинали к Чушка-кульской грязи. Последнюю она огибает с востока, после чего заворачивает на юго-запад вдоль правого берега р. Чегана к урочищу Донгузтау. От этой дороги близ Чушкакульской грязи ответвляются верблюжьи тропы, которые идут через урочище Кенкоус к соленому озеру Кошкар-ата и дальше на Кунград. Старые кочевые и караванные дороги, пересекающие в разных местах в северо-западном направлении осевую полосу антиклинали, глубоко размыты в оврагах и для проезда на машине непригодны. Без дорог довольно легко проехать вдоль района по пониженной полосе плотных альбских песков на восточном крыле складки. В осевой части проезд нередко затрудняется мелкосопочным рельефом и глубокими промоинами в нижнемеловых глинах, на крыльях, как мы уже отмечали, — развитием пухлых солончаков.

Картографической основой для работ в Чушкакульском р-не нам служили планшеты старой 2-верстной полуинструментальной съемки Западного Казахстана, составленные в 1850 г. подпоручиком отдельного Оренбургского корпуса военных топографов Яковлевым. Планшеты эти часто не особенно точны в расстояниях между различными пунктами, но общее расположение гидрографической сети передано на них довольно правильно. К сожалению, как и в более северных районах Казахстана, съемки середины прошлого века производились небольшими участками, и по ломаным линиям склейки этих участков, которые хорошо видны на картах, иногда

наблюдаются очень крупные неувязки, отражающиеся на правильности

пооводимых контуров при геологическом картировании.

Из карт более мелкого масштаба довольно удовлетворительно передан рельеф Чушкакульского р-на на 5-верстной карте "киргизской степи Оренбургского Ведомства" и 10-верстной карте, составленной Западно-Сибирским отделом Военно-топографического управления (лист 4, ряд XII). Обе эти карты составлены, повидимому, главным образом, на основании старых двухверсток, но с использованием новых данных, полученных оренбургскими топографами в результате маршрутных инструментальных съемок в 1871—1875 гг. (Бонсдорф, 1881; Копылов, 1927). Оригиналы последних карт находятся в архиве Управления Военно-топографического отдела Генерального штаба РККА. На существующих 20- и 40-верстных картах, так же как и на новом листе L-40 карты в масштабе 1:1000000, рельеф Чушкакульского р-на передан совершенно неправильно.

V. СТРАТИГРАФИЯ

1. Нижний мед

Древнейшими породами Чушкакульской антиклинали до нашего маршрута считались желтые кварцевые пески, относившиеся М. М. Пригоровским к сеноману. Нами установлено, что ядро антиклинали на всем ее протяжении от южного конца Мугоджар до окрестностей Чушкакульской грязи сложено не песками, а преимущественно глинистыми континентальными отложениями значительно более древнего возраста, не отличимыми от континентальных юрских отложений западного подножия Мугоджар и бассейна р. Ори. Эти отложения представлены плотными, жирными, чистыми и песчанистыми бескарбонатными глинами серого, белого, желтого, розового и красного цвета, которым подчинены слои мучнистых глинистых песков, железистых песчаников, кварцитов и бурых железняков. В серых разностях глин на сопке к северу от горы Муз-бель и в грядах Кызыл-шен близ Чушкакульской грязи были встречены небольшие линзы рыхлого бурого угля.

Слои этой свиты слагают в осевой части антиклинали ряд крупных столовых возвышенностей с крутыми обнаженными склонами, которые позволяют изучать весьма значительные ее разрезы. Суммарная мощность обнаженных слоев в некоторых разрезах превышает 50 м.

В виду того, что континентальные мезозойские отложения к югу от Мугоджар указываются нами впервые, мы считаем целесообразным привести некоторые их разрезы, иллюстрирующие быструю изменчивость слоев свиты по простиранию.

В глубокой балке на северо-западном склоне горы Муз-бель ниже железистых конгломератов основания альба обнажаются:

 а) Пески глинистме, слюдистме, мучнистме, белого, палевого и розового цвета, с отдельными красными пятнами и тонкими пропластками песчанистого бурого железняка.

Мощность 3.40 м.

 б) Глина плотная, чистая, палево-желтого цвета с меправильными, не соответствующими слоистости серыми и красными полосами и пятнами.

Мощность 2.80 м.

с) Бурый железняк плитчатый, слегка песчанистый, сверху покрытый своеобразной глянцевой корочкой — "полудой".

Мощность 0.80 м.

К востоку переходит в ряд лимонитовых конкреций с оригинальной яченстой структурой, напоминающей структуру плодов беннетитов; диаметр конкреций достигает 0.15 м.

d) Глина песчанистая, палево-желтая.

е) Бурый железняк, в верхней части тонкоплитчатый, почти листоватый, внизу плотный, шлаковидный, с гнездами, заполненными красной железистой охрой. Залегает невыдержанным слоем и местами выклинивается.

Мощность до 0.12 м.

f) Глина сильно песчанистая, комкогатой структуры, серовато-желтого цеета, в верхней части сильно ожелезненная; содержит мелкие кристаллы гипса; в восточной части разреза сменяется глиной более чистой, не песчанистой, палево-желтой, с отдельными красными пятнами и полосами. В 0.5 м от подошвы слоя проходит не выдержанный по простиранию ряд крупных конкреций лимонита с волнистой поверхностью, напоминающей шляпку сморчка. Вертикальный диаметр этих конкреций обычно больше горизонтального и достигает 0.15 м.

Мощность 2.20-2.50 м.

 д) Глины серые и черные, углистые, книзу постепенно переходящие в слабо песчанистую глину грязнобелого цвета.

Мощность 4.00-4.40 м.

h) Песчаник железистый, тонкозернистый, переходящий к востоку в ряд конкреций песчанистого лимонита.

Мощность 0.10 м.

i) Глина сильно песчанистая, слюдистая, тощая, плитчатая, голубоватс-серого цвета, с тэнкими прослойками глинистого железистого песчаника.

Мощность 1.00 м.

k) Песок слюдистый, сильно глинистый, мучнистый, грязного серовато-белого цвета с отдельными желтыми пятнами ожелезнения. В подошве содержит невыдержанную прослойку щебенчатого железистого песчаника.

Мощность 2.20 м.

1) Глина сильно песчанистая, слюдистая, тощая, плитчатая, грязнобелого или голубсвато-серого цвета, с отдельными уплотненными желтыми пятнами и полосами ожелозисния.

Мощность 2.20 м.

m) Пес и мелковернистме, кварцево-слюдистме, гланистме, мучнистме, грявного серовато-желтого цвета, с тонкими прослойками плитчатого железистого песчаника и, повидимому, с прослойками песчанистой глины. Слагают нижнюю, менее крутую и хуже обнаженную часть склонов. В восточной части разреза содержат два горизонта караваев сливного кварцевого песчаника, иногда напоминающих по своей плиндрической форме куски стволов гигантских деревьев.

Видимая мощность 22 м.

Общая мощность свиты в разрезе у горы Муз-бель 41-42 м.

Следующий к югу большой разрез ее был записан на обнаженных крутосклонных сопках к западу от вершины горы Караче-тау. Здесь под альбом лежат плохо обнаженные яркокрасные глины мощностью около 4—5 м, а ниже имеется такое обнажение:

а) Глина плотная, плитчатая, зеленовато-серого цвета с отдельными желтыми иянами эжелезнения.

Мощность около 4.00 м.

Б) Глина песчанистая, марающая, палево-желтого цвета.

Мощность 1.85 м.

с) Песчаник железистый, мелкозернистый, плитчатый, с ясными волноприбойными знаками на плоскостях слоистости. Выдается нависающими карнизами.

Мощность 0. 15 м.

d) Глина плотная, палево-желтая, неясно слоистая, с отдельными песчанистыми: участками.

Мощность 2.5 м.

е) Линам бурого песченистого желевняма, диаметром до 1.5 м, выдающиеся в стене обрыва в виде гигантских тругов.

Мощность 0.10 м.

- f) Ганна налево-желтая, как в слое d.
- Мощность 1.90 м.
- д) Ганна белая, каолиновая, марающая.

Мощность 0.25 м.

h) Глина углистая серая, в отдельных прослоях черная, сено слоистая, местами -сланцеватая.

Мощность 4.90 м.

i) Песок сильно глинистый, мучнистый, грязнобелого цвета, с углистыми включениями в пягнами ожелезнения.

Мощность 0.50 м.

к) Глина песчанистая, комковатая, грязнобелого цвета, с прослоями более чистей серой сланцеватой глины, содержащей мелкие кристаллы гипса.

Мощность 3.80 м.

К юго-западу пески слоя "і" быстро раздуваются в мощности до 2.50 м за счет соответствующего по величине уменьшения мощности слоя углистых глин "h". Общая мощность разреза до подошвы обрывов 25.5—26.5 м.

Третий и последний из разрезов, которые мы приведем, записан в западной цепи гряд Кызыл-шен или собственно Чушкакульских гор приблизительно в 5 км к северу от Чушкакульской грязи. Здесь ниже грубых железистых песчаников альба, в изрезанных сетью глубоких каньонов сопках обнажаются:

 а) Песчаник железистый, мелкозернистый, плитчатый, с неровной шлаковидной поверхностью отдельных слоев.

Мощность 5.00 м.

b) Гаина песчанистая, комковатая, довольно сильно ожелез ненная, буровато-желтого цвета, с отдельными более светлыми полосами и тонкими прослойками железистого песчаника.

Мощность 2.30 м.

с) Глина слюдистая, плотная, голубовато-белая, марающая, с желтыми железистыми пятнами вверху и розовато-красными внизу.

Мощность 4.30 м.

d) Глина песчанистая, охристая, серовато-коричневого цвета, с мелкими стяжениями лимонита.

Мощность около 0.50 м.

 е) Глина тонкопесчавистая, сланцеватая, пепельно-серого цвета. На расстоянии 0.75 м от видимой подошвы содержит ряд крупных конкреций лимонита.

Видимая мощность около 6.75 м.

На сопках самого ядра антиклинали, несколько южнее, приблизительно против северного конца грязи, записано после некоторого стратиграфического перерыва следующее продолжение этого разреза:

f) Бурый железняк конкреционного строения, слагающий плоские вершины многих сопок.

Мошность 0.10. м.

 д) Глина плотная, белая, местами охристая, с поверхности выветривания красноватая.

Мощность 2.50 м.

h) Песчаник желевистый, глинистый, тонкозернистый, светложелгого цвета.

Мощность 0.50 м.

і) Ганна слегка песчанистая, плотная, белая.

Мощность 0.60 м.

к) Песчаник железистый, мелкозернистый, рыхлый, розовато-желтого цвета.

Мощность на коротких расстояниях изменяется от 0.05 до 0.80 м.

 Посчаник глинистый тонкозернистый, грязносерого цвета, с тонкими просдойками более плотного железистого ржаво-желтого песчаника.

Мощность 0.50 м.

 т) Песок саюдистый, глинистый, мелковернистый, коричневатого пвета, с невыдержанными горизонтальными желевистыми прослойками.

Мощность 7.00 м.

n) Такой же по сеставу песок, но с ясно выраженной косой слоистостью аллювиального типа.

Видимая мощность 2.20 м.

Общая мощность разреза нижней свиты континентального мезозоя в грядах Кызыл-шен у южного конца антиклинали превышает, таким образом, 33 м.

Приведенные три разреза, соответствующие приблизительно одному и тому же горизонту свиты, весьма сильно различаются в отношении последовательности слоев и между собой совершенно не сопоставляются, котя общий литологический карактер пород в них сохраняется. Во всех трех случаях мы имеем дело с осадками несомненно континентальными, отложившимися аллювиальным и отчасти, может быть, даже субарральным (некоторые пески) путем на обширной озерной равнине в условиях жаркого и влажного тропического климата. О характере климата говорит обилие красноцветных пород и бурых железняков при отсутствии карбонатов.

Органическими остатками описанная свита не богата. Обычно мы находим в ее глинистых породах только неясные углистые отпечатки растительной ткани, да в песчаниках ожелезненные обломки древесины. Лишь в одном месте, в южной части антиклинали, приблизительно на параллели середины Чушкакульской грязи, в центральной части гряд Кызыл-шен нам удалось обнаружить в 30—35 м от кровли свиты пласт серой углистой слегка песчанистой глины, богатой хорошими отпечатками листьев и других вегетативных частей различных растений. Уже беглый просмото собранной флоры в поле установил присутствие в ней простейших покрытосемянных, что определяло возраст свиты, как нижнемеловой, (поскольку в кровле ее всюду с размывом лежит альб). Позднейшая обработка флоры подтвердила наши предположения. Она еще не закончена, но уже сейчас среди собранных нами остатков А. Н. Криштофовичем определены: Sphenopteris psilotoides St. et W., Cladophlebis cf. albertsii Dunk., Ginkgo pleuropartita Sap., Sequoia sp. n Cissites obtusilobus Sap.

Среди сборов, сделанных в этом месте одновременно с нами партией Ленинградского нефтяного института (начальник Н. К. Трифонов), по моему мнению, был еще отпечаток трехраздельного листа, одного из древних видов аралий, типа Aralia lucifera Krysht. из никанской свиты Сучанского бассейна.

Две формы приведенного списка описаны Сапорта из свиты Буаркос Северной Португалии, которую обычно относят к альбу. Остальные менее характерны для определения возраста. К альбу наша свита отнесена, очевидно, быть не может, если даже вышележащие пески, кроющиеся в свою очередь морским сеноманом, принадлежат только верхней части этого яруса, потому что между отложением обеих свит, несомненно, существовал длительный перерыв, выразившийся в следах размыва и резком изменении литологического характера осадков. Таким образом, глинистую свиту правильнее всего относить к апту и, быть может,

¹⁷

неокому, допустив возможность появления в столь древних горизонтах меловой системы некоторых покрытосемянных.

Установление нижнемелового возраста глинистой свиты ядра Чушкакульской аатиклинали ставит вопрос о верхней возрастной границе сходных
отложений в более северных районах. Дело в том, что литологически
неотличимые отложения протягиваются почти непрерывной полосой вдоль
всего западного склона Мугоджар в бассейн р. Ори, где они слагают
обширные пространства, вскрыты современной эрозией на большую
глубину и в нижних своих горизонтах содержат типичную флору лейаса
(Безруков и Яншин, 1937). Приходится допустить, что и в бассейне
р. Ори и, особенно, у подножия Мугоджар, откуда определимых остатков
флоры пока не имеется, верхняя часть мощной толщи континентального
мезозоя может иметь уже нижнемеловой возраст. С другой стороны,
несомненно, что континентальные нижнемеловые осадки Чушкакульской
антиклинали вниз постепенно переходят в фациально сходные осадки
юрской системы. Последние, однако, на поверхность в пределах антиклинали, повидимому, нигде не выходят.

На глины ядра антиклинали по обеим ее крыльям налегает свита рыхлых мелко- и среднезернистых кварцевых песков желтого, серого, буроватого и коричневого цвета с прослоями и линзами железистого песчаника. Пески состоят из угловатых зерен кварца, с непостоянной примесью различных слюд, роговой обманки и пироксенов. Зерна обломочных минералов с поверхности и по трещинам обычно бывают покрыты налетом бурых окислов железа, что и объясняет общую окраску свиты. Железистые песчаники залегают чаще всего неправильными линзами или караваями мощностью до 5 м, реже сериями тонких пропластков, дающих при разрушении на поверхности россыпи мелких плиточек. Они часто встречаются в северной части антиклинали, но почти отсутствуют близ Чушкакульской грязи. Выдержанный горизонт железистых песчаников, обычно очень грубых, гравийных, нередко содержащих гальки кварца и кремня, прослеживается только в основании свиты на поверхности нижележащей глинистой толщи. Мощность его редко превышает 1 м. В глыбах железистого песчаника и в некоторых небольших обнажениях плотных разностей песков видно, что они имеют пологую косую слоистость алаювиального типа. Глинистые прослои в песках нами не наблюдались.

Общая мощность свиты в разрезе западного крыла антиклинали у берега Чушкакульской грязи равна 60 м. Пески здесь довольно круто падают к З. (под углом около 9°) и занимают сравнительно узкую полосу шириной 350—400 м. Такой же узкой, не везде заметной полоской тянутся они здесь и по восточному крылу антиклинали. К северу площади песков делаются шире и близ Мугоджар слагают уже обширные пространства по несколько километров шириной по обе стороны узкой полоски глинистых пород ядра антиклинали. Это зависит отчасти от уменьшения угла наклона свиты, но отчасти, вероятно, и от увеличения ее мощности, в северных разрезах, повидимому, превышающей 100 м.

Происхождение свиты несомненно континентальное, но точнее реконструировать обстановку ее отложения сейчас трудно. М. М. Пригоровский (1929) параллелизовал ее с песчаными подсантонскими отложениями Актюбинского р-на, которые в свое время считались сеноманскими, и в то же время полагал, что собранная им туронская фауна происходит из верхов этой свиты, а потому отнес ее к сеноман-турону. Нами установлено, что туронская фауна характеризует значительно более молодую свиту иного литологического состава. Для песчаной же толщи Актюбинского р-на в последние годы доказан альбский возраст. Это заставляет нас относить песчаную свиту Чушка-куля к альбу. Никакой фауны в ней не найдено. Из растительных остатков в ней собраны куски ожелезненной

древесины и фрагментарные отпечатки листьев Platanus, что также сближает ее с актюбинским альбом.1

На глинистой свите, предположительно отнесенной нами к апту, альб лежит с размывом и на коротких расстояниях переходит с одних ее слоев на другие. Материала для установления углового несогласия между этими свитами пока недостаточно, но, во всяком случае, оно весьма вероятно.

В рельефе южной части антиклинали пески альба слагают ровные пониженные полосы между грядками конгломератов своего основания и верхнемеловых пород. На севере линзы железистых песчаников внутри свиты нередко дают мелкосопочный рельеф или отдельные конические возвышенности, а в понижениях между ними довольно часто встречаются площади голых бугристых сыпучих песков. На породах альба расположены пересеченные нами близ колодцев Бель-кудук просяные поля.

С альбскими песками связан главный водоносный горизонт района,

который подробнее будет описан ниже.

2. Вержний мел

Над альбом лежит мощная толща морских осадков верхнего мела, включающая все ярусы этого отдела—от сеномана до верхов сенона. Меловое море постепенно трансгрессировало в область Чушкакульской антиклинали с юга и поэтому на обоих крыльях ее мы наблюдаем при движении с юга на север последовательное выклинивание нижних горизонтов и переход на альб все более и более молодых слоев.

Наиболее полный разрез верхнего мела имеется на юге в районе Чушкакульской грязи. Здесь на желтые кварцевые пески альба налегает 12-метровая свита морских осадков сеномана, представленных также желтыми кварцевыми песками, но с глауконитом, прослоями мелких светложелтых стяжений лимонита и двумя рядами караваев светлосерого сливного кварцитового песчаника. Первый ряд караваев проходит в 5.5—6 м от подошвы, второй—недалеко от кровли, а иногда непосредственно в кровле месков. В основании сеномана прослеживается слой крупного гравийного песка с мелкими галечками кварца и кремня. Несколько выше основания, но ниже кварцитов, судя по выбросам из нор, в песках имеются небольшие прослойки темносерых и синеватых глин. Из фауны в кварцитах найдены ядра Exogyra cf. conica S о w. и обломки крупных тонкостворчатых острей типа Ostrea hippopodium Nilss.

Наилучше обнажены сеноманские слои на западном крыле антиклинали против середины Чушкакульской грязи. Как раз здесь в них обнаружена фауна. К северу отсюда грядки характерных караваев кварцита, но уже без фауны, прослежены километров на 10. Где они окончательно исчезают, нам неизвестно, но в разрезе западного крыла на широте горы Караче-тау сеноман уже отсутствует. На восточном крыле он не наблюдался нами вообще нигде, котя возможно, что на юге, во время единственного

¹ А. Н. Криштофовичем в одной из его работ о третичной флоре Арало-Каспийской низменности (1930) описаны из железистых песчаников Ак-булака на берегу Чушкакульской грязи доставленные И. П. Герасимовым остатки листьев Liquidambar europaeum А. В г о п g п. Этот вид, как известно, в Западной Европе распростравен с миоцена до среднего илиоцена, а в тургайских степях и на Дэльнем Востоке характерен для флор, которым приписывается обычно верхнеолигоценовый возраст. Между тем, вблизи родника Ак-булак на восточном берегу Чушкакульской грязи нет никаких третичных отложений и выходят железистые песчаники только альбского возраста, падающие на запад и явственно уходящие под толщу морских отложений верхнего мела. Приходится допустить, что либо указание на местонахождение описанных остатков, либо их определение неправильно. Фрагментарный характер материала (судя по рисункам) позволяет думать, что путаницы с этикетками не произошло и что под именем Liquidambar europæeum А. В го п g п. А. Н. Криштофовичем были описаны какие-то гораздо более древние меловые представители этого рода. В прилегающих областях они пока не указывались, но в Южной Америке известны как раз из самых нижних слоев с покрытосемянными (Серро Гидо в Патагонии).

пересечения этого крыла на широте Чушкакульской грязи, мы его просто не заметили.

На сеноманские пески в окрестностях Чушкакульского озера налегает толща серо-зеленых бескарбонатных гипсоносных глин с прослоями плитчатых мелкозернистых железистых песчаников, мощностью около 40 м. Песчаники этой толщи залегают тонкими, но выдержанными пластами, образуя в рельефе цепи длинных невысоких грядок. Обычно они тонкослоисты, носят следы ряби и волноприбойных знаков и лишены фауны, но иногда, преимущественно в нижних частях разреза, встречаются более грубослоистые разности песчаников, переполненные органическими остатками. Среди последних преобладают ядра различных гастропод из семейств Turritellidae и Naticidae, а в подчиненном количестве встречаются Placenticeras cf. kharesmens Lah., Baculites sp., Inoceramus lamarcki Park., Ostrea sp., Exogyra sp. и Dentalium sp.

А. Д. Архангельский (1916), по сборам М. М. Пригоровского, указывает отсюда Prionotropis woolgari Mant. и Placenticeras placenta Dekay.

Аммониты встречаются и вне прослоек песчаника, непосредственно в глинах; в этих случаях они обычно заключены в плотные мергелистые конкреции. Комплекс фауны совершенно определенно указывает на туронский возраст свиты. Самые верхние ее горизонты, в которых фауны не найдено, могут относиться уже к эмшеру.

Туронские глины и песчаники хорошо обнажены вдоль всего восточного берега Чушкакульской грязи, но лучшие и наиболее богатые фауной их разрезы находятся против грязи на восточном крыле антиклинали, по глубоким балкам, сбегающим к р. Чегану. К северу от Чушка-куля типичные фации турона прослежены километров на 10. Дальше на север оба крыла антиклинали на большом протяжении плохо обнажены, а у подножия гор Караче-тау в средней части антиклинали между альбом и сантоном лежит небольшая пачка яркожелтых мелко-зернистых кварцевых песков с прослоями синевато-серых сланцеватых глин, мощностью около 4—5 м. Эту пачку скорее всего следует рассматривать, как прибрежную фацию выклинивающегося турона. Севернее на альбе, в противоположность мнению М. М. Пригоровского (1929), лежит прямо сантон.

Последний везде в пределах антиклинали представлен фосфоритовой серией актюбинского типа. В основании ее прослеживается фосфоритовый галечник, местами сцементированный в железистый конгломерат, выше глауконитовый мергелистый песок с редкими желвачками фосфорита и в кровле сплошной слой крупных фосфоритовых желваков, иногда сцементированных в верхней части в плитообразные сростки. Общая мощность фосфоритовой серии около 1.50 м. Галечник содержит перемытую фауну бентонных моллюсков туронского типа, а песок и желваки—сантонских Belemnitella praecursor Stolly, Ostrea aff. vesicularis Lam. и Ostrea ungulata Schloth.

Над фосфоритовыми желваками лежит слой рыхлого белого месчанистого мергеля с мелкими желвачками фосфорита в подошве, который также, повидимому, следует относить к сантону. Мощность его 1.5—2 м.

При изучении сантонских фосфоритовых желваков в шлифах видно, что они состоят не менее, чем из двух генераций. К более древней генерации принадлежат мелкие галечки или схруглые желвачки фосфорита, выделяющиеся на расколе своим темным коричневато-серым цветом. Они состоят из мелких угловатых зерен кварца диаметром около 0.1 мм и несколько более крупных продолговатых зерен яркозеленого глауконита, сцементированных темным аморфным фосфатом. В цементе многочисленны мелкие буровато-красные сгусточки окислов железа. Фосфат второй генерации, цементирующий галечки, имеет более светлый, желтовато-серый цвет, так же аморфен, заключает рассеянные более крупные зерна кварца диаметром до 0.5 мм и почти не содержит глау-

конита. Попадающиеся единичные зерна этого минерала сильно выветрелы, окрашены в зеленовато-желтый цвет и рассечены прожилками лимонита. Фосфоритовые гальки основания сантона по своему микроскопическому строению близки к первой генерации фосфата желваков.

В рельефе сантон обычно выделяется отчетливой грядкой, которая особенно хорошо прослеживается на лучше отпрепарированном эрозией западном крыле антиклинали. В своем распространении он ограничен южной половиной складки и заходит к северу на обоих ее крыльях

лишь немного дальше гор Караче-тау.

К северо-западу отсюда сантон описан А. Н. Замятиным (1918) в ядре антиклинали, проходящей через р. Кокпекты и среднее течение р. Аты-джаксы. В основании его здесь залегает слой песчанистого известняка с желваками фосфорита, а выше зеленовато-серые глины с гипсом и глауконитовые песчаники с Pteria tenuicostata R ö е т. К сантону же, скорее всего, относятся выходы фосфоритовой плиты, отмеченные И. П. Герасимовым (1928, стр. 34 и 52) на равнине западного крыла Чушкакульской антиклинали к северу от терткуля Беш-бай. Полной уверенности в возрасте этих последних фосфоритов у меня, однако, нет.

В пределах Чушкакульской структуры, севернее Караче-тау, прямо на альбе лежат осадки мукронатовой зоны верхнего сенона, которые на разных крыльях антиклинали представлены различными фациями. На востоке это серо-зеленые бескарбонатные гипсоносные с многочисленными секущими жилами бурого, иногда марганцовистого железняка и сливного кварцитового песчаника; на западе же это рыхлые белые, мелоподобные мергеля. Отсутствие характерной фации мукронатовых глин на западном крыле антиклинали заставило М. М. Пригоровского (1929) предполагать здесь продольный сброс. Внимательное изучение разреза и сбор фауны говорят, однако, о том, что здесь имеет место лишь фациальная изменчивость. В мергельной фации западного крыла нами были собраны во многих местах Belemnitella mucronata Schloth., а в верхней части толщи также и Belemnitella languei Schatsky. Глинистая фация восточного крыла складки очень бедна фауной, и характерные формы белемнителл вместе с обломками устриц нам удалось найти здесь только в одном месте, к востоку от горы Муз-бель, — в самых верхах толщи.

Мощность мукронатовой зоны измеряется несколькими десятками метров, но точно подсчитана нигде быть не могла. Залегают мукронатовые слои с небольшими углами наклона, слагая широкую пониженную полосу периферии возвышенностей ядра антиклинали. Резкий мелкосопочный рельеф они дают только в глубоких балках правого берега р. Чегана, где глинистые породы восточной фации рассечены очень большим количеством жил кварцита. Хорошие обнажения верхней части мукронатовых глин имеются также в склонах многих столовых возвышенностей, вершины которых сложены фосфоритовым слоем основания лянцеолятовой зоны. Мукронатовые мергеля западного крыла складки обнажены плохо.

Происхождение секущих жил, особенно обильных в породах глинистой восточной фации мукронатовых отложений, не совсем ясно. Повидимому, это нептунические дайки, т. е. жилы, образовавшиеся в результате заполнения сверху каких-то зияющих трещин, возникших, быть может, благодаря сейсмическим причинам. Такое происхождение, как увидим ниже, приходится приписывать, по крайней мере, аналогичным образованиям в палеогене.

Венчается разрез меловых отложений Чушкакульской антиклинали толщей белого писчего мела и меловых мергелей, большая часть которой относится к лянцеолятовой зоне, а самые верхи местами, возможно, уже к американовой зоне верхнего сенона. На восточном крыле антиклинали

в этой толще преобладают мергеля, иногда содержащие рассеянные стяжения синеватого кремня; на западном—писчий мел, то рыхлый мучнистый, то каменистый плотный. И мел и мергеля богаты разнообразной бентонной фауной илатформенного типа. В них встречены Ostrea vesicularis Lam., Exogyra lateralis Nils., Neithea simbirskensis a'Orb., Aequipecten sp., Lima sp., Avicula sp., Rhynchonella plica-

tilis Sow., Terebratula carnea Sow., Terebratulina gracilis Schloth., Magas pumilus Sow.

Поражает обилие одиночных корадлов Parasmilia centralis Mant., севернее довольно редких. Из цефалопод почти в каждом выходе пород толщи можно найти ростры Belemnitella lanceolata Schloth. и местами обломки Discoscaphites sp. Из фрагментарных органических остатков довольно часто встречаются иглы и отдельные щитки морских ежей, членики морских лилий и обломки призматического слоя раковин крупных иноцерамов.

Для выходов мергелей с Belemnitella lanceolata у западной рамки нашей карты О. С. Вялов, кроме некоторых форм приведенного списка, указывает еще Ostrea semiplana Sow., Pecten sp., Echinocorys sp., Cidaris sp. и зубы акул (1931, 1935).

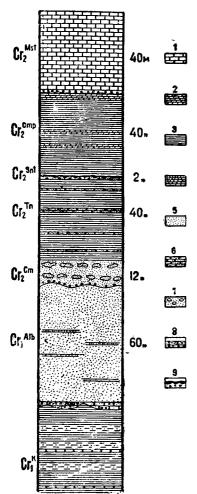
Мощность лянцеолятовых пород на юге антиклинали местами превышает 40 м, но к северу постепенно уменьшается, главным образом, повидимому, за счет срезания их вышележащим палеогеном.

В основании мела и мергелей всюду прослеживается фосфоритовый слой, состоящий из небольших фосфоритовых галек и окатанных фосфоритизированных ядер различных моллюсков и плеченогих. В шлифах фосфоритовых галек видны мелкие угловатые зерна кварца диаметром меньше 0.1 мм и более крупные зерна глауконита, сцементированные аморфным желтоватым фосфатом. На севере восточного крыла, в верховьях р. Чегана и Ак-сая, фосфоритовый слой, судя по моим наблюдениям 1933 г., становится более мощным и эдесь, на ряду с гальками, в нем появляются крупные желваки, представляющие собой, повидимому, более позднюю генерацию фосфата.

Аянцеолятовый мел почти везде подстилается мукронатовыми отложениями. Непосредственное трансгрессивное залегание его

на альбе, повидимому, имеет место только на севере западного крыла складки против верховьев р. Кокпекты. М. М. Пригоровский (1929) указывает аналогичный случай для останца в верховьях Каракульден-сая к юго-западу от горы Караче-тау, но там, вероятно, мы имеем в действительности дело с мукронатовыми мергелями и сантонским фосфоритовым слоем.

Лянцеолятовые отложения местами пересечены такими же жилами кварцита, какие мы наблюдали в мукронатовых глинах, но здесь они



Фиг. 2. Сводная колонка мезовойских отложений южного конца Чушкакульской антикаинали.

7 — мел; 2 — мергеля; 3 — глины; 4 — песчанистые глины; 5 — пески; 6 — пестчаники; 7 — галечвики; 8 — вонгломераты; 9 — фосфориты.

встречаются значительно реже, быть может, просто потому, что в полосе максимального обилия жил на правобережье р. Чегана лянцеолятовые слои даже на водоразделах между балками не сохранились.

В рельефе обоих крыльев антиклинали мел и мергеля дают ряд довольно высоких бугров с мягкими округлыми очертаниями, то изолированных, то связанных в неправильные прерывающиеся цепи. Фосфоритовый слой основания лянцеолятовых слоев на восточном крыле антиклинали образует вершины длинной цепи наклонных асимметричных столовых плато, крутые западные склоны которых сложены верхней частью толщи мукронатовых глин. Эта цепь плато хорошо передана на 2-верстной карте 1850 г.

3. Палеоген

На размытую поверхность меловых пород на обоих крыльях антиклинали ложится мощная толща морских осадков палеогена. Она прекрасно обнажена на огромном пространстве в чинках Устюрта, но мы почти нигде не смогли подъехать к ним и познакомились с ее разрезами только в небольших столовых возвышенностях крайнего севера антиклинали и на участке обрывов Устюрта, лежащем прямо против южного конца структуры.

На севере палеоген изучался нами в обрывах горы Кос-дюрт-куль на западном крыле антиклинали, а на противоположном крыле — в верховьях оврага Ак-шолак и в 1933 г. в самых истоках р. Чегана на возвышенности Ак-дюрт-куль. Во всех трех пунктах морской палеоген представлен толщей сланцеватых, мягких, опоковидных зеленоватосерых глин, полосатых вследствие чередования более светлых и более темных прослоев. На Ак-дюрт-куле эти глины гипсоносны. В двух более северных разрезах они содержат прослои белых трепелов. На горе Кос-дюрт-куль глины палеогена пересечены многочисленными нептуническими дайками кварцитовых песчаников, нередко сопровождаемых прожилками лимонита и марганцовых руд. В балке, рассекающей северный склон горы, видно, что они залегают непосредственно на альбе и в основании, между обмытыми выступами альбских железистых песчаников, содержат линзы грубых гравийных песков с галечками фосфорита и окатанными зубами акул.

Мощность палеогеновых глин в полосе, прилегающей к осевой части антиклинали, где они срезаются вышележащими осадками континентального олигодена, очень невелика и в восточной части горы Косдюрт-куль, например, равма всего 8.50 м. В стороны от антиклинали мощность глин быстро увеличивается и вскоре достигает нескольких десятков метров.

Палеогеновые глины на севере антиклинали не только слагают ее крылья, но кое-где встречаются меридиональными полосками и внутри альбских песков ее ядра. Такие полосы палеогена мы наблюдали в верховьях оврага Ак-шолак и у колодцев Бель-кудук, откуда палеогеновые глины протягиваются на юг до горы Батыр-сара. М. М. Пригоровский (1929) указывает еще одну такую полосу уже в средней части антиклинали, к юго-западу от горы Караче-тау, между двумя истоками Каракульден-сая. Присутствие палеогеновых глин в ядре антиклинали, повидимому, связано с какими-то молодыми сбросовыми дислокациями.

Из органических остатков в описанных глинах севера антиклинали встречены только неопределимые мелкие зубы акул и превращенные в халцедон крупные обломки древесины. Стратиграфически эти глины ссответствуют самым низам "джаиндинской" свиты А. Н. Замятина (1915, 1918) и по возрасту принадлежат скорее всего палеоцену. Надо полагать, что по направлению на север они переходят в палеоценовые

"нижние" опоки западного склона Мугоджар и Южного Урала (Безруков и Яншин, 1937).

На подстилающих породах даже в стороне от антиклинали палеогеновые глины залегают с размывом, заключая в основании тонкий прослоек окатанных фосфоритовых желваков. Для более северных районов это отмечалось рядом геологов, а для западной полосы нашей карты—А. Н. Замятиным (1918) и О. С. Вяловым (1931).

На крайнем юге района в чинках Устюрта, лежащих против Чушкакульской грязи, мы наблюдали следующий разрез морского палеогена, сложенный, повидимому, целиком более молодыми слоями, чем те, кото-

рые обнажаются на севере (сверху вниз):

а) Глина сланцеватая, свинцово-серая и синевато-серая, с полосами ожелезнения и прослойками мелкого кварцевого железистого песка.

Мощность 8.50 м.

Б) Глина песчанистая, сланцеватая, ожелезненная, ржаво-желтого цвета.

Мощность 0.80 м.

с) Пески и рыхаме песчаники глауконитовые, глинистые, мелкозернистые, грявного зеленовато-серого цвета, с неясно выраженной грубой горизонтальной слоистостью, с редкими прослоями зеленовато-серых песчанистых глин. В некоторых слоях наблюдаются многочисленые нереплетающиеся ходы червей или сверлящих моллюсков, заполненные более плотным, слегка кремнистым материалом. Повидимому, в этих песках, несколько восточнее — в чинках Чаграйского плато, к югу от мыса Джитай, М. М. Пригоровский (1915—1) находил створки Сугепа (?) sp.

Мощность ок. 28 м.

d) Глины сланцеватые, зеленовато-серые, гипсоносные, с редкими прослоями глинистых песков и полосами ожелезнения. Видно по склону у подножия отвесной части чинка около 50 м.

Из нижней части последних глин на правом берегу р. Чегана нами собраны обломки крупных острей типа лютетской Gigantostrea gigantica Sol. и многочисленные крупные зубы акул облика воценовых Carcharodon.¹

Нижнюю часть глин пачки "d", повидимому, можно сопоставлять с джаиндинской свитой. Следует заметить, что эта свита только в бассейне р. Эмбы, где она впервые была выделена А. Н. Замятиным (1915), укладывается в стратиграфические рамки палеоцена. Южнее она захватывает и более высокие горизонты нижнетретичных отложений вплоть до среднего или даже верхнего воцена, что доказывается в чинках Устюрта постепенным переходом ее кверху в чеганскую свиту с фауной нижнего олигоцена (Вялов, 1930, 1931, 1935). Таким образом, сопоставление джаиндинской свиты окрестностей Чушка-куля с одним палеоценом, как делает в своей последней работе М. М. Пригоровский (1935), неправильно. Это доказывается и нашими находками в ней фауны явно эоценового облика.

Верхняя часть глин пачки "d", вероятно, соответствует уже самой чеганской свите О. С. Вялова, хотя характерных для последней сидеритовых конкреций с фауной мы в них не обнаружили. Не исключена возможность, однако, что в связи с положением разреза на продолжении Чушкакульской антиклинали чеганская свита здесь выклинивается и пески пачки "с" ложатся на подстилающие их глины со скрытым несогласием.

Пески и песчаники пачки "с", возможно, соответствуют горизонту с Venus sp. О. С. Вялова (1930, 1931). Этот горизонт, выделяемый

1 Обравец с этими вубами, к сожалению, был утерян, повидимому, еще во время маршрута.

² Возрастные границы чеганской свиты не могут считаться точно установленными. Многие представители ее фауны носят зоценовый облик, и не исключена возможность, что она, кроме нижнего олигоцена, охватывает целиком и верхний зоцен, как это считает, например, Т. А. Мордвилко (1936) и в некоторых работах сам О. С. Вядов (1934—2).

О. С. Вяловым в его последней работе по Устюрту (1935) под наименованием аще-айрыкской свиты, типично развит в более западных частях чинка, где он представлен в нижней части серыми и грязнозелеными песчанистыми глинами, а в верхней — зеленоватыми песками с тонкими прослойками серых глин, общей мощностью от 22 до 56 м. Его очень бедная фауна и стратиграфическое положение между чеганской свитой нижнего олигоцена и континентальными слоями с аквитанской флорой позволяют считать, что по возрасту он относится к среднему олигоцену и, может быть, низам верхнего. В нашем разрезе аще-айрыкской свите могут соответствовать, кроме песков "с", также глины верхних слоев "а" и "ь". Считать обоснованными эти сопоставления, однако, нельзя из-за отсутствия в слоях "а" и "ь" нашего разреза каких бы то ни было органических остатков.

Связать северный и южный разрезы палеогена, вероятно, можно было бы довольно легко, изучив чинки Устюрта в верховьях р. Чегана, но этого, как уже сказано, мы сделать не смогли.

В рельефе района палеогеновые глины слагают пониженные участки. В них лежит долина р. Чегана; к ним же приурочен ряд впадин на западном крыле антиклинали. Верхняя часть толщи морского палеогена хорошо обнажена в обрывах Чаграйского плато и других столовых возвышенностей, вершины которых сложены плотными породами континентального олигоцена.

Нижнетретичные глины почти во всех пунктах, где мы их наблюдали, пересечены жилами кварцитовых или кремнистых песчаников, особенно обильными на Кос-дюрт-куле. Западнее полосы наших маршрутов, между столовыми горами Али-тау и Бакио-тау, судя по 2-верстной карте (лист S-0, C-3), описаниям Н. А. Северцева (1860), А. Н. Замятина (1918), М. М. Пригоровского (1929) и И. П. Герасимова (1928), в палеогене наблюдается сложная система пересекающихся извилистых жил, благодаря которой здесь образовался очень запутанный мелкосопочный рельеф с рядом изолированных замкнутых впадин. Дайки, наблюдавшиеся нами, имеют толщину до 0.5 м, протягиваются всегда довольно поямолинейно и секут глины почти вертикально. Самые пологие из замеренных нами падений равны 65—70°. Простирание даек очень непостоянно. На юге антиклинали на берегах Чегана преобладают меридиональные жилы. На обнаженных склонах горы Кос-дюрт-куль преимущественно распространены две системы трещин — северо-западная с азимутами от 285 до 300° и северо-восточная с азимутами от 30 до 55°; встречаются здесь, впрочем, отдельные трещины и промежуточных румбов. Широтные жилы почти отсутствуют.

Материал жил на Кос-дюрт-куле представляет собой чаще всего плотный сливной светлосерый кварцит; иногда встречаются менее плотные разности кварцевого песчаника и трещины, заполненные совсем рыхлым желтым кварцевым песком. Зальбанды кварцитовых и песчаниковых жил нередко бывают представлены плитчатым псиломеланом, содержащим до $41.29^{\circ}/_{0}$ Мп, или землистой железо-марганцовой рудой ("марганцовой охрой"). Реже встречаются тонкие жилы сплошной марганцовой руды; в противоположность кварцитовым, они обычно бывают неровными, извилистыми и невыдержанными по простиранию. Зависимости между составом жил и их ориентировкой установить не удается. И кварцитовые, и марганцовые, и железистые жилы встречаются как среди обоих преобладающих простираний трещин Кос-дюрт-куля, так

и в промежуточных румбах.

Происхождение жильных кварцитов и песчаников Кос-дюрт-куля выясняется при изучении их микроскопического строения. В шлифах этих пород мы видим только идеально округлые зерна кварца, сцементированные вторичным, несколько прозрачным кварцем же или опалом. Цемент содержит рассеянные хлопья бурых окислов железа. Никаких

других обломочных минералов, кроме кварца, нет. Такое микроскопическое строение чрезвычайно характерно для золовых кварцитов континентального зоцена, распространенных на огромном пространстве западного склона Урала от Соликамска на севере до южного конца Мугоджар. Ближайшие коренные выходы кварцевых песков и кварцитов зоцена имеются у родника Сулейман-булак, всего в 60 км севернее Кос-дюрткуля (Безруков и Яншин, 1937). На самом Кос-дюрт-куле они, очевидно, также были развиты, но оказались нацело размытыми еще до отложения пролювиальных галечников и песчаников тургайской свиты верхнего олигоцена, которые на вершине горы перекрывают глины с дайками и сами не секутся ими.

Таким образом, устанавливается, что материал даек происходит сверху, из покрывавших палеогеновые глины песков. Занесен вниз он был, повидимому, водой. В основании песчаной толщи воцена, повсюду, где она сохранилась в настоящее время, проходит водоносный горизонт, превращающий пески в плывуны. Несомненно, что этот горизонт плывунов существовал некогда и в кровле глин Кос-дюрт-куля. При образовании в глине трещин насыщенные водой кварцевые пески должны были устремляться вниз и заполнять их. Неясным остается вопрос о происхождении зияющих трещин. Надо полагать, что оно было связано с сейсмическими явлениями доверхнеолигоценового времени.

Интересно отметить, что жилы кварцита эоценового облика были встречены нами только на Кос-дюрт-куле. Жилы же, секущие палеогеновые глины у южного окончания антиклинали и верхнесенонскую мергельную толщу к северу от Чушкакульской грязи, состоят из зеленовато-серого сливного кремнистого песчаника, в шлифах которого на фоне серого цемента видны чрезвычайно мелкие (меньше 0.05 мм) угловатые зерна кварца и отдельные мелкие желтовато-зеленые зерна глауконита. Такой состав сближает песчаники жил и пески с Venus sp. верхов палеогеновой колонки (слой "с" нашего разреза). Повидимому, последние некогда покрывали всю южную часть Чушкакульского р-на, были водоносны и заполняли трещины в подстилающих глинах так же, как кварцевые пески зоцена на севере.

Детальное изучение нептунических даек на всей площади их распространения и нанесение их на достаточно точную карту крупного масштаба, вероятно, позволили бы установить определенную связь распределения, густоты и простирания жил со структурными элементами района. Однако мы такую работу проделать не могли, и вряд ли она вообще осуществима без хорошей топографической основы.

Самой молодой свитой коренных отложений Чушкакульского р-на являются континентальные железистые пески, песчаники, конгломераты и песчанистые глины так называемого "аквитана", или "тургайской свиты", которые слагают верхнюю часть обрывов Чаграйского плато и вершины столовых останцов к западу от антиклинали. Эта свита осадков залегает несогласно на подстилающих породах, в главной своей части имеет, повидимому, пролювиальное происхождение и связана в своем образо-

¹ Г. Ф. Мирчинк в последнее время (1936) вовражает против употребления предложенного А. П. Павловым (1903) термина "пролювий", считая, что под втим наименованием описывается равновидность обыкновенного делювия, свойственная "горным странам с резко выраженными континентальными климатическими условиями". Мне кажется, что Г. Ф. Мирчинк впадает в ощибку, иначе, чем А. П. Павлов, понимая объем термина "пролювий", и в своей статье допускает противоречие. Сам же он предостеретает, что делювий (sensu lato) "не следует смешивать с отложениями временных потоков, столь характерных для пустынь и полупустынь" (стр. 935). А пролювием А. П. Павлов как рав и навывает "отложения, накопляющиеся путем распространения по равнинам материала, выносимого временно изливающимися из горных долин потоками" в области наших среднеазиатских пустынь. Вместе с тем Г. Ф. Мирчинк, конечно, совершенно прав, утверждая, что между делювием и пролювием, т. е. отложением временных потоков, существуют постепенные переходы, которые в ряде случаев не позволяют раздельно

вании с какими-то крупными поднятиями в области Мугоджар. Гальки мугоджарских пород в тургайской свите на горе Кос-дюрт-куль в 25 км к югу от ближайших выходов палеозоя достигают в диаметре 15 и даже 20 см, что свидетельствует о большой скорости течения транспортировавших обломочный материал потоков.

Отложения описываемой свиты наблюдались нами, кроме Кос-дюрткуля, еще на мелких возвышенностях в верховьях р. Тебень на севере восточного крыла антиклинали, где они также представлены грубыми галечниками и железистыми конгломератами, затем в ядре антиклинали у колодцев Бель-кудук и в чинках Чаграйского плато, на крайнем юге

оайона.

У колодцев Бель-кудук на поверхности палеогеновых глин, лежащих в узкой меридиональной тектонической депрессии, сохранилось несколько пятен грубых косослоистых железистых песчаников и рыхлых желтых песков с конкрециями бурого железняка, общей мощностью до 4 м. Железистые песчаники перебиты мелкими сбросами и местами по сбросам же контактируют с глинами морского палеогена, что отчетливо видно в разрезах по верховьям проходящей здесь балочки.

В верхней части обрывов Чаграйского плато против Чушкакульской

грязи мы наблюдаем такой разрез континентального палеогена:

а) Толща грубых косословстых железистых песчаников, содержащих, особенно в верхней части, большое количество угловатого гравия кварца. Падение косой слоистости на З и ЮЗ \angle до 25°. В пологих и горизонтальных пачках встречаются прослойки слабо ожелезненного кварцитового песчаника с натечной гроздевидной структурой. Благодаря дефляции, песчаники дают глубокие ниши, воловые бальмы и нередко нависают карнизами над подстилающими породами.

Общая мощность около 9 м

b) Песок кварцевый железистый, мелкозернистый, яркожелтого цвета, с плоскими и шаровидн ми конкрециями железистого песчаника. Сплошной прослой более грубого гравийного железистого песчаника прослеживается в основании песка.

Мощность слоя около 4 м.

с) Глина слюдистая, тонкопесчанистая, сланцеватая, грязнобелого цвета с желтыми желевистыми пятнами, розовыми полосами и тонкими (по 2—3 см) прослой ами мелкозернистого желевистого песчаника. Одной из таких прослоек глина граничит с подстилающими породами морского палеогена.

Мощность слот около 3 м.

Общая мощность континентального палеогена в приведенном разрезе 16 м. Несколько восточнее, в чинках, лежащих как раз против оси антиклинали, она уменьшается до 8-10 м, главным образом за счет выклинивания глин и уменьшения мощности песков слоя "b".

Интересно отметить, что обломочный материал в разрезе континентального палеогена на Устюрте по направлению снизу вверх делается постепенно все более и более грубым. Начинается разрез глинами, а кончается гравийными песчаниками. Это явление, повидимому, не случайное. Такой же характер изменения осадков континентального палеогена наблюдался М. М. Пригорозским (1929) на горе Намаз-тау, а мною в 1933 г.— на западном склоне Мугоджар и в 1936 г.— на их восточном склоне. Повидимому, отложение континентальной свиты совершалось в условиях постепенно нараставших поднятий Мугоджарского массива и, следовательно, постепенно, усиливавшейся эрозионной деятельности. Более тонкие осадки второй половины эрозионного цикла, вероятно, были некогда развиты выше железистых песчаников и конгломератов, но сейчас нигде не сохранились.

картировать эти два различных генетических типа континентальных отложений. В основном же они свойственны областям с различным климатом и рельефом и совместно встречаются не часто.

Мощность свиты от нескольких метров на столовых возвышенностях севера антиклинали возрастает до 16 м в описанном разрезе на Устюрте. По данным О. С. Вялова, в более западных частях чинка она колеблется от 6 до 34 м (Вялов, 1931, 1935). На горе Али-тау к западу от антиклинали, по данным М. М. Пригоровского (1929), она равна 12—14 м.

Залегает континентальная свита на палеогеновых глинах с размывом и угловым несогласмем, но на меловые породы в пределах антиклинали нигде не переходит. Непосредственное налегание ее на песчаные породы ядра антиклинали в верховьях оврага Ак-шолак, показанное на карте М. М. Пригоровского и П. В. Васильева (1929), в действительности не имеет места. Между железистыми конгломератами олигоцена и песками альба здесь везде прослеживается полоска глин морского палеогена. К западу от антиклинали на левоборежье р. Эмбы, судя по данным О. С. Вялова (1931) и А. Н. Замятина (1915, 1918), континентальный палеоген местами лежит прямо на верхнесенонских отложениях.

Никаких органических остатков, кроме исевдоморфовов лимонита по обломкам древесины, в описанной свите нами не найдено. А. Н. Криштофович и И. В. Палибин (1915) по сборам М. М. Пригоровского на Чаграйском плато в урочище Кенкоус описали из нее Phragmites oeningensis A. Brongn., Poacites sp., Juglans acuminata A. Brongn., Fagus antipovii Heer, Liquidambar europaeum A. Brongn. и по его же сборам на р. Асю-тасты Phragmites oeningensis A. Brongn. 1 Позднее А. Н. Криштофович (1930) по сборам И. П. Герасимова и Г. В. Богачева на мысу Чаграй из этой же свиты определил Sequoia langsdorfii (А. Brongn.) Heer, Monocotyledones gen. sp., Juglans acuminata A. Brongn., Alnus nostrata Ung. и Corylus macquarrii Forbes.

Перечисленные виды представляют собой характерную ассоциацию так называемой "тургайской" широколиственной лесной флоры, широко распространенной в Северном Приаралье, тургайских степях и на равнинах Западной Сибири. Возраст этой флоры, а следовательно, и возраст

вмещающих ее слоев до сих пор точно не установлен.

О. Геер, впервые описавший растения тургайской свиты по коллекции, доставленной А. И. Антиповым из буроугольного месторождения Джар-куе в верховьях р. Кара-тургая, сопоставлял их с флорой нижних пресноводных моллас Швейцарии, т. е. среднего или верхнего олигоцена (Abich, 1858). Позднее О. Геер нашел еще более точный аналог тургайской коллекции в аквитанской флоре Соцки и Загорья (Heer, 1859). И.В. Палибин (1904, 1906), через 45 лет после Геера принявшийся за изучение новых коллекций тургайской флоры, установил в ней еще ряд видов, свойственных западноевропейскому олигоцену и миоцену, но в общем также склонялся относить ее к аквитану. Обработка сборов М. М. Пригоровского, произведенная в 1915 г. А. Н. Криштофовичем и И.В. Палибиным, увеличила список тургайской флоры до 17 форм. Возрастные отношения новых видов и ряд общих сопоставлений поэволили нашим палеоботаникам "допустить, что возраст пресноводной толщи, заключающей в Киргизских степях растительные остатки, будет несколько моложе, нежели аквитанский" (Криштофович и Палибин, 1915, стр. 1247). Однако уже в 1930 г. А. Н. Криштофович (1930, стр. 248-249), разобрав на основании всего скопившегося к этому времени материала историю эволюции азиатских третичных флор, пришел к выводу, что "век нашей киргизской флоры... соответствует периоду времени с конца воцена до начала миоцена", т. е. олигоцену. Такой же олигоценовый возраст приписывает А. Н. Криштофович тургайской флоре

¹ Г. В. Богачев (1932) указывает из железистых песчаников в верховьях р. Асютасты еще Alnus nostrata Ung., Sequoia langsdorfii Heer, Carpinus grandis Ung. и Populus mutabilis Heer, но при этом ссылается на работу А. Н. Криштофовича (1930), в которой никакие растительные остатки отсюда на самом деле не описываются. Можно ли верить этим определениям, я не энаю.

в обоих изданиях своего курса палеоботаники (1933, 1934). Работы А. И. Поярковой (1932, 1935) не прибавили новсто материала для суждения о возрасте тургайской флоры и она продолжает считать ее аквитанской. Работа же М. Борсук (1935) посвящена растениям, повидимому, значительно более молодым, и мне представляется странным проводимое автором сопоставление их с обычными тургайскими флорами. И. В. Палибин (1936) в своей последней сводной работе осторожно относит широколиственные флоры казахских степей к концу палеогена.

Новый взгляд на возраст тургайских флор, распространенный в настоящее время, связан с палеонтологическими работами А. К. Алексеева. Давно было известно, что железистые песчаники с растительными остатками в ряде мест Северного Приаралья перекрываются солоноватоводными слоями с Corbula helmerseni Mich. Однако точное стратиграфическое положение этих последних было, в свою очередь, предметом оживленных споров. А. К. Алексеев на берегах сульфатного озера Джаксы-клыч близ Аральска собрал, как он полагал, из низов корбулиевых слоев немногочисленную пелециподовую фауну, обработанную им и отнесенную к верхнему олигоцену (Алексеев, 1936). Тем самым возраст слоев с тургайской флорой понижался до среднего олигоцена.

Более детальные наблюдения в районе оз. Джаксы-клыч, произведенные Е. И. Соколовой, установили, однако, что слои с фауной, обработанной А. К. Алексеевым, и слои с Corbula helmerseni Mich. разделены ясно выраженным перерывом. Это обесценивает заключение А. К. Алексеева о верхнеолигоценовом возрасте корбулиевых слоев. С другой стороны, подробный анализ фауны и стратиграфического положения этих слоев, сделанный Б. П. Жижченко (1940), заставляет его вернуться к точке зрения Н. А. Соколова об их нижнемиоценовом возрасте, а фауна верхнего олигоцена, как мы увидим немного ниже, недавно обнаружена В. В. Богачевым в слоях, не покрывающих, а подстилающих горизонт с тургайской флорой.

Все это заставляет нас вернуться к самой старой точке зрения на возраст тургайских флор, высказанной еще О. Геером, и допустить, что в главной своей части заключающие ее слои более или менее точно соответствуют по своему возрасту аквитанскому ярусу Западной Европы. Это не исключает, конечно, возможности значительной полихронности растительного комплекса, условно объединяемого под именем тургайской флоры. Так, например, как я уже говорил, мне представляется значительно более молодой, чем другие, флора, описанная в 1935 г. М. Борсук по сборам Т. А. Мордвилко в нижней свите Сазан-бая на левом берегу р. Джиланчик.

О. С. Вядов (1934—1) предложил для континентальных осадков олигоцена, содержащих тургайскую флору, название тургайской серии.

Несколько суживая стратиграфическое значение термина, я предпочитаю называть эти осадки тургайской свитой или тургайскими слоями.

Между железистыми песчаниками тургайской свиты и толщей нормальных морских осадков палеогена за пределами района наших маршрутов, главным образом по балкам, сбегающим на восток с Чаграйского плато, вклинивается еще одна свита континентальных или содоноватоводных осадков, которую обычно при описании не отделяют от вышележащей. Она представлена мелкими белыми и серыми, сравнительно редко ожелезненными песками и лиловатыми песчанистыми глинами мощностью до 30 м с довольно выдержанными прослоями бурых углей. Выходы углей этой свиты обнаружены Г. В. Богачевым в южной части описываемого района по балкам Асю-тасты, Кендерли и Джебыске (1932).

Отложения угленосной свиты, насколько об этом удается судить по имеющимся кратким описаниям, вниз постепенно переходят в морские осадки нижнего олигоцена и, во всяком случае, не отделены от них

резкой границей размыва. В то же время железистые песчаники тургайской свиты кроют угленосные слои с размывом и, повидимому, угловым несогласием, нацело срезая их с приближением к Чушкакульской антиклинали. Это заставляет нас, вопреки существующему обыкновению, на геологической карте связывать угленосные слои не с тургайской

свитой, а с морским палеогеном.

Недавно в работах В. В. Богачева (1935, 1936; Bogatscheff, 1937) появились списки оригинальной фауны с северных чинков Устюрта, переданной ему в свое время для определения М. М. Пригоровским и О. С. Вяловам. По любезному сообщению О. С. Вялова, эта фауна происходит с мыса Чаграй в урочище Донгуз-тау из низов тургайской серии в том широком смысле этого стратиграфического термина, который придавался ему автором (1934—1). В. В. Богачев указывает отсюда Сугепа semistriata D e s h., Venus islandicoides L a m., Cytherea aff. erycina L a m., Corbulomya crassa S a n d b., Cyprina aff. rotundata A. B r o n g n., Erycina crassidens n. sp., Natica helicina B r o c c., Cerithium plicatum galeotti N y s t., Typhis cuniculosus N y s t., Neritodonta sp. и зубы акул. Фауне этой он приписывает верхнеолигоценовый (хатский или аквитанский) возраст.

Я склонен думать, что перечисленная эвригалинная фауна происходит из слоев, соответствующих угленосным слоям более восточных разрезов. В таком случае между их отложением и отложением слоев нормального морского палеогена следует предполагать перерыв, по крайней мере

там, где отсутствует аще-айрыкская свита песков с Venus sp.

Железистыми песчаниками тургайской свиты, как мы уже указывали, кончается разрез коренных отложений Чушкакульского р-на. В течение среднего и верхнего миоцена его территория, по крайней мере в южной половине, была залита неглубоким морем, но осадки этого моря сейчас сохранились только к югу от площади наших исследований. В плиоцене, в связи с крупными поднятиями значительной части Западного Казахстана, начался глубокий эрозионный размыв поверхности антиклинали, который в несколько ослабленном виде продолжается и сейчас.

4. Четвертичные отложения

Четвертичные отложения района представлены довольно разнообразными фациями. На альбских породах ядра антиклинали развиты местами небольшие площади голых барханчиков или слабо закрепленных бугристых песков. У подножия столовых гор и терткулей, в особенности по их северным склонам, наблюдаются мощные делювиальные плащи. Делювиальные наносы обладают своеобразной механической сортировкой обломочных частиц по фракциям в связи с резким уменьшением живой силы стекающих вод в зоне перегиба рельефа. Непосредственно у подножия столовых возвышенностей, даже если коренные породы представлены очень слабо песчанистыми глинами, делювий состоит из почти чистых песков, нередко развеваемых. Ниже по пологому склону делювиальные пески становятся глинистыми и довольно скоро сменяются тяжелыми плотными бесструктурными глинами, почти не содержащими примеси кварцевых зерен.

По р. Чегану у южного конца Чушкакульской антиклинали развита довольно широкая полоса аллювиальных наносов, представленных грязносерыми и коричневатыми суглинками, в верхней части сильно облесованными. Эти суглинки слагают по меньшей мере две террасы. Такое же строение аллювия для долины Мане-сая, — правого притока р. Чегана, отмечается И. П. Герасимовым (1928, 1930—3). Интересны данные о высоте террас. Нижняя повсюду слагает небольшую площадку, которая поднимается над руслом на 3—4 м. Верхняя на Мане-сае имсет высоту от 5 до 10 м и на р. Чегане против конца антиклинали 10—12 м. В месте

слияния Чегана и Мане-сая эта терраса поднимается, по И. П. Герасимову, до 30 м над руслом, но западнее начинает быстро понижаться и в 10 км от слияния на окраине урочища Донгузтау, против мыса Чаграй на Устюрте, она исчезает, погружаясь под современные наносы реки. Одновременно с верхней понижается и постепенно сходит на-нет и нижняя терраса. Такие резкие изменения высоты террас мне представляется правильным связывать с молодыми пликативными движениями, как это, несомненно, имеет место, по моим наблюдениям, на Южном Урале и на северных берегах Аральского моря. Следует заметить, что, если урочище Донгуз-тау, где все террасы погружаются под современное русло р. Чагана. лежит как раз в прогибе, проходящем к западу от Чушкакульской антиклинали, то место максимального поднятия террас не совпадает с осью этой антиклинали и расположено несколько западнее. Такое явление может объясняться и смещением оси поднятия во времени и наложением условий формирования рельефа, не имеющих никакого стношения к тектонике.

В урочище Донгуз-тау, вследствие погружения террас, р. Чеган выходит из узкого каньонообразного русла и расплывается большим количеством медких протоков по очень полого наклоненной к югу равнине. Полоса аллювиальных отложений расширяется здесь до 10—15 км (Герасимов, 1930—3). Протоки врезаны в ее поверхность всего на 0.5 м, и весной снеготалые воды, приносимые р. Чеганом, заливают площади во многие сотни гектар. Эти заливные площади после спада воды зарастают пырейными лугами или засеваются. Аллювиальные отложения Донгузтауского оазиса, по И. П. Герасимову (1928, 1930—3), представлены диагональнослоистыми грязносерыми песками, суглинками и глинами, которые по окраинам полосы своего распространения у подножия Чаграйского плато и останцов Донгуз-тау перекрываются более грубыми породами современных конусов выноса.

Сейчас же к юго-западу от урочища Донгуз-тау (за рамками нашей карты) в большом широтном понижении, располагающемся у северного подножия Устюрта, С. С. Неуструевым и И.П. Герасимовым (Герасимов, 1928, 1930—3), а позднее О. С. Вяловым (1931, 1935) была находима морская хвалынская фауна с Didacna trigonoides Eichw. и Monodacna caspia Eichw. В связи с этими находками И.П. Герасимов склонен всю площадь аллювиальных наносов Донгуз-тау считать хвалынской дельтой р. Чегана. Такое предположение подтверждают, как будто, и гипсометрические сопоставления, ибо поверхность аллювиальной равнины Донгуз-тау расположена на отметках 64—67 м (Герасимов, 1928, 1930—1 и 3), а каспийская фауна у северного подножия Устюрта

Отдельные площади аллювиальных или, вернее, пролювиальных отложений расположены и в других частях района. Так, на западном крыле Чушкакульской антиклинали многие саи не имеют определенной связи с системой р. Чегана и теряются на плоской низине палеогеновых глин, образуя затакыренные пространства. Такую же обширную площадь слагают, судя по старой 2-верстной карте (лист S-0, E-4), выносы балок Асю-тасты и Кендерли к западу от соленого озера Кошкар-ата.

поднимается до высоты 50 м (Благовидов, 1925; Вялов, 1931).

Наконец, своеобразную фацию аллювия представляют разнообразные соленосные глинистые отложения, заполняющие впадину бывшего Чушка-кульского озера и осадки пересыхающего озера Кошкар-ата, где, по старым данным Т. Базинера, летом сверху лежит слой "горькой соли" толщиной до 7—8 см, а под ним черный мягкий ил, смешанный с песком (Basiner, 1848).

Взаимоотношения всех перечисленных нами комплексов четвертичных отложений представляют большой интерес для суждения об истории современного климата и современного рельефа района, но в виду краткости времени, бывшего в нашем распоряжении, изучать их мы не могли.

Напомню, что И. П. Герасимов (1930—3, 1931, 1937) связывает разнообразие генетических типов четвертичных отложений Турана с существованием здесь в постплиоценовое время двух эпох обводнения и развития плювиальных процессов, разделенных и завершенных эпохами ксеротермизации климата и аридных условий. Его выводы полностью подтверждают заключения А. Д. Архангельского (1931), сделанные последним значительно раньше на основании изучения четвертичных отложений Сарыкамышской впадины и дельты р. Аму-дарыи. Хвалынскую трансгрессию и накопление наносов Донгуз-тау И. П. Герасимов связывает еще с первой из выделяемых им плювиальных эпох, а ко второй относит образование делювиальных шлейфов и некоторых реликтовых почв.

VI. TEKTOHUKA

В тектоническом отношении Чушкакульская структура, по нашим наблюдениям, представляет собой пологую антиклиналь, морфологически несколько напоминающую валы восточной части Русской платформы. Эта антиклиналь на юге сжата несколько больше, чем на севере, и на всем своем протяжении слегка асимметрична, с большим наклоном западного крыла. Асимметрия эта чувствуется, однако, не столько по замерам углов наклона слоев, сколько при сравнении ширины полосы одновозрастных отложений на восточном и западном крыльях антиклинали. Углы же наклона весьма непостоянны. Они резко изменяются не только по простиранию структуры, но и в поперечном разрезе каждого ее крыла. Это свидетельствует, повидимому, о существовании не только пологих изгибов, но и молодых разломов в палеозойском основании антиклинали. Произведенные замеры углов падения, к сожалению, малочисленны и слишком случайны для того, чтобы дать ясную картину структуры.

На восточном крыле антиклинали в верховьях оврага Ак-шолак железистые песчаники альба падают, по данным М. М. Пригоровского (1929), под углом 12° ; против горы Муз-бель в слоях мукронатовых глин нами замерены падения в $4-5^\circ$; слои альба и предположительного турона у родников Караче-тау имеют наклон до 35° , но к востоку углы падения быстро выполаживаются и в фосфоритовом слое основания лянцеолятовой зоны на большом протяжении равны всего 2° ; против Чушкакульской грязи углы падения в континентальном нижнем мелу равны 10° , в туроне $10-12^\circ$. Для гряды палеогеновых глин, тянущейся на этой широте вдоль р. Чегана, М. М. Пригоровский (1915—1) указывает падение слоев на $8108 \angle 9-10^\circ$.

На западном крыле железистые песчаники континентального мела али юры в верховьях р. Кокпекты имеют видимое падение под углами от 19 до 39° (большие углы связаны, может быть, с косой слоистостью); контакт палеогена и альба в горе Кос-дюрт-куль по тщательным теодолитным замерам имеет простирание CB 22° и падение на $C3 \angle 6^\circ$; песчаники основания альба к C3 от горы Муз-бель падают под углами от 16 до 22° ; против горы Караче-тау в этих же песчаниках М. М. Пригоровский (1929) указывает угол няклона в 10° ; сантонские фосфоритовые слои в нашей канаве к северу от Чушкакульской грязи имеют падение на C3 в $10-12^\circ$; наконец, на самом берегу грязи оно изменяется по данным точных замеров от 16° в альбе и основании турона до 4° в верхах турона и сантоне.

На всем протяжении антиклинали ось ее прослеживается очень отчетливо по крутому перегибу слоев в полосе континентального нижнего мела; следовательно, в разрезе складка имеет не сундучную, а сводообразную форму, котя крутые перегибы слоев на ее крыльях и напоминают среднеазиатские складки облекания. По простиранию структуры ось ее испытывает некоторую ундуляцию; на местах поднятия оси возникают куполообразные и брахиантиклинальные вздутия, существование

которых отмечено еще М. М. Пригоровским (1915). Они хорошо вырисовываются на карте по расширениям полосы нижней глинистой свиты

мезозоя в ядре антиклинали.

На широте южного конца Чушкакульской грязи ось антиклинали начинает погружаться и континентальные мезозойские отложения в ее ядре уступают место морским верхнемеловым. Исчезновение последних под покровом палеогена скрыто аллювиальными наносами долины р. Чегана. В чинках Чаграйского плато, лежащих против южного конца антиклинали, мезозой уже не выходит, а обнаженные здесь палеогеновые слои, как указывал уже Г. В. Богачев (1930), образуют лишь очень пологую складку с углами падения слоев не больше 1°. Складку эту удается обнаружить по срезанию почти горизонтальными в этом месте слоями тургайской свиты верхних горизонтов морского палеогена.

Представление М. М. Пригоровского (1915—1) о большом развитии сбоосов в пределах Чушкакульской структуры, повидимому, не вполне поавильно. Поперечных к направлению складчатости сбросов, о которых упоминает он в своей работе, мы нигде не обнаружили. Сплошного продольного сброса на западном крыле антиклинали, как мы писали уже, также не существует. Однако в трех местах мы встретили нарушения в залегании слоев, которые связаны, повидимому, с продольными сбросами. Об одном таком нарушении можно догадываться по описанию М. М. Пригоровского (1929, стр. 786—787). Еще один небольшой сброс

указывает И. П. Герасимов (1928, стр. 52).

Уже в начале маршрута на севере восточного крыла антиклинали между истоками р. Кокпекты и р. Терс-бутак мы обнаружили среди альба пониженную меридиональную полосу опоковидных глин и трепелов палеогена. Ширина этой полосы около 500 м; по простиранию она прослежена приблизительно на 1000 м, а севернее и южнее скрывается под четвертичными отложениями. Вдоль контактов с альбом незаметно обычных в основании палеогена галек фосфорита и грубого зеленоватого кварцевого гравия. Это заставляет предполагать, для объяснения появления палеогена среди альба, наличие сбросов или по крайней мере сброса вдоль восточной границы полосы, где контакт двух свит особенно прямолинеен.

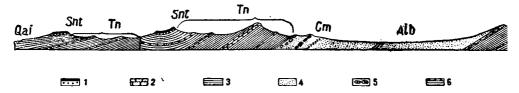
Еще более несомненно участие сбросов в появлении палеогена среди нижнемеловых отложений близ колодцев Бель-кудук в верховьях р. Кокпекты. Здесь пониженная, как и в первом случае, полоса опоковидных глин протягивается в меридиональном направлении приблизительно вдоль контакта альбских песков западного крыла антиклинали и нижележащей глинистой толщи нижнего мела. От колодцев и аула Бель-кудук она прослеживается на юг до горы Батыр-сара, т. е. приблизительно на 4—5 км. На поверхности морского палеогена местами сохранились железистые песчаники и конгломераты тургайской свиты, слагающие ряд небольших бугорков. В подмытых верховьями р. Кокпекты склонах этих бугров видно, что породы тургайской свиты перебиты мелкими сбросами и по сбросам же граничат с морским палеогеном. Это делает весьма вероятным предположение о дизъюнктивном характере всей дислокации, вызывающей появление палеогена в понижении между возвышенностями ядра антиклинали.

Крупные дислокации, скорее всего дизъюнктивного характера, судя по описанию М. М. Пригоровского (1929), имеются в средней части антиклинали к юго-западу от Караче-тау. Нам эту местность посетить не удалось в виду сильной ее пересеченности, затруднявшей передвижение

¹ А. А. Козырев (1927, стр. 24) утверждает, что вдоль северного края "основание Устюрта сложено верхнемеловыми отложениями" и рисует их на прилагаемом схематичном разреве чинка у мыса Чаграй. Это утверждение, однако, находится в непримиримом противоречии с наблюдениями И. П. Герасимова (1928, 1930—3) и О. С. Вялова (1931) и, повидимому, должно быть отвергную, как ощибочное.

³ Труды ИГЕН, вып. 32.

машины. М. М. Пригоровский отмечает здесь посреди песчаных отложений. относившихся им к сеноман-турону, полосу зеленовато-бурых гипсоносных глин (Сг2 - А. Я.) и восточнее меридиональную полосу меловых мергелей ($Cr_2^{Sn.s.}$ — А. Я.). Меловые мергеля в одном месте, по его данным, лежат с фосфоритами в основании непосредственно на песках сеноман-турона (альба нашей колонки). На основании изучения рельефа дислоцированного участка, хорошо переданного на 2-верстной карте и, как мы указывали выше, вообще тесно связанного со структурой района, мне представляется более правильным связывать описываемые нарушения не с симметричным синклинальным прогибом, как это делает на своей карте М. М. Пригоровский, а с меридиональным сбросом или крутой флексурой, ограничивающими опущенный участок на востоке. При пересечении западного крыла антиклинали немного севернее на широте горы Карачетау мы обнаружили широкую полосу континентальных отложений глинистой свиты нижнего мела, моноклинально падающих к западу. Следовательно, на севере дислокация быстро и резко затухает. Окончание ее



Фиг. 3. Схематический разрев черев западное крыло антиклинали против Чушкакульской грязи.

1 — фосфоритовая серия; 2 — желевистые песчавики; 3 — глины; 4 — пески; 5 — караваи кварцитов; 6 — песчавистые глины.

на юге нам в точности неизвестно, но, повидимому, морские осадки верхнего мела протягиваются в этом направлении не меньше, чем на $8-10~\mathrm{km}$.

И. П. Герасимов (1928, стр. 52) указывает сброс северо-восточного простирания к северу от Чушкакульской грязи "перед саем Саралджин". Весьма возможно, что этот сброс лежит на продолжении нарушений, отмеченных М. М. Пригоровским.

Небольшой сброс был встречен нами в обнажениях нижнемеловых глин на западном крыле антиклинали к северо-востоку от Чушкакульской грязи. Его простирание под острым углом сечет простирание слоев; опущенное крыло западное. Сам сброс, повидимому, представляет собой местный разрыв по линии крутого перегиба слоев. Весьма вероятно, что такие мелкие сбросы, не затемняющие стратиграфической последовательности слоев, имеются на обоих крыльях антиклинали в отложениях различного возраста и просто плохо заметны, благодаря малочисленности хороших разрезов.

Наконец, последний сброс с опущенным восточным крылом мы обнаружили на самом берегу Чушкакульской грязи. Благодаря ему сдваиваются разрезы туронских отложений западного крыла антиклинали и дважды выходит на поверхность фосфоритовая серия сантона (фиг. 3). По простиранию сброс прослеживается приблизительно на 3 км, на юге затухая, а на севере уходя под аллювиальные наносы Чушкакульского озера. Амплитуда его не меньше 20 м. Положение плоскости сброса установить не удалось и поэтому на разрезе она условно показана вертикальной.

Впервые составив геологическую карту всей Чушкакульской антиклинали, мы окончательно установили связь ее с продолжением антиклинальной зоны зеленокаменных пород Главного Мугоджарского хребта. Связь эта напрашивается сама собой. Она предполагалась и М. М. Пригоровским (1915—1, 1929), и А. Д. Архангельским (1923, 1932, 1934), и О. С. Вяловым (1933, 1935), но доказана не была, поскольку не было установлено причленение поднятий ядра антиклинали к палеозою Мугоджар. А именно это обстоятельство позволяло до последнего времени некоторым геологам отрицать связь чушкакульских дислокаций с подземным продолжением Мугоджар. Н. Н. Тихонович, например, соединял их в одну изгибающуюся тектоническую вону северо-западного простирания с нарушениями п-ова Куланды и куполами Темирского р-на (Tikhonovitch, 1924, стр. 5 и карта), а Н. Г. Кассин считал, что они, наоборот, имеют северо-северо-восточное простирание, секут направление древних складок и возникли в толще мезокайнозоя в результате лярамийского орогенеза (Кассин, 1934, стр. 172 и карта на стр. 175).

На нашей карте видно, что Чушкакульская антиклиналь начинается от южного конца Мугоджарского хребта — горы Джаман-тау и является его прямым продолжением. Ось ее протягивается примерно в направдении 195°, обнаруживая в плане лишь очень небольшие изгибы. Точно в таком же направлении с такими же небольшими изгибами тянется дальше на север Главный Мугоджарский хребет. Юрские отложения восточного склона Мугоджар к югу непосредственно переходят в континентальную глинистую толщу ядра Чушкакульской антиклинали. Наконец, строение Мугоджарского массива и Чушкакульской структуры в поперечном разрезе также обнаруживает ряд общих особенностей. Как известно, палеозой Мугоджар на вападе быстро скрывается под молодыми мезозойскими и третичными отложениями, гранича с ними по линии разлома или крутой флексуры, а на востоке погружается очень медленно и постепенно, далеко прослеживаясь по речным долинам. Та же асимметрия, в несколько сглаженной форме, прослеживается и в Чушкакульской антиклинали. Ее западное крыло, особенно в северной части складки, более круто, чем восточное, и вдоль него часто прослеживается линия особенно крутого флексурообразного перегиба слоев, соответствующая разлому западного подножия Мугоджар. Глубокие меридиональные долины внутри Мугоджарского массива, заполненные красноцветными породами континентального мезозоя, может быгь, также имеют дизъюнктивное происхождение и соответствуют полосам молодых сбросовых опусканий, отмеченных нами в ядре Чушкакульской антиклинали. Меридиональная полоса положительных аномалий силы тяжести со значениями величины аномалии больше 25 миллигалей протягивается вдоль Главного Мугоджарского хребта и дальше на юг вдоль оси Чушкакульской складки до самого ее затухания, намечая положение приближенной к поверхности толщи силуродевонских эффузивных пород (Архангельский и Федынский, 1936). Все эти общие черты структуры позволяют утверждать, что Чушкакульская складка есть подземное продолжение антиклинальной зоны западного хребта Мугоджар, что она имеет одинаковую с ней тектоническую историю и отличается только меньшей амплитудой поднятия палеозойских пород в последние мезозойские и третичные эпохи складчатости.

Еще очевиднее была бы связь Мугоджар с Чушкакульскими дислокациями, если бы нам удалось отыскать близ южного конца антиклинали
диоритовые рифы, якобы виденные там И. Борщевым (1865). Однако
тщательные поиски их оказались безрезультатными, и у нас сложилось
убеждение в ошибочности его наблюдений. Самое указание Борщева на
то, что диориты выходят на берегах р. Чегана среди гипсоносных "мергельных рухляков", т. е., повидимому, палеогеновых отложений, внушало
некоторые сомнения. Если бы они где-нибудь выходили, то скорее всего
среди мезозойских глин ядоа антиклинали; между тем, на всем протяжении полосы последних никаких выходов древних пород нами обнаружено
не было. Приблизительно в той точке, о которой пишет И. Борщев,
среди палеогеновых гипсоносных глин нами были встречены небольшие
меридиональные грядки, образованные нептуническими дайками плотных

сливных зеленоватых кремнистых песчаников. Они-то, повидимому, и были приняты за диориты.

Касаясь вопроса о возрасте Чушкакульской структуры, следует подчеркнуть, что, повидимому, она создавалась довольно длительно и постепенно. То обстоятельство, что Чушкакульская антиклиналь является продолжением определенной герцинской антиклинальной зоны Мугоджар, позволяет уверенно говорить о ее существовании уже в конце палеозоя. Песчаная толща альба повсюду лежит на подстилающих породах с размывом и конгломератами в основании, переходя с одних горизонтов их на другие. К востоку от горы Джаман-тау видно, как она срезает круто наклоненные слои континентальной юры (Безруков и Яншин, 1937). Это дает возможность говорить о поднятиях Мугоджар и, вероятно, связанных с ними поднятиях Чушкакульской антиклинали перед эпохой отложения песков альба. Но, судя по распространению и фациям отдельных горизонтов морского верхнего мела, надвигающаяся трансгрессия встретила в Чушкакульском р-не пологую валообразную возвышенность, которую заливала очень постепенно. Это говорит о поднятиях антиклинали между альбом и сеноманом и, может быть, в первые века верхнего мела. Палеоцен в северной части района срезает мощную толщу сравнительно глубоководных осадков сенона и переходит с них на альб, что свидетельствует о поднятиях антиклинали на границе мела и палеогена, Железистые песчаники тургайской свиты отчетливо срезают слои морского палеогена, уменьшая их мощность со 150 до 8-10 м близ оси антиклинали, но и они, в свою очередь, обнаруживают падения на ее крыльях под углами до 3°.1 В сбросовой впадине у колодцев Бель-кудук почти в самом ядре складки залегают осадки палеоцена, перекрытые тургайской свитой. Это говорит о том, что в палеогеновое время меловые породы на поверхность выведены еще не были и что в современном своем виде Чушкакульская антиклиналь сформировалась уже после отложения тургайской свиты, т. е., скорее всего, в неогене.

Во время маршрутных работ 1936 г. мы бегло познакомились только с Чушкакульской антиклинальной структурой. Однако внимательное изучение скудной геологической литературы по сопредельным районам позволяет утверждать, что эта антиклиналь не одинока в степях к югу от Мугоджар. Подобные, хотя, может быть, в большинстве случаев и несколько менее резко выраженные структуры, имеются и к западу и, особенно, к востоку от нее.

В 40 км западнее Чушкакульской антиклинали в широтном разрезе по р. Ата-джаксы А. Н. Замятин (1916, 1918) установил, как мы указывали, существование другой подобной антиклинали с альбскими песками в ядре и глинами сенона-палеогена на крыльях. На севере эта антиклиналь затухает близ оз. Батпак-куль, на юге же ее окончание в точности не известно. Ее продолжением в этом направлении, повидимому, являются выходы сенона на правобережье Мане-сая, а дальше, может быть, пески Баш-уймагут и Терескень, лежащие у подножия Устюрта как раз на простирании складки. Высота поверхности этих песков по нивелировке С. Н. Никитина (1892) равна 60—85 м. Следовательно, они поднимаются от 10 до 35 м над самыми высокими выходами хвалынских отложений (Благовидов, 1925) и вряд ли представляют продукт перевевания последних, как, повидимому, допускал И. П. Герасимов (1928).

2 В северо-западном углу карты. Упоминаемые ниже пески Баш-уймагут и Терескень

лежат уже за ее рамкой.

¹ И. П. Герасимов (1928, стр. 52) указывает, что железистые песчаники "с остатками миоценовой флоры" дислоцированы на Чушка-куле согласно с толщей меловых мергелей, песков и глин. Это утверждение основано на недоразумении и связано, вероятнос неправильным определением флоры из альбских песчаников (см. примечание на стр. 19). Между нижним олигоценом и временем отложения тургайской свиты, несомненно, имели место крупные поднятия, сопровождавшиеся, как мы видели выше, сильными сейсмическими явлениями и образованием нептунических даек.

Более вероятно, что они образовались в результате развевания тех плотных светлосерых звонких немых песчаников, которые И. П. Герасимов наблюдал кое-где в понижениях среди песков. Возраст этих песчаников не ясен. И. П. Герасимов относит их к палеогену, но не исключена возможность, что они принадлежат альбским отложениям южного окончания описываемой антиклинали.

На восток от Чушкакульской антиклинали также можно было предполагать, на основании анализа литературных данных, существование определенных антиклинальных и синклинальных структур. Наши работы летом 1937 г. в северо-западном Приаралье подтвердили эти предположения. Оказалось, что у западного края песков Большие Барсуки проходит ось большого меридионального прогиба, в ядре которого на низких абсолютных отметках сохранился самый верхний горизонт третичных отложений Приаралья—слои с Corbula helmerseni Mich. Полоса песков Большие Барсуки соответствует выходам пород континентального олигоцена на восточном крыле этого прогиба, а за песками проходит новая, подобная Чушкакульской, антиклиналь, в основном сложенная породами нижнего и среднего эоцена, но осложненная брахиантиклинальными вздутиями, в пределах которых на поверхность выходит палеоцен. На южном продолжении этой полосы поднятий расположена брахиантиклиналь п-ова Куланды, разрез которой чрезвычайно близок к разрезу южного конца Чушкакульской антиклинали, т. е. заключает и все ярусы верхнего меда, и песчаную толщу альба, и пестроцветную свиту нижнего мела.

Дислокации п-ова Куланды; конечно, никак не могут быть связаны с Чушкакульской антиклиналью и Мугоджарами в единую полосу Арало-Кызылкумского вала. Возможность построения такого вала отпадает одновременно с выяснением истинного простирания дислокаций и составлением геологической карты чушкакульского мезозоя. Последний погружается под третичные толщи Устюрта в 150 км западнее п-ова Куланды, считая расстояние по линии, направленной вкрест простирания структур.

За антиклинальной полосой восточной окраины песков Большие Барсуки расположена узкая и не особенно глубокая синклиналь, выполненная мощной толщей гипсоносных глин верхнего эоцена—нижнего олигоцена, а за ней новая антиклинальная зона, в пределах которой опять выходят на поверхность горизонты до пестрой свиты нижнего мела включительно. Строение этой антиклинальной зоны затушевано и подчинено крупному продольному сбросу, по которому опущено восточное крыло поднятия.

Депрессия у западного края Малых Барсуков соответствует оси следующей синклинали, а сами Малые Барсуки — развеваемым пескам среднего воцена в ядре следующей антиклинали. Еще одна антиклиналь, намечаемая выходами нижнего воцена и палеоцена, протягивается от горы Айгыр-байтал на севере, мимо ст. Чоку-су к западной части п-ова Коктурнак на Аральском море. Крайние на восток известные сейчас поднятия намечаются выходами лютетских песков с Ostrea cariosa Desh. у ст. Чумышы-куль и выходами палеоцена в останцах к востоку от линии железной дороги между станциями Камышлы-баш и Бик-баули.

Структурный характер перечисленных нарушений сейчас еще далеко не вполне ясен. Вполне возможно, что в Северном Приаралье дальнейшие работы обнаружат не сплошные выдержанные антиклинали и синклинали, а цепи куполообразных или брахиантиклинальных поднятий, расположенных на одной линии, либо кулисообразно подставляющихся друг другу.

Однако на основании уже того материала, которым мы располагаем сейчас, можно определенно утверждать, что третичные отложения степей, лежащих к югу от Мугоджар, и всего Северного Приаралья, вопреки существовавшему мнению, участвуют в сложной системе пликативных дислокаций, небольшими частями которой являются известные уже довольно давно нарушения п-ова Куланды и Чушкакульской антиклинали.

Этот вывод весьма интересен в практическом отношении, так как он делает значительно более обоснованными поиски в Приаральских степях артезианской воды и, кроме того, улучшает перспективы возможной нефтеносности района.

VII. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Из полезных ископаемых в нижней глинистой свите континентального мезовоя встречены огнеупорные глины, бурые угли и бурые железняки.

Тонкие чистые глины белого или желтоватого цвета, лишенные примеси песка, углистых частиц и бескарбонатные, довольно часто встречаются прослоями мощностью до 3 м в нижнем мелу ядра антиклинали. Хорошие выходы их имеются в сопках к югу от горы Батырсара, на западном склоне горы Караче-тау и в Чушкакульских грядах. Судя по близкому сходству этих глин с лучше изученными юрскими глинами западного склона Мугоджар, залегающими в таких же фациальных условиях, они должны обладать высокими огнеупорными свойствами.

Бурые угли были встречены нами среди серых углистых глин нижнего мела в средней части Чушкакульских гряд на широте родника Кок-булак и в одной из сопок на восточном крыле антиклинали к северу от горы Муз-бель. В обоих случаях они залегают прослойками мощностью около 20 см и состоят в основном из бурой землистой матовой и довольно рыхлой массы, в которую включены отдельные куски более плотного полублестящего буровато-черного лигнита (повидимому, витрена). Теплотворная способность угля не определялась в виду явно непромышленного характера встреченных месторождений. Следует отметить, впрочем, что при детальном изучении Чушкакульской антиклинали в глинах ее ядра, вероятно, можно будет встретить более мощные прослои угля. Фациальный характер осадков следует рассматривать как благонадежный для таких поисков.

Бурые железняки залегают среди нижнемеловых глин и песков тонкими прослоями мощностью до 0.20 м и многочисленными рядами конкреций. Они обычно имеют примесь песка или глины, благодаря чему содержание Fe в них, по данным нашей полевой лаборатории, не поднимается выше 30%. Практического значения они иметь не могут.

В морских отложениях верхнего мела из полезных ископаемых следует отметить фосфориты и писчий мел.

Фосфориты залегают двумя горизонтами, из которых нижний, главный, связан с отложениями сантонского яруса. Сантонская фосфоритовая серия Чушкакульской антиклинали по своему строению близка к фосфоритовой колонке известных актюбинских месторождений. В основании ее на размытой поверхности слоев турона залегает мелкий фос-Форитовый галечник, иногда сцементированный в железистый конгломерат мощностью до 0.20 м. Выше, отделяясь от галечника прослоем пустого песка мощностью до 1.00 м, лежит слой фосфоритовых желваков мощностью около 0.30-0.40 м. Желваки иногда бывают сцементированы в верхней части в крупные плитообразные сростки. Продуктивность концентрата - 4 мм верхнего фосфоритового слоя, определенная нами у родников Караче-тау, достигает 600 кг/м². Качество этого концентрата определяется содержанием $18.34^{\circ}/_{0}$ $P_{2}O_{5}$, $5.39^{\circ}/_{0}$ $R_{2}O_{3}$ и $33.84^{\circ}/_{0}$ нерастворимого остатка. Отрицательным свойством сантонских фосфоритов являются, кроме сильной ожелезненности, условия их залегания. Слои сантона повсеместно довольно круто наклонены и быстро уходят на большую глубину. Площадок с неглубоким залеганием их мы не обнаружили. Распространены сантонские фосфориты от южного конца антиклинали до широты горы Караче-тау. Севернее сантонские отложения выклиниваются, причем характер этого выклинивания пока не ясен.

Второй выдержанный горизонт фосфоритов расположен на контакте зоны Belemnitella mucronata и зоны Belemnitella lanceolata верхнего сенона. Он состоит из хорошо окатанных фосфоритовых желваков и представляет собой основной галечник лянцеолятовой трансгрессии. Фосфоритовый слой имеет мощность до 0.30 м и отличается большой сгруженностью желваков на восточном крыле антиклинали, где он разделяет резко различные фации мукронатовых глин и лянцеолятовых мерголей. Здесь он образует ясно выраженную структурную террасу и, благодаря небольшим углам падения, на значительном пространстве выходит прямо на поверхность. К северу мощность фосфоритового слоя, а также количество крупных желваков в нем, как будто, увеличиваются и наиболее мощные выходы его мы наблюдали в верховьях Ак-сая, где продуктивность концентрата - 4 мм, повидимому, не должна быть меньше 300 кг/м². На западном крыле антиклинали, где мукронатовые и лянцеолятовые отложения представлены сходными фациями, фосфоритовый слой выражен тонкой прослойкой мелких и редких желвачков, а в некоторых разрезах, при недостаточно хорошей обнаженности, и вообще не обнаруживаются. Здесь он не может иметь никакого практического значения, но очень важен как опорный стратиграфический горизонт, помогающий найти границу между внешне сходными мергельными отложениями двух вон верхнего сенона. Характерной чертой фосфоритового слоя основания зоны Belemnitella lanceolata является обилие в нем фосфоритизированных ядер различных ископаемых, главным образом брахиопод из родов Terebratula и Rhynchonella.

Чистым писчим мелом сложена зона Belemnitella lanceolata верхнего сенона на западном крыле антиклинали и в южной части восточного крыла. Севернее по восточному крылу складки мел, по крайней мере в некоторых горизонтах, становится глинистым и переходит

в меловые мергеля.

В третичных отложениях из полезных ископаемых следует отметить трепела, марганцовые руды и бурые угли.

Хорошие чистые трепела, обладающие всеми физическими свойствами этой породы, развиты в палеогеновой толще у западного подножия Джаман-тау и в северной части западного крыла антиклинали. Эдесь они залегают пачками мощностью до 2—3 м среди опоковидных глин. Южнее и на восточном крыле складки они замещаются трепеловидными глинами, которые не обладают уже ценными техническими качествами чистых трепелов.

Марганцовые руды иногда встречаются в виде тонких прослоек и стяжений в глинах нижней части палеогена, но, главным образом, связаны с нептуническими дайками, пересекающими толщу палеогеновых отложений и на восточном крыле антиклинали толщу мукронатовых глин верхнего сенона. Марганцовые соединения, представленные в основном, повидимому, псиломеланом, почти везде принимают участие в строении этих даек, образуя то зальбанды кварцитовых жил, то самостоятельные жилы толщиной от нескольких миллиметров до 20 см. В более мощных жилах псиломелан обычно ассоциируется с лимонитом, который образует или зальбанды, или неправильной формы расплывчатые включения в марганцовой руде. По данным полевой химической лаборатории, содержание Мп в руде из жил колеблется от 30 до $41^{\circ}/_{00}$ что свидетельствует о ее достаточно высоком качестве. Говорить о практическом значении чушкакульских марганцовых руд пока, конечно, не приходится, но во всяком случае, они заслуживают дальнейшего более детального изучения, особенно в районе горы Кос-дюрт-куль на западном крыле антиклинали и в районе правобережных балок р. Чегана против гор Муз-бель и Караче-тау на ее восточном крыле. В обоих этих участках нептунические дайки с марганцовыми рудами становятся особенно многочисленными.

Третичные бурые угли подчинены той свите пресноводных или солоноватоводных осадков, которую мы выделяем между глинами морского нижнего олигоцена и типичными пролювиальными песчаниками с флорой аквитана. В пределах нашего маршрута эта свита нигде не развита. Угленосной фацией она представлена в юго-восточном углу нашей карты по балкам Асю-тасты и Кендерли, впадающим в соленое озеро Кошкар-ата. Здесь, по данным Г. В. Богачева (1932), в ней наблюдаются довольно выдержанные пласты бурого угля мощностью до 1.50 м и с теплотворной способностью до 4452 кал.

В качестве строительных материалов в Чушкакульском р-не могут быть использованы железистые песчаники альба, турона и тургайской свиты палеогена, а также плотные равности писчего мела лянцеолятовой зоны верхнего сенона.

VII'. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Проблема хозяйственного освоения степей, лежащих к югу от Мугоджар, заключается не в разработке их бедных полезных ископаемых, а в создании здесь условий для развития животноводства. Сейчас эти огромные пространства никем не населены и никак не используются в народном хозяйстве страны, несмотря на наличие здесь достаточно больших кормовых угодий. Причина этого заключается в почти полном отсутствии источников воды. "Река" Чеган несет воду только в период снеготаяния и в ..юне совершенно высыхает на всем своем протяжении. Колодцы в руслах саев, обильно показанные в северной части антиклинали на карте М. М. Пригоровского, в снежные и дождливые годы дают, повидимому, небольшое количество воды до конца лета, но в сухие годы все или почти все пересыхают уже к июлю. По правобережным балкам р. Чегана против горы Караче-тау и севернее мы не смогли отыскать ни одного действующего колодца и вообще ни одного пункта с водой или хотя бы с признаками ее близости. Более постоянным дебитом обладают родники и колодцы центральной части антиклинали, связанные с водоносным горизонтом в песках альба, но они очень малочисленны и удалены друг от друга на многие десятки километров (колодцы Ак-сай, Бель-кудук, Муз-бель и Тас-кудук, родники Карачетау и восточного побережья Чушкакульской грязи). В верхней части чинков Устюрта и на столовых плато к западу от антиклинали имеется второй водоносный горизэнт, приуроченый к песчаным отложениям тургайской свиты палеогена, но он подвержен действию сезонных засух, и родники, связанные с ним, к концу лета почти совершенно пересыхают. В 1936 г. из-за этого принужден был совершить вынужденную перекочевку на р. Эмбу небольшой казахский аул Табынского р-на из зимующих в урочище Донгуз-тау.

Почти полное отсутствие постоянных колодцев и родников препятствует заселению района Чушкакульской антиклинали и развитию в нем животноводства. Между тем, те скудные сведения о геологическом строении района, которыми мы располагаем, заставляют подозревать существование на некоторой глубине больших запасов напорных артезианских вод, которые во многих местах могут быть выведены на поверхность в виде самоизливающихся источников.

¹ О. С. Вялов (1935, стр. 44) со слов Г. В. Богачева указывает, что родник Акбулак на восточном берегу Чушка-куля выходит по сбросовой трещине, поднимаясь со значительной глубины. Это указание неверно. Небольшой сброс, проходящий вдоль берега озера, не сопровождается выходами вод, а родник Ак-булак, так же как и соседние с ним, расположен на контакте песков альба и сеномана с вышележащими туронскими глинами в месте пересечения этого контакта значительным понижением, выполненным солоносными озерными илами.

Действительно, альбские пески ядра антиклинали представляют собой большую площадь водосбора для снеготалых и дождевых вод. Все постоянные родники и колодцы района находятся на контакте альбских песков с прилегающими к ним на крыльях складки глинистыми породами верхнего мела, в местах пересечения этого контакта глубокими саями. Исключение представляют только малодебитные колодцы Бель-кудук, воды которых связаны с местным подпором, возникшим вследствие развития здесь дизъюнктивных дислокаций, и колодезь у горы Муз-бель, расположенный несколько в стороне от контакта альба и сенона. Следовательно, ниже уровня дренации, определяемого стметками источников, пески альба повсюду насыщены водой. Если же принять во внимание, что осевая полоса антиклинали представляет собой наиболее крупную возвышенность района (не считая, конечно, Чаграйского плато), доминирующую как над долиной р. Чегана, так и над степями, прилегающими к ней с запада, то легко убедиться, что в обеих этих пониженных полосах, площадь каждой из которых измеряется многими тысячами квадратных километров, пробурив отложения палеогена и вержнего мела до альба, мы можем получить самоизливающуюся воду. К сожалению, наши наблюдения недостаточны для того, чтобы указать, хотя бы приблизительно, глубину залегания водоносного горизонта в обеих этих депрессиях. Можно, однако, думать, что она нигде не превышает 150 м. М. М. Пригоровский, который неоднократно указывал на возможность получения артезианских вод в долине р. Чегана (Пригоровский, 1921, 1929, 1935), считает, что здесь они будут залегать на глубине около 200 м.

Весьма важен вопрос о степени и характере минерализации подземных вод в районе Чушкакульской структуры. Практика артезианского бурения в Тургайской низменности и в более восточных областях Казахстана показала, что застойные воды глубоких частей выклинивающихся артезианских бассейнов нередко оказываются солеными, не пригодными для питья.

В связи с такими результатами бурения А. А. Козырев (1927, стр. 25) и про Чушкакульский р-н пишет, что здесь "глубокие водоносные горизонты по преимуществу сильно минерализованы". На своей гидрогеологической карте он относит его к районам с "глубокими солеными водами". На гидрогеологической карте Б. К. Терлецкого (1931, 1932—1, 2) пространство к западу от Чушкакульской антиклинали отнесено к районам с пресными пластовыми водами, но пространство между нею и Аральским морем, так же как у А. А. Козырева, — к районам с солеными пластовыми водами. Изучение геологии соседних с Чушкакульским районов не дает вполне удовлетворительного ответа на вопрос о характере минерализации артезианских вод, но, во всяком случае, позволяет надеяться на благополучное его разрешение.

Как мы видели, в степях к югу от Мугоджар существует целая система крупных антиклинальных и синклинальных складок, а следовательно, и целая система соединенных между собой артезианских бассейнов с несколькими областями питания и выхода вод. В такой системе бассейнов должен существовать постоянный ток воды от наиболее высокой и обширной области питания, т. е. от ядра Чушкакульской антиклинали, к наиболее пониженным областям дренации. Для пространств к западу от Чушкакульского р-на это как будто подтверждается обилием колодцев в песках Баш-уймагут, которые мы склонны рассматривать как развеянные выходы альба, и наблюдениями М. М. Пригоровского (1929) над колодцем Джиланды-сая в ядре западной антиклинали. Этот колодезь, пройденный в альбских отложениях, в противоположность остальным колодцам района, дает пресную воду хорошего качества даже тогда, когда им долгое время не пользуются, что, несомненно, говорит о движении альбских вод. Зоной их дренации, кроме песков Баш-уймагут,

служит, повидимому, левобережье р. Эмбы, где с выходами альба связан ряд родников.

Все это говорит о вероятном отсутствии минерализации альбских вод в артезианском бассейне, расположенном на запад от Чушкакульской складки.

Не приходится ожидать сильной минерализации альбского водоносного горизонта и к востоку от нее. В 1937 г. нами обнаружены выходы альба на северо-западном крыле брахиантиклинали п-ова Куланды, причем установлено, что здесь с ними связаны обильные родники напорной слабо солоноватой воды, содержащей, судя по единственному пока анализу, 621.9 мг/л Сl и 373.6 мг/л SO₄. Зона выходов альбских вод продолжается к северо-востоку от п-ова Куланды под дном залива Тщебас, вызывая его опреснение по сравнению с другими участками моря (самое название залива и значит в переводе на русский "Пресная голова"). Следовательно, альбский артезианский бассейн, расположенный к востоку от Чушкакульской антиклинали, дренируется со стороны Аральского моря и воды его даже в зоне выхода годны для питья. Ближе к области питания, т. е. ядру Чушкакульской антиклинали, например, под долиной р. Чегана, он должен содержать значительно более пресную воду.

Опасения М. М. Пригоровского (1921), что альбекий водоносный горизонт может засолоняться в результате питания его водами Аральского моря, нам кажутся совершенно неосновательными. Гидродинамические условия артезианского бассейна, расположенного на восток от Чушкакульской антиклинали, и в особенности значительная разница в высотах области питания и области дренации его, должны вызывать сильный напор 'пресных вод в горизонте и совершенно исключать

возможность проникновения в него вод Аральского моря.

Для изучения химического состава альбских вод в пределах самой Чушкакульской антиклинали нами были взяты пробы из всех колодцев и родников района. Часть из них в Москве была проанализирована,

и результаты анализов сведены в таблицу (см. стр. 43).

Из таблицы видно, что содержание солей в альбских водах Чушкакуля значительно превышает содержание их в пресных водах Европейской части СССР, но все же не выходит из пределов годности воды, допускаемых местными условиями. При этом следует заметить, что более характерным для альба должен считаться анализ воды из родника Караче-тау (помещен в таблице первым). Повышенное же содержание хлористых и особенно сернокислых солей в водах с берегов Чушкакульской грязи, вероятно, объясняется тем, что они выходят не непосредственно из альба, а из прикрывающих в этом месте альб древних озерных наносов, в которых могут засолоняться.

К востоку и вападу от Чушкакульской антиклинали бассейны артезианских вод могут образовываться, повидимому, не только в альбе, но

и в более высоких стратиграфических горизонтах.

Под долиной р. Чегана и прилегающим краем Чаграйского плато можно ожидать встретить напорные воды в трещиноватом писчем мелу лянцеолятовой зоны верхнего сенона. Воды этого горизонта должны скопляться в пределах восточного крыла антиклинали на поверхности водоупорных мукронатовых глин. Минеральный режим их на глубине совершенно неясен, но в условиях свободной дренации к западу от Чушка-кульской антиклинали они обладают небольшой жесткостью и обычно ничтожным содержанием солей (Замятин, 1915; Герасимов, 1928; Пригоровский и Васильев, 1929; Вялов, 1931 и 1935).

Выше мела во всем Северном Приаралье до Больших Барсуков и бассейна р. Иргиза на западе развита выдержанная толща песков воцена с Pectunculus aralensis R о m., которая в Чушкакульском р-не замещается, повидимому, глинами. Благодаря установленной нами складчатости песчаные породы воцена в некоторых меридиональных полосах выходят

Анализы воды альбекой песчаной свиты Чушкакульской антиканиали

№ по 🖈	Место взятия пробы	Единица из- мерения	Cl'	SO ₄ "	HCO₃′	Ca	Mg	К	Na Na	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ -+- Al ₂ O ₃	Щелочность	Сухой остаток	Прокал. остаток	Потеря при прокамив.	Характеристика
	Проба № 2, ключ Караче-тау; южный родник	мг/а	324.1	334 1	113.4	107.9	48.7	5 . 98	224.8		2.4	3.78	952.0	816.0		1 соленость — 51.44
1		м- экв.	9.14	6,95	3.78	5.38 +0.58 ¹	3.99	0.15	9.77	13.2					136.0	2 " — 29.56
		м-экв. 0/ ₀	22.99	17.51	9.50	13,94	10.34	0.38	25.34							2 щелочность — 19.00
2	Проба № 4, колодец Ак-булак на западном берегу	мг/л	523.0	1030.8	133.8	193.6	61.2	6.8	577.1		2.8		6 2612.0	2420.0		1 соленость — 63.24
		м-экв.	14.75	21.45	4.46	9.66 + 0.71 ¹	5.03	0.17	25.09	13.6		4.46			192.0	2 " — 25.78
	Чушкакульской грязи	м-экв.	18.14	26.37	5.49	12.09	6.29	0.21	31.41							2 щелочность — 10.98
	Проба № 5, родник Кок-булак на западном берегу Чушкакульской грязи	мг/л	516.0	1031.2	133.5	193.6	61.8	8.8	575.2		3.2	 	5 2600.0	2408.0		1 соленость — 63.14
3		м-экв.	14.55	21.46	4.45	9.66 + 0. 491	5.08	0.22	25.01			4.45			192.0	2 " — 25.88
•		м-экв. ⁰ / ₀	17.99	26.52	5.49	12.08	6.35	0.28	31.29			<u> </u>				2 щелочность — 10.98

¹ Нехватка катионов при пересчете на миллиграм-эквивалент, отнесенная на кальций.

служит, повидимому, левобережье р. Эмбы, где с выходами альба связан ряд родников.

Все это говорит о вероятном отсутствии минерализации альбских вод в артезианском бассейне, расположенном на запад от Чушкакульской

складки

Не приходится ожидать сильной минерализации альбского водоносного горизонта и к востоку от нее. В 1937 г. нами обнаружены выходы альба на северо-западном крыле брахиантиклинали п-ова Куланды, причем установлено, что здесь с ними связаны обильные родники напорной слабо солоноватой воды, содержащей, судя по единственному пока анализу, 621.9 мг/л Сl и 373.6 мг/л SO₄. Зона выходов альбских вод продолжается к северо-востоку от п-ова Куланды под дном залива Тщебас, вызывая его опреснение по сравнению с другими участками моря (самое название залива и значит в переводе на русский "Пресная голова"). Следовательно, альбский артезианский бассейн, расположенный к востоку от Чушкакульской антиклинали, дренируется со стороны Аральского моря и воды его даже в зоне выхода годны для питья. Ближе к области питания, т. е. ядру Чушкакульской антиклинали, например, под долиной р. Чегана, он должен содержать значительно более пресную воду.

Опасения М. М. Пригоровского (1921), что альбекий водоносный горизонт может засолоняться в результате питания его водами Аральского моря, нам кажутся совершенно неосновательными. Гидродинамические условия артезианского бассейна, расположенного на восток от Чушкакульской антиклинали, и в особенности значительная разница в высотах области питания и области дренации его, должны вызывать сильный напор 'пресных вод в горизонте и совершенно исключать

возможность проникновения в него вод Аральского моря.

Для изучения химического состава альбских вод в пределах самой Чушкакульской антиклинали нами были взяты пробы из всех колодцев и родников района. Часть из них в Москве была проанализирована,

и результаты анализов сведены в таблицу (см. стр. 43).

Из таблицы видно, что содержание солей в альбских водах Чушкакуля значительно превышает содержание их в пресных водах Европейской части СССР, но все же не выходит из пределов годности воды, допускаемых местными условиями. При этом следует заметить, что более характерным для альба должен считаться анализ воды из родника Караче-тау (помещен в таблице первым). Повышенное же содержание хлористых и особенно сернокислых солей в водах с берегов Чушкакульской грязи, вероятно, объясняется тем, что они выходят не непосредственно из альба, а из прикрывающих в этом месте альб древних озерных наносов, в которых могут засолоняться.

К востоку и вападу от Чушкакульской антиклинали бассейны артезианских вод могут образовываться, повидимому, не только в альбе, но

и в более высоких стратиграфических горизонтах.

Под долиной р. Чегана и прилегающим краем Чаграйского плато можно ожидать встретить напорные воды в трещиноватом писчем мелу лянцеолятовой зоны верхнего сенона. Воды этого горизонта должны скопляться в пределах восточного крыла антиклинали на поверхности водоупорных мукронатовых глин. Минеральный режим их на глубине совершенно неясен, но в условиях свободной дренации к западу от Чушка-кульской антиклинали они обладают небольшой жесткостью и обычно ничтожным содержанием солей (Замятин, 1915; Герасимов, 1928; Пригоровский и Васильев, 1929; Вялов, 1931 и 1935).

Выше мела во всем Северном Приаралье до Больших Барсуков и бассейна р. Иргиза на западе развита выдержанная толща песков воцена с Pectunculus aralensis Rom., которая в Чушкакульском р-не замещается, повидимому, глинами. Благодаря установленной нами складчатости песчаные породы воцена в некоторых меридиональных полосах выходят

Анализы воды альбекой песчаной святы Чушкакульской антикливали

№ по 🗻	Место взятия пробы	Единица из- мерения	Ci'	SO4"	HCO₃′	Ca	Mg	К	Na	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ -+- Al ₂ O ₃	Щелочность	Сухой остаток	'Прокал. остаток	Потеря при прокамив.	Характеристика
	Проба № 2, ключ Караче-тау; южный родинк	мг/л	324.1	334 1	113.4	107.9	48.7	5.98	224.8		2.4	3.78	952.0	816.0		1 соленость — 51.44
1		м-экв.	9.14	6,95	3.78	5.38 +0.581	3.99	0.15	9.77	13.2					136.0	2 , — 29.56
		м-экв. 0/ ₀	22.99	17.51	9.50	13.94	10.34	0.38	25.34							2 щелочность — 19.00
	Проба № 4, колодец Ак-булак на западном берегу	мг/л	523.0	1030.8	133.8	193.6	61.2	6.8	577.1		2.8					1 соленость — 63.24
2		м-экв.	14.75	21.45	4.46	9.66 + 0.71	5.03	0.17	25.09	13.6		4.46	2612.0	2420.0	192.0	2 " — 25.78
	Чушкакульской грязи	м-экв. ⁰ / ₀	18.14	26.37	5.49	12.09	6.29	0.21	31.41						2 ще.	2 щелочность — 10.98
	Проба № 5, родник Кок-булак на западном берегу Чушкакулъской грязи	мг/л	516.0	1031.2	133.5	193.6	61.8	8.8	575.2		2 3.2	.2 4.45	5 2600.0			1 соленость — 63.14
3		м-э кв.	14.55	21.46	4.45	9.66 +0.491	5.08	0.22	25.01	15.2				2408.0	192.0	2 " — 25.88
•		м-экв. ⁰ / ₀	17.99	26.52	5.49	12.08	6.35	0.28	31.29							2 щелочность — 10.98

¹ Нехватка катионов при пересчете на миллиграм-эквивалент, отнесенная на кальций.

на поверхность, образуя большие площади водосбора, в других же погружены на значительную глубину. Это заставляет предполагать наличие в Северном Приаралье целой серии воценовых артезианских бассейнов.

Предполагать сильную минерализацию воценовых вод нет оснований, потому что третичные артезианские бассейны Северного Приаралья, повидимому, не застойные; вода в них должна иметь медленное движение на юг, куда наклонены оси синклиналей и где водоносный горизонт несколько дренируется оврагами, сбегающими к Аральскому морю.

Верхний водоносный горизонт в песчаных отложениях тургайской свиты в степях к востоку от Чушкакульской антиклинали также может представлять значительный практический интерес, особенно в синклинальной полосе песков Большие Барсуки. Эти пески сами по себе представляют большую площадь водосбора для снеготалых, дождевых и конденсационных вод, а кроме того, принимают воду целого ряда пересыхающих речек, сбегающих с восточного склона Мугоджар и с Чаграйского плато. Расходуют же они воду только испарением и транспирацией (фильтрация вниз почти исключена присутствием мощной толщи олигоценовых глин, а дренация со стороны Аральского моря ничтожна). Вследствие этого пески Большие Барсуки в продолжение всего года должны содержать на небольшой глубине весьма значительные запасы грунтовых вод. Эти воды нигде не будут напорными (за исключением каких-нибудь местных случаев), и мы не получим здесь многодебитных скважин, но большим количеством мелких выработок сможем почти везде добыть необходимое количество воды.

В водах тургайской свиты Северного Приаралья наблюдается иногда некоторая минерализация, не мешающая, впрочем, ее использованию для питьевых и технических целей.

В пределах чинков Чаграйского плато и на столовых возвышенностях к западу от Чушкакульской антиклинали с песками тургайской свиты связан целый ряд родников и колодцев, в большинстве своем отмеченных на 2-верстной карте 1850 г. Следует, однако, сказать, что эти родники и колодцы, действительно функционирующие весной, к осени в сухие года почти все пересыхают или по крайней мере чрезвычайно резко уменьшают свой дебит. Объясняется это возвышенным положением точек выхода вод. хорошей дренацией горизонта и небольшими площадями водосбора. Минерализация вод тургайской свиты в пределах Чушка-кульского р-на меняется в зависимости от характера подстилающих пород и от времени года. Четыре анализа их для плато, расположенного между р. Эмбой и саем Четырле (частично заходит в северо-западный угол нашей карты), приведены в работах О. С. Вялова (1931, 1935).

Четвертичные отложения Чушкакульского р-на почти не содержат грунтовых вод. Больших песчаных массивов, которые могли бы служить коллекторами конденсационной влаги, в его пределах нет, а подрусловые потоки в аллювиальных наносах балок обычно истощаются уже к середине лета и не могут быть надежными источниками для стационарного водоснабжения. Колодцы в руслах саев, показанные на 2-верстной карте 1850 г., картах М. М. Пригоровского (1929) и О. С. Вялова (1931), по нашим наблюдениям и расспросам местных жителей, в середине лета в большинстве своем воды уже не дают. Более постоянные горизонты существуют в аллювиальных отложениях Донгузтауского оазиса, но и здесь они обладают ничтожным дебитом (Ларин, 1928). Минерализация аллювиальных вод различная и часто весьма значительная. Анализы их для бассейна Мане-сая и Донгуз-тау приведены в работах И, П. Герасимова (1928) и О. С. Вялова (1931, 1935).

Все горизонты грунтовых вод Чушкакульского р-га недостаточно мощны и надежны для того, чтобы ими можно было обеспечить крупное сельскохозяйственное строительство Поэтому основное внимание здесь

должно быть обращено на возможность использования артезианских вод альба. Для расположенных восточнее районов Северного Приаралья практическое значение, вероятно, могут иметь, кроме того, воды эоцена и тургайской свиты.

ІХ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ввиду краткости времени, бывшего в нашем распоряжении, проведенные работы достаточны лишь для постановки вопроса о хозяйственном освоении степей, лежащих к югу от Мугоджар, но никак не для его разрешения. Последующим этапом работ в этой области должна быть сплошная геологическая и гидрогеологическая съемка Чушкакульской антиклинали и прилегающих к ней с востока и с запада районов. Эта съемка повволит проверить все высказанные нами предположения и дать ответ на ряд конкретных вопросов, которые могут возникнуть при выборе мест для артезианского бурения, при определении конструкции скважин и т. д. Возможно, что проблема освоения Северного Приаралья и Чушкакульского р-на сейчас еще не особенно актуальна, так как имеются большие массивы пустующих земель севернее, но несомненно, что в ближайшие годы, в связи с намеченным по плану третьей пятимощным развитием нашего животноводства, - эти огромные неиспользованные пространства окажется необходимым включить в орбиту народного хозяйства, и тогда вопрос о получении здесь артезианских вод встанет очень остро. Поэтому надо считать своевременной постановку здесь детальных геологических и гидрогеологических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев А. К. 1936. Палеоген Северного Приаралья. (Реферат доклада). Гробл. сов. геол. 6, № 10, 919—920.

Архангельский А. Д. 1916. Верхнемеловые отложения Туркестана. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 151, 1-98.

Архангельский А. Д. 1923. Введение в изучение гоологии Европейской России. Госиздат, 1—145.

Архангельский А. Д. 1931. Геологические исследования в низовъях Аму-дарьи. Тр. Главн. геол.-разв. упр., вмп. 12, 1—194. Архангельский А. Д. 1932. Геологическое строение СССР. Европейская и средне-

азиатская части. А. — М. Геол.-разв. издат., 1—425
Архангельский А. Д. 1934. Геологическое строение СССР. Западная часть, вып. 2. М. — Л., ОНТИ, 1—427.
Архангельский А. Д. и Федынский В. В. 1936. Геологические результаты

гравиметрических исследований в Средней Азии и Юго-западном Казакстаане. Изв. Акад. Наук, ОМЕН, сер. геол., № 1, 3—33. Безруков П. Л. и Яншин А. Л. 1937. Юрские отложения и месторождения алюми-

ниевых руд в примугоджарских степях. Бокситы, т. II., ч. I. Тр. ВИМС, вып. 110, 75—162.

Благовидов Н. В. 1925. Физико-географический очерк Устюрта. Географ. вест., 2,

Благовидов Н. В. 1925. Физико-географический очерк Устюрта. Географ. вест., 2, вып. 3—4, 23—26.

Богачев Г. В. 1930. Годовой отчет по работам 1928—29 гг. (к югу от верховьев р. Эмбы и в районе Чушка-куля). Нефт. хоз., № 3. Приложение.

Богачев Г. В. 1932. Бурые угли киргизской степи Приаральского района. Изв. Всес. геол.-разв. объедин., 51, вып. 27, 437—447.

Богачев В. В. Новое в стратиграфии закавказского миоцена. Новости нефтяной гео-логии, 2, № 10, 1—2. Заметка № 191. 25/Х. Бюлл. Центр. янст. соц. обм. опытом нефтяной пром. СССР (ЦИСОН Главнефти).

Богачев В. В. 1936. Новые данные по млоцену Закавказья. Тр. Аверб. н.-иссл. нефт

инст., вып. 31, 7—47.
Бонс дорф А. Р. 1881. Перечень полевых работ Оренбургского военно-топографического отдела в 1874—79 гг. Зап. Оренбургск. отдел. Русск. геогр. общ., 4.
Борсук М. 1935. К изучению тургайской третичной флоры. Тр. ЦНИГРИ, вып. 37а,

1—27.

Бор щев И. Г. 1865. Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края. Зап. Акад. Наук, 7, кн. 2, 1—190. Поиложение.

Вялов О. С. 1930. О возрасте чеганских глин на Устюрте. Ивв. Глави. геол.-разв. упр., 49, № 4, 97—101.

Вялов О. С. 1931. Гидрогеологические исследования степной полосы к югу от р. Эмбы и северной части Устюрта. Тр. Главн. геол.-разв. упр., вып. 61, 7—26.
Вялов О. С. 1933. О тектонике Устюрта. Зап. Мин. общ., 2 сер., 62, ч. І, 259—264.
Вялов О. С. 1934—1. Материалы к геологии района Больших Барсуков. (Казахстан), Тр. Ленингр. общ. естест., 13, вып. 2, 139—163.

Вялов О. С. 1934—2 Геологическое строение Устюрта и водоносные горизонты юговосточной его части. Кара-Калпакия. Тр. первой конф. по изуч. произв. сил Каракалпакской АССР, I, 62—74.

калпакской АССР, 1, 62—74.

В я л о в О. С. 1935. Гидрогоологический очерк Устюрта. Тр. Всес. геол.-разв. объедин., вып. 319, 1—70.

Гельмерсен Г. П. 1845. О геогностическом составе Усть-Урта и особенно восточного склона его к Аральскому морю. Гори. журн., 3, кн. 7, 1—32.

Гельмерсен Г. П. 1879. Очерк геологии и физической географии Арало-Каспийской низменности. Гори. журн., 4, № 10—12, 53—82.

Герасимов И. П. 1928. Очерк почв районов бассейнов Верхней Эмбы, Темира и Чегана. Отп. 9, работах почв - ботам, отогде Казаустанск, вксп. Акал. Наук.

и Чегана. Отч. о работах почв-ботан. огряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 2, Мат. ОКИСАР, вып. 16, 5—108. Изд. Акад. Наук.

Герасимов И. П. 1930—1. Маршрутная барометрическая нивелировка от г. Темира до г. Кунграда. Отч. о работах почв.-ботан. отряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 4, ч. 1, Мат. Комисс. эксп. исслед., вып. 25, 183—187. Изд. Акад. Наук.

Герасимов И. П. 1930—2. Почвенные зоны в области Закаспийских степей и пустывь. Отч. о работах почв.-ботан. отряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 4, ч. 2. Мат. Комисс. эксп. исслед. вып. 26, 187—210. Изд. Акад. Наук.

Герасимов И. П. 1930-3. К истории развития долин речных систем Эмбы, Темира н Чегана. Отч. о работах почв.-ботан. отряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 4, ч. 2, Мат. Комис. эксп. исслед., вып. 26, 211—221. Изд. Акад. Наук.

Герасимов И. П. 1930—4. О послетретичных отложениях западной части равнин Туркестана. Изв. Главн. геол.-разв. упр., 43, № 3, 21-42.

Герасимов И. П. 1931. К вопросу об эволюции пустынных песков Туркестана. Тр. Почв. ин-та Акад. Наук СССР, вып. 5, 105—118

Герасимов И. П. 1937. Основные черты развития современной поверхности Турана. Тр. Инст. геогр. Акад. Наук, 25, 1—152. Гумбольдт А. Ф. 1915. Центральная Азия, I, 1—350. Емельянов Н. Д. 1916. Иргизский район. Предварительный отчет об организации

и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1914 г. Пг. Жижченко Б. П. 1940. Средний и нижний миоцен юга СССР. Стратиграфия СССР. 12. (Печатается.)

Замятин А. Н. 1914. Отчет о геологическом исследовании в Уральской области, в районе нижнего течения р. Темира и верхнего течения р. Эмбы в 1913 г. Тр. Комисс. Моск. с.-х. инст. по иссл. фосфоритов, сер. I, 6, 201-264.

Замятин А. Н. 1915. Геологический очерк северо-восточной части Темирского уезда Уральской области. Изв. Геол. ком., 34, 617—694.

Замятин А. Н. 1916. Продварительный отчет о геологических исследованиях в 1915 г. в Уральской и Тургайской областях. Изв. Геол. ком., 35, № 2, 299—324.

Замятин А. Н. 1918. Отчет о геологическом исследовании фосфоритов в восточной части Темирского уезда Уральской области в 1915 г. Тр. Комисс. Моск. с.-х.

инст. по иссл. фосфоритов, сер. I, 8, 171—200.
Ильин М. М. и Рожевиц Р. Ю. 1928. Очерк растительности рр. верхней Эмбы, Темира и Чегана. Отч. о работах почв.-ботан. отряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 3. Мат. ОКИСАР, вып. 5, 37—108. Изд. Акад. Наук.

Кассин Н. Г. 1934. Очерк тектоники Казакстана. Пробл. сов. геол. 2, № 6, 161—181. Ковалевский Е. и Гернгросс А. 1840. Описание западной части Киргиз-казачьей или киргиз-кайсацкой степи. Горн. журн., 4, № 12, 315—346 Ковырев А. А. 1927. Краткий гидрогеологический очерк Казакстана. Мат. ОКИСАР,

вып. 4, 1-188. Изд. Акад. Наук.

Копылов Н. А. 1927. Материалы по гипсометрии Казахстана. Мат. ОКИСАР, сер. **Казахстанск.**, 1—66.

Криштофович А. Н. 1930. Новые данные к вопросу о третичной и меловой флоре Арало-Каспийского края и ее отношении к ископаемой флоре Северной Азии. Отч. о работах почв.-ботан. отряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 4, ч. 2, Мат. Комисс. эксп. исслед., вып. 26, 233—264. Ивд. Акад. Наук. Криштофович А. Н. 1933. 1934. Курс палеоботаники. Л. — М. Геолразведиздат, изд. 1, 1933; изд. 2, 1934, 1—326. Криштофович А. Н. и Палибин И. В. 1915. Новые материалы к третичной флоре

тургайской области. Изв. Акад. Наук, 6 сер., № 12, 1235—1247.

Ларин И. В. 1928. Урочище Донгуз-тау и его значение, как кормовой базы в жизни рода Табын-Адаевского уезда. Народн. хоз. Кавахстана, № 1, 67-83.

Л с б е д е в В. Н. 1928. Гидрометеорологический очерк Казахстана. Мат. ОКИСАР, вып. 13. Аевшин А. 1832. Описание киргиз-казачьих или киргиз-кайсацких орд и степей, ч. L Известия географические, СПб., 1-264.

Мночинк Г. Ф. 1936. По поводу термина «делювий». Сб. «Академику В. И. Вернадскому к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности». М. Изд. Акад. Наук, 931—936. Мордвилко Т. А. 1936. К вопросу о параллелизации третичных отложений Кара-тау

со смежными районами Средней Азии и Казахстана. Пробл. сов. геол., 6, № 12,

1057-1066.

Неуструев С. С. 1928. Организация и работы почвенно-ботанического отряда Казахстанской экспедиции Академии Наук в 1926 г. Отч. о работах почв.-ботан. отряда Казахстанск. эксп. Акад. Наук, вып. 1, Мат. ОКИСАР, Изд. Акад. Наук, вып. 14, *5—13*.

Никитин С. Н. 1893. Отчеты экспедиции 1892 г. в Зауральские степи Уральской области и Устюрт. СПб., 1—116.
Павлов А. П. 1903. О туркестанском и европейском лёссе. Прот. васед. Моск. общ.

непытат. природы за 1903 г., 23—30.

Падибин И. В. 1904. Заметка о третичных растениях Киргизской степи. Изв. Геод. ком. **23**, 251—264.

Палибин И. В. 1906. Ископаемые растения берегов Аральского моря. Изв. Туркестанского отдела Русск. геогр. общ, т. IV. Научные результаты Аральской эксп., вып. 7, 1—19.

Палибин И. В. 1936. Этапы развития флоры прикаспийских стран со времени мелового периода. М. — Л. Изд. Акад. Наук, 1—60.

Пояркова А. И. 1932, Флора индрикотериевых слоев Центрального Казахстана. Тр. Геол. инст. Акад. Наук, **2**, 193—203.

Пояркова А. И. 1935. Новые материалы к третичной флоре Северного Приаралья. Тр. Нефт. геол.-развед. инст., сер. А, вып. 39, 3—21. Пригоровский М. М. 1914. Краткий геологический очерк Мугоджарских гор и смеж-

пригоровский м. м. 1914. Краткии геодогический очерк мугоджарских гор и смежных частей Тургайской и Уральской степи. Изв. Геол. ком., 33, № 8, 889—928. Пригоровский М. М. 1915—1. Из геодогических наблюдений в киргизской степи к югу от Мугоджарских гор. Геол. вестник, I, № 2, 95—103. Пригоровский М. М. 1915—2. Из геодогических наблюдений в Запрадских степях. Геол. вестник, I, № 3, 194. Пригоровский М. М. 1921. К геодогии западной части киргизских степей. Геол.

вестник, 4, № 1—6, 1—4. Пригоровский М. М. 1935. Геология, условия угленосности и водоносности Тургайского пролива Зюсса. Пробл. сов. геол., 5, № 2, 142—151.

Пригоровский М. М. и Васильев П. В. 1929. Гидрогеологический очерк степной полосы к западу и югу от Мугоджарских гор. Изв. Геол. ком., 47, № 7, 769—793.

Северцев Н. А. 1860. Геологические наблюдения, сделанные Н. Северцевым и Й. Борщевым в западной части Киргизской степи в 1857 г. Гори. журн., 2, кн. 5, *301-318*.

Северцев Н. А. 1862. Составляет ли Устюрт продолжение хребта Уральского? Горн. журн., І, кн. 2, 80—86.

Скалов Б. А. 1909. Описание средней части Тургайско-Уральского района. Мат. по

иссл. колонизац. районов Азиатской России. СПб. Изд. Переселенч. упр. Смирнов Л. П. 1933. Соляные купола в Южном Урале и Урало-Эмбинском районе. Нефтяные месторождения Урало-Эмбинского района. Л. — М. 164—167.

Соловьев М. М. 1936. Ученая экспедиция Лемана в Бухару в 1841—42 гг. Изд. Акад. Наук, 1—216. Терлецкий Б. К. 1931. Подземные воды Казахской АССР. Советская Азия, № 7—8,

19-70.

Терлецкий Б. К. 1932—1. Подземные воды Казахской АССР. Сб. «Недра советской Азии». Подземные воды. М. Изд. «Советская Азия», 47-68.

Терлецкий Б. К. 1932—2. Основные черты гидрогеологии Казахстана. Сб. «Казахстан». Тр. конф. по изуч. произв. сил. Казахстана, состоявшейся в Акад. Наук 20—26 февраля 1932 г. А., 24—40. Эверсман Э. 1840. Естественная история Оренбургского края. Оренбург. 1—99.

Abich H. 1858. Beiträge zur Paläontologie des Asiatischen Russlands. Mem. de l'Acad. des sciences de St.-Pt., VI Série, VII, 34-39.

Basiner Th. 1848. Naturwissenschaftliche Reise durch Kirgisensteppe nach Chiwa, Beitr, zur Kenntniss des Russ. Reiches u. der angränzenden Länder Asiens, 15, 1—268, 295—379.

Bogatscheff W. 1937. Das Miozän Transkaukasiens im Lichte neuer Forschungen (1932—1935). Cbl. Min., 10, 398—400.

Borszczow E. 1860. Mitteilungen über die Natur des Aralo-Caspischen Flachlandes. Würzburger Natur-Wissensch. Zeitschrift, I.

Gumboldt A. 1843. Asie centrale. Paris.

Heer O. 1859. Die tertiäre Flora der Schweiz, 3, 310-311.

Helmersen G. 1845. Ueber die geognostische Beschaffenheit das Ustürt u. insbesondere dessen östlichen Abfalles zum Aral-see. Bull. de la el phys.-math. de. Acad. de St. Pt, IV. No 1-2, 1-18.

Helmersen G. 1848. Ueber die geognostische Beschaffenheit des Ustürt u. insbesondere dessen östlichen Abfalles zum Aral-see. Beitr. zur Kenntniss des Russ. Reiches u. der angränzenden Länder Asiens, 15, 269-294.

Ritter K. 1832. Die Erdkunde im Verhältniss zur Natur u. zur Geschichte des Menschen oder allgemeine vergleichende Geographie als sichere Grundlage des Studiums u. Unterrichts in physikalischen u. historischen Wissenschaften, III, die Erdkunde von Asien. Berlin.

Tikhonvitch N. N. 1924. Exposé de la tectonique du sud-est de la Russie d'Europe.

Annal. de la Soc. géol. de Belgique, 47, 1-10.

A. L. YANSHIN

NEW DATA ON THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND HYDROGEOLOGY OF THE CHUSHKAKUL ANTICLINE REGION

SUMMARY

In 1914 in the desert steppes of Western Kazakhstan, south of the Mugodjary Mts., M. M. Prigorovsky discovered a great fold of Cretaceous and Tertiary strata, which he named the Chushkakul anticline. In 1936 the author made a motor-car drive along the route of this anticline, and collected a number of new data on its geology and hydrogeology.

In the core of the anticline, throughout its extension from the southern end of the Mugodjary to the foot of the Ustyurt plateau, lies a series of white, grey and red kaolin clays with thin intercalations of sands, sandstones, brown ironstones, and brown coals. This series cannot be younger than the Aptian because its eroded surface is overlain by the Albian, but in it angiosperms Cissites obtusilobus Sap. have been discovered together with Sphenopteris psilotoides St. et W., Cladophlebis cf. albertsii Dunk., Ginkgo pleuropartita Sap. and Sequoia sp. The clays are overlain by a series of continental sands of Albian age with primitive *Platanus*, and higher up, by a thick series of marine strata of the Upper Cretaceous. The Cretaceous sea was gradually transgressing to the area of the Chushkakul anticline from the south, and therefore on both of its limbs, following in a northward direction, the lower horizons of the marine Cretaceous are pinching out, and upon the Albian increasingly younger strata are superimposed. In the south the section of the Upper Cretaceous begins with Cenomanian sands with Exogyra conica Sow., followed higher up by Turonian clays with Placenticeras and Prionotropis, then by phosphorite layers of Santonian age with Belemnitella praecorsor Stolley, then by Campanian deposits with Belemnitella mucronata Schloth., represented in the eastern limb of the anticline by clays, and in the western one, by marls; and finally by Maestrichtian writing chalk with Belemnitella lanceolata and other forms.

The limbs of the anticline are composed of a series of grey gypsiferous clays, which comprises horizons from the Paleocene to the Lower Oligocene. In its middle portion the author has found Ostrea ex gr. gigantica Sol. and teeth of Carcharodon. Over the clays in the escrapments of the Ustyurt plateau south of the anticline lie fine glauconitic sands, probably referring to the Middle Oligocene. These sands, and further north the older horizons, are overlain by a series of continental conglomerates, sandstones, sands and clays of the Upper Oligocene which composes the flat mountain summits; this series contains Juglans acuminata A. Brongn. Fagus antipovi Heer, and Liquidambar europaeum A. Brongn.

¹ In Russian geological literature this term denoted erroneously not Belemnites lanceolatus Schloth, but a specific East European species Belemnitella, described first by l. Sinthsov (1872) and more in detail by A. Archangelsky (1912).

The Quaternary deposits of the region are represented by the deluvium of the northern slopes of the elevations, by small massifs of eclian sands and terraces of dry rivers which were formed in a previous, moister epoch.

Structurally, the Chushkakul anticline is a continuation of the Mugodjary mountains within the series of Cretaceous and Tertiary sediments. It is asymmetrical, with a deeper western limb, locally complicated by domeshaped bulges and small longitudinal faults. Traces of tectonic uplifts and angular unconformities connected with these have been established in the Chushkakul anticline between the series of variegated clays of Lower Cretaceous age and the Albian between the Albian and the Cenomanian, between the Maestrichtian and the Paleocene, between the Middle and the Upper Oligocene, and after the Oligocene.

There is much evidence suggesting that to the west and east of the Chushkakul anticline many similar folds exist, only less clearly pronounced

on the geological map.

A study of the hydrogeology of the region shows that in the synclinal lowlands west and east of the Chushkakul anticline, from a depth of 150—200 m spring fresh water may be obtained from the sandy deposits of the Albian. It is of great importance for the development of cattle-breeding and agriculture.

In addition to water, the following useful minerals have been found in the Chushkakul region: small deposits of refractory clays, brown coals, brown ironstones, manganese ores, phosphorites, writing chalk, and tripolites.

ОГЛАВЛЕНИЕ

		$c_{m ho}$
I.	Ветупление	1
II.	История геологического изучения района	2
HI.	Задачи и характер работ	6
IV.	Местоположение района и общие географические сведения о нем	7
V.	Стратиграфия	
	1. Нижний мед	14
	2. Верхияй мед	19
	3. Maleorem	23 30
	4. Четвертичные отложения	30
VI.	Тектоника	32
VII.	Полезные ископаемые	38
VIII.	Подземные воды	40
IX.	Заключение	45
	Антература	45
	Q-prove	48

Редактор издательства Е. А. Чернов

Технический редактор П. А. Савельев

Корректор И. Л. Головчинер

. 14:

Сдано в набор 28 декабря 1939 г. Подписано к печати 21 марта 1940 г. Формат бум. 70 × 108 1/16. Объем 3 1/8 печ. л. В 1 печ. л. 58 000 тип. эн. Уч.-иэд. л. 4,75. Тираж 800 экз. А 26028. РИСО № 1192. АНИ № 1377. Заказ № 14.

<u>Цена 4 руб.</u> <u>K-832</u>